UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROFMAT- PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU

FRANCISCLEIDE RIBEIRO DOS SANTOS

Feira de Santana
Dezembro de 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROFMAT- PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profª. Drª. Jany Santos Souza Goulart.

Feira de Santana
Dezembro de 2024

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Santos, Franciscleide Ribeiro dos

S235p Uma proposta de sequência didática para o ensino de equação do 1º grau./ Fanciscleide Ribeiro dos Santos. – 2024.
91 f.: il.

.

Orientador: Jany Santos Souza Goulart
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Feira de Santana, 2024.

1.Matemática – Equação do 1º grau. 2.Sequência didática. 3. Aprendizagem. 4.Prática. I.Goulart, Jany Santos Souza, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

CDU: 51:37

Maria de Fátima de Jesus Moreira - Bibliotecária - CRB-5/1120

Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciencias Exatas
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

PROFMAT

Ata da Sessão pública de defesa de dissertação da discente Franciscleide Ribeiro dos Santos do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Feira de Santana

Aos dezoito dias do mês de dezembro de dois mil e vinte quatro, às 14 horas e 30 minutos, ocorreu a defesa pública não presencial, através da plataforma Google Meet, link: https://conferenciaweb.rnp.br/sala/jany-santos-souza-goulart-2 da dissertação apresentada sob o título **"UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1° GRAU",** da discente **Franciscleide Ribeiro dos Santos** do Programa de Mestrado Profissional em Mateḿatica em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Estadual de Feira de Santana, para obtenção do título de MESTRE. A Banca Examinadora foi composta pelos professores: Jany Santos Souza Goulart (Orientadora, UEFS), Joilma Silva Carneiro (UEFS). e Edmo Fernandes Carvalho (UFBA) A sessão de defesa constou da apresentação do trabalho pela discente e das arguições dos examinadores. Em seguida, a Banca Examinadora se reuniu em sessão secreta para julgamento final do trabalho e atribuiu o conceito, **APROVADA.** Sem mais a tratar, foi lavrada a presente ata, que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora e pelo Coordenador Acadêmico Institucional do PROFMAT. Feira de Santana, 18 de dezembro de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
JANY SANTOS SOUZA GOULART
Data: 18/01/2025 16:12:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

____
Profª. Drª. Jany Santos Souza Goulart(Orientadora,UEFS)

____
Profª. Drº. Joilma Silva Carneiro (UEFS)

gov.br Documento assinado digitalmente
EDMO FERNANDES CARVALHO
Data: 20/01/2025 12:39:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

____
Prof. Dr. Edmo Fernandes Carvalho (UFBA)

gov.br Documento assinado digitalmente
JOILMA SILVA CARNEIRO
Data: 20/01/2025 15:41:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Visto do Coordenador:

gov.br Documento assinado digitalmente
JEAN FERNANDES BARROS
Data: 21/01/2025 10:20:39-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dedico esta dissertação à minha família, que sempre me apoiou, e aos meus amigos, que me inspiram ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho acadêmico. Primeiramente, agradeço a Deus por guiar meus passos e iluminar meu caminho ao longo desta jornada desafiadora.

A minha amada família — meus pais, Marizete e Carlos; minha querida irmã, Francineide; meu amado marido, Francisco; e meu filho, João — pelo amor incondicional, apoio constante e compreensão durante todas as fases do Profmat. O apoio de cada um foi essencial para que eu pudesse me dedicar aos estudos com tranquilidade e foco. Nos momentos mais difíceis, o amor e a confiança de vocês foram minha maior motivação para seguir em frente. À minha prima, Léa, pelo suporte técnico indispensável. Sua ajuda foi inestimável e você foi incrível.

Aos meus queridos colegas de curso — Patrícia, Fabíola, Fábio e Lucas — pela colaboração, troca de ideias e pelo ambiente enriquecedor que contribuíram significativamente para o meu crescimento acadêmico. Enfrentamos desafios juntos, e a presença de vocês tornou cada obstáculo mais leve e cada conquista mais significativa.

Ao meu grande amigo, Sidney, por estar ao meu lado em todos os momentos. Sem seu apoio, essa conquista não teria sido possível.

Ao meu coordenador, professor Dr. Darlan Ferreira de Oliveira, pelo apoio incansável e pelo incentivo ao longo de toda a jornada acadêmica.

À minha dedicada orientadora, professora Drª. Jany Santos Souza Goulart, pela orientação excepcional, paciência e encorajamento ao longo deste processo. Sua sabedoria e apoio foram fundamentais para a realização deste trabalho, e sou imensamente grata pelo seu comprometimento e dedicação.

Às amigas de João Marinho, pelo cuidado, compreensão e apoio constantes.

Aos amigos de Anguera, pela parceria e pela força inabalável.

À querida Joelma, por tornar nossas tardes tão especiais com seu cafezinho e carinho, que fizeram toda a diferença.

Agradeço também a todos os professores, amigos e demais pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso desta jornada acadêmica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES)- Código de financiamento 001.

"O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível."

Max Weber

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo promover a interligação das resoluções de problemas envolvendo Equações do 1º Grau com o cotidiano dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública na Bahia. Para alcançar esse objetivo, foi adotada uma sequência didática baseada nos pressupostos da Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, que privilegia a construção do conhecimento matemático a partir da interação entre o aluno e o meio. A metodologia adotada incluiu uma combinação de atividades diversificadas, como a pesquisa histórica das equações, leitura e interpretação de textos, elaboração e resolução de problemas contextualizados, culminando na experimentação e construção de modelos físicos de balanças. Essas atividades práticas foram desenhadas para facilitar a compreensão do conceito de Equação do 1º Grau, aproximando-o da realidade vivida pelos estudantes. A implementação dessa sequência didática revelou um aumento significativo no interesse dos alunos em compreender as Equações do 1º Grau, especialmente quando as atividades se distanciaram dos métodos tradicionais de ensino, frequentemente centrados na memorização e repetição mecânica de procedimentos. A abordagem metodológica deste estudo foi inspirada nas fases da Engenharia Didática, com especial ênfase na experimentação e validação dos conceitos matemáticos através de práticas concretas. Esse processo não apenas incentivou a participação ativa dos estudantes, mas também promoveu um ambiente de troca de conhecimentos, em que o diálogo e a colaboração foram centrais para a construção do saber matemático. Assim, este trabalho contribui para a melhoria do ensino das Equações do 1º Grau, demonstrando o potencial da construção de materiais didáticos que contextualizam e aproximam o conteúdo matemático da vivência dos alunos.

Palavras-chaves: Equação do 1° Grau. Prática. Cotidiano. Aprendizagem. Sequência Didática.

ABSTRACT

The present work aims to promote the connection between problem-solving involving first-degree equations and the daily lives of 7th-grade students in a public school in Bahia. To achieve this goal, a didactic sequence based on the assumptions of Brousseau's Theory of Didactic Situations was adopted, which emphasizes the construction of mathematical knowledge through the interaction between the student and their environment. The methodology included a combination of diverse activities, such as historical research on equations, reading and interpreting texts, formulating and solving contextualized problems, culminating in the experimentation and construction of physical balance models. These practical activities were designed to facilitate the understanding of the concept of first-degree equations by relating it to the students' real-life experiences. The implementation of this didactic sequence revealed a significant increase in students' interest in understanding first-degree equations, especially when the activities diverged from traditional teaching methods, which are often focused on memorization and mechanical repetition of procedures. The methodological approach of this study was inspired by the stages of Didactic Engineering, with a special emphasis on the experimentation and validation of mathematical concepts through concrete practices. This process not only encouraged active student participation but also promoted an environment of knowledge exchange, where dialogue and collaboration were central to the construction of mathematical understanding. Thus, this work contributes to improving the teaching of first-degree equations, demonstrating the effectiveness of pedagogical practices that contextualize and bring mathematical content closer to students' lived experiences.

Keywords: First Degree Equation. Practice. Everyday. Learning. Following teaching.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Um retrato da minha história

Cursei e concluí o Ensino Fundamental e Médio no Centro Educacional General Osório, escola pública situada na cidade de Feira de Santana. E neste contexto foi possível perceber que muitos estudantes enfrentavam dificuldades com a matemática por achar de difícil compreensão, entretanto sempre me identifiquei com essa disciplina. Quando estava na 6ª série, atualmente, 7º ano do Ensino fundamental II, decidi que queria ser professora de matemática, graças ao incentivo de uma professora, fato este que, me motivou a pensar em abraçar a profissão professora de matemática.

Quando resolvi prestar vestibular, optei pelo curso de Licenciatura em Matemática. Mesmo não sendo aprovada na primeira tentativa, persisti e fui aprovada em 2002, formando-me em 2006 com a certeza de que essa era a carreira que queria seguir. Embora tudo fosse novo, eu sabia qual era meu objetivo e estava disposta a enfrentar e superar todos os obstáculos.

Dediquei-me intensamente ao curso, que exigia muito esforço e empenho. Busquei desenvolver meu trabalho de forma a alcançar uma aprendizagem significativa, contribuindo para a formação dos alunos. Para realizar esse sonho, entendi que precisava ser mais do que uma professora; precisava ser uma mediadora do conhecimento, e isso só seria possível através da prática.

> A prática pedagógica se processa a partir da vontade de participar e cooperar com o outro. A vontade em participar está ligada à vontade de aprender, mesmo para vir a ser, porque se deve saber que prática pedagógica não se ensina, mas se aprende. Ela é formada de intenções de fazer educação e se constitui, antes de tudo, de um querer ser. Este querer ser é legitimado por um querer saber para fazer bem. (MACHADO, 2005, p. 129).

Entretanto percebi que o fato de ser mediadora do conhecimento não bastava; queria ir além, me preocupar com as dificuldades de cada aluno, enxergá-los de forma individual e buscar metodologias diversificadas para trabalhar com essas dificuldades, criando um ambiente interativo onde cada estudante pudesse estabelecer possíveis relações entre o conhecimento adquirido na escola e aquele que já possui. Yves Chevallard (1992) descreve isso como uma bagagem praxeológica [1]inerente a cada indivíduo.

---

[1] Bagagem praxeológica: conjunto de saberes e práticas que professores e alunos trazem para o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, engloba o conhecimento prévio, as habilidades e as experiências adquiridas que influenciam a forma como abordam e compreendem novos conteúdos e desafios

Aos 21 anos, iniciei minha carreira profissional como estagiária na Escola Municipal Antônio Brandão de Souza em Humildes, onde trabalhei por dois anos e confirmei minha vocação. Em 2006 e 2007, estagiei em Amélia Rodrigues, no Colégio Estadual Luís Eduardo Magalhães e em Feira de Santana, no Centro de Ensino e Cultura Dr. Eduardo Fróes da Motta. Em 2011, comecei uma Especialização em Educação Matemática, que cursei por dois anos e, em 2013, comecei a lecionar para o ensino superior. Trabalhei na FTC-Feira de Santana e, em 2014, fui aprovada no concurso público para a Prefeitura Municipal de Anguera-BA, onde exerço atualmente a profissão. Em 2015, fui selecionada para lecionar na Unifacs, onde ensinei matemática e estatística. Também em 2018, fui aprovada no concurso público para a Prefeitura Municipal de Feira de Santana-BA, onde também trabalho atualmente.

Ao iniciar minha carreira como professora do Ensino Superior, uma observação marcante foi a recorrência das dificuldades enfrentadas pelos meus alunos com Equações do 1º Grau. Essa situação trouxe à tona uma sensação de *déjà vu*, pois as dificuldades encontradas por eles eram bastante semelhantes às que meus amigos enfrentavam durante meu período de estudante. O desafio em compreender conceitos básicos de Álgebra e a necessidade de estratégias mais eficazes para resolvê-los demonstraram que as questões pedagógicas relacionadas a esse tópico não haviam mudado significativamente com o tempo.

Observando essa persistência nas dificuldades, percebi que, apesar das evoluções tecnológicas e metodológicas, alguns obstáculos fundamentais permaneciam. Esse fenômeno ressaltou a importância de revisar e adaptar as abordagens didáticas para abordar as lacunas de entendimento que continuam a surgir. A experiência revelou que, mesmo em um contexto acadêmico mais avançado, muitos alunos ainda carregam desafios similares aos vividos por gerações anteriores, o que sublinha a necessidade de estudos que se dediquem esforços no que se refere a aprendizagem de Equações do 1º Grau.

Percepções e Obstáculos na Aprendizagem de Álgebra

A problemática investigativa se conecta com a minha atuação enquanto docente, ao perceber que no início da minha trajetória como docente, observei que os estudantes demonstravam dificuldades em compreender a linguagem algébrica, problemas que envolviam cálculos, nos quais apareciam letras, o que se apresentava como obstáculo a aprendizagem.

> De modo geral, os estudantes entendem que a letra usada em uma sentença algébrica serve apenas para indicar um valor desconhecido, ou seja, para eles a letra sempre significa uma incógnita. Não é um conceito errado, mas representa apenas uma das concepções da Álgebra. Esse conceito é fundamental e imprescindível ao estudo algébrico. (SILVA; PEREIRA; RESENDE, 2013, p. 03).

Uma parte significativa dos aprendizes, não conseguia compreender o significado das incógnitas e até pensavam que elas possuíam valores fixos. Tais dúvidas eram recorrentes, e mesmo quando o comando das tarefas eram, calcule, resolva, simplifique, o que constitui, segundo Chevallard (2007) gêneros de tarefas. Os estudantes, em geral, apresentavam dúvidas em realizar as operações, e elas aumentavam quando precisavam interpretar ou equacionar uma situação. Aspecto este que me motivou a optar pelo estudo desse tema, em busca de estratégias que fomentem a motivação e interesse por parte dos alunos para compreender problemas vinculados a Álgebra, em particular das equações de 1º grau, que possui sua gênese nas civilizações antigas como um dos conceitos centrais da Álgebra, sendo considerado um método eficaz para solucionar questões diárias.

Para os alunos do 7º ano, do Ensino Fundamental, é habitual, no dia a dia da sala de aula, apresentar dúvidas em relação ao ensino de Equações do 1º Grau, em que se deparam com o primeiro contato com letras. Segundo Ponte (2004, p.149):

> A aprendizagem das equações, conceito central da Álgebra, representa para os alunos o início de uma nova etapa no seu estudo da Matemática. Ao lado das expressões numéricas, envolvendo números e operações com que contactaram anteriormente, surgem agora outras expressões, envolvendo novos símbolos e novas regras de manipulação, que remetem para outro nível de abstração. O início desta etapa revela-se particularmente problemático para muitos alunos, sendo neste ponto que se decide em grande medida quais suas possibilidades de sucesso futuro na aprendizagem escolar desta disciplina.

Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta didática que perpasse pelo suporte histórico, e revele contribuições, por meio de uma sequência didática, que proporcione atividades que estimulem os estudantes a realizar ações proativas e questionadoras como sinaliza Chevallard (2018) que devemos abandonar o paradigma escolar do inventário dos saberes e substituí-lo por um paradigma escolar do questionamento do mundo. “Em vez de uma leitura inventariante do universo dos saberes, então uma leitura questionadora do mundo (incluindo o mundo dos saberes)” que necessitam de exploração e investigação por parte dos alunos e correlacionando com vivências, para facilitar a aprendizagem do tema Equações do 1º Grau. Este conteúdo matemático está relacionado ao cotidiano do ser humano desde as primícias, e, contribui de forma significativa na formação do estudante enquanto sujeito da sociedade.

Nesse sentido, Belfort (2006, p.3) afirma que, “a Matemática tem muita importância na vida das pessoas. O cotidiano está cheio de situações nas quais lidamos com o número, com as operações, com o pensamento combinatório, com a proporcionalidade, com a organização espacial, dentre outras." Frente a essa abordagem matemática, é necessário refletir sobre o ensino das equações e como suas aplicações podem ser utilizadas em diversas situações, dentre elas, podemos exemplificar os pesos das mercadorias apresentadas numa balança de dois pratos de um mercado de bairro, o modelo de cobrança do táxi que tem um custo fixo adicionado a um valor que depende da quantidade de quilômetros rodados, o lucro de uma empresa que varia de acordo com suas vendas. Entretanto, mesmo imersa em diversas situações cotidianas, a matemática é vista pelos estudantes como algo distante e de difícil aprendizagem. A partir deste contexto, emerge um primeiro questionamento: Como promover uma proposta didática que vise gerar aproximações entre as Equações do 1º Grau e o cotidiano dos estudantes?

Para isso, é fundamental adotar estratégias que contextualizem o conteúdo de forma prática e significativa. Também, desenvolver atividades baseadas em situações-problemas reais e aplicáveis à vida dos alunos, como cálculos de preços e planejamento financeiro, conectando o aprendizado com experiências concretas. Utilizar metodologias, como o uso de balanças físicas para representar visualmente a igualdade e o equilíbrio nas equações, e incentivar os alunos a criar seus próprios exemplos a partir de questões do dia a dia, pode tornar o ensino de equações mais envolvente. Além disso, a utilização de tecnologias, como Chromebooks e aplicativos matemáticos, facilita a visualização e resolução de problemas, permitindo que os estudantes explorem e compreendam o conceito de forma interativa.

Com base nessas estratégias, este trabalho está organizado em quatro capítulos. O primeiro capítulo oferece um esboço sobre a história das equações, destacando a trajetória da Álgebra e as aplicações da história da matemática nas aulas de equações do 1º grau. Além disso, discute a importância de considerar documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que podem enriquecer a experiência de aprendizagem e ajudar os alunos a ver a matemática como uma disciplina viva e em constante evolução. Essa perspectiva histórica não apenas contextualiza as equações dentro da trajetória do conhecimento humano, mas também destaca as conexões entre a Matemática e outras áreas do saber, incentivando os estudantes a perceberem a utilidade e a aplicabilidade da Álgebra em situações do cotidiano. Ao compreender as origens e o desenvolvimento das equações, os alunos podem desenvolver uma apreciação mais profunda pela Matemática, o que pode levar a uma maior motivação para o estudo dessa disciplina. A história das equações revela não apenas a evolução das técnicas matemáticas, mas também a importância das ideias e dos pensadores que moldaram o nosso entendimento atual.

No segundo capítulo, analisaremos os desafios apresentados pelos estudantes em tarefas relacionadas às Equações do 1º Grau, abordando as dificuldades comuns e as estratégias que podem ser inovadoras para superá-las. Será importante investigar não apenas as razões subjacentes às dificuldades, mas também como o ambiente de aprendizagem e as abordagens didáticas podem influenciar a compreensão dos estudantes acerca deste conhecimento. Algumas tarefas serão analisadas, em especial as que remetem a dupla interpretação, como a análise de problemas e a manipulação de expressões algébricas, e discutiremos como uma abordagem diferenciada pode ajudar a facilitar a aprendizagem. Além disso, consideraremos a importância da implementar métodos inovadores e interativos que estimulem o envolvimento dos alunos. Essa análise busca não apenas identificar os obstáculos, mas também fornece soluções concretas que podem ser aplicadas em sala de aula, promovendo um ensino mais eficaz e significativo das Equações do 1º Grau.

A proposta é que, ao identificar as dificuldades específicas que os alunos enfrentam, possamos criar um panorama mais claro sobre como eles interagem com o conteúdo matemático. Isso permitirá a elaboração de práticas mais compatíveis com as necessidades dos estudantes, promovendo um aprendizado contextualizado. Por meio de atividades que estimulam o julgamento crítico e a resolução de problemas do cotidiano, que vise estimular transformações em relação a percepção dos alunos sobre a Álgebra, fazendo com que eles a vejam não apenas como uma disciplina teórica, mas como uma ferramenta essencial para a resolução de problemas e tomada de decisões. Ao integrar conceitos algébricos em contextos do cotidiano, os alunos podem compreender a relevância da Álgebra em suas vidas, o que pode, por sua vez, aumentar seu interesse e motivação para aprender. Este capítulo, portanto, não se limita à identificação de dificuldades, mas também propõe uma série de intervenções que podem tornar o ensino mais eficaz.

No terceiro capítulo, abordaremos uma proposta de Sequência Didática, nos moldes do que foi idealizado por Brousseau (1997) que advém da Teoria das Situações Didáticas – TSD, que visa tratar do ensino das Equações de 1º grau, incluindo algumas atividades práticas para aplicação em sala de aula. A proposta será fundamentada em teorias didáticas que enfatizem a importância de um ensino ativo e contextualizado, promovendo um ambiente de aprendizagem que estimule a curiosidade e o engajamento dos alunos. Para isso, será utilizada a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, que enfoca a interação entre professor, aluno e saber. Essa abordagem destaca a importância de promover um aprendizado significativo, favorecendo a interação dos estudantes com os conteúdos de maneira mais dinâmica e reflexiva. A proposta de Sequência Didática incluirá atividades que conectam os conceitos algébricos às experiências do cotidiano dos alunos, facilitando a compreensão das Equações de 1º grau de maneira prática e aplicável. Essas atividades serão elaboradas de forma a permitir que os alunos vejam a relevância da Álgebra em suas vidas diárias, como, por exemplo, ao resolver problemas relacionados as situações de compra e venda, onde as equações se tornam úteis para tomar decisões. Além disso, as atividades propostas serão planejadas de maneira a promover o trabalho colaborativo, onde os alunos poderão discutir suas estratégias e soluções em grupo. Esse ambiente colaborativo não apenas facilita a troca de ideias, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, essenciais no contexto atual. A troca de experiências e a discussão em grupo permitirão que os alunos aprendam uns com os outros, reforçando a compreensão dos conceitos e promovendo uma construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, os estudantes não só se tornam protagonistas de sua aprendizagem, mas também desenvolvem a autonomia e a responsabilidade em relação ao seu aprendizado.

Finalmente, no quarto capítulo descreveremos detalhadamente as atividades realizadas na sala de aula, incluindo os objetivos, a metodologia aplicada, os materiais utilizados e a participação dos alunos. Além disso, apresentaremos os dados produzidos durante o processo, como feedback dos estudantes, que permitirão uma compilação abrangente dos resultados das atividades desenvolvidas. Faremos também uma análise crítica das metodologias adotadas, considerando seus pontos fortes e limitações, assim como as percepções dos alunos sobre o ensino das Equações de 1º grau. Esse olhar reflexivo é essencial para identificar quais aspectos funcionam bem e quais precisam ser ajustados, sempre em movimento de aprimoramento contínuo. Essa reflexão crítica nos permitirá entender como as metodologias utilizadas impactaram a aprendizagem dos alunos e, ao mesmo tempo, como eles se sentiram em relação ao processo. Analisaremos as respostas dos alunos às atividades, suas dificuldades e conquistas. Uma das atividades direcionada aos alunos foi a preparação de balanças para facilitar a compreensão das equações do 1º grau. Essas balanças foram expostas em stand no Laboratório de Ensino de Matemática – LEMA na VIII Feira de Graduação realizada na Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, onde foi possível apresentar as criações e explicar suas aplicações em situações-problema relacionadas ao cotidiano.

Compreender a voz dos alunos é crucial, pois eles são os protagonistas do seu aprendizado. A partir desse feedback, poderemos reformular atividades e estratégias, garantindo que atendam melhor às necessidades de todos os estudantes. O objetivo final é criar um ambiente de aprendizagem que não apenas transmita conhecimento, mas também motive e engaje os alunos em sua jornada de aprendizagem o que permite que os alunos se sintam valorizados e ouvidos, promovendo um senso de pertencimento e responsabilidade em relação ao seu processo educativo. Além disso, ao incorporar suas opiniões e sugestões, poderemos promover uma cultura de aprendizagem colaborativa, em que os alunos se sintam à vontade para expressar suas dificuldades.

CAPÍTULO 1

História da Álgebra e Documentos Oficiais

1.1 Um olhar para as Equações do 1° Grau a partir de traços da história da Álgebra

A Álgebra, um ramo fundamental da matemática, tem uma história rica que abrange diferentes civilizações e períodos. Rastrear as raízes dessa área nos permite explorar o desenvolvimento de equações de primeiro grau, gerando aproximações no processo de compreensão deste objeto matemático que evoluíram ao longo dos séculos, não apenas em complexidade, mas também em suas aplicações, tornando-se uma ferramenta essencial para resolver problemas.

A Álgebra tem origens antigas em diferentes culturas, e cada uma delas contribuiu para o seu desenvolvimento. A civilização mesopotâmica, conhecida pelo seu conhecimento matemático avançado, lançou as bases para conceitos algébricos como equações lineares e equações quadráticas. O uso de tábuas de argila para resolver problemas matemáticos demonstra a compreensão precoce dos princípios algébricos na Mesopotâmia (GROSSMANN; PONTE, 2011) (PEREIRA; PONTE, 2011).

Figura 1: Tábua Plimpton 322 tem 3.700 anos de idade

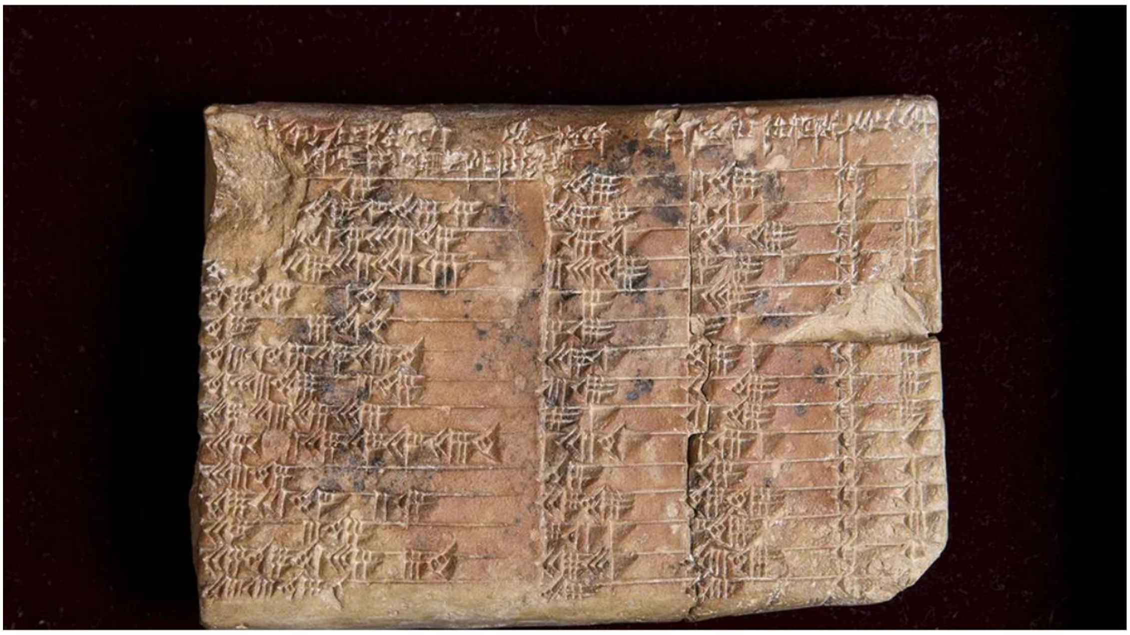


Foto: UNSW/Andrew Kelly

Este problema não é especificamente de Equações do 1º Grau, mas ilustra o uso de equações lineares em contextos mais amplos, como nas tabelas que listam triplas pitagóricas para resolver problemas geométricos. Além disso, os matemáticos da Grécia Antiga como Diofanto e Euclides promoveram o estudo da Álgebra através do seu trabalho na resolução de equações e provas geométricas.

Diofanto de Alexandria foi um matemático antigo que viveu aproximadamente no século III d.C., embora detalhes exatos sobre sua vida sejam escassos, ele é frequentemente chamado de "pai da Álgebra " devido ao seu trabalho pioneiro no campo das equações algébricas e no uso de símbolos na matemática. Seu trabalho mais famoso é a "Aritmética", uma coleção de problemas que são resolvidos usando métodos algébricos. Diofanto fez uso de uma forma inicial de notação algébrica, que, embora primitiva comparada aos padrões modernos, representou um grande avanço em relação aos métodos anteriores. Ele utilizava símbolos para representar incógnitas e operações, o que permitia uma manipulação mais abstrata e sistemática das equações.

As equações que levam seu nome, equações diofantinas, são equações polinomiais que devem ser resolvidas em números inteiros. A forma mais simples dessas equações é $ax + by = c$, onde a, b e c são inteiros dados. A resolução dessas equações ainda é um campo importante na teoria dos números.

Diofanto era conhecido por seus métodos para resolver equações que hoje seriam classificadas como equações lineares ou quadráticas. Ele também tratava com sistemas de equações lineares e métodos para encontrar soluções numéricas para problemas específicos.

As concepções de Diofanto impulsionaram o desenvolvimento da Álgebra, e sua influência pode ser vista de várias maneiras na Matemática Moderna:

1) Álgebra Abstrata: Embora o sistema de Diofanto fosse limitado em comparação com o que temos hoje, seus conceitos e métodos evoluíram ao longo dos séculos. A Álgebra que ele ajudou a desenvolver tornou-se mais sistemática e abstrata, culminando na Álgebra moderna que estudamos hoje.

2) Teoria dos Números: As equações diofantinas são um pilar fundamental da teoria dos números. A busca por soluções inteiras dessas equações levou ao desenvolvimento de diversas técnicas e teorias dentro da matemática, incluindo o uso de algoritmos e a exploração de propriedades numéricas profundas.

3) Educação Matemática: O legado de Diofanto também vive na forma como a Álgebra é ensinada nas escolas. A introdução ao conceito de variáveis, equações e a busca por soluções é uma extensão direta do trabalho de Diofanto.

Diofanto não foi apenas uma figura transitória entre a matemática grega antiga e os desenvolvimentos posteriores na Índia e no mundo árabe; ele foi, de fato, um pioneiro cujas ideias formaram a base sobre a qual a Álgebra moderna foi construída. Embora muitos de seus métodos e notações tenham sido refinados e substituídos, o núcleo de sua abordagem à solução de problemas através de equações permanece vital até hoje. Quando morreu, foi deixado um enigmático verso em antologia latina escrito em sua tumba. "Aqui jaz Diofanto. Maravilhosa habilidade. Pela arte da Álgebra a lápide nos diz sua idade: Deus deu um sexto da vida como infante, um duodécimo mais como jovem, de barba abundante e ainda uma sétima parte antes do casamento. Em cinco anos nasce-lhe o rebento. Lástima! O filho do mestre e sábio do mundo se vai. Morreu quando da metade da idade final do pai. Quatro anos a mais de estudos consolado do pesar, para então, deixando a terra, também ele alívio encontrar." (SOUZA, 2022, p. 58).

Quantos anos Diofanto tinha quando morreu?

SOLUÇÃO:

A solução cairá numa Equação do 1º Grau.

x = idade de Diofanto ao morrer

$\frac{x}{6}$ = infância

$\frac{x}{12}$ = adolescente

$\frac{x}{7}$ = antes do casamento

5 anos depois nasceu seu filho

$\frac{x}{2}$ = tempo de vida do seu filho

4 anos Diofanto sofreu antes de sua morte

$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4$ (Equação do 1º Grau)

$x - \frac{x}{6} - \frac{x}{12} - \frac{x}{7} - \frac{x}{2} = 9$

$9x = 756$

$x = \frac{756}{9} = 84$ anos

Resposta do enigma: 84 anos

Além disso, os matemáticos indianos, especialmente Brahmagupta e Aryabhata, fizeram avanços significativos na Álgebra ao introduzir o conceito de zero, notação decimal e resolver equações lineares. As diversas influências da Mesopotâmia, da Grécia Antiga e da Índia destacam a natureza global das origens da Álgebra (GROSSMANN; PONTE, 2011) (PEREIRA; PONTE, 2011). Brahmagupta descreveu métodos para resolver equações indeterminadas (equações diofantinas).

Embora os conceitos algébricos tenham sido desenvolvidos de forma independente em diferentes regiões, a interligação entre as civilizações desempenhou um papel crucial na troca de ideias matemáticas. Diferentes culturas tiveram abordagens únicas à Álgebra, tais como, os antigos egípcios que usavam uma forma rudimentar de Álgebra em seus cálculos práticos, como na resolução de problemas de distribuição de alimentos e construção de estruturas. Segundo Souza (2022, p. 112), os egípcios utilizaram um sistema de frações unitárias e resolveram equações lineares simples, conforme registrado no Papiro de Rhind, um documento matemático datado de cerca de 1650 aC é um dos mais importantes documentos matemáticos do antigo Egito. Ele contém uma coleção de problemas e soluções matemáticas, incluindo questões aritméticas e geométricas.

Problemas que envolvem a distribuição de uma quantidade total entre diferentes partes, com base em relações matemáticas, são um excelente exercício para a resolução de equações lineares. Tais problemas são comuns no estudo de Álgebra, pois envolvem a criação de equações que podem ser resolvidas para encontrar o valor de uma variável desconhecida. Um exemplo clássico de problema desse tipo é o de um pescador que deseja dividir seus peixes entre três partes, mas com certas condições relacionadas entre elas. A seguir, apresentamos um problema que pode ser resolvido por meio de uma equação algébrica.

Exemplos de Problemas:

1) "Um pescador tem 7 peixes e deseja dividi-los em 3 partes, de forma que a primeira parte seja o dobro da segunda, e a terceira parte seja igual à soma da primeira e segunda. Quantos peixes cada parte receberá? (Papiro de Rhind, cerca de 1650 a.C.)."

Solução:

1. **Defina as variáveis:**

   Vamos chamar as três partes de:

   - x: o número de peixes da **segunda parte**.
   - 2x: o número de peixes da **primeira parte**, já que a primeira parte é o dobro da segunda.
   - (x+2x) = 3x: o número de peixes da **terceira parte**, que é igual à soma da primeira e segunda partes.

3. **Escreva a equação total:**

   Sabemos que o pescador tem 7 peixes no total. Então, a soma das três partes deve ser igual a 7:

   $$x + 2x + 3x = 7$$

3. **Resolva a equação:**

   - Simplifique a equação:

     $$6x=7$$

   - Divida ambos os lados por 6:

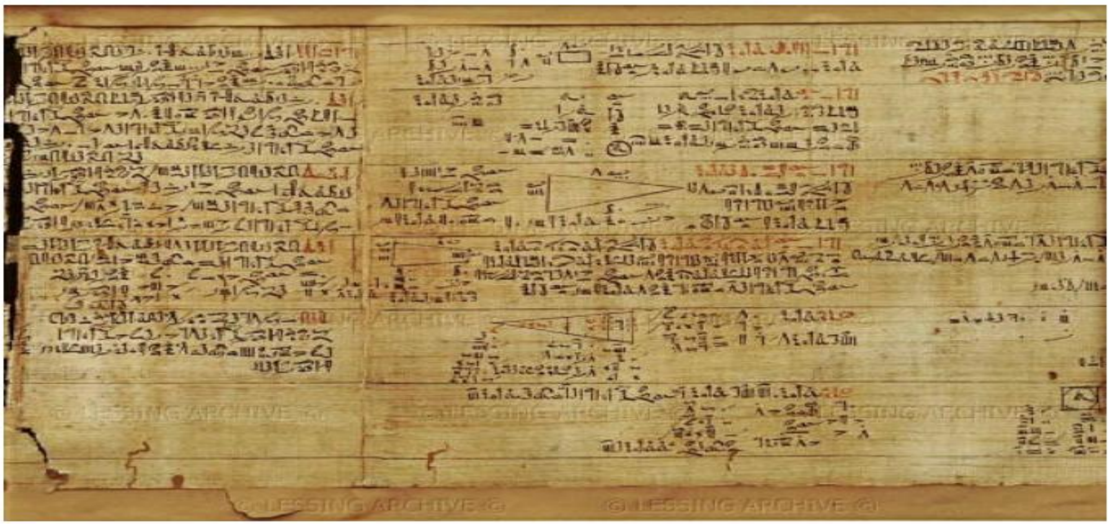
     $$\frac{6x}{6} = \frac{7}{6}$$

     $$x = \frac{7}{6}$$

O valor $x = \frac{7}{6}$ não é um número inteiro, o que indica que não é possível dividir os 7 peixes em 3 partes inteiras com as condições fornecidas. Portanto, o problema, tal como foi formulado, não tem uma solução com números inteiros.

Os problemas matemáticos encontrados no Papiro de Rhind muitas vezes envolvem situações práticas do cotidiano, como a distribuição de alimentos, a medição de áreas de terras e a divisão de recursos. Isso demonstra que a matemática no Egito antigo estava fortemente ligada a questões práticas e administrativas.

Figura 2. Papiro de Rhind



Fonte: Papiro de Rhind: Problemas matemáticos do Antigo Egito.

Outro exemplo importante são os matemáticos islâmicos, como Al-Khwarizmi, que fizeram grandes avanços na Álgebra. Al-Khwarizmi é frequentemente considerado um dos fundadores da Álgebra como um campo de estudo independente. Sua obra mais famosa, *Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala* (O Compêndio do Cálculo por Completação e Balanço), publicada por volta de 820 d.C., é um dos primeiros livros a sistematizar a Álgebra como uma disciplina matemática distinta da aritmética e da geometria (OLIVEIRA, 2018, p. 93).

No livro de Al-Khwarizmi, a palavra " Álgebra " origina-se do termo "al-jabr", que descreve uma das operações matemáticas apresentadas na obra e que significa "restauração" ou "completação". Esta operação envolvia mover termos negativos de um lado da equação para o outro. Já "al-muqabala" refere-se ao "balanceamento", outra operação descrita no livro, que consiste na simplificação dos números em ambos os lados da equação (SILVA, 2010, p. 52).

Em seu trabalho, Al-Khwarizmi explica como resolver equações lineares e quadráticas. Ele introduz métodos para a resolução sistemática de equações, oferecendo exemplos práticos que envolvem comércio, herança, propriedades e agrimensura. Essas equações são resolvidas tanto por métodos algébricos quanto geométricos, e ele é conhecido por ter desenvolvido fórmulas detalhadas para aplicar essas técnicas. (PEREIRA, 2015, p. 78).

O impacto de Al-Khwarizmi na matemática é vasto. Seu trabalho não apenas estabeleceu as bases para o desenvolvimento da Álgebra, mas também influenciou a matemática europeia posteriormente. Seus livros foram traduzidos para o latim no século XII, o que ajudou a introduzir o conhecimento matemático árabe na Europa medieval. (SILVA, 2010, p. 45).

Portanto, Al-Khwarizmi não apenas contribuiu significativamente para a matemática e a ciência, mas também facilitou um intercâmbio cultural e intelectual entre o Oriente e o Ocidente que foi crucial para o desenvolvimento científico durante a Renascença, permitindo a partilha de técnicas algébricas e estratégias de resolução de problemas. Além disso, o desenvolvimento da Álgebra não foi uma progressão linear, mas sim uma interação complexa de ideias que evoluíram simultaneamente em várias regiões. As equações algébricas não se limitaram à matemática teórica, mas também foram usadas na prática na vida diária para fins como comércio, astronomia e arquitetura, destacando as diversas aplicações da Álgebra em diferentes sociedades (BRUM, 2015).

Os chineses também fizeram importantes contribuições para a Álgebra. O "Jiu Zhang Suan Shu" (Os Nove Capítulos sobre a Arte Matemática) contém métodos para resolver sistemas de equações lineares usando uma forma de eliminação gaussiana, conhecida hoje como o método chinês. (MARTINS, 2019, p. 112).

Problemas envolvendo sistemas de equações são fundamentais no estudo da Álgebra, sendo frequentemente utilizados para modelar situações do cotidiano. Esses problemas são uma maneira eficiente de desenvolver o raciocínio algébrico e a capacidade de resolver equações lineares. Um exemplo clássico desse tipo de problema é encontrado na matemática chinesa antiga, que utilizava sistemas de equações para resolver questões práticas, como a distribuição de mercadorias ou recursos. Tais problemas são conhecidos por seu caráter pragmático e sua aplicabilidade em situações do dia a dia.

Um exemplo clássico de problema da matemática chinesa está registrado no texto **"Os Nove Capítulos sobre a Arte Matemática" (***Jiu Zhang Suanshu***)**, que foi escrito entre 200 a.C. e 100 d.C. Ele aborda problemas relacionados a distribuição de bens, medição de terras, comércio e sistemas de equações. Um problema interessante e amplamente discutido é:

Problema: Um homem vende cabeças de gado. Ele vende bois por 5 moedas cada, vacas por 3 moedas cada e bezerros por 1 moeda cada. Se ele vendeu ao todo 100 animais e ganhou exatamente 100 moedas, quantos de cada tipo ele vendeu?

Solução com conhecimento antigo: Na matemática chinesa antiga, problemas como esse eram resolvidos por meio de tentativas sistemáticas para encontrar soluções inteiras que satisfizessem as condições.

Passos para resolver com o conhecimento da época:

1. **Representação:**
    - x: número de peças da primeira mercadoria (custo de 3 unidades).
    - y: número de peças da segunda mercadoria (custo de 5 unidades).

Condições:

$x + y = 8$ (total de peças).

$3x+5y = 30$ (total gasto).

2. Método de tentativa e erro

1. **Primeira tentativa:** $x= 0$ (nenhuma peça da primeira mercadoria).
   - Então, $y = 8-0 = 8$.
   - Total gasto: $3(0) +5(8) = 0+40 = 40$ (muito alto).

Não atende às condições.

2. **Segunda tentativa:** $x =1$ (uma peça da primeira mercadoria).
   - Então, $y = 8-1= 7$.
   - Total gasto: $3(1) +5(7) = 3+35 = 38$ (ainda muito alto).

Não atende às condições.

3. **Terceira tentativa:** $x =2$ (duas peças da primeira mercadoria).
   - Então, $y = 8-2 = 6$.
   - Total gasto: $3(2) +5(6) = 6+30 = 36$ (ainda alto).

Não atende às condições.

4. **Quarta tentativa:** $x=3$ (três peças da primeira mercadoria).
   - Então, $y = 8-3 = 5$.
   - Total gasto: $3(3) +5(5) = 9+25 = 34$ (ainda alto).

Não atende às condições.

5. **Quinta tentativa:** $x=4$ (quatro peças da primeira mercadoria).
   - Então, $y = 8-4 = 4$.
   - Total gasto: $3(4) +5(4) = 12+20 =32$ (ainda alto).

Não atende às condições.

6. **Sexta tentativa:** x=5 (cinco peças da primeira mercadoria).

    - Então, y = 8−5 = 3.
    - Total gasto: 3(5) +5(3) =15+15=30 (ainda alto).

Atende às condições.

Solução:

- x=5: 5 peças da primeira mercadoria.
- y=3: 3 peças da segunda mercadoria.

Verificação:

- Total de peças: 5+3=8 (ok).
- Total gasto: 3(5) +5(3) =15+15=30 (ok).

Conclusão:

Compramos **5 peças** da primeira mercadoria e **3 peças** da segunda mercadoria.

Ao testar essas combinações, o método seria basicamente testar diferentes soluções práticas (tentativa e erro) até encontrar a solução correta.

Solução com conhecimento atual:

Podemos montar duas equações lineares:

$$\begin{cases} x + y = 8 \text{ (onde } x \text{ é o número de peças da primeira mercadoria, e } y \text{ da segunda)} \\ 3x+5y = 30 \end{cases}$$

Resolvendo este sistema de equações, subtraindo a primeira equação da segunda (multiplicada por -3), temos:

$$\begin{cases} -3x-3y = -24 \\ 3x+5y = 30 \end{cases}$$

$2y = 6$

$y = 3$

Substituindo y = 6, temos:

x + y = 8

x+3 = 8

x-3 = 8-3

x = 5

Solução:

- $x=5$: 5 peças da primeira mercadoria.
- $y= 3$: 3 peças da segunda mercadoria.

Verificação:

- Total de peças: $5+3 = 8$ (ok).
- Total gasto: $3(5) +5(3) =15+15 = 30$ (ok).

Estes problemas mostram como diferentes civilizações usavam equações lineares para resolver problemas práticos, desde contagens agrícolas até transações comerciais. Com o conhecimento moderno de Álgebra, tais problemas são facilmente modelados e resolvidos através de equações e sistemas de equações lineares, usando métodos como substituição e eliminação.

Frente ao que foi apresentado é possível identificar que na Idade Média, a Álgebra foi preservada e expandida pelos matemáticos islâmicos e, mais tarde, transmitida para a Europa. No Renascimento, matemáticos como Fibonacci, Girolamo Cardano, Niccolò Tartaglia e Rafael Bombelli fizeram avanços na solução de equações cúbicas e quadráticas, levando à criação de fórmulas para suas soluções. (SILVA, 2019, p. 112). Embora as culturas pré-colombianas, como a maia, não tenham desenvolvido Álgebra no sentido clássico, elas contribuíram com importantes inovações matemáticas, como o sistema numérico vigesimal e a notação posicional, que influenciaram a compreensão dos números e cálculos.

Essas culturas e suas abordagens únicas à Álgebra mostram como a matemática é um campo universal, com contribuições diversas e interconectadas através do tempo e do espaço.

Vale ressaltar que a Idade de Ouro Islâmica marcou um período significativo de avanço na Álgebra, com estudiosos do mundo islâmico fazendo contribuições substanciais para o campo. Durante este tempo, a Álgebra foi desenvolvida e refinada por matemáticos como Al-Khwarizmi, cujo trabalho em equações algébricas lançou as bases para a Álgebra moderna. O tratado de Álgebra de Al-Khwarizmi, conhecido como "Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala", introduziu notação algébrica e métodos sistemáticos para resolver equações, revolucionando a forma como os problemas matemáticos eram abordados. O refinamento da notação algébrica e o desenvolvimento de algoritmos algébricos durante a Idade de Ouro Islâmica foram fundamentais no avanço do estudo das equações de primeiro grau e na preparação do caminho para futuras descobertas matemáticas (BRASIL, 2017).

A tradução de textos matemáticos do árabe para o latim durante a Idade Média acelerou ainda mais a difusão do conhecimento algébrico, contribuindo para a fertilização cruzada de ideias e para o desenvolvimento da Álgebra como uma disciplina global. A natureza colaborativa dos intercâmbios matemáticos destaca o papel das interações culturais na formação da evolução da Álgebra. Na matemática europeia, o estudo da Álgebra durante o período da Renascença viu avanços significativos na compreensão das equações de primeiro grau. Os matemáticos europeus, incluindo François Viète, desempenharam um papel crucial na expansão do conhecimento algébrico e no desenvolvimento de novos métodos para resolver equações. (BRASIL, 2017).

O trabalho de Viète sobre equações algébricas, particularmente suas contribuições para a teoria das equações e o uso de símbolos algébricos, foi inovador e influenciou futuros matemáticos em sua abordagem para resolver problemas matemáticos. A ênfase nas equações de primeiro grau na matemática europeia durante o período da Renascença refletiu uma mudança no sentido do uso da Álgebra como ferramenta para resolver problemas do mundo real em vários campos, como astronomia, física e engenharia (NETO, 2018).

A evolução dos conceitos algébricos foi impulsionada pelas necessidades e desafios enfrentados por cada sociedade, levando à adaptação de equações algébricas para resolver problemas específicos. Diferentes culturas encontraram desafios matemáticos únicos que exigiram o desenvolvimento de métodos algébricos adaptados aos seus contextos específicos.

Os avanços algébricos não foram apenas teóricos, mas estavam enraizados no desejo de compreender e manipular quantidades em vários contextos, refletindo a natureza prática da Álgebra como uma ferramenta para enfrentar os desafios do mundo real. As diversas aplicações da Álgebra em diferentes sociedades sublinham a natureza adaptativa e dinâmica do desenvolvimento algébrico.

Com base nos tópicos sobre a evolução dos conceitos algébricos, podemos concluir que a história da Álgebra reflete um desenvolvimento gradual, mas constante, das ideias matemáticas, que passaram de práticas pragmáticas para um campo de estudo formal e abstrato. Desde as civilizações antigas, como os egípcios e babilônios, até os avanços significativos trazidos pelos matemáticos islâmicos, como Al-Khwarizmi, os conceitos de Álgebra foram sendo aprimorados e sistematizados, passando a incorporar operações que hoje conhecemos como fundamentais para o entendimento de equações e sistemas matemáticos.

A importância de compreender esses traços históricos se torna evidente quando olhamos para as Equações do 1º Grau. As práticas algébricas dos povos antigos, embora não tão desenvolvidas quanto as de hoje, já indicavam os princípios da resolução de equações. Por exemplo, o conceito de balanceamento, uma das bases das operações algébricas, pode ser rastreado até o trabalho de Al-Khwarizmi, cuja obra "Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala" contribuiu de maneira decisiva para a formalização do cálculo algébrico. Esses princípios, ao longo do tempo, fundamentaram a formulação das equações do 1º grau, tornando-as um objeto de estudo essencial na educação matemática.

A trajetória histórica nos permite, portanto, situar as Equações do 1º Grau como uma das conquistas mais acessíveis e didáticas da Álgebra, que se tornou parte essencial do currículo escolar. Em outras palavras, o desenvolvimento da Álgebra, com base nas descobertas de várias civilizações, culmina na consolidação das Equações do 1º Grau, não apenas como um conceito isolado, mas como uma aplicação prática e fundamental para o entendimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas matemáticos.

1.2 Aplicação da História da Matemática nas Aulas de Equação de 1º grau

Compreender o desenvolvimento histórico das equações pode aumentar o envolvimento dos alunos. Ao explorar como as equações evoluíram ao longo do tempo, os alunos podem apreciar a relevância e o impacto destas ferramentas matemáticas em vários campos. Por exemplo, compreender como as equações algébricas eram usadas nas civilizações antigas para resolver problemas práticos, além de evidenciar o âmbito histórico no qual reside a razão de ser (BOSCH; GASCÓN, 2010) dos objetos matemáticos pode despertar a curiosidade e promover uma conexão mais profunda com o assunto. Este contexto histórico não só torna as equações mais envolventes, mas também estabelece as bases para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2020).

Sabe-se que a sala de aula, é considerada um espaço educativo onde aluno e professor lançam mão para abordar conhecimentos científicos de forma mais dinâmica, sendo assim, o aprender passa a ter para os alunos uma conotação diferenciada e não mais uma visão metódica e cheia de conceitos prontos. Ainda sobre esta forma de visualizar o aprendizado, é importante que os alunos vivenciem outros espaços de saberes científicos que não as instituições normatizadas (CARVALHO et al., 2006).

De outro ponto de vista, segundo Marandino (2011), a escola formal escolhe e reescreve as teorias e conteúdos culturais e científicos para transmiti-los às novas gerações ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma os espaços não formais de ensino também praticam esse processo seleção, que é à escolha e organização dos conhecimentos, teorias e conteúdos culturais e científicos que serão ensinados aos alunos, mas de forma diferenciada.

Para estabelecer parcerias com os diversos espaços de educação, a escola deve manter-se atenta e conhecer inicialmente as características desses diversos espaços, seus objetivos, suas finalidades tanto científicas como educacionais e o que almejam com elas. E, que tal postura sirva de modelo para todas as áreas do conhecimento.

Marandino (2011) cita alguns desses espaços não formais de educação, que podem atender em forma de parceria a educação formal entre as quais o autor cita as diversas revistas, jornais, a televisão, o rádio, inclui neste contexto as organizações não governamentais, os museus de ciências, jardins zoológicos, jardins botânicos, hortos e parques florestais, as reservas naturais, zona rural e outros espaços urbanos como indústrias e fábricas.

Segundo a autora estes são algumas possibilidades de interação educacional entre a educação formal e a não formal que permite ao aluno uma postura reflexiva e que não seja estritamente escolar, onde o educando, diante de ocasiões diversas possa pensar, raciocinar, falar e redimensionar seu conhecimento e aprendizado.

Com relação a isso Cavalcanti (2010, p.1) ressalta que: [...] “em razão das inúmeras dificuldades que enfrentam no trabalho, alguns professores se sentem inseguros se fecham em uma atitude conservadora: optam por manter os rituais rotineiros, e repetitivo da sala de aula, desistindo de experimentar caminhos novos”. Nesse sentido, a falta de recurso pedagógicos os alunos que se sentem enfadados, com rituais repetitivos do professor e s sente-se desanimados com a falta de recursos para o desenvolver um bom trabalho.

> As representações escola sobretudo escola pública que circulam entre as pessoas, diretamente ou através de veículos de comunicação, associam-na a um lugar com inúmeros problemas, entre eles aos livros didáticos, a formação do professor, as condições de salário e trabalho, a violência entre alunos e professores e entre professores e alunos. Parece que não há saída, que os problemas são insolúveis. No entanto, os professores percebem que a escola é parte da sociedade, é integrante da lógica e da dinâmica sociais, e que seu compromisso mais direto é com o espaço e que é nele que devem investir seus esforços de transformação. (CAVALCANTI, 2010, p..2).

O ambiente escolar deve ser um espaço propício ao desenvolvimento de competências e à busca por conhecimento, incentivando os alunos a tomarem decisões conscientes. Para isso, as experiências do cotidiano de cada estudante são essenciais, contribuindo significativamente para o seu crescimento. Essas vivências permitem que os alunos assumam o papel de agentes ativos no processo de aprendizagem, codificando e decodificando informações, e, assim, construindo e representando suas capacidades e conhecimentos de maneira crítica e reflexiva (REIS; GRANHA, 2019).

Jusino (1998) expõe as características dos métodos ativos em suas pesquisas, que precisam estimular o entusiasmo dos alunos, e o mesmo se aplica a diferentes jogos. Essa metodologia torna os alunos mais ativos e reflexivos, pois permite a cooperação coletiva, facilitando o desenvolvimento de competências e habilidades. Além disso, é necessário vincular as ações propostas aos saberes do mundo real. Assim como no ensino tradicional, os professores devem ser vistos como intermediários e não como figuras centrais no processo

Dentre as inúmeras ações, direciona-se o olhar para o estudo da História da Matemática que pode melhorar as habilidades de resolução de problemas para Equações do 1º Grau. A análise de técnicas históricas de resolução de problemas empregadas por matemáticos do passado pode fornecer informações valiosas para a abordagem de equações no presente. Ao aprender sobre os processos de desenvolvimento retratados na História da Matemática, os alunos podem aprimorar suas habilidades de pensamento crítico e desenvolver uma abordagem mais estratégica para a resolução de problemas. A aplicação de estratégias históricas de resolução de problemas a equações contemporâneas, que se referem a equações e problemas matemáticos que são estudados atualmente ou que surgiram nos tempos mais recentes, pode oferecer aos alunos uma nova perspectiva e melhorar a sua proficiência na abordagem de desafios matemáticos com confiança e criatividade (NETO, 2018).

Sendo assim, segundo Vale (2006), as aplicações práticas da história da matemática no ensino de Equações do 1º Grau oferecem uma riqueza de benefícios para os alunos em termos de envolvimento, relevância no mundo real e desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Embora alguns possam argumentar que o foco histórico pode prejudicar o domínio dos fundamentos das equações ou pode não agradar a todos os alunos, a integração do contexto histórico pode enriquecer a experiência de aprendizagem e fornecer informações valiosas para os alunos. Ao encontrar um equilíbrio entre a exploração histórica e a aplicação prática, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem dinâmico que equipa os alunos com uma compreensão abrangente das Equações do 1º Grau e promover uma apreciação ao longo da vida pela beleza e utilidade da matemática.

1.3 A História da matemática de acordo com os documentos oficiais Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foi um documento normativo fundamental da educação brasileira, com o objetivo de orientar o trabalho cotidiano de professores e especialistas em educação (PCN, 1998). Os PCNs sublinham que a matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, transformou-se em um vasto sistema de disciplinas variadas e extensas. Como as demais ciências, a matemática reflete as leis sociais e serve como um poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e o domínio da natureza (BRASIL, 1997, p. 23).

Desde sua origem, a matemática se constituiu a partir de uma coleção de regras isoladas, derivadas da experiência e diretamente conectadas com a vida diária (BRASIL, 1997, p. 24). Isso evidencia a relevância da matemática no cotidiano dos estudantes, sendo uma disciplina que vai além do ambiente escolar e se aplica amplamente em diversas situações do dia a dia.

Durante muitos anos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN de 1997 e 1998) não apresentavam o campo da Álgebra como um eixo separado, incluindo o conteúdo algébrico dentro do campo de Números e Operações. No PCN (1997), os conteúdos estavam organizados nos blocos de Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, e Tratamento da Informação. A implementação dos PCNs foi uma das reformas educacionais mais significativas na história da educação brasileira, trazendo expectativas quanto ao alinhamento do ensino em nível nacional. Isso permitiu um debate mais estruturado sobre o ensino de matemática, influenciando até mesmo a organização de livros didáticos da época.

O PCN (1997) orienta que, embora nas séries iniciais já seja possível desenvolver uma pré-Álgebra, é nas séries finais do ensino fundamental que o trabalho algébrico é ampliado. Nessa fase, o aluno passa a reconhecer diferentes funções da Álgebra, como a modelização, a resolução de problemas aritmeticamente insolúveis e a demonstração. Além disso, o estudante começa a se familiarizar com a “sintaxe” de uma equação, incluindo a identificação de parâmetros, variáveis e relações (BRASIL, 1997, p. 39).

Para que o aluno se comunique matematicamente, os PCNs destacam a importância de descrever, representar e apresentar resultados com precisão, além de argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e as diferentes representações matemáticas (BRASIL, 1998). O desenvolvimento da linguagem algébrica é, portanto, fundamental para a interpretação de situações cotidianas, pois permite que os alunos expressem e compreendam padrões e relações numéricas de forma mais abstrata e generalizada. Além disso, essa linguagem favorece a construção do pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas de maneira estruturada, ampliando a compreensão do mundo ao seu redor.

Com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2017, houve uma nova normatização do ensino no Brasil. A BNCC estabelece o nível básico de aprendizagem que todos os alunos devem alcançar ao longo de sua trajetória escolar, sendo um documento que abrange desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A BNCC desempenha um papel crucial ao fornecer uma estrutura consistente para a aprendizagem, garantindo que todos os alunos, independentemente de sua origem ou localização, tenham acesso a uma educação de qualidade.

No que diz respeito ao ensino da Matemática e suas Tecnologias, a BNCC prioriza o desenvolvimento de habilidades como observação, memória e raciocínio abstrato, capacitando os estudantes a lidar com a realidade de forma mais eficaz. A BNCC de Matemática do Ensino Fundamental organiza as habilidades em unidades de conhecimento: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística.

Na BNCC de Matemática do Ensino Fundamental, as habilidades estão organizadas segundo unidades de conhecimento da própria área (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística).

A BNCC aponta que a Matemática no Ensino Fundamental tem como finalidade o compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como "as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente" (BRASIL, 2017, p.266).

Sendo assim, no Ensino Fundamental, por meio da articulação de seus diversos campos, a Matemática precisa garantir que os estudantes relacionem observações empíricas com representações, fazendo induções e conjecturas que pode proporcionar aos indivíduos a liberdade de expressar, discutir e defender diferentes pontos de vista a partir da sistematização de diálogos, pensamentos e argumentos. Para tanto, os jovens podem usar criticamente as mídias existentes para expressar seus pensamentos e opiniões (BRASIL, 2017), mas para realmente fazer isso, é muito importante que os professores recebam uma formação inicial e contínua, e a adoção de metodologias de ensino adequadas pode proporcionar o mundo com uma maneira de formar e desenvolver este processo crítico.

Tabela 1: Quadro comparativo

<table>
<tr><th>Álgebra de acordo com os PCNs</th><th>Álgebra de acordo com a BNCC</th></tr>
<tr><td>

A Álgebra estava contemplada no bloco de números
Principais conteúdos: a utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em sequências numéricas, a compreensão da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas e a construção de procedimentos para calcular o valor numérico de expressões algébricas simples.
A Álgebra parecia a partir do 7º ano e não tinha nenhuma construção anterior ou posterior das habilidades do pensamento algébrico.

</td><td>
Do 1º ao 5º ano

A Álgebra compõe um dos cinco eixos temáticos apresentados pela Base.
Foco no pensamento algébrico e não nas operações algébricas, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Os conteúdos se relacionam à percepção e ao estabelecimento de padrões e regularidade, às propriedades das operações e ao sinal de igualdade, às ideias de proporcionalidade e equivalência, entre outros.

Do 6º ao 9º ano

As equações não são mais trabalhadas de forma exaustiva nos 8º e 9º anos.
A ênfase é dada à capacidade de resolver situações-problema utilizando o pensamento algébrico, e isso pode ou não envolver equações e inequações.

</td></tr>
</table>

Fonte: Autora, 2024

A análise comparativa entre o PCN e a BNCC revela diferenças significativas na organização e abordagem da matemática. Enquanto o PCN era estruturado em ciclos, a BNCC é organizada por anos, tornando-se mais específica e detalhada. Além disso, a Álgebra, que no PCN estava diluída dentro do eixo de Números e Operações, na BNCC se apresenta como uma unidade de conhecimento independente, refletindo uma evolução na compreensão da importância do pensamento algébrico desde os primeiros anos de escolaridade.

CAPÍTULO 2

Importância e Desafios das Equações de 1º Grau

2.1 A Importância das Equações no Desenvolvimento das Habilidades Matemáticas

Compreender os fundamentos das equações é de fundamental, pois elas constituem a base da Álgebra. As equações, que expressam a igualdade entre duas expressões matemáticas, desempenham um papel fundamental na resolução de problemas e no pensamento crítico porque envolvem processos de análise lógica, abstração e tomada de decisão. Resolver uma solução requer identificar relações entre variáveis, aplicar estratégias sistemáticas para isolar incógnitas e verificar a consistência das soluções. Esses passos não apenas fortalecem o raciocínio matemático, mas também promovem habilidades, como a organização de informações, a formulação de hipóteses e a busca por soluções eficientes. Ao dominar as Equações do 1º Grau, os alunos estabelecem uma base sólida para lidar com conceitos matemáticos mais avançados, ao resolver Equações do 1º Grau, os alunos aprendem a manipular variáveis e constantes, aplicar operações inversas e simplificar expressões. Essas habilidades são essenciais para lidar com problemas mais complexos, como equações quadráticas, sistemas de equações e o estudo de funções. Essa proficiência não é benéfica apenas no domínio da matemática, mas também se estende a vários campos, como Física e Engenharia, onde equações são usadas para modelar fenômenos do mundo real. Assim, enfatizar a importância das equações nos estágios iniciais da aprendizagem pode preparar os alunos para o sucesso em suas atividades acadêmicas e profissionais (BRASIL, 2018).

Alguns alunos podem possuir uma compreensão intuitiva de equações, permitindo-lhes compreender os conceitos sem a necessidade de uma sequência estruturada. Para esses alunos intuitivos, uma abordagem rígida passo a passo para resolver equações pode parecer restritiva e desnecessária. Ao reconhecer e acomodar diferentes estilos de aprendizagem, os educadores podem promover um ambiente de ensino mais inclusivo e adaptativo. Permitir flexibilidade nos métodos de ensino pode permitir que os alunos abordem a resolução de equações de uma forma que se alinhe com a sua realidade individual de aprendizagem, melhorando, em última análise, a sua compreensão.

Para Ramos e Rendeiro (2018), ao fornecer uma estrutura clara e sistemática para a resolução de equações, os alunos podem compreender melhor o processo e identificar as etapas necessárias para chegar a uma solução. Além disso, incorporar exemplos e problemas práticos no processo de aprendizagem reforça a compreensão dos alunos e permite-lhes aplicar os seus conhecimentos em diferentes contextos. Ao sequenciar o processo de aprendizagem, os educadores podem ajudar os alunos a desenvolverem os seus conhecimentos anteriores e a desenvolver gradualmente as suas capacidades de resolução de equações.

O ensino diferenciado desempenha um papel importante no atendimento a diversos estilos de aprendizagem ao ensinar equações. Os alunos visuais podem se beneficiar do uso de diagramas ou gráficos para visualizar as relações entre expressões matemáticas. Os alunos cinestésicos, por outro lado, podem se beneficiar de atividades práticas que envolvem a manipulação física de equações para resolver problemas. Da mesma forma, os alunos auditivos podem achar as explicações verbais das etapas de resolução de equações mais eficazes na compreensão dos conceitos subjacentes. Ao adaptar o ensino para acomodar esses diversos estilos de aprendizagem, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e envolvente que atenda às necessidades de todos os alunos (BRUM, 2015).

Embora o ensino diferenciado seja essencial para abordar diversos estilos de aprendizagem, uma abordagem única pode nem sempre satisfazer eficazmente as necessidades individuais de cada aluno. Alguns alunos podem precisar de suporte ou recursos adicionais para dominar equações devido a diferentes níveis de compreensão ou desafios de aprendizagem. Nesses casos, podem ser implementados planos de aprendizagem personalizados para fornecer assistência e acomodações específicas para alunos com necessidades específicas. Ao serem flexíveis na sua abordagem e responderem às necessidades únicas de cada aluno, os educadores podem garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de dominar com sucesso as Equações do 1º Grau. (BRASIL, 2020).

Ademais, dominar as Equações de 1º Grau por meio de uma sequência didática é essencial para construir uma base matemática sólida e promover habilidades de pensamento crítico. Ao compreender os fundamentos das equações, implementar uma abordagem estruturada de ensino e incorporar instruções diferenciadas para atender a diversos estilos de aprendizagem, os educadores podem capacitar os alunos para se destacarem na resolução de equações. Ao considerar os contra-argumentos relacionados com alunos intuitivos, criatividade e necessidades individuais dos alunos, é evidente que uma abordagem equilibrada e adaptativa ao ensino de equações é fundamental para garantir a compreensão abrangente e o envolvimento entre os alunos.

Para Brum (2015) mesmo que o professor faça uma excepcional exposição oral e explane de forma detalhada a resolução de um exercício ou problema, o conteúdo não possuirá significado duradouro para o estudante. Ou seja, o ensino da matemática ainda é feito de maneira tradicional, apesar de muitas pesquisas criticarem o processo Ensino mecânico, os alunos só precisam copiar o que o professor escreve ou diz, resulta na memorização de inúmeras fórmulas e na resolução de inúmeros exercícios sem a necessidade significa tanto para ele que o aluno esquece o tópico anterior "aprendido".

A afirmação de Brum (2015) destaca uma crítica importante ao modelo tradicional de ensino da matemática, onde a ênfase recai sobre a transmissão de conhecimento de forma mecânica e memorística, sem considerar a compreensão real e a aplicação significativa do conteúdo. Nesse modelo, os alunos muitas vezes se limitam a repetir procedimentos sem estabelecer conexões com sua realidade ou com outros conhecimentos. Isso gera um aprendizado superficial, que não promove uma internalização dos conceitos. Para que o ensino da matemática seja mais eficaz e significativo, é necessário adotar abordagens que incentivem a compreensão profunda, a qualidade de problemas contextualizados e a reflexão crítica sobre os conceitos aprendidos.

2.2 Os desafios apresentados por alunos na resolução de Equações do 1º Grau

No domínio das equações, os alunos encontram vários desafios que impactam seu processo de aprendizagem. Compreender os conceitos fundamentais das Equações do 1º Grau e as estratégias concebidas para as resolver é crucial para a proficiência dos alunos em matemática. A resolução de Equações do 1º Grau é uma habilidade fundamental em matemática, mas muitos alunos enfrentam desafios importantes nessa área. Esses desafios podem ser categorizados em diversos aspectos, tais como:

- **Compreensão Conceitual:** A falta de entendimento do conceito de equação como uma afirmação de igualdade impede o aluno de desenvolver uma visão clara do que está sendo resolvido. Isso pode ser superado por meio de atividades que enfatizem o significado de igualdade e suas propriedades, com o apoio de exemplos concretos e visualizações (Stein et al., 2009).

Podemos usar analogias e representações visuais, como balanças, para mostrar que ambos os lados da equação devem ser iguais.

Exemplo: Explique que x+3=7 significa que adicionar 3 a um número (x) resulta em 7, e mostre isso com uma balança onde cada lado deve ser igual.

- **Operações Inversas:** A dificuldade em realizar operações inversas para isolar a variável é um obstáculo comum na resolução de Equações do 1º Grau. Segundo Van Hiele (1986), o entendimento das relações entre as operações matemáticas é importante para que os alunos compreendam as operações inversas. O conceito de inversão de operações, por exemplo, subtrair para "desfazer" uma adição ou dividir para "desfazer" uma multiplicação, é central na resolução de equações. No entanto, muitos alunos enfrentam dificuldades nesse processo, pois não conseguem estabelecer corretamente a sequência de operações para isolar a variável. Para superar esse desafio, uma abordagem eficaz, seria a prática constante e a resolução de exercícios que envolve uma variedade de operações inversas, o que ajudaria a solidificar a compreensão do processo e a torná-lo mais automático.

Exemplo: Para $2x+4=12$, temos que demonstrar os passos:

1. Subtrair 4 de ambos os lados para obter $2x=8$
2. Dividir ambos os lados por 2 para encontrar $x=4$.

- **Erros Aritméticos:** Cometer erros em cálculos básicos é outro desafio frequente. Para superar essa dificuldade, é importante que o aluno pratique regularmente, focando na precisão dos cálculos e adotando uma abordagem mais reflexiva ao revisar as soluções (Kieran, 1992).

Exemplo: Em $\frac{x}{3}+5=8$, depois de subtrair 5 de ambos os lados para obter $\frac{x}{3}=3$, devemos nos certificar de que os alunos irão multiplicar corretamente ambos os lados por 3 para encontrar $x = 9$.

- **Isolamento da Variável:** Muitos alunos têm dificuldade em seguir a ordem correta das operações para isolar a variável, o que é fundamental para a resolução das equações. A utilização de abordagem sistemática que guiem os alunos passo a passo pode ser uma estratégia eficaz (Brousseau, 1997).

Exemplo: Para $4(x-1)=16$

1. Divida primeiro ambos os lados por 4 para obter $x-1=4$
2. Em seguida, adicione 1 a ambos os lados para encontrar $x = 5$.

- **Falta de Organização:** Não seguir um método estruturado durante a resolução das equações leva à confusão e a erros. Para contornar esse problema, é útil ensinar os alunos a organizarem seus cálculos e a adotarem um método consistente, que inclua a verificação de cada passo (Thompson, 1994).

Exemplo: Ensinar os alunos a escreverem cada passo em uma nova linha ao resolver $3x+7=19$:

Subtrair 7:

$3x+7-7=19-7$

$3x = 12$

Dividir por 3:

$\frac{3x}{3} = \frac{12}{3}$

$x = 4$

- **Ansiedade Matemática:** A ansiedade e o medo da matemática podem prejudicar a concentração e o desempenho. Nesse contexto, é fundamental adotar abordagens pedagógicas que proporcionem um ambiente de aprendizagem mais tranquilo e que incentivem a confiança dos alunos, além de promover a resolução de problemas de maneira gradual e acessível (Ashcraft, 2002).

Exemplo: Elogie os esforços e a melhoria ao resolver equações, independentemente da precisão inicial.

Em essência, a chave reside não apenas em reconhecer, mas também em trabalhar ativamente nos impedimentos de aprendizagem no contexto da resolução de problemas de equações para promover o crescimento acadêmico e a proficiência nesta área matemática.

2.3 A Evolução do Ensino de Equações de 1º Grau: Da Tradição à Inovação com Tecnologia

O ensino de equações de 1º grau é um aspecto fundamental da educação matemática, e revolucionar a abordagem deste tópico pode levar a melhores resultados de aprendizagem para os alunos. Ao incorporar aplicações do mundo real, utilizar tecnologia e implementar a aprendizagem baseada em projetos, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

Segundo Garbi (2010), a incorporação de aplicações do mundo real no ensino de equações de 1º grau pode melhorar significativamente as experiências de aprendizagem dos alunos. Ao utilizar exemplos do mundo real, os educadores podem tornar o material mais compreensível para os alunos, ajudando-os a ver a relevância prática das equações na sua vida quotidiana. Além disso, as aplicações do mundo real podem demonstrar a utilidade das equações na resolução de problemas fora da sala de aula, melhorando assim as habilidades de pensamento crítico dos alunos à medida que aplicam conceitos matemáticos a cenários da vida real.

Atualmente, no currículo, o conteúdo de equações de 1º grau é desenvolvido no 7º ano do Ensino Fundamental, ano no qual, em geral, se inicia o trabalho com a Álgebra. A utilização da tecnologia no ensino de equações de 1º grau pode aumentar o envolvimento e a compreensão dos alunos. A tecnologia oferece ferramentas e plataformas interativas que podem tornar o aprendizado mais divertido e envolvente para os alunos. Além disso, a tecnologia pode fornecer feedback instantâneo sobre os exercícios, permitindo que os alunos acompanhem seu progresso e façam correções em tempo real. Diferentes estilos de aprendizagem também podem ser atendidos por meio do uso da tecnologia, tornando a experiência de aprendizagem mais personalizada e eficaz (FERNANDES, 2011).

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p.93) "uma equação envolve uma igualdade entre duas expressões, em que alguns valores são desconhecidos". Para a compreensão deste conceito de equação, Fernandes (2011) entende que os alunos devem compreender vários aspectos deste conceito, sendo, alguns deles, o sinal de igual e o número desconhecido.

De acordo com Moran (2018), as crianças participam desde cedo na construção do conhecimento, descobrindo e adquirindo competências e conhecimentos, inclusive no mundo da tecnologia, através de cada passo, cada palavra nova e cada desafio. Como as crianças nascem num mundo de tecnologia, aprendem a utilizá-la mais rapidamente do que os adultos. As salas de aula devem ter tecnologia com a qual as crianças interajam durante as aulas. Isto deve ser feito através de um processo de aprendizagem ativo e pode ser definido como:

> A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexo de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos (Moran, 2018, p. 2).

Desta forma, o professor deixa de ser o portador do conhecimento na educação tradicional com o único propósito de transferência, mas torna-se um mediador, onde o professor propõe o conteúdo e os alunos começam a aprender juntos. A interação em sala de aula não é mais um espaço de transferência de conhecimento, mas um ambiente de construção de conhecimento por meio de métodos ativos de aprendizagem.

Como cada turma e sala de aula podem usar um ou mais métodos diferentes, os professores devem estar preparados para usar e saber quais métodos devem ser usados para o ambiente educacional em que vivem.

O objetivo era tornar pensadores críticos, descartar a ingenuidade, aquele pensamento pequeno e vácuo, transformando na criticidade, preparando assim sujeitos capazes de descobrir e compreender sobre vários conhecimentos, segundo Freire (2001) a educação está interligada ao processo cultural, como uma forma de inserir essa sociedade composta de necessidade de alfabetização.

A implementação da aprendizagem baseada em projetos no ensino de equações de 1º grau pode aprofundar a compreensão e aplicação de conceitos matemáticos pelos alunos. Os projetos permitem que os alunos apliquem equações de maneira criativa, incentivando-os a pensar criticamente e a resolver problemas de forma colaborativa. Além disso, a aprendizagem baseada em projetos promove habilidades importantes como comunicação, colaboração e criatividade, ao mesmo tempo que ajuda os alunos a ver a relevância prática das equações em cenários do mundo real.

Para melhorar o ensino das Equações do 1º Grau, uma abordagem inovadora pode combinar métodos tradicionais com novas técnicas pedagógicas que envolvem tecnologia, aprendizagem ativa e contextos do mundo real. Aqui está uma sugestão de proposta detalhada para uma nova abordagem no ensino das Equações do 1º Grau:

1. Integração de Tecnologia

Uso de Software Educacional:

Simuladores de Equações: Ferramentas como o PhET Interactive Simulations permitem que os alunos manipulem e visualizem equações de forma interativa.

Aplicativos de Matemática: Aplicativos como o Photomath e o Khan Academy ajudam os alunos a resolver equações passo a passo, oferecendo explicações detalhadas.

Gamificação:

Jogos Educativos: Plataformas como Prodigy ou Math Blaster podem transformar o aprendizado em um jogo, onde os alunos resolvem equações para avançar em níveis.

Desafios e Competições: Criar competições amigáveis na sala de aula usando aplicativos como Kahoot para resolver equações, incentivando o aprendizado através do jogo.

2. Aprendizagem Colaborativa

Trabalho em Grupo:

Projetos Colaborativos: Dividir os alunos em grupos para resolver problemas do mundo real que envolvem equações, incentivando a colaboração e o pensamento crítico.

Discussão em Sala: Promover discussões em grupo onde os alunos compartilham suas soluções e métodos, aprendendo uns com os outros.

3. Contextualização e Aplicação Prática

Problemas do Mundo Real:

Exemplos Concretos: Utilizar situações reais, como calcular o custo total de itens em uma loja, criar orçamentos, ou analisar gráficos de crescimento, onde os alunos precisam usar equações de 1º grau para resolver.

Projetos de Pesquisa: Projetos que envolvem coleta e análise de dados, onde os alunos precisam formular e resolver equações.

Interdisciplinaridade:

Conexão com Outras Disciplinas: Mostrar como as equações de 1º grau são usadas em ciências, economia e tecnologia, integrando conceitos de diferentes disciplinas para tornar o aprendizado mais relevante.

4. Feedback e Avaliação Contínuos

Avaliações Formativas:

Questionários e Quizzes: Usar quizzes online com feedback imediato para avaliar a compreensão dos alunos e identificar áreas que precisam de reforço.

Autoavaliação e Reflexão: Incentivar os alunos a refletirem sobre seus próprios processos de resolução de problemas e identificarem seus erros.

Tutoria Personalizada:

Monitoria entre Pares: Alunos que dominam o conteúdo podem ajudar seus colegas, promovendo um ambiente colaborativo.

Sessões de Tutoria: Oferecer sessões de tutoria personalizada para alunos que precisam de mais apoio, utilizando dados de avaliações para focar nas áreas de dificuldade.

5. Mentalidade de Crescimento e Suporte Emocional

Construção de Confiança:

Elogio e Recompensa: Recompensar esforços e progressos, não apenas resultados corretos, para construir confiança e motivação.

Mentalidade de Crescimento: Encorajar os alunos a verem os erros como oportunidades de aprendizado e desenvolverem uma mentalidade de crescimento.

Ambiente de Suporte:

Sala de Aula Positiva: Criar um ambiente de sala de aula onde os alunos se sintam seguros para fazer perguntas e cometer erros.

Atividades de Redução de Ansiedade: Introduzir práticas de exercícios de respiração antes de exames para reduzir a ansiedade matemática.

Uma abordagem para o ensino das Equações do 1º Grau que considera a integração de tecnologia pode contribuir para um ambiente mais dinâmico e envolvente. No entanto, é importante implementar essa estratégia de forma gradual e equilibrada, garantindo que a tecnologia seja utilizada como uma ferramenta complementar. A contextualização prática, o feedback contínuo e o suporte emocional também desempenham papéis fundamentais, ajudando os alunos a se conectar com os conceitos e a desenvolver uma compreensão mais significativa e duradoura das equações de 1º grau.

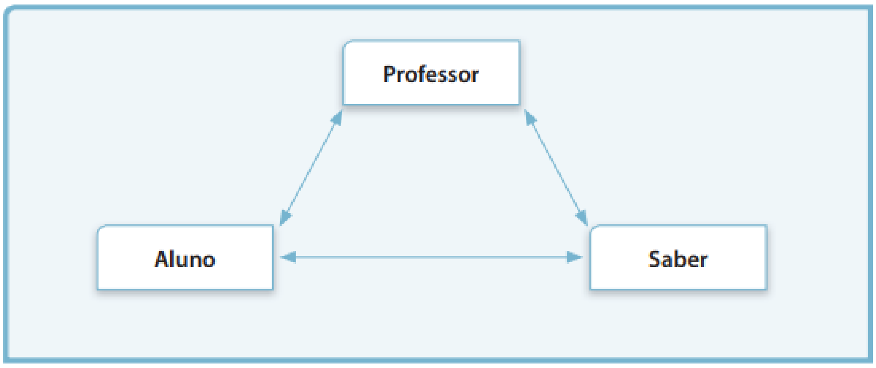
CAPÍTULO 3

Sequência Didática e Práticas Pedagógicas

3.1 Teoria das Situações Didáticas de Brousseau

O educador francês Guy Brousseau é amplamente reconhecido como um dos principais precursores da Didática da Matemática, sendo suas contribuições fundamentais para o desenvolvimento dessa área de estudo. Durante sua carreira, foi professor no Instituto Universitário de Formação de Professores (IUFM) em Aquitânia e na Universidade de Bordeaux, na França, onde dedicou-se à investigação dos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Em sua obra seminal de 1986, "Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques", Brousseau propôs a Teoria das Situações Didáticas, que trouxe uma nova perspectiva para compreender as interações entre professor, aluno e conhecimento. Essa teoria, estruturada em situações didáticas cuidadosamente planejadas, experimentadas e submetidas a análises científicas, revolucionou a forma como o conhecimento matemático é construído e compartilhado no ambiente educacional (Figura 3).

Figura 3 - O Triângulo Didático



Fonte – Brousseau, 1988, p. 320

A relação entre professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem é considerada um tipo especial de interação, cujo objetivo principal é a promoção da aprendizagem, sempre mediada pelo conhecimento. No entanto, essa relação é imposta a uma série de regras e convenções, que funcionam como se fossem cláusulas de um contrato. Esse conjunto de cláusulas, que estabelece as interações entre professores, alunos e o saber, é conhecido como contrato didático. O contrato didático, conforme proposto por Brousseau (1986), pode ser compreendido como um instrumento de análise das relações entre professor, aluno e saber.

A Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau, é uma contribuição fundamental para a Didática da Matemática, oferecendo uma nova perspectiva sobre o processo de ensino e aprendizagem. Brousseau sugere que o ensino deve ser organizado em torno de situações didáticas específicas, onde o aluno é confrontado com problemas que impedem a mobilização de seus conhecimentos para a resolução. Segundo o autor, “o conhecimento matemático é produzido quando o aluno interage com uma situação que o desafia a desenvolver e validar novas ideias” (BROUSSEAU, 1997, p. 23). Isso é particularmente relevante no ensino das equações, onde o objetivo é fazer com que os alunos compreendam as propriedades e a utilidade das equações através da resolução de problemas que surgem naturalmente no contexto de algumas situações. Essas situações devem ser cuidadosamente planejadas para que as equações surjam como ferramentas para a resolução de problemas, levando os alunos a internalizar conceitos e procedimentos de forma significativa e coerente. Além disso, essas situações devem desafiar os alunos a pensar criticamente e aplicar diferentes estratégias, permitindo que eles desenvolvam uma compreensão mais profunda das equações e de sua aplicação em diversos contextos.

Essa teoria baseia-se na ideia de que o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido pelo professor ao aluno. Em vez disso, deve ser construído pelo aluno, sendo o papel do professor o de organizar e mediar um “meio”, um ambiente rico em desafios, onde essa construção possa ocorrer. Brousseau define o "meio" como "o conjunto de condições e elementos que, na situação didática, atuam sobre o aluno, incitando-o a produzir e validar o conhecimento" (BROUSSEAU, 1997, p. 46)

A aplicação prática da Teoria das Situações Didáticas exige uma mudança significativa no papel tradicional do professor e do aluno. Em vez de ser apenas o transmissor do conhecimento, o professor deve atuar como um organizador de situações que desafiem o aluno a descobrir e formalizar o conhecimento por conta própria. Nesse contexto, o professor cria e gerencia situações didáticas que permitem ao aluno enfrentar problemas, experimentar diferentes estratégias de resolução e, eventualmente, construir e validar novos conhecimentos. Essa abordagem valoriza a autonomia do aluno e o engajamento ativo no processo de aprendizagem, transformando o papel do professor em um facilitador que guia o aluno em seu percurso de aprendizagem.

Por exemplo, ao ensinar equações de primeiro grau, o professor pode evitar a apresentação direta das regras de resolução, optando por criar uma situação-problema em que os alunos precisam encontrar uma solução para uma solução de maneira exploratória. Durante a atividade, o professor intervém de forma estratégica, oferecendo pistas e conduzindo o aluno a uma reflexão sobre suas tentativas e erros, sem fornecer respostas imediatas

Essa metodologia estimula o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e promove uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos. De acordo com Margolinas (2002), “a didaticidade desempenha um papel essencial na formação de um aluno autônomo e capaz de transferir seus conhecimentos para novas situações” (MARGOLINAS, 2002, p. 132).

Essa abordagem também valoriza o erro como parte integrante do processo de aprendizagem. Artigue (1994) reforça essa perspectiva ao afirmar que "o erro, dentro da perspectiva de Brousseau, é um indicador de que o aluno está envolvido em um processo ativo de construção do conhecimento, e não deve ser interpretado apenas como uma falha" (ARTIGUE, 1994, pág.87). No ensino de equações, isso significa que os erros cometidos pelos alunos ao tentar resolver uma equação específica devem ser vistos como oportunidades de reflexão e aprendizagem, permitindo que os alunos compreendam melhor as regras matemáticas e apliquem esse conhecimento em novos contextos.

Em uma situação didática, o aluno é incentivado a resolver o problema sem a intervenção direta do professor, utilizando seu conhecimento prévio e experimentando diferentes abordagens para encontrar a solução. Brousseau observa que "o aluno aprende de forma mais eficaz quando é levado a agir de forma autônoma, testando suas próprias hipóteses e enfrentando as consequências de seus erros" (BROUSSEAU, 1997, p. 68). No contexto do ensino de equações, significa permitir que os alunos tentem resolver equações utilizando métodos diferentes, como a substituição, o balanceamento ou a tentativa e erro, o que os ajuda a internalizar as regras e propriedades das equações de forma significativa.

3.2 Funções Didáticas: Mesogênese, Topogênese e Cronogênese

No campo da Didática da Matemática, Yves Chevallard introduziu conceitos fundamentais que ajudam a compreender e organizar o processo de ensino-aprendizagem. Entre esses conceitos, destacam-se as funções didáticas de cronogênese, mesogênese e topogênese, que descrevem diferentes aspectos da dinâmica de ensino e das interações pedagógicas.

Cronogênese: A Evolução do Saber no Tempo

A cronogênese refere-se ao processo pelo qual o saber é introduzido e desenvolvido ao longo do tempo no contexto educacional. Trata-se da organização temporal das atividades de ensino, considerando a sequência lógica e didática dos conteúdos.

Chevallard (1985) destaca que a cronogênese exige um planejamento que respeite tanto a estrutura lógica do conhecimento quanto as necessidades e ritmos dos alunos.

No ensino das Equações do 1º Grau, a cronogênese orientaria a distribuição dos temas, começando com a introdução dos conceitos básicos de álgebra e progredindo para a resolução de equações mais complexas. Essa organização temporal permite que os alunos construam uma compreensão sólida e progressiva, ao mesmo tempo que o conteúdo seja abordado de forma coerente e no ritmo adequado.

Mesogênese: A Construção Coletiva do Saber

A mesogênese diz respeito às interações entre os participantes do processo educativo — professores, alunos e o próprio saber. Segundo Chevallard (1985), essas interações são fundamentais para a construção e apropriação do conhecimento. O professor desempenha um papel de mediador, enquanto os alunos são incentivados a participar ativamente, questionando, explorando e compartilhando ideias.

Por exemplo, no ensino das Equações do 1º Grau, a mesogênese pode ocorrer por meio de discussões coletivas em sala de aula, onde os alunos apresentam diferentes métodos para resolver um problema, enquanto o professor orienta e desafia suas ideias, promovendo um aprendizado colaborativo.

Topogênese: A Gestão dos Papéis no Processo Didático

A topogênese aborda a distribuição de responsabilidades e papéis entre os participantes do processo de ensino-aprendizagem. Chevallard (1985) argumenta que o equilíbrio entre a autonomia do aluno e a orientação do professor é essencial para a eficácia do ensino. A topogênese também considera a organização espacial e o uso de materiais didáticos que suportem a aprendizagem.

No contexto das Equações do 1º Grau, a topogênese pode se manifestar quando o professor proporciona situações em que os alunos resolvem problemas de forma independente, mas oferece suporte e feedback quando necessário. A utilização de recursos visuais, como balanças simbólicas, também é uma forma de estruturar o espaço de aprendizagem.

Essas três funções, cronogênese, mesogênese e topogênese, estão interligadas e formam a base para o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes. A cronogênese garante que o conhecimento seja introduzido no momento certo e de maneira progressiva; a mesogênese promove a interação ativa entre os participantes; e a topogênese assegura que os papéis e os recursos sejam bem distribuídos e utilizados.

Chevallard (1985) ressalta que compreender e aplicar essas funções no planejamento e na execução de atividades pedagógicas pode transformar o ensino em uma experiência mais significativa e eficiente, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos alunos.

A integração das funções didáticas no processo de ensino-aprendizagem permite que os educadores compreendam de forma mais profunda as dinâmicas envolvidas na construção do saber. Ao alinhar cronogênese, mesogênese e topogênese, o ensino deixa de ser uma mera transmissão de conteúdos e se transforma em um processo vivo e interativo, que valoriza tanto o papel do professor quanto a participação ativa do aluno. Essa abordagem oferece subsídios para que as práticas pedagógicas sejam mais reflexivas e adaptadas às necessidades reais dos estudantes, promovendo um ambiente educacional que favorece o engajamento, a cooperação e a construção de conhecimentos significativos e duradouros.

3.3 Sequência didática

A sequência didática é uma estratégia fundamental no planejamento pedagógico, pois organiza o ensino em etapas progressivas e interligadas, garantindo que os estudantes alcancem os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Conforme Zabala (1998) destaca, "uma sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm início e fim conhecidos" (ZABALA, 1998, p. 21). Enquanto Zabala (1998) propõe uma abordagem metodológica orientada pelo planejamento e pela previsibilidade, Brousseau sugere um modelo mais dinâmico e interativo, onde a construção do conhecimento ocorre de forma menos linear, mas mais centrada na autonomia e na participação dos alunos. Ambas as abordagens se complementam na busca por um ensino eficaz, podendo ser articuladas em diferentes contextos educacionais para enriquecer as práticas pedagógicas.

A sequência didática não só organiza o conteúdo a ser ensinado, como também permite ao professor antecipar e superar possíveis dificuldades que os alunos possam encontrar. Segundo Lima (2011), "uma boa sequência didática é essencial para garantir a continuidade do processo de ensino e evitar rupturas no aprendizado do aluno" (LIMA, 2011, p. 34). Essa continuidade é crucial para que os alunos possam construir conhecimento de maneira consistente, evitando lacunas que possam prejudicar a compreensão de conteúdos mais complexos no futuro.

Uma das principais vantagens de uma sequência didática bem planejada é a possibilidade de progressão gradual do conhecimento. Ao organizar as atividades de forma crescente em termos de complexidade, o professor permite que os alunos desenvolvam suas competências de forma sistemática e contínua. Pimenta (2005) reforça essa ideia ao afirmar que "a sequência didática bem elaborada promove o desenvolvimento gradual e contínuo das habilidades necessárias para a compreensão dos conteúdos escolares" (PIMENTA, 2005, p. 56).

Segundo Guy Brousseau, na **Teoria das Situações Didáticas**, uma sequência didática é composta por etapas que buscam promover a interação entre aluno, professor e conhecimento de forma dinâmica e estruturada. Essas etapas foram idealizadas para proporcionar a aprendizagem por meio da resolução de situações-problema, envolvendo as seguintes etapas:

1. Ação

Nesta etapa, os alunos são apresentados a uma situação-problema e têm a oportunidade de explorá-la autonomamente.

- O objetivo é que os estudantes utilizem seus conhecimentos prévios e estratégias iniciais para enfrentar o desafio.
- Segundo Brousseau (2008), “a fase da ação permite ao aluno confrontar-se com o problema e buscar estratégias para resolvê-lo sem a intervenção direta do professor”.
- O professor, nesse momento, atua como observador, incentivando a autonomia dos alunos.

2. Formulação

Depois da exploração inicial, os alunos compartilham suas ideias e estratégias.

- Esse momento é dedicado à comunicação das soluções propostas e das hipóteses levantadas.
- Como aponta Brousseau (2008), “a formulação é essencial, pois os alunos começam a articular seus raciocínios, tornando-os passíveis de discussão e crítica”.
- Essa fase também promove o desenvolvimento da linguagem matemática e a troca de saberes.

3. Validação

Nesta fase, ocorre a análise das soluções propostas pelos alunos, buscando avaliar sua adequação e coerência.

- "A validação é o momento em que as respostas são submetidas a uma análise crítica, seja pelo professor ou pelos próprios alunos, com o objetivo de verificar sua validade" (Brousseau, 2008).
- Essa etapa incentiva a autocrítica, o refinamento das estratégias e o desenvolvimento de argumentos matemáticos sólidos.

4. Institucionalização

Na fase final, o professor sistematiza os conhecimentos construídos ao longo das etapas anteriores.

- O objetivo é transformar os saberes explorados e validados em conhecimentos formais, conectando-os aos conceitos já estabelecidos na matemática.
- De acordo com Brousseau (2008), "a institucionalização consiste na apropriação, pelo professor, do saber elaborado pelos alunos, traduzindo-o em conhecimento reconhecido institucionalmente".
- Esse momento consolida o aprendizado e estabelece conexões com a matemática formal.

A sequência não precisa ser rígida, podendo o professor voltar a fases anteriores se necessário, ajustando as atividades conforme as necessidades dos alunos e as interações no triângulo didático (aluno, professor e conhecimento) são centrais para o sucesso dessas etapas.

Essas etapas, conforme descritas por Brousseau (2008), são interdependentes e permitem que o ensino seja mais participativo e significativo. Ao seguir essa estrutura, os alunos não apenas resolvem problemas matemáticos, mas também desenvolvem habilidades como pensamento crítico, autonomia e capacidade de comunicação. A implementação dessa sequência é um exemplo de como a didática pode transformar o ensino de matemática em um processo ativo e colaborativo.

3.4 Sequência didática para o ensino de Equações de 1º Grau

Dominar equações de primeiro grau é uma habilidade fundamental no campo da matemática, servindo como alicerce para conceitos algébricos mais complexos. Uma sequência didática eficaz para o ensino de equações pode impactar significativamente a compreensão e a proficiência dos alunos nesta área.

As equações caracterizam um papel de suma relevância na Matemática e em muitas de suas aplicações, de forma que o aprendizado da resolução de equações se constitui em elemento essencial no estudo da Álgebra (MELARA e SOUZA, 2008). Ao ensinar equações de primeiro grau de forma abrangente, os alunos podem desenvolver habilidades de resolução de problemas, habilidades de pensamento crítico e confiança em suas habilidades matemáticas.

Concordando com Ponte, Branco e Matos (2009), compreender os fundamentos das equações de primeiro grau é essencial para construir uma fundamentação estável em matemática. As equações de primeiro grau envolvem relações lineares simples, fornecendo os blocos de construção fundamentais para conceitos matemáticos mais complexos. Ao dominar as Equações do 1º Grau, os alunos desenvolvem habilidades de resolução de problemas à medida que aprendem a manipular variáveis e resolver incógnitas.

Este conhecimento fundamental é vital para o sucesso em matemática no Ensino Fundamental, onde a capacidade de resolver equações de forma eficiente é uma habilidade necessária. A proficiência em equações de primeiro grau não apenas melhora as habilidades matemáticas dos alunos, mas também os prepara para futuros desafios.

Ensinar equações de primeiro grau de forma abrangente pode melhorar as habilidades de pensamento crítico dos alunos. Ao apresentar uma sequência de ensino abrangente, os alunos aprendem a analisar problemas de forma sistemática, dividindo-os em etapas menores e mais gerenciáveis. Essa abordagem ajuda os alunos a desenvolverem habilidades de raciocínio lógico à medida que trabalham em várias estratégias de resolução de equações. Além disso, uma sequência de ensino abrangente permite aos alunos compreenderem as aplicações das equações no mundo real, demonstrando a relevância prática dos conceitos matemáticos na vida cotidiana. Ao se envolver com equações de maneira abrangente, os alunos podem aprimorar suas habilidades de pensamento crítico e técnicas de resolução de problemas (SARAIVA, et al, 2010).

No que diz respeito ao processo de resolução das equações de 1º grau, Saraiva, Pereira e Berrincha (2010) ressaltam que é fundamental que os alunos comecem a resolver equações por processos intuitivos, utilizando as operações inversas (adição/subtração e multiplicação/divisão) para, mais na frente, passarem aos processos formais.

Hora os exercícios práticos permitem aos alunos aplicarem os seus conhecimentos e competências, reforçando a sua compreensão dos conceitos matemáticos. O domínio das Equações do 1º Grau pode aumentar o desempenho geral dos alunos em matemática, incutindo neles uma sensação de realização e proficiência em um conjunto fundamental de habilidades matemáticas. À medida que os alunos ganham confiança na resolução de equações, é mais provável que enfrentem problemas matemáticos mais desafiadores com maior autoconfiança (SARAIVA, et al, 2010).

O debate sobre a necessidade de uma sequência de ensino abrangente para equações de primeiro grau envolve pesar os benefícios de dominar habilidades matemáticas fundamentais contra as possíveis desvantagens de um foco restrito em equações. Embora uma abordagem abrangente possa melhorar as capacidades de resolução de problemas, as capacidades de pensamento crítico e a confiança na matemática dos alunos, é essencial considerar as diversas necessidades dos alunos e as limitações do tempo de aula. Encontrar um equilíbrio entre o ensino aprofundado sobre equações de primeiro grau e a exposição a uma ampla gama de conceitos matemáticos é fundamental para promover a proficiência matemática geral e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Desenvolver uma sequência didática para o ensino de Equações do 1º Grau envolve a elaboração de um plano estruturado que aborde tanto os fundamentos teóricos quanto as habilidades práticas necessárias. Abaixo está uma sequência didática detalhada, dividida em etapas, para guiar os alunos na compreensão e resolução de equações de 1º grau.

Plano de Aula 01: História das Equações usando Chromebook

Objetivos:

- Introduzir os alunos à história das equações, explorando sua evolução e importância através de pesquisa online usando Chromebooks.
- Identificar matemáticos importantes e suas contribuições.
- Desenvolver habilidades de pesquisa e apresentação.

Público-alvo:

- Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental

Recursos:

- Chromebooks para cada aluno

- Acesso à internet

Duração Estimada:

- 4 aulas de 50 minutos cada

Aula 1 e 2: Introdução e Pesquisa

1. **Introdução:**
    - Breve explicação sobre a importância das equações na matemática e na vida cotidiana.
    - Contextualização histórica: O papel das equações na evolução da matemática.
2. **Atividade de Pesquisa:**
    - Dividir a turma em grupos e cada grupo utilizar Chromebooks para pesquisar sobre a história das equações.
    - Instruções para pesquisa: Identificar a definição de equações, a origem das primeiras equações, e matemáticos importantes como Diofanto, Al-Khwarizmi, entre outros.
3. **Discussão em Grupo:**
    - Cada grupo compartilha as principais descobertas com a turma.
    - Discussão guiada pelo professor sobre as informações encontradas e possíveis dúvidas.

Aula 3 e 4: Apresentação e Reflexão

1. **Preparação de Apresentações:**
    - Cada grupo prepara uma breve apresentação sobre suas descobertas.
2. **Apresentações dos Grupos:**
    - Grupos apresentam suas descobertas para a turma.
    - Discussão e perguntas após cada apresentação.
3. **Reflexão e Conclusão:**
    - Reforçar o que foi aprendido sobre a história das equações e a importância dos matemáticos estudados.
    - Discussão final sobre como a história das equações se relaciona com a matemática que eles estudam hoje.

<u>Plano de Aula 02: Compreendendo Equações de 1º Grau através do livro O Idioma da Álgebra</u>

Objetivos:

- Introduzir o conceito de equações de 1º grau.
- Utilizar a história e os exemplos do livro *O Idioma da Álgebra* para contextualizar o aprendizado.
- Promover a compreensão dos conceitos algébricos de forma atrativa e histórica.

Público-alvo:

- Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental

Recursos:

- Livro *Equação: O Idioma da Álgebra*, de Oscar Guelli.

Duração Estimada:

- 4 aulas de 50 minutos cada

1. **Introdução ao Tema:**
    - Explicar o objetivo da aula e a importância das equações de 1º grau.
2. **Leitura:**
    - Ler o livro *O Idioma da Álgebra*.
    - Focar em como esses conceitos foram abordados historicamente.

<u>Plano de Aula 03: Seminário: Explorando Equação: O Idioma da Álgebra de Oscar Guelli</u>

Objetivo:

- Apresentar e discutir os principais conceitos e contribuições do livro Equação: O Idioma da Álgebra.
- Explorar a evolução histórica das equações e sua aplicação em contextos modernos.
- Promover a compreensão e a apreciação da Álgebra como uma disciplina fundamental.

Público-alvo:

- Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental

Duração Estimada:

- 4 aulas de 50 minutos cada

Recursos:

- Livro Equação: O Idioma da Álgebra, de Oscar Guelli.
- Quadro branco e marcadores.
- Cartazes preparados pelos alunos

Aula 1 e 2: Preparação e Pesquisa

1. **Introdução ao Seminário**
    - Explicar o objetivo do seminário e a importância do livro Equação: O Idioma da Álgebra.
    - Breve resumo dos principais conceitos abordados no livro e sua relevância para a compreensão das equações.
2. **Divisão dos Tópicos**
    - Dividir a turma em grupos, com cada grupo responsável por um capítulo ou seção específica do livro.
    - Distribuir cópias do livro e instruções sobre os pontos-chave a serem abordados.
3. **Pesquisa e Preparação**
    - Cada grupo realiza uma pesquisa detalhada sobre o tópico designado e prepara uma apresentação.
    - Orientar os grupos sobre como criar uma apresentação eficaz (incluindo slides, cartazes, etc.).

Aula 3 e 4: Apresentações e Discussões

1. **Apresentações dos Grupos**
    - Cada grupo apresenta seu tópico para a turma, destacando os principais conceitos e contribuições do livro.
    - Estimular o uso de recursos visuais para tornar as apresentações mais dinâmicas.
2. **Discussão e Perguntas**
    - Após cada apresentação, abrir o espaço para perguntas e discussões.
    - Incentivar os alunos a relacionar os conceitos apresentados com o que aprenderam anteriormente sobre a história das equações.
3. **Reflexão e Conclusão**
    - Revisar os principais pontos discutidos durante o seminário e reforçar a importância da Álgebra na matemática e no mundo moderno.
    - Pedir aos alunos que escrevam uma breve reflexão sobre o que aprenderam e como a compreensão histórica e conceitual das equações pode ser aplicada em outros contextos.

<u>Plano de Aula 04: Equações de 1º Grau</u>

Objetivo:

- Introduzir e reforçar o conceito de equações de 1º grau.
- Ensinar os alunos a resolver equações de 1º grau utilizando diferentes métodos.
- Aplicar o conceito de equações de 1º grau em problemas do cotidiano.

Público-alvo:

- Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental

Duração Estimada:

- 4 aulas de 50 minutos cada

Recursos:

- Quadro branco e marcadores
- Folhas de exercícios
- Atividades sobre equações

Aula 1 e 2: Introdução às Equações de 1º Grau

1. **Introdução ao Conceito**
   - Explicar que Equação de 1º Grau, é uma equação onde a variável está elevada à potência 1.
   - Exemplificar no quadro: ax +b=0, onde a e b são números reais e x é a variável.
2. **Resolução Passo a Passo**
   - Mostrar como resolver uma equação simples de 1º grau, passo a passo.
   - Explicar a importância de "isolar" a variável x para encontrar sua solução.
3. **Atividade Guiada**
   - Distribuir uma folha de exercícios com equações simples de 1º grau para os alunos resolverem individualmente.
   - Circular pela sala para ajudar e tirar dúvidas enquanto eles trabalham.

<table>
<tr><td colspan="3">Escola Municipal João Marinho Falcão</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="2">Estudante:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Professor(a): Franciscleide Ribeiro dos Santos</td></tr>
<tr><td>Data:</td><td>Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Ano/Série 7º ano B</td><td>Turno: Matutino</td></tr>
</table>

Atividade 01

QUESTÃO 01: Resolva as equações em Z:

a) $6x = 2x + 16$

b) $2x - 5 = x + 1$

c) $2x + 3 = x + 4$

d) $5x + 7 = 4x + 10$

e) $4x - 10 = 2x + 2$

f) $2x + 1 = 4x - 7$

g) $16x - 1 = 12x + 3$

h) $3x - 2 = 4x + 9$

i) $5x - 3 + x = 2x + 9$

j) $17x - 7x = x + 18$

k) $x + x - 6 = 17 - 2x + 1$

l) $x + 2x + 3 - 5x = 4x - 9$

Aula 3 e 4:

Correção Coletiva

- Corrigir os exercícios no quadro, explicando novamente cada passo da solução.
- Permitir que os alunos compartilhem diferentes abordagens para resolver as equações.

<u>Plano de Aula 05: Equação na Balança</u>

Objetivo:

- Introduzir e explorar o conceito de equações de 1º grau usando a analogia da balança.
- Ensinar os alunos a resolver equações de 1º grau de forma prática e visual.
- Desenvolver a compreensão dos princípios de equilíbrio.

Público-alvo:

- Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental

Duração Estimada:

- 4 aulas de 50 minutos cada

Recursos:

- Imagens ou modelos de balanças
- Quadro branco e marcadores
- Atividade Impressa.

Aula 1 e 2: Introdução ao Conceito de Equação na Balança

1. **Introdução ao Conceito**
   - Explicar a analogia da balança para resolver equações: ambas as partes da equação devem estar equilibradas, assim como os dois lados de uma balança.
   - Mostrar imagens ou um modelo de balança e explicar como cada lado representa uma parte da equação.

2. **Demonstração**
    - Usar um modelo de balança para demonstrar uma equação simples, por exemplo, x+3=7.
    - Colocar “pesos” em um lado da balança para representar x+3 e ajustar o outro lado para igualar a balança com “pesos” que representam 7.
    - Mostrar como adicionar ou subtrair pesos (valores) dos dois lados da balança para manter o equilíbrio, refletindo as operações realizadas para resolver a equação.
3. **Atividade Guiada**
    - Distribuir atividade impressa
    - Orientar os alunos a usar desenhos das balanças para representar e resolver as equações.

Escola Municipal João Marinho Falcão		
	Estudante:	
	Professor(a): Franciscleide Ribeiro dos Santos	
	Data:	Componente Curricular: Matemática
	Ano/Série 7º ano B	Turno: Matutino

Atividade

QUESTÃO 01: (ENCCEJA-MEC). Considere a balança em equilíbrio na figura. O valor representado pela letra x é?

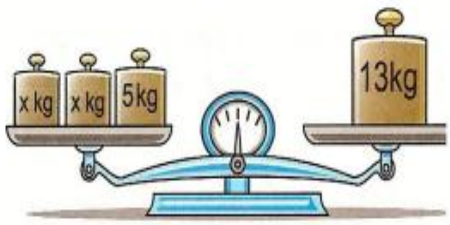
a) 4

b) 5

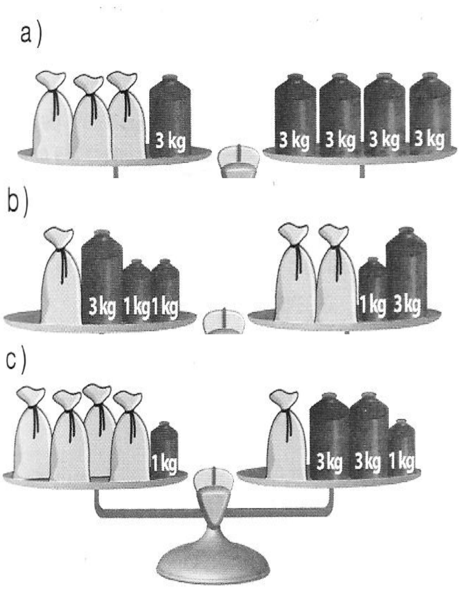
c) 6

d) 7

e) 8



QUESTÃO 02: Associe cada balança em equilíbrio, a uma das equações correspondente. Sendo que, cada saquinho representa x.

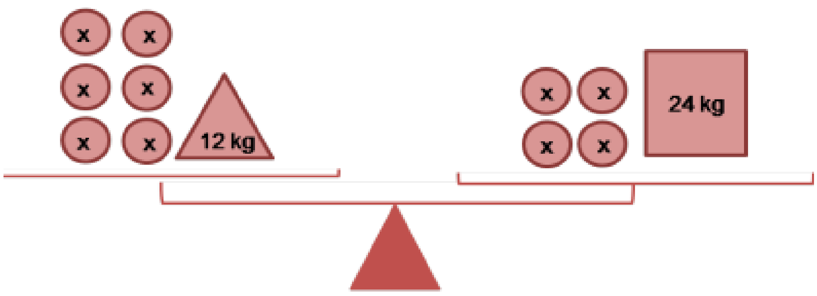


(I) $4x + 1 = x + 7$

(II) $3x + 3 = 12$

(III) $x + 5 = 2x + 4$

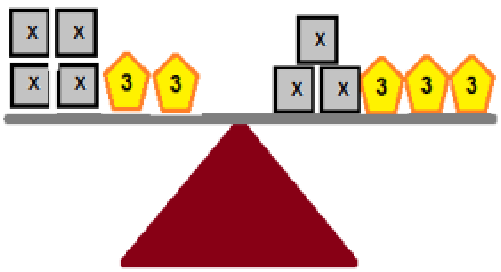
QUESTÃO 03: Observe a balança abaixo. Considere que todas as bolinhas tem o mesmo peso e a balança está em equilíbrio. Como o valor de cada bolinha é desconhecido, vamos representá-lo por x.



a) Determine a equação que a balança está representando.

b) Qual é o valor de x?

QUESTÃO 04: O esquema mostra uma balança em equilíbrio.

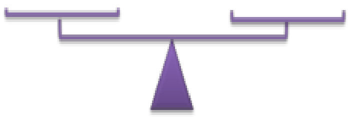


a) Determine a equação que a balança estárepresentando.

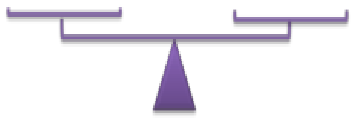
b) Qual é o valor de x?

QUESTÃO 05: Desenhe o esquema da balança, para cada uma das equações a seguir. Após,encontre o valor de x.

a) $2x + 5 = 120$



b) $10x + 6 = 8x$



Aula 3 e 4: Introdução ao Conceito de Equação na Balança

4. **Discussão e Correção**
    - Corrigir as soluções das equações apresentadas pelos alunos.
    - Discutir como a analogia da balança ajuda a entender as operações realizadas para resolver as equações.

<u>Plano de Aula 06: Equilíbrio Matemático - Construindo uma Balança para Entender Equações de 1º Grau</u>

Objetivos:

- Compreender o conceito de equações de 1º grau.
- Elaborar problemas relacionados ao cotidiano.
- Representar equações de 1º grau usando uma balança física.
- Desenvolver habilidades práticas de construção e experimentação.
- Promover o entendimento visual e conceitual do equilíbrio em equações algébricas.

Recursos:

- Materiais para construção da balança (por exemplo, cabides, cordas, recipientes pequenos, pesos ou objetos para representar pesos)

- Materiais para a elaboração de problemas (papel, canetas)
- Materiais para apresentação (quadro branco, cartazes)

Duração Estimada:

- Duas aulas de 50 minutos cada para elaboração do problema
- Duas aulas de 50 minutos cada para apresentação e discussão

Aula 1: Introdução e Construção da Balança

1. **Introdução ao Conceito**
    - Mostrar exemplos simples de equações e como a balança pode ser usada para visualizar a solução.
2. **Construção da Balança**
    - Dividir a turma em grupos e fornecer materiais para construir uma balança simples.
    - Orientar os alunos sobre como montar a balança usando cabides, cordas, papelão e recipientes para equilibrar os pesos.
    - Cada grupo constrói sua própria balança, testando o equilíbrio com diferentes pesos.

3. **Elaboração de Problemas**
    - Os alunos elaboram problemas do cotidiano que podem ser representados e resolvidos com a balança.

Aula 3 e 4: Apresentação

1. **Apresentação**
    - Os grupos preparam uma breve apresentação sobre os problemas que resolveram e elaboraram, incluindo como usaram a balança para encontrar as soluções.
    - Cada grupo apresenta seus problemas e soluções para a turma.

- Demonstrar como usaram a balança para resolver cada problema e explicar o processo de solução.

2. **Discussão em Grupo**
    - Discutir as diferentes abordagens usadas pelos grupos e como a construção da balança ajudou a entender as equações de 1º grau.
    - Refletir sobre as dificuldades encontradas e o que foi aprendido com a atividade prática.

Avaliação:

- Observação da participação e envolvimento dos alunos durante a atividade.
- Avaliação das balanças construídas e da capacidade dos alunos de utilizar a balança para resolver equações.

CAPÍTULO 4

Relato das Atividades Desenvolvidas

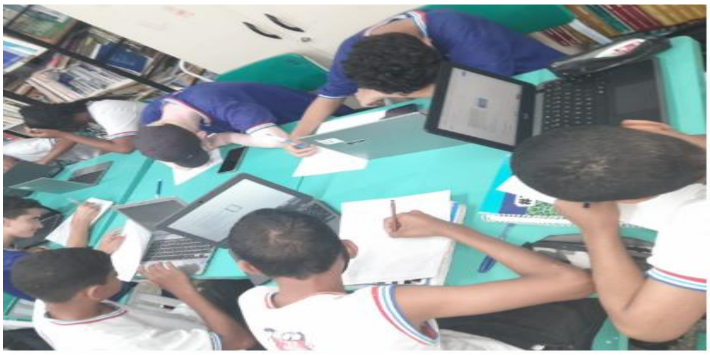
4.1 Relato das Atividades Desenvolvidas nas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental

Empregar recursos que permitam a desconstrução da abordagem tradicional permite aos alunos a exploração do processo investigativo, onde eles consigam resolver situações problema e terem uma interação maior com os conteúdos, bem como perceberem a relevância do saber matemático no seu desenvolvimento cognitivo e social.

Sendo assim, o trabalho foi iniciado com uma abordagem histórica, através de pesquisas com Chromebook. O papel das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é crucial no apoio aos professores na integração da tecnologia em seu currículo. Ao fazer isso, os professores podem proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem mais envolvente e interativa que pode melhorar seu desempenho acadêmico geral. O TDIC pode ajudar os professores a criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e inclusivo que possa atender às diversas necessidades dos alunos. Isto pode ser alcançado por: - Usando ferramentas digitais para criar materiais de aprendizagem interativos e envolventes - Incorporar recursos e atividades on-line para complementar os métodos de ensino tradicionais - Incentivar a colaboração e participação dos alunos através do uso de plataformas e ferramentas digitais (BARACHO, 2012).

Ao incorporar tecnologias inovadoras, como a realidade virtual, os professores podem criar uma experiência de aprendizagem mais interativa, que pode melhorar significativamente o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem. A TDIC também pode fornecer aos professores as ferramentas e recursos necessários para criar uma experiência de aprendizagem mais personalizada e adaptativa que possa atender às necessidades e preferências individuais dos alunos. Isso pode levar a uma abordagem de ensino mais inovadora e eficaz, que pode aumentar o envolvimento dos alunos e o sucesso acadêmico, fornecendo acesso a recursos e atividades on-line que podem complementar o aprendizado tradicional em sala de aula.

Figura 4 - Pesquisa: História das equações.



Fonte: Acervo da autora

Na etapa seguinte, fizeram a leitura do livro, “Equação: O Idioma da Álgebra”, de Oscar Guelli (1996), o livro oferece uma visão detalhada e histórica sobre o desenvolvimento da Álgebra, abordando a evolução das equações e dos símbolos matemáticos ao longo dos tempos. A obra está dividida em quatro capítulos principais, cada um deles explorando um aspecto fundamental da Álgebra.

1. As Equações na Antiguidade

O primeiro capítulo aborda as origens das equações na matemática antiga, com foco na resolução de problemas matemáticos usando métodos primitivos. Os babilônios, por exemplo, já lidavam com equações quadráticas e cúbicas de forma prática, utilizando algoritmos baseados em aproximações e soluções numéricas. A abordagem egípcia, por sua vez, envolvia métodos aritméticos para resolver problemas semelhantes. Guelli destaca como esses métodos, apesar de não serem tão gerais quanto os modernos, forneciam soluções para problemas do cotidiano, como distribuição de recursos e construção.

Ideia Principal: O desenvolvimento inicial das equações e suas soluções práticas na antiguidade, demonstrando como os matemáticos antigos abordavam problemas sem uma formalização completa da Álgebra.

2. Equações com Régua e Compasso

O segundo capítulo explora a resolução de equações utilizando apenas régua e compasso, uma técnica clássica da geometria antiga. Guelli discute como, no contexto da geometria clássica, as equações polinomiais eram abordadas através da construção de curvas e figuras geométricas. Um exemplo fundamental é a resolução de equações cúbicas e quadráticas por meio da interseção de curvas, como cônicas. O capítulo também examina as limitações impostas por esses métodos, especialmente a impossibilidade de resolver todas as equações polinomiais com régua e compasso, como demonstrado por impossibilidades de resolução.

Ideia Principal: A resolução de equações por métodos geométricos e a identificação das limitações desses métodos no contexto da Álgebra clássica.

3. A Origem dos Símbolos

No terceiro capítulo, Guelli investiga a origem e evolução dos símbolos matemáticos, que revolucionaram a forma como as equações eram representadas e manipuladas. A transição do uso de palavras e descrições verbais para a notação simbólica, como a introdução de variáveis e operadores, permitiu um desenvolvimento mais sistemático e abstrato da Álgebra. Guelli examina como matemáticos medievais e renascentistas, como René Descartes e François Viète, contribuíram para a formalização da notação algébrica, permitindo a generalização e solução de equações complexas de maneira mais eficiente.

Ideia Principal: A evolução da notação algébrica e a sua importância na formalização e solução de equações matemáticas, destacando como a simbologia moderna facilitou o desenvolvimento da Álgebra.

4. O Idioma da Álgebra

O quarto capítulo reflete sobre a Álgebra como uma linguagem universal para expressar e resolver problemas matemáticos. Guelli discute como a Álgebra permite a representação de relações e operações matemáticas de maneira abstrata e geral. Este capítulo explora a aplicação da Álgebra em diferentes áreas da matemática e ciências, enfatizando a sua capacidade de modelar problemas complexos e fornecer soluções gerais. A ideia de que a Álgebra serve como um "idioma" para descrever fenômenos matemáticos e científicos é central para compreender seu papel na matemática moderna.

Ideia Principal: A Álgebra como uma linguagem universal que permite a expressão e resolução de problemas matemáticos de maneira geral e abstrata, mostrando sua importância em diversas áreas do conhecimento.

A análise de Guelli proporciona uma compreensão abrangente e contextualizada da Álgebra, desde suas raízes na antiguidade até seu desenvolvimento como uma linguagem matemática sofisticada. Através de uma abordagem histórica e técnica, o livro de Oscar Guelli não só ilumina o passado da Álgebra, mas também revela a importância contínua dessa disciplina na matemática moderna.

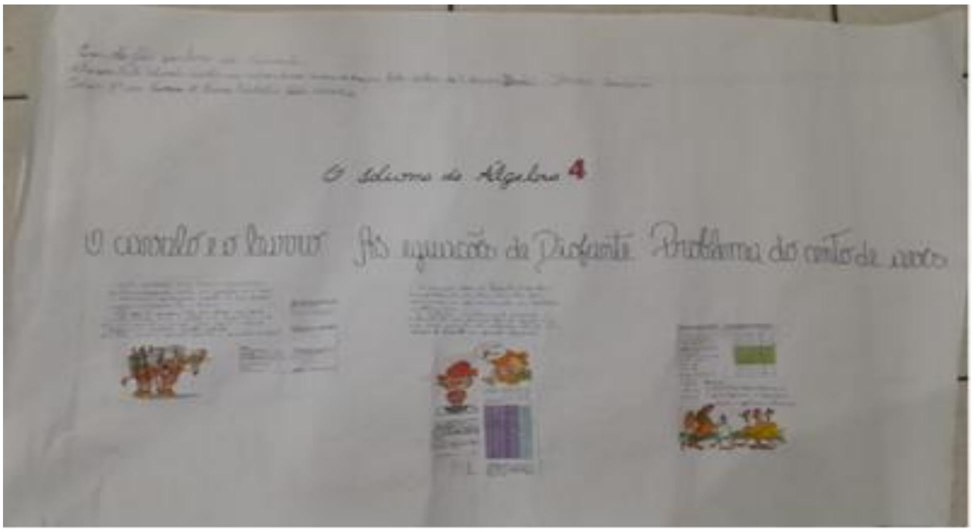
A leitura foi realizada ao longo de quatro aulas, nas quais os alunos foram organizados em equipes, as quais foram identificadas por letras do alfabeto. Durante a aplicação da sequência didática, os estudantes demonstraram interesse pela leitura e pela discussão sobre a história das equações, com base no paradidático. Contudo, alguns alunos encontraram dificuldades para compreender certas linguagens presentes no livro, uma vez que a leitura foi realizada antes da explicação formal dos conceitos abordados.

Figuras 5- Leitura - O idioma da Álgebra

Fonte: Acervo da autora

Após a leitura do livro, a turma foi dividida em equipes para realizar uma síntese da obra e discutir o capítulo que mais apreciaram. Com base nas apresentações iniciais, foi proposto um seminário para aprofundar a discussão. Foram formadas quatro equipes, cada uma responsável por apresentar um dos capítulos do livro. As equipes prepararam cartazes e organizaram a sala para as apresentações. Em uma aula dedicada, cada grupo apresentou seu capítulo de forma detalhada, compartilhando suas análises e interpretações com a turma.

Figura 6: Cartaz do seminário.



Fonte: Acervo da autora

Depois do esboço histórico acerca do tema, foi realizado um momento de discussão, em sala, na qual foi possível identificar dúvidas advindas da leitura do livro.

Após esse momento, partimos para a representação de equação utilizando a estratégia de equilíbrio de dois pratos, o que oferece uma perspectiva única na resolução de equações de primeiro grau, visualizando a equação como um equilíbrio entre dois pratos. Essa representação visual facilita a compreensão das relações entre os coeficientes e as variáveis da equação. O método concreto de visualização pode ser particularmente benéfico para alunos com perfil visual, que podem enfrentar dificuldades com conceitos algébricos mais abstratos (CARVALHO, 2020)

Para utilizar uma balança tradicional de dois pratos é necessário um conjunto de pesos distintos cuja massa de todos seja conhecida. Um modelo de balança de dois pratos, bem como seus pesos. Além disso, a estratégia de equilíbrio de dois pratos promove o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas, exigindo que os alunos analisem a equação e tomem decisões estratégicas. Essa abordagem promove o raciocínio lógico e a dedução à medida que os alunos trabalham na equação para alcançar o equilíbrio.

Ao envolver-se neste processo, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda da relação entre os diferentes componentes da equação, melhorando as suas capacidades de resolução de problemas em matemática. Sendo que nesse sentido, no ensino de equações algébricas, denominase de incógnita o objeto cuja massa é não conhecida e queremos conhecer com o auxílio da balança de dois pratos. O eixo da balança que mantém os pratos em equilíbrio é representado pelo sinal de igualdade na equação algébrica (CARVALHO, 2020).

Os livros didáticos mais atualizados de Ensino Fundamental aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) já caracterizam a balança de dois pratos como estratégia para a explicação do passo a passo da resolução de equações algébricas do 1º grau. Além disso, a estratégia de equilíbrio de dois pratos pode ser aplicada a cenários da vida real, permitindo aos alunos ver as aplicações práticas da resolução de equações. Ao conectar conceitos matemáticos a situações cotidianas, os alunos podem desenvolver habilidades de resolução de problemas que podem ser transferidas para vários contextos do mundo real (PEREIRA; SILVA; LOURENÇO, 2016).

Esta abordagem incentiva a criatividade na busca de soluções para problemas práticos, promovendo uma compreensão mais profunda da relevância da matemática na vida cotidiana. A estratégia do equilíbrio de dois pratos, portanto, oferece informações valiosas sobre a resolução de equações, como destacado por Lorenzato (2012), ao tornar o conceito mais visual e acessível.

Para compreender a estratégia de equilíbrio de duas situações na resolução de equações, é essencial primeiro entender a abordagem geral da estratégia. A ideia por trás dessa estratégia é associar o equilíbrio das escalas (igualdade de quantidades) às equações, proporcionando uma maneira visual e prática de abordar a resolução de equações. Ao explorar as mudanças que ocorrem nas equações sem alterar a igualdade, os estudantes podem desenvolver uma compreensão mais sólida dos conceitos subjacentes às equações. Esta abordagem permite que os alunos visualizem e internalizem os princípios matemáticos de uma forma tangível e envolvente (LORENZATO, 2012).

Para que pudessem colocar em prática essa nossa abordagem, a turma foi dividida em 7 equipes e foi proposto uma atividade prática, em que os estudantes teriam que confeccionar uma balança, elaborar um problema relacionado à sua realidade, representar a equação na balança, resolver o problema e apresentar para a turma. Foi proposto o seguinte roteiro:

Figura 7: Roteiro de trabalho.

Atividade Prática- Equação de 1º Grau

Embora os caminhos e os resultados da vida criativa variem muito de pessoa para pessoa, uma coisa eu garanto: a vida criativa é uma vida mais ampla, é uma vida maior, mais feliz e muito mais interessante. Viver dessa maneira contínua e obstinadamente trazendo à tona as jóias escondidas dentro de você – é uma arte em si."

Elizabeth Gilbert

ROTEIRO:

-Utilizando todos os conhecimentos adquiridos durante o ciclo e toda sua criatividade, segue o roteiro do trabalho prático:

1. Confeccione uma balança
2. Elabore uma situação problema que esteja relacionada com a sua realidade
3. Resolva o problema e apresente para turma.

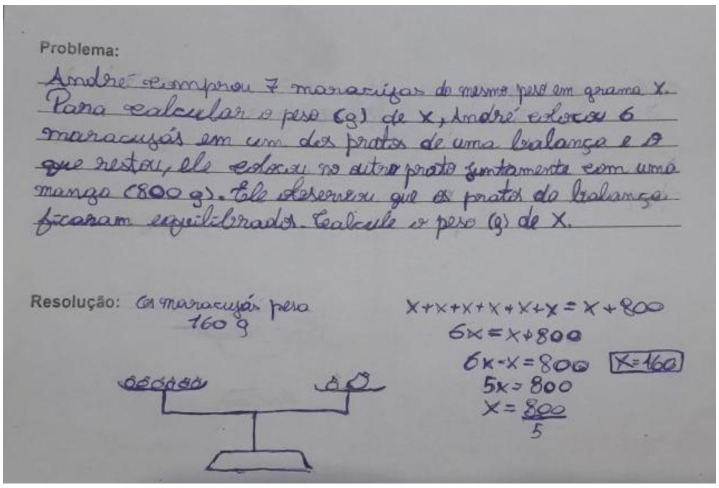
Fonte: Acervo da autora

No decorrer desse texto serão apresentadas as descrições de algumas atividades consideradas significativas para o desenvolvimento do conhecimento, pois proporcionou a visualização, na prática, do conceito de Equação do 1º Grau, onde os estudantes relacionaram e discutiram situações ligadas a sua resolução.

Foram escolhidas algumas atividades baseadas nas equipes que se motivaram mais para realizar e os que apresentaram maior dificuldades.

A equipe A, apresentou o seguinte problema:

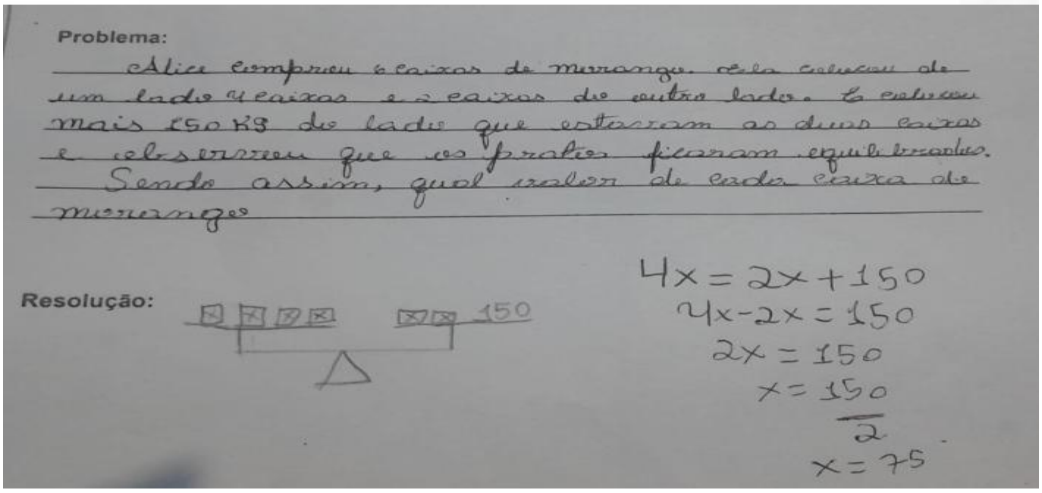
Figuras 8 e 9: Apresentação do trabalho. Equipe A



Fonte: Acervo da autora

Embora esta equipe não tenha conseguido desenvolver a balança com a precisão desejada, utilizando um cabide, pratos de isopor e uma base de papel que não ofereceu a estabilidade necessária sem apoio externo —, eles elaboraram o problema de maneira coerente. Destacaram corretamente que a balança estava em equilíbrio e forneceram uma resposta precisa. Ao resolver o problema no quadro, demonstraram um sólido domínio do assunto, explicando claramente os passos envolvidos na solução. A aluna B, que apresentou sozinha, elaborou o seguinte problema:

Figura 10: Questão elaborada pela aluna B.



Problema:

Alice comprou 6 caixas de morango. Ela colocou de um lado 4 caixas e 2 caixas do outro lado. E colocou mais 150 kg do lado que estavam as duas caixas e observou que os pratos ficaram equilibrados. Sendo assim, qual valor de cada caixa de morango?

Resolução:

$$4x = 2x + 150$$
$$4x - 2x = 150$$
$$2x = 150$$
$$x = \frac{150}{2}$$
$$x = 75$$

Fonte: Acervo da autora

Figuras 11 e 12: Apresentação da aluna B.

Fonte: Acervo da autora

A aluna B elaborou o problema de forma correta, elaborou a equação da balança e apresentou a solução com maestria, demonstrando domínio completo do assunto ao longo de sua apresentação. Sua balança foi confeccionada de maneira mais robusta, utilizando um cano, um suporte de madeira e pratos feitos com tampas de vasos. O equilíbrio da balança foi mantido com precisão quando os pesos foram colocados, e o efeito de adicionar ou remover pesos foi claramente demonstrado: ao retirar um peso, a balança desequilibrava, e ao adicionar o peso novamente, ela retornava ao equilíbrio. A aluna destacou-se pela criatividade e pela efetividade na demonstração prática.

> A criatividade é um tema importante na formação dos estudantes como cidadãos do amanhã, pois ser capaz de apreender a complexidade de nosso mundo mobilizando plenamente suas faculdades criativas parece ser uma condição essencial para assumir os desafios individuais e sociais que cada um de nós encontra em suas vidas. (FIGUEREOA, ALMOULOU)

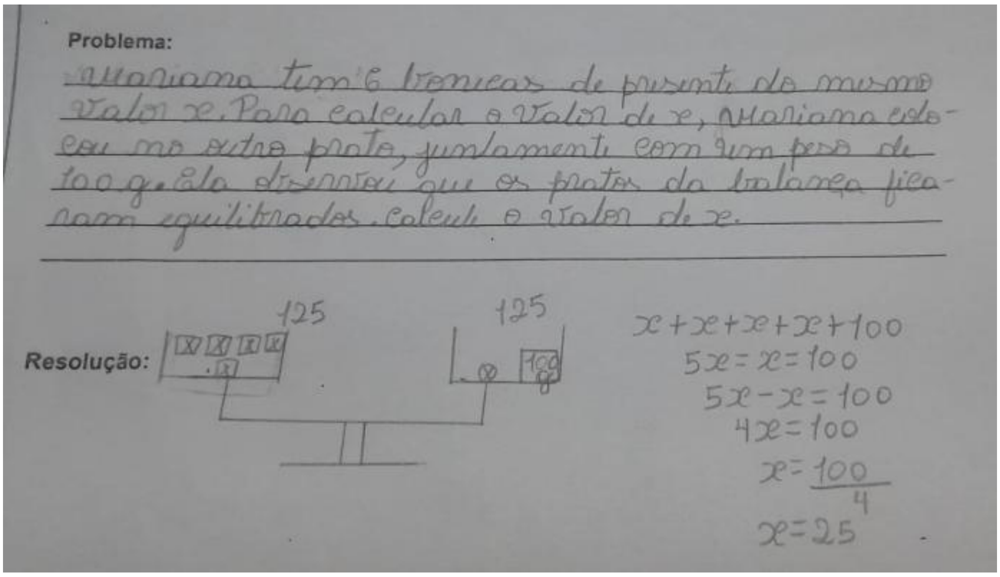
A criatividade acontece quando a curiosidade e o desafio são estimulados, especialmente quando damos autonomia aos nossos alunos. Quando os alunos se sentem desafiados e têm a liberdade para explorar soluções de maneira independente, eles se tornam mais engajados e motivados no processo de aprendizagem. Essa autonomia permite que os alunos desenvolvam uma voz ativa em seu próprio percurso educacional, possibilitando-lhes tomar decisões e enfrentar problemas de forma inovadora.

Ao enfrentar desafios, os alunos não apenas aplicam o conhecimento adquirido, mas também desenvolvem habilidades críticas como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a capacidade de adaptar-se a novas situações. Esses aspectos são fundamentais para o crescimento pessoal e acadêmico, pois ajudam a construir uma base sólida para a aprendizagem ao longo da vida.

Ao criar um ambiente que promove essa autonomia e curiosidade, os educadores podem fomentar um espaço onde a criatividade floresce e os alunos se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado.

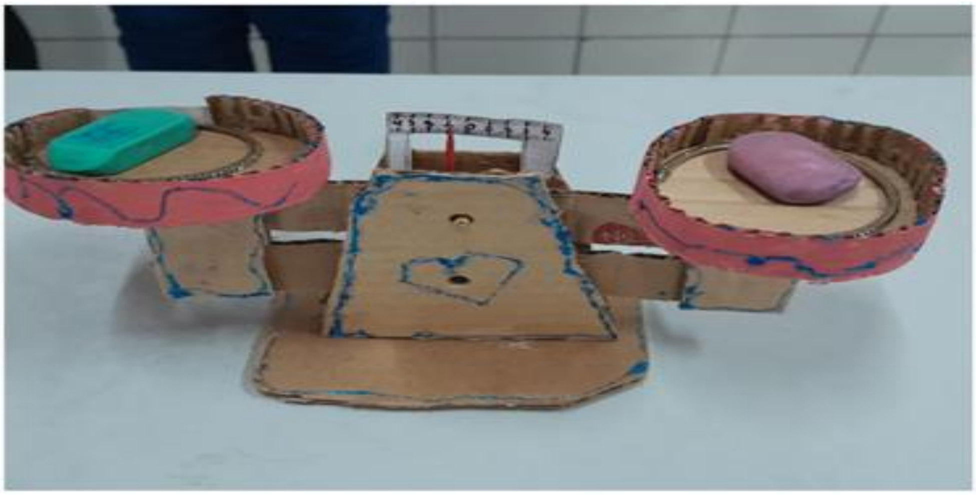
A equipe C, apresentou o seguinte problema:

Figuras 13: Apresentação da equipe C.



Fonte: Acervo da autora

Figura 14: Balança produzida pela equipe C.



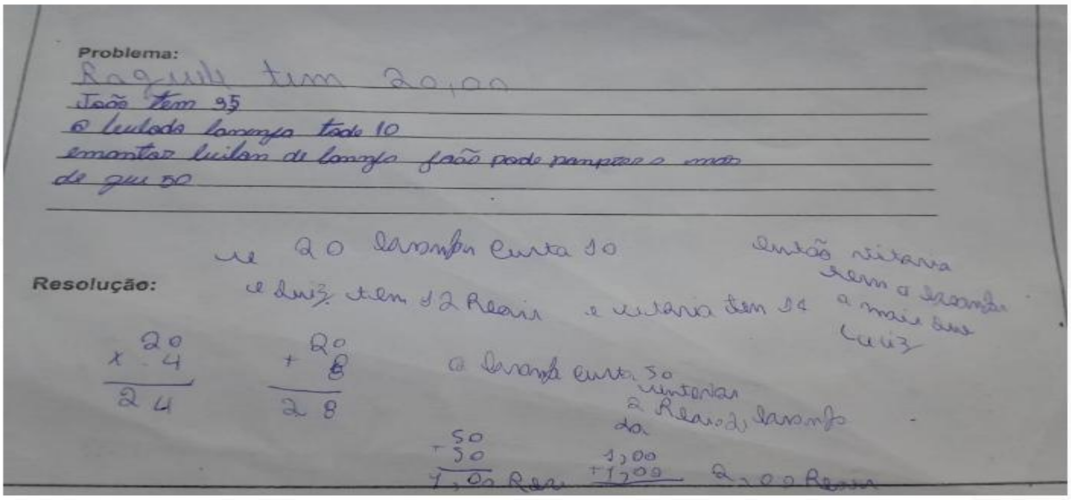
Fonte: Acervo da autora

A equipe confeccionou uma balança de papelão que estava equilibrada, mas os pesos utilizados não estavam alinhados com a questão elaborada. Além disso, a formulação da questão não foi clara; embora tenham indicado que a balança estava em equilíbrio, a distribuição dos pesos na balança estava incorreta.

Durante a demonstração, o desempenho da equipe deixou a desejar. Eles não conseguiram montar corretamente a equação correspondente à balança. Na primeira linha da resolução, apresentaram "quatro x mais cem" sem incluir o sinal de igualdade. Na segunda linha, utilizaram duas igualdades, resultando na expressão confusa "cinco x igual a x igual a cem". Apenas na terceira linha a resolução estava correta. Embora a resposta final estivesse correta, a abordagem inicial indicou que a equipe pode ter memorizado a solução sem compreender completamente o processo.

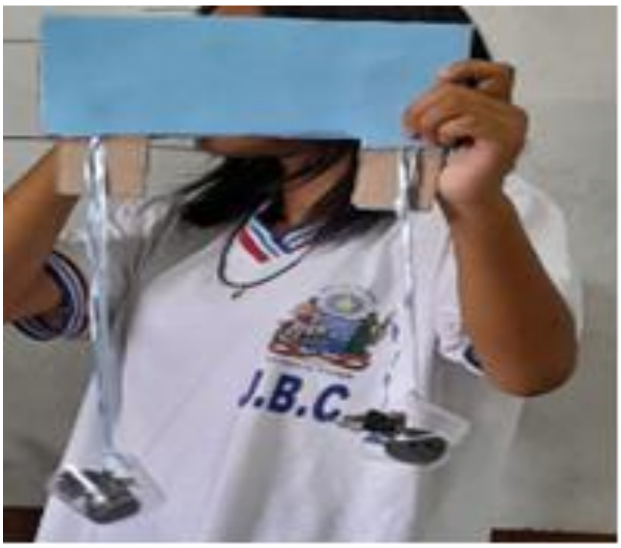
Problema da equipe D:

Figura 15: Problema da equipe D.



Fonte: Acervo da autora

Figura 16: Balança produzida pela equipe D.



Fonte: Acervo da autora

A balança foi confeccionada com fitas coladas em um pedaço de papel, e os pratos foram feitos com copos descartáveis presos às fitas. No entanto, a balança não possuía um suporte adequado e não estava equilibrada; na verdade, não era possível ajustar o equilíbrio devido à sua construção inadequada. Além disso, o problema proposto não tinha relação com o solicitado e parecia ter sido formulado de maneira aleatória, sem lógica aparente.

Como resultado, a solução apresentada também careceu de lógica, e a equipe não demonstrou compreensão do conteúdo. Durante as apresentações, foi evidente que uma das principais dificuldades da equipe foi elaborar um problema coerente e representá-lo de forma adequada como uma equação. A falta de conexão entre o problema e a solução destacou a necessidade de uma abordagem mais estruturada e uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos.

4.2 Apresentação na Feira de Graduação

Como parte do culminar do trabalho, algumas balanças que foram confeccionadas pelos alunos foram levadas para a Feira de Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), onde foram apresentados ao público visitante.

Figura 17: Balanças confeccionadas

Fonte: Acervo da autora

Nesse evento, tivemos a oportunidade de expor as construções dos alunos e explicar como as balanças representavam as Equações do 1º Grau e como os problemas do cotidiano poderiam ser resolvidos com o uso dessa ferramenta.

A interação com os visitantes, composta por alunos de outras escolas, professores e membros da comunidade acadêmica, foi uma experiência enriquecedora, pois a prática mostrou-se altamente eficaz, promovendo uma compreensão mais profunda das Equações do 1º Grau. Os visitantes não apenas observaram o processo, mas também participar ativamente, realizando cálculos, manipulando as balanças e discutindo possíveis soluções para os problemas propostos.

Esse envolvimento direto foi crucial para estimular o interesse pela matemática, já que as questões deixaram de ser apenas abstrações e passaram a ser vistas como ferramentas práticas para a resolução de problemas do cotidiano. Além disso, essa troca de conhecimentos proporcionou um espaço de reflexão coletiva, onde professores e estudantes puderam discutir diferentes abordagens pedagógicas, reforçando a importância do uso de materiais concretos no ensino.

Figura 18: Manipulação da Balança

Fonte: Acervo da autora

O uso das balanças permitiu que o público visualizasse o conceito de igualdade de forma clara, enquanto as situações-problema ajudaram a contextualizar o conteúdo matemático no dia a dia. Essa abordagem prática facilitou a compreensão das questões, transformando um conceito abstrato em algo concreto. Além disso, a interação com o material físico estimula o raciocínio lógico e a tomada de decisões, já que os estudantes presentes precisam pensar em como equilibrar a balança ao resolver as equações. Também promoveu uma aprendizagem colaborativa, na qual os visitantes discutiram entre si as estratégias para encontrar soluções, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

Para demonstrar na balança foram escolhidos dois problemas, o primeiro é o seguinte:

Problema: Imagine duas bolinhas idênticas e dois pesos: um peso de 1 kg e outro peso de 11 kg. Sabendo que em um dos pratos foi colocado as duas bolinhas idênticas mais um peso de 1kg e do outro lado foi colocado o peso de 11 kg e a balança ficou equilibrada, encontre o valor de cada bolinha.

Representação na balança:

- Supondo que cada bolinha pese x.
- Um lado da balança tem 2 bolinhas idênticas: $x + x= 2x$ mais um peso de 1 kg.
- O outro lado da balança tem um peso de 11 kg.

Figura 19: Representação da equação: $2x+1=11$

Fonte: Acervo da autora

Para resolver essa equação: $2x+1=11$:

Subtraímos o peso de 1 kg de ambos os lados da balança:

$2x+1-1=11-1$

$2x =10$

Figura 20: Representação da equação: 2x=10

Fonte: Acervo da autora

Dividimos os pesos restantes dos dois lados da balança por 2 para descobrirmos quanto pesa cada bolinha:

$$\frac{2x}{2} = \frac{10}{2}$$

x = 5

Figura 21: Representação da equação: x= 5

Fonte: Acervo da autora

Foi observado a surpresa dos alunos ao resolverem o problema de forma prática, em vez de seguirem os métodos tradicionais. Vários deles comentaram que nunca tinham abordado a resolução daquela maneira e acharam o processo muito mais fácil e intuitivo. Essa nova perspectiva não apenas aumentou a confiança deles, mas também despertou um novo interesse, pois muitos começaram a pedir outros exemplos, demonstrando um desejo de entender os conceitos por trás das equações, o que evidencia a eficácia de métodos de ensino que priorizam a prática e a contextualização. Além disso, a experiência colaborativa proporcionou um ambiente de aprendizado mais dinâmico, onde os alunos se sentiram à vontade para compartilhar suas ideias, duvidas e descobertas, ficou claro que essa abordagem não apenas enriqueceu a compreensão matemática dos alunos, mas também os. motivou a continuar explorando o tema.

O segundo problema utilizado, foi elaborado pela estudante B, citada anteriormente.

Problema: Alice comprou seis caixas de morangos. Ela colocou de um lado quatro caixas e duas caixas do outro lado e colocou mais 150 kg do lado em que estavam as duas caixas, observando que os pratos ficaram equilibrados. Sendo assim, qual é o valor de cada caixa de morango?

Representação na balança:

- Supondo que cada caixa de morango pese x. Cada caixa de morango está representada pela bolinha preta. E cada bolinha vermelha pesa 75g.
- Um lado da balança tem 4 caixas de morango: x + x + x + x = 4x.
- O outro lado da balança tem 2 caixas de morango: x + x= 2x mais um peso de 150g.

Figura 22: Representação da equação: 4x = 2x+150

Fonte: Acervo da autora

Para resolver essa equação: 4x = 2x +150, subtraímos 2x de um dos lados da balança:

Figura 23: Subtração de 2x em um dos lados

Fonte: Acervo da autora

Subtraímos 2x de ambos os lados da balança

$4x - 2x = 2x + 150 - 2x$

$2x = 150$

Figura 24: Representação da equação: 2x =150

Fonte: Acervo da autora

Dividimos os pesos restantes dos dois lados da balança por 2 para descobrirmos quanto pesa cada caixa de morango:

$$\frac{2x}{2} = \frac{150}{2}$$

x = 75g

Figura 25: Representação da equação: x =75

Fonte: Acervo da autora

Utilizar um problema de Equação do 1º grau elaborado por um dos estudantes e observar como a utilização da balança facilita a compreensão dos alunos é extremamente gratificante. A dinâmica envolvida na manipulação da balança torna o aprendizado mais interativo e visual, permitindo que os alunos se conectem melhor com o conteúdo. Alguns professores presentes expressaram seu desejo de apresentar conceitos de maneira prática e se sentiram encorajados a adotar essa abordagem em suas aulas. Eles reconheceram que essa experiência não apenas enriqueceu a compreensão dos alunos sobre as equações, mas também promoveu um ambiente de aprendizagem onde todos puderam compartilhar ideias e solucionar problemas juntos. A troca de experiências entre professores e alunos também se revelou fundamental, não apenas para o engajamento dos estudantes, mas para o aprimoramento das práticas pedagógicas. Essa vivência prática mostrou-se uma ferramenta para a promoção de um ensino mais dinâmico e inspirando os educadores a explorarem métodos que integrem o conhecimento teórico e prático, além de valorizar as diferentes formas de aprendizagem, como a visual. Ademais, essa abordagem contribui para a formação de cidadãos críticos, capazes de aplicar a matemática de maneira prática em diversas situações do cotidiano matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação propôs uma sequência didática para o ensino da Equação do 1º Grau, com o objetivo de proporcionar uma abordagem eficaz e significativa para os alunos do Ensino Fundamental. Esta sequência foi elaborada com base em princípios pedagógicos consolidados, além das diretrizes estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao longo deste trabalho, foi destacada a importância de um ensino contextualizado e integrado, que considere não apenas a difusão de conteúdos, mas também a formação de competências e habilidades que permitam aos alunos compreender e aplicar os conceitos matemáticos em diferentes contextos. A história da matemática foi incorporada como um elemento central na sequência didática, promovendo uma visão mais abrangente e inclusiva da matemática como uma construção humana, que evoluiu ao longo do tempo e por meio de diversas culturas.

A sequência didática proposta foi estruturada em etapas, contemplando a introdução dos conceitos, a contextualização histórica, a resolução de problemas e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Essa abordagem busca engajar os alunos de forma ativa e participativa, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas.

A principal contribuição deste estudo foi o desenvolvimento de uma sequência didática que integra teoria e prática, conectando a história da matemática à resolução de problemas algébricos do cotidiano. Essa abordagem interdisciplinar permitiu aos alunos uma compreensão mais profunda dos conceitos de Equação do 1º Grau, ao mesmo tempo em que promoveu o pensamento crítico e a capacidade de aplicar esses conceitos em situações reais. Além disso, a proposta valoriza a diversidade cultural na construção do conhecimento matemático, reconhecendo as contribuições de diversas civilizações ao longo da história.

Embora os resultados obtidos tenham sido positivos, alguns desafios e limitações foram observados. A compreensão de certos conceitos foi dificultada pela linguagem técnica presente no paradidático utilizado, o que exigiu mais tempo para a assimilação dos alunos, especialmente antes da explicação formal dos conteúdos. Além disso, enfrentaram-se dificuldades relacionadas à diversidade de níveis de aprendizado entre os estudantes, o que exigiu adaptações durante a aplicação da sequência didática. Esses desafios evidenciam a necessidade de um acompanhamento mais individualizado e de estratégias diferenciadas para atender às diferentes necessidades dos alunos.

A partir dos resultados e desafios encontrados, futuras pesquisas podem se concentrar na aplicação da sequência didática proposta em outros contextos e turmas, para verificar sua eficácia em diferentes realidades educacionais. Além disso, recomenda-se investigar a possibilidade de desenvolver recursos pedagógicos complementares, como jogos e atividades digitais, para reforçar a aprendizagem dos conceitos algébricos e proporcionar um ensino ainda mais dinâmico e interativo. Pesquisas futuras também podem explorar outras formas de integrar a história da matemática no ensino de conteúdos algébricos, ampliando a compreensão dos alunos sobre a importância da matemática em diversas culturas.

Em síntese, esta dissertação contribui para a reflexão sobre o ensino de Matemática, propondo uma abordagem contextualizada para o ensino das Equações do 1º Grau. A integração da história da matemática e a promoção de uma aprendizagem ativa e interdisciplinar oferecem aos alunos uma experiência de ensino mais rica e significativa. Espera-se que este trabalho sirva como base para futuras práticas pedagógicas que busquem tornar a Matemática mais acessível, relevante e interessante para os estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes em um mundo em constante transformação.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Didactique des Mathématiques. Paris: Éditions du Seuil, 1994. p. 87.

ASHCRAFT, M. H. *Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences*. Current Directions in Psychological Science, v. 11, n. 5, p. 181-185, 2002.

BARACHO, S. Tecnologias digitais e educação: desafios e perspectivas. São Paulo, 2012.

BELFORT, P. Matemática no cotidiano. Campinas: Editora Z, 2006.

BOSCH, M.; GASCÓN, J. Fundamentación antropológica de las organizaciones didácticas: de los "talleres de prácticas matemáticas" a los "recorridos de estudio e investigación". In: BRONNER, A. et al. (org.) Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d'action. Montpellier: IUFM, 2010. p 55-92.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2020.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL, T. História da Matemática: Da Antiguidade à Era Moderna. São Paulo: Editora Nova, 2017.

BRASIL, T. História da Matemática: Da Antiguidade à Era Moderna. São Paulo: Editora Nova, 2020.

BROUSSEAU, Guy. Teoria das Situações Didáticas em Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BROUSSEAU, Guy (1998). Teoria das Situações Didáticas: Didática da Matemática. In: H. Gispert & G. Noel (Eds.), Matemática, Ciência e Educação (pp. 45-50). Lisboa: Porto Editora.

BROUSSEAU, Guy (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics. Kluwer Academic Publishers.

BROUSSEAU, G. *Fundamentos e prática das situações didáticas*. Campinas: Papirus, 1997.

BROUSSEAU, Guy. *Didática das Matemáticas: o ensino da matemática na perspectiva de Brousseau*. 2. ed. Campinas: Papirus, 1988. p. 320**.**

BRUM, E. Ensino de Matemática: Práticas e Reflexões. Porto Alegre: Artmed, 2015.

CARVALHO, A. R. Estratégias Visuais no Ensino da Matemática. Rio de Janeiro: Murray, 2020.

CARVALHO, E.; SILVA, M.; OLIVEIRA, J. Educação e Espaços de Aprendizagem: Entre o Formal e o Não Formal. Porto Alegre: Editora do Conhecimento, 2006.

CAVALCANTI, P. Desafios na Educação Escolar: Reflexões e Perspectivas. Belo Horizonte: Editora Alpha, 2010.

CHEVALLARD, Y. Didactique et pragmatique des mathématiques. Paris: Éditions du Seuil, 1992.

CHEVALLARD, Y. (1991). La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique.

CHEVALLARD, Y. Le milieu et la didactique. In: Actes du 8ème Colloque International sur la Didactique des Mathématiques. Lyon: Université de Lyon, 2007. p. 1-10.

CHEVALLARD, Y. Une didactique pour l'éducation au XXIe siècle. In: Colloque International sur la Didactique des Mathématiques. Paris: Éditions du Seuil, 2018.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné*. Paris: La Pensée, 1985.

FIGUEREDO, E.; ALMOULOU, M. Criatividade e autonomia na educação. Campinas: Alínea, 2020.

FERNANDES, P. Tecnologia no Ensino de Matemática: Estratégias e Ferramentas. São Paulo: Editora Contexto, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 56. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

GARBI, M. Matemática e Realidade: Aplicações Práticas no Ensino Fundamental. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

GROSSMANN, R.; PONTE, J. O Desenvolvimento da Álgebra: Contribuições das Civilizações Antigas. Porto Alegre: Editora Universitária, 2011.

GUELLI, O. Equação: O Idioma da Álgebra. São Paulo: Editora Ática, 1996.

JUSINO, A. Metodologias Ativas no Ensino: Teoria e Prática. São Paulo: Editora Loyola, 1998.

KIERAN, C. *The learning of arithmetic*. Educational Studies in Mathematics, v. 23, n. 3, p. 239-258, 1992.

LIMA, M. O planejamento das atividades pedagógicas. São Paulo, 2011.

MACHADO, M. A prática pedagógica e a prática docente. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2005. p. 129.

MARANDINO, M.; CAVALCANTI, J.; CARVALHO, A. Educação e Espaços Alternativos: Uma Abordagem Crítica. Revista Brasileira de Educação, v. 14, n. 2, p. 25-40, 2011.

MARGOLINAS, Claire. Situações de Ensino e Aprendizagem: O Papel do Professor em Situações Didáticas. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 132.

MELARA, A. F.; SOUZA, R. Ensino de equações e suas aplicações. São Paulo, 2008.

MORAN, J. M. Novas Tecnologias e o Ensino: O Papel da Educação no Século XXI. São Paulo: Editora Movimento, 2018

NETO, A. O Impacto da Renascença na Matemática: Avanços na Álgebra e Equações. Lisboa, 2018.

OLIVEIRA, C. Al-Khwarizmi e a Formação da Álgebra Moderna. Rio de Janeiro, 2018.

PEREIRA, M.; SILVA, J.; LOURENÇO, R. Metodologias ativas na educação matemática. Belo Horizonte, 2016.

PEREIRA, R. História das Equações Algébricas. São Paulo: Editora do Conhecimento, 2015.

PIMENTA, S. A formação de professores e o desenvolvimento de habilidades. Campinas: Papirus, 2005.

PONTE, J. P. A aprendizagem da Álgebra: uma abordagem didática. Lisboa: **Livros Horizonte**, 2004.

PONTE, J. P.; BRANCO, M. S.; MATOS, J. F. Educação Matemática: Teoria e Prática. Lisboa: **Universidade Aberta**, 2009.

RAMOS, C.; RENDEIRO, C. Metodologia do Ensino da Matemática. Porto: **Porto Editora**, 2018.

REIS, M.; GRANHA, L. Desenvolvimento de Competências através da Alfabetização Cartográfica. São Paulo: **Papirus**, 2019.

SARAIVA, L.; PEREIRA, S.; BERRINCHA, P. Resolução de equações e desenvolvimento do pensamento matemático. Coimbra: **Almedina**, 2010.

SILVA, F. A Matemática dos Antigos: Da Grécia ao Mundo Árabe. Belo Horizonte: Editora Clássica, 2010.

SILVA, F. Os Avanços da Matemática no Período Medieval. Belo Horizonte: Editora Clássica, 2019.

SILVA, R. M.; PEREIRA, J. F.; RESENDE, A. L. A compreensão da linguagem algébrica pelos estudantes. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 15, n. 1, p. 03-20, 2013.

SILVA, F.; PEREIRA, J. F.; RESENDE, A. L. O Estudo da Álgebra nas Civilizações Antigas. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 15, n. 1, p. 03-20, 2013.

SOUSA, L. Diofanto e a Álgebra Antiga: Uma Análise do Legado Matemático. São Paulo: Editora Alpha, 2022.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. *Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond traditional constraints*. Yearbook, 2008. National Council of Teachers of Mathematics, 2009.

THOMPSON, P. W. *Students' understanding of the concept of variable: a developmental perspective*. Educational Studies in Mathematics, v. 26, n. 2-3, p. 249-269, 1994.

VALE, R. Integração da História da Matemática no Ensino das Equações: Benefícios e Desafios. Rio de Janeiro, 2006.

VAN HIELE, P. M. *Estrutura e insight: Uma teoria da educação matemática*. Açaí, 1987.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apêndice A

Resposta da Atividade 01

Questão 01:

a) x = 4
b) x = 6
c) x = 1
d) x = 3
e) x = 6
f) x = 4
g) x = 1
h) x = -11
i) x = 3
j) x = 2
k) x = 6
l) x = 2

Apêndice B

Resposta da Atividade 02

Questão 01: x = 4

Questão 02:

a - (II)

b - (III)

c - (I)

Questão 03:

a) 6x+12=4x+24

b) x= 6

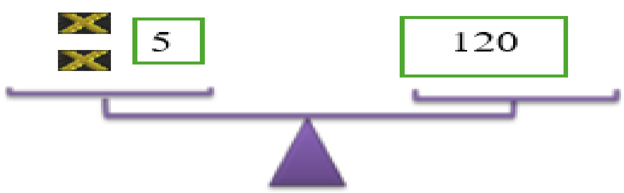
Questão 04:

a) 4x+6=3x+9

b) x= 3

Questão 05:

a)



b)