UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

DISSERTAÇÃO

COMO A MODELAGEM MATEMÁTICA COM O ENSINO DE FUNÇÕES DO 1º GRAU PODEM AUXILIAR NO APRENDIZADO NAS TURMAS DA EJA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

Thiago Lemos Pacheco

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

COMO A MODELAGEM MATEMÁTICA COM O ENSINO DE FUNÇÕES DO 1º GRAU PODEM AUXILIAR NO APRENDIZADO NAS TURMAS DA EJA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

Thiago Lemos Pacheco

Sob a Orientação do Professor

Edivaldo Figueiredo Fontes Júnior

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre** no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ

2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P116c

Pacheco, Thiago Lemos, 1988-
COMO A MODELAGEM MATEMÁTICA COM O ENSINO DE FUNÇÕES DO 1º GRAU PODEM AUXILIAR NO APRENDIZADO NAS TURMAS DA EJA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR / Thiago Lemos Pacheco. - Seropédica, 2025.
153 f.

Orientador: Edivaldo Figueiredo Fontes Júnior.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT, 2025.

1. Ensino de Matemática. 2. Modelagem Matemática. 3. Interdisciplinaridade. 4. EJA. I. Figueiredo Fontes Júnior, Edivaldo, 1983-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

THIAGO LEMOS PACHECO

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 14/03/2025

Dr.º Edivaldo Figueiredo Fontes Junior - UFRRJ (Orientador, Presidente da Banca)

Dr.º Orlando dos Santos Pereira – UFRRJ (Membro interno)

Dr.º André Guimarães Valente - IFRJ (Membro Externo à Instituição)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

ATA Nº ata/2025 - ICE (12.28.01.23)
(Nº do Documento: 715)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 19/03/2025 18:16)
EDIVALDO FIGUEIREDO FONTES JUNIOR
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: ###648#5

(Assinado digitalmente em 19/03/2025 17:05)
ORLANDO DOS SANTOS PEREIRA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: ###291#1

(Assinado digitalmente em 19/03/2025 22:29)
ANDRÉ GUIMARÃES VALENTE
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.577-##

*Visualize o documento original em https://sipac.ufrrj.br/documentos/ informando seu número: **715**, ano: **2025**, tipo: **ATA**, data de emissão: **19/03/2025** e o código de verificação: **110c226fce***

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e ao Nosso Senhor e salvador Jesus Cristo pela vida por todas as bênçãos derramadas em minha vida, que certamente são muito mais do que mereço.

“Bendito seja o Deus e Pai de nosso Senhor Jesus Cristo! Conforme a sua grande misericórdia, ele nos regenerou para uma esperança viva, por meio da ressurreição de Jesus Cristo dentre os mortos, para uma herança que jamais poderá perecer, macular-se ou perder o seu valor. Herança guardada nos céus para vocês que, mediante a fé, são protegidos pelo poder de Deus até chegar à salvação prestes a ser revelada no último tempo.” (1 Pedro 1: 3 – 5)

Gostaria de agradecer as duas mulheres mais importantes de minha. Para minha esposa Jéssica, a quem agradeço por todo o apoio de suporte durante essa caminhada e por ter me encorajado a me inscrever no mestrado e me fazendo deixar de procrastinar a realização de meu sonho. E para minha mãe Adriana, que desde cedo me ensinou a amar o conhecimento e a ter dedicação nos estudos, o qual sou eternamente grato.

Também gostaria de agradecer ao meu orientador Edivaldo por seu tempo, paciência e pelos conselhos dados durante a elaboração do projeto.

Ainda gostaria de agradecer pelo apoio de meus colegas de mestrado por toda a ajuda, por toda a amizade, por todas as brincadeiras, risos e por todos os momentos que passamos juntos. Cada um de vocês tem um lugar especial guardado em minhas memórias e meu coração.

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

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

EPÍGRAFE

“O magistério não é uma profissão como outra qualquer. Nas salas de aula, nas escolas, não lidamos com argila fria e inerte que pode ser moldada ao bel prazer do oleiro; não manuseamos ferramentas pesadas nem minérios ou pedras que podem ser marteladas à vontade. Nem sequer nas lides do magistério, temos diante de nó meros animais irracionais que podem ser tratados a chicote ou por meio de um sistema meramente sensorial de incentivos, como fazem os adestradores de animais de circo. Não, de modo algum! O professor é um educador que compartilha das responsabilidades da paternidade humana. Ele trata com crianças, adolescentes, jovens e adultos portadores da dignidade da natureza humana, racional e livre e que, de maneira alguma, pode ser violenta. Por isso, é dedicada a tarefa do mestre.”

Ruy Afonso da Costa Nunes

RESUMO

A presente dissertação investigou o impacto da Modelagem Matemática aliada a uma abordagem interdisciplinar no ensino de funções do 1º grau em uma turma da Eeducação de Jovens e Adultos (EJA) de nível médio, composta por 17 alunos com idades variando entre 19 e 65 anos, pertencentes a uma escola pública estadual localizada no município de Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro. A pesquisa, de natureza qualitativa exploratória e utilizando métodos mistos, buscou analisar como a integração do conteúdo matemático de função afim a diversos contextos do cotidiano, por meio de uma sequência didática interdisciplinarmente elaborado, poderia auxiliar no aprendizado e superar dificuldades tradicionais encontradas nessa modalidade de ensino. Os dados foram coletados através da aplicação de questionários de opinião antes e após a intervenção pedagógica, entrevistas semiestruturadas e registros em diário de bordo. De modo geral, os resultados da pesquisa indicaram que as atividades matemáticas desenvolvidas, que incluíram a utilização de exemplos contextualizados e a modelagem de situações reais como o custo de corridas de aplicativos de transporte, contribuíram significativamente para a compreensão do conceito de função afim pela maioria dos alunos, promovendo a percepção da relevância e aplicabilidade da matemática em outras disciplinas e no cotidiano, e despertando um maior interesse e motivação para o estudo da disciplina. Contudo, a análise também apontou para a persistência de desafios em relação à abstração e formalização dos conceitos matemáticos por parte de alguns estudantes, sugerindo a necessidade de estratégias pedagógicas complementares que fortaleçam a transição entre a compreensão intuitiva e o domínio teórico.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Interdisciplinaridade, Modelagem Matemática, EJA.

ABSTRACT

The present dissertation investigated the impact of Mathematical Modeling combined with an interdisciplinary approach in teaching first-degree functions in a class of Youth and Adult Education (EJA) at the high school level, consisting of 17 students aged between 19 and 65 years, from a state public school located in the municipality of Itaguaí, in the state of Rio de Janeiro. The research, of an exploratory qualitative nature and using mixed methods, aimed to analyze how the integration of the mathematical content of affine functions into various everyday contexts, through an interdisciplinarily designed didactic sequence, could assist in learning and overcome traditional difficulties encountered in this educational modality. Data were collected through the application of opinion questionnaires before and after the pedagogical intervention, semi-structured interviews, and field diary records. Overall, the research results indicated that the developed mathematical activities, which included the use of contextualized examples and the modeling of real-life situations such as the cost of ridesharing app trips, significantly contributed to the understanding of the concept of affine function by most students, promoting the perception of the relevance and applicability of mathematics in other disciplines and in daily life, and sparking greater interest and motivation for studying the subject. However, the analysis also pointed to the persistence of challenges regarding the abstraction and formalization of mathematical concepts by some students, suggesting the need for complementary pedagogical strategies to strengthen the transition between intuitive understanding and theoretical mastery.

Keywords: Mathematics Education, Interdisciplinarity, Mathematical Modeling, EJA.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

Sumário

1 INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) desempenha um papel crucial na promoção da inclusão educacional e no desenvolvimento contínuo de habilidades acadêmicas e práticas entre indivíduos que, por diferentes razões, não concluíram sua formação escolar na idade regular. Devido a isso, surgem muitos desafios singulares que impactam diretamente a eficácia do processo educativo, pois muitos estudantes ficam anos longe das salas de aula e muitas vezes esquecem conceitos básicos Matemático e/ou enfrentam dificuldades em relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com suas aplicações práticas no cotidiano ou em outras disciplinas. Essa falta de embasamento e desconexão pode limitar tanto o entendimento conceitual quanto a motivação dos alunos para o aprendizado.

A aprendizagem de Função Afim é um dos pilares fundamentais da Matemática no ensino médio, e não é exceção nesse contexto desafiador. A compreensão dessa função linear e suas aplicações práticas são essenciais para o desenvolvimento do raciocínio matemático e para a capacidade dos alunos de resolver problemas do mundo real. No entanto, para muitos alunos do EJA, assim como para estudantes em contextos regulares, a abstração matemática pode representar uma barreira significativa quando não ancorada em situações concretas e familiaridades cotidianas.

Além disso, a necessidade de integrar diferentes disciplinas com a Matemática em um currículo interdisciplinar surge como uma resposta potencial para enriquecer o aprendizado dos alunos da EJA. A interdisciplinaridade não apenas proporciona um contexto mais rico e significativo para o aprendizado de Função Afim, mas também promove uma compreensão mais profunda das conexões entre diferentes áreas do conhecimento, ajudando os alunos a aplicar os conceitos matemáticos em diversos cenários. Segundo Cury (1994):

> A Educação Matemática é um campo interdisciplinar, que emprega contribuições da Matemática, de sua Filosofia e de sua História, bem como de outras áreas tais como Educação, Psicologia, Antropologia e Sociologia. Seu objeto de estudo é o das relações entre o conhecimento matemático, o professor e os alunos, relações estas que se estabelecem em um

> determinado contexto sociocultural. Seus métodos são variados, porque são originários das diversas áreas que a subsidiam (Cury, 1994, p. 18).

Conforme destacado por Cury (1994), a Educação Matemática transcende os limites disciplinares convencionais ao integrar contribuições da Matemática com outras áreas do conhecimento. Esta abordagem interdisciplinar não apenas enriquece o ambiente educacional, mas também se revela fundamental para a contextualização dos conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e relevantes para os alunos da EJA. A Modelagem Matemática emerge como uma metodologia eficaz dentro desse contexto, permitindo que os estudantes explorem e compreendam a Matemática através de situações do mundo real que possuem significado palpável em suas vidas.

A Modelagem Matemática, ao se basear em problemas reais e contextos interdisciplinares, proporciona um caminho para a aprendizagem mais ativa e participativa. Ao invés de abordar a Matemática de maneira abstrata e desconectada da realidade dos alunos, essa metodologia os engaja em atividades que demandam a aplicação prática de conceitos matemáticos, como a Função Afim, em contextos familiares e concretos. Dessa forma, os estudantes não apenas aprendem teoricamente sobre os princípios matemáticos, mas também desenvolvem habilidades críticas de resolução de problemas e aplicação de conhecimento em diferentes situações cotidianas, como afirma Burak (1987) “O ensino através da modelagem procura propiciar o emergir de situações problema às mais variadas possíveis, sempre dentro de um contexto fazendo com que a matemática estudada tenha mais significado para o aluno.” (Burak,1987, p. 17-18)

A importância de incorporar a Modelagem Matemática nas práticas educativas da EJA se torna ainda mais evidente quando consideramos as características e necessidades específicas dos alunos adultos. Muitos destes alunos retornam à sala de aula após um período prolongado sem contato formal com a Matemática, o que pode resultar em desafios adicionais de motivação e compreensão. Portanto, métodos que estimulem a participação ativa, relevância prática e interação com diferentes áreas do conhecimento não apenas facilitam a aprendizagem, mas também fortalecem a confiança dos alunos em suas habilidades matemáticas e sua capacidade de aplicá-las de maneira significativa em suas vidas pessoais e profissionais.

Ao adotar uma abordagem interdisciplinar e utilizar a Modelagem Matemática como estratégia educacional, espera-se não apenas melhorar o desempenho acadêmico dos alunos da EJA em relação aos conteúdos de Função Afim, mas também prepará-los de forma mais abrangente com a integração de diferentes áreas do conhecimento, que é cada vez mais valorizada e necessária nos dias de hoje. Mas infelizmente, o ensino de Funções, assim como outros estudos da Matemática escolar, vem sendo apresentada de forma fragmentada e muitas vezes desconectada da realidade escolar, como mostra Toledo (2013):

> No ensino atual de funções e nos livros didáticos em geral, funções são identificadas com expressões analíticas, o que constitui um obstáculo à aprendizagem desse conceito. A apresentação do conceito de função é feita através de sua forma analítica, a partir dela é construída a tabela correspondente e com os dados da tabela é feita a representação gráfica no plano cartesiano. Essa é a ordem usual de apresentação das diversas formas de representar uma função. É importante salientar que não estou sugerindo o abandono do estudo analítico das funções. Não se trata disso. Estou negando a forma tradicional em que as funções são apresentadas, quase que exclusivamente na sua forma analítica, sem que os alunos compreendam os seus significados em relação a situações reais. (Toledo, 2013, p.3)

Com a citação de Toledo (2013), evidencia-se uma crítica pertinente ao modo convencional de ensino de funções, onde a ênfase excessiva na forma analítica pode distanciar os alunos da compreensão contextualizada e prática desses conceitos matemáticos. Nesse sentido, a Modelagem Matemática surge como uma alternativa promissora para revitalizar o ensino de Função Afim na EJA, proporcionando uma abordagem mais integrada e significativa. Ao invés de limitar-se à manipulação de expressões algébricas isoladas, essa metodologia envolve os alunos em projetos que requerem a aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais e interdisciplinares, como sugerido por Cury (1994).

A presente pesquisa visa explorar como a adoção dessa abordagem interdisciplinar e da Modelagem Matemática pode não apenas superar as barreiras tradicionais no ensino de Função Afim, mas também promover um aprendizado mais profundo e duradouro entre os alunos da EJA. Ao integrar a Matemática e outras disciplinas através de uma perspectiva contextualizada, pretende-se não apenas melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também prepará-los de maneira mais abrangente para aplicar seus conhecimentos em diversos contextos da vida real, alinhando-se assim com as demandas contemporâneas por uma educação mais conectada com as necessidades e desafios do mundo atual.

O Capítulo 2, intitulado "Justificativa", explora as bases para a realização desta pesquisa, argumentando que a linguagem, o raciocínio e a comunicação são fundamentais para o conhecimento, e que a educação vai além do mero acúmulo de informações. Discute a dificuldade de muitos alunos em matemática, como a elaboração de raciocínio dedutivo e a aplicação do conhecimento em situações-problema. A interdisciplinaridade é apresentada como uma forma de integrar diversas áreas do conhecimento, possibilitando uma compreensão mais abrangente da realidade e auxiliando o aluno a se reconhecer como um sujeito histórico.

O Capítulo 3, "Estado da Arte", apresenta uma revisão sistemática da literatura de dissertações nacionais especializadas no ensino de Matemática com foco na interdisciplinaridade e na modelagem. O objetivo foi analisar iniciativas interdisciplinares propostas e aplicadas por professores de Matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos, abrangendo conceitos fundamentais e situações-problema envolvendo funções afim. A busca e análise de trabalhos acadêmicos em bancos de dados como o da CAPES e BDTD são detalhadas, identificando pesquisas relevantes que abordam a interdisciplinaridade e a modelagem matemática na EJA.

O Capítulo 4, "Referencial Teórico", discute o conceito de interdisciplinaridade a partir de diferentes autores e suas distinções de outros termos como transdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Apresenta as visões de Japiassu (1976) sobre a incorporação e integração de disciplinas para uma melhor compreensão dos fenômenos, a perspectiva de Morin (2002) sobre a importância da articulação e integração do conhecimento, e a abordagem de Fazenda (2013) sobre a interdisciplinaridade em diferentes níveis e a distinção entre a pesquisa científica e a escolar. O capítulo também explora a visão de Pombo (2004) sobre a interdisciplinaridade como um retorno a uma sabedoria mais abrangente e a necessidade de superar a fragmentação do conhecimento. A contextualização do ensino de matemática e sua relação com a interdisciplinaridade são enfatizadas, assim como a importância da modelagem matemática para conectar a teoria com a prática e desenvolver o pensamento crítico. Os desafios da implementação da modelagem matemática no currículo escolar também são discutidos. Por fim, a importância da Educação de Jovens e Adultos é ressaltada, em consonância com a LDB, e os desafios específicos do ensino de matemática nesse contexto são abordados, defendendo a contextualização e a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, sem negligenciar os aspectos internos da matemática.

O Capítulo 5, "Metodologia", detalha o local da pesquisa, o público-alvo, e os métodos utilizados para a coleta e análise de dados. As etapas da pesquisa são descritas, incluindo a aplicação de um questionário de opinião pré-pesquisa para identificar as dificuldades e expectativas dos alunos. As etapas subsequentes consistiram em oficinas de equações do primeiro grau com material didático elaborado pelo pesquisador, visando introduzir o conceito de função afim e sua interpretação gráfica, e onde a quinta etapa consistiu em uma nova oficina focada na modelagem matemática de uma situação problema envolvendo o custo de viagens por aplicativo de transporte. Finalmente, a sexta e última etapa envolveu a aplicação de um questionário de opinião pós-pesquisa para avaliar a experiência de aprendizado dos alunos.

O Capítulo 6, "O Produto Educacional", descreve uma sequência didática elaborada com foco no ensino de funções de primeiro grau para alunos da EJA e organizado em quatro aulas que abordam a introdução ao conceito de funções, a função afim, a resolução de problemas e a modelagem matemática. Os recursos visuais e a linguagem utilizados no material foram pensados para facilitar a compreensão dos alunos da EJA e considerando as necessidades específicas desse público e a ênfase na contextualização e interdisciplinaridade. Os fundamentos metodológicos da sequência didática incluem a interdisciplinaridade, a modelagem matemática adaptada ao contexto da EJA e a contextualização no ensino da matemática, são detalhados, com referências a autores como Biembengut e Hein. A contextualização é ressaltada como uma ferramenta de inclusão no ensino da matemática.

O Capítulo 7, "Análise e Discussão dos Resultados", apresenta a análise dos dados coletados durante a pesquisa. Inicia com a análise e discussão do questionário de opinião pré-pesquisa (Apêndice A), revelando as dificuldades dos alunos em matemática e suas expectativas em relação ao ensino. Em seguida, detalha a análise e discussão das etapas das aulas, incluindo a Aula 1 (introdução aos conceitos de funções), a Aula 2 (função afim e representação gráfica), a Aula 3 (aplicação contextualizada das funções de primeiro grau), a Aula 4 (aplicação em situações cotidianas e na Física), e a Aula 5 (modelagem matemática com o custo de viagens por aplicativo). O capítulo culmina com a análise e discussão do questionário de opinião pós-pesquisa (Apêndice C), avaliando a percepção dos alunos sobre a compreensão do conceito de função afim, a utilização de situações cotidianas, a relação com outras disciplinas e a experiência geral com as atividades didáticas. Os resultados apontam para uma percepção positiva das atividades e da metodologia utilizada, com a maioria dos alunos desejando mais atividades nesse formato, embora alguns ainda apresentem dificuldades em aspectos específicos.

O Capítulo 8, "Conclusão", resume os principais achados da pesquisa, reforçando a relevância do ensino interdisciplinar e da modelagem matemática aplicada a situações cotidianas no processo de ensino-aprendizagem da EJA.

2 JUSTIFICATIVA

A linguagem, o raciocínio e a comunicação são as bases primordiais para o conhecimento. A Educação não é apenas o acúmulo de informações. Se o aluno não for capaz de interpretar, analisar, organizar e aplicar o conhecimento, todo o acúmulo de informação será em vão.

Nas aulas de matemática, muitos alunos apresentam dificuldade em elaborar um raciocínio dedutivo para a compreensão do conteúdo, não sabem aplicar o conhecimento em situações-problema simples e não sabem diferenciar um raciocínio dedutivo de um raciocínio indutivo. O sistema de ensino moderno tem mostrado pouca eficácia em ensinar o aluno a pensar e a raciocinar de forma crítica e saber aplicar o conteúdo aprendido no dia a dia, conforme apresenta Fazenda e Peterossi (1996):

> (...) muitos professores e propostas curriculares têm idealmente perseguido um projeto científico, em termos de experiência de atividades exigidas dos alunos, sem conseguir atingi-las e perdendo de vista necessidades mais fundamentais de introduzir o aluno no domínio do cálculo e das noções básicas que levam, através de soluções matemáticas, a resolver situações problemáticas que envolvam experiências do dia-a-dia. (Peterossi e Fazenda, 1996, p. 16)

A matemática interpretada como linguagem que nos auxilia na compreensão da realidade, possibilitando nossa ação no mundo, através do qual o ser humano tem acesso às informações, produz conhecimento e partilha e constrói suas visões de mundo, assim como o inverso é verdadeiro, porque a integração entre diversas áreas permite que exista uma compreensão mais abrangente e mais precisa da realidade, mesmo com suas limitações, contradições, paradoxos e nuances. Desta forma, percebe-se a importância da interdisciplinaridade nesse intercâmbio de conhecimentos para auxiliar o aluno numa compreensão mais abrangente do conhecimento sendo esse muito mais que a união de duas ou mais disciplinas, mas sim uma forma de levá-lo a se reconhecer como sujeitos históricos, como aponta Josgrilbert (2002).

> A interdisciplinaridade é muito mais do que um conjunto de disciplinas, é uma libertação de modelos predeterminados, é saber unir a arte com a ciência, é saber usar a utilidade do tempo; é uma relação entre pessoas, que começa a partir de um olhar, que pode gerar um momento único de interação, um momento de aprendizagem. Professores e alunos são sujeitos com histórias de vida e bagagens culturais diversas, que vivenciam

> situações, por vezes, antagônicas. Este vínculo, necessário à prática interdisciplinar, demanda um intenso e responsável trabalho pedagógico. (Josgrilbert, in Fazenda, 2002, p. 86)

Essa integração de diversas áreas do conhecimento revela-se enriquecedora por possibilitar uma maior apreensão da realidade que cerca cada indivíduo, contribuindo para seu entendimento social e cultural, fazendo com que o aluno se perceba não apenas como consumidor de conhecimento, mas como ser ativo na busca do conhecimento. De acordo com Souza (1995):

> Se é que queremos relacionar a matemática com a vida, se é que desejamos que ela se torne uma ferramenta auxiliadora para o aluno entender o que está acontecendo com o universo do qual faz parte. Para isso a interdisciplinaridade pode nos ajudar, fazendo com que entremos em contato com o lado dinâmico e vivo das coisas e transformemos a matemática em um conhecimento vivo e humano. (Souza, in Fazenda, 1995, p. 108)

As equações matemáticas são um dos meios mais eficazes de desenvolvimento sistematizado, pois favorecem a remoção de barreiras educacionais que oprimem nossos alunos. Eles devem ser induzidos e motivados de tal modo que sintam prazer na área de exatas ao conhecer as aplicações mais usadas na Física, na Química ou em qualquer outro contexto.

Além disso, o ensino da Matemática deve estar vinculado aos saberes que o aluno já sabe para, a partir daí, levar o estudante a desenvolver um pensamento mais rigoroso e mais crítico da realidade. Não se pode continuar a ensinar a Matemática como um conjunto de regras e equações que não tem nenhuma ligação com as outras formas de saber. É preciso fazer o aluno mergulhar no contexto, estudá-lo, dominá-lo, para depois introduzir as regras Matemáticas em outras áreas do saber, como aponta Fazenda (2003):

> (...) ensinar matemática é, antes de mais nada, ensinar a "pensar matematicamente", a fazer uma leitura matemática do mundo e de si mesmo. É uma forma de ampliar a possibilidade de comunicação e expressão, contribuindo para a interação social, se pensada interdisciplinarmente. (Fazenda, 2003, p. 62)

Acreditamos que se faz necessário rever os fundamentos que constituem - se em uma reflexão indispensável no sentido de nos capacitar e nos comover à interdisciplinaridade, conforme a Ivani Fazenda (1991), que muito tem contribuindo nas reflexões sobre este tema, a interdisciplinaridade é ação:

> (...) atitude interdisciplinar, uma atitude frente a alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera frente aos atos não consumados, atitude

> de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo, ao diálogo com pares anônimos ou consigo mesmo, atitude de humildade frente à limitação do próprio saber, atitude de perplexidade frente à possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio, frente ao novo, desafio em redimensionar o velho, atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas sobretudo de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida. (Fazenda, 1991, p. 29)

Infelizmente, ao sistematizar o ensino do conhecimento, os currículos escolares ainda se estruturam fragmentadamente e, muitas vezes, seus conteúdos são de pouca relevância para os alunos, que não veem neles um sentido.

Nesse contexto, a modelagem matemática é uma ferramenta didática muito poderosa, pois permite que o discente se sinta protagonista em seu processo de ensino e aprendizagem, permitindo aí que o mesmo alcance uma maior autonomia nos estudos e possa desenvolver um pensamento mais crítico em relação a Matemática localizada em seu cotidiano. De acordo com Soares (2016):

> (...) a Modelagem Matemática é uma abordagem de ensino e de aprendizagem que envolve um processo dinâmico que propicia investigar, problematizar e transformar as situações, os fenômenos ou os dados da realidade em expressões físicas que fazem uso da matemática, ou seja, em modelos físicos e/ou matemáticos. Tal processo não objetiva obter um modelo que faça uma representação total da realidade, mas sim parcial, que permita realizar e explorar as formulações e as matematizações de problemas reais ou físicos, bem como desenvolver os modelos físicos e aplicar os conceitos da Física, proporcionando, simultaneamente, o entendimento do papel sociocultural dessa disciplina. (Soares, 2016, p. 81)

Desta forma, propomos um ensino Função Afim nas turmas de EJA baseado na interdisciplinaridade com auxílio da modelagem matemática, a fim de proporcionar uma aprendizagem muito mais estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas. As propostas de uma interdisciplinaridade postas sobre a mesa apontam para integrações horizontais e verticais entre as várias áreas de conhecimento.

3 ESTADO DA ARTE

Com o intuito de abordar a questão central, conduzimos uma revisão sistemática da literatura, examinando publicações de dissertações nacionais especializados no ensino de Matemática focados na interdisciplinaridade e na modelagem. Nosso objetivo foi analisar iniciativas interdisciplinares propostas e aplicadas por professores de Matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos, abrangendo conceitos fundamentais, bem como situações-problema que envolvam uso de funções afim e temas de estudo que requeiram compreensão de princípios matemáticos. Nossa pesquisa tem como objetivo analisar como o ensino da função afim pode contribuir de forma interdisciplinar para a modelagem matemática com foco nos alunos da EJA.

De acordo com Noronha e Ferreira (2000), os trabalhos de revisão são definidos como:

> [...] estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado da arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada. (Noronha; Ferreira, 2000, p.191)

Ao explorar as iniciativas existentes e identificar lacunas na literatura, busca-se não apenas fornecer uma visão abrangente do estado atual das práticas educacionais interdisciplinares, mas também propor direções futuras para pesquisas que visem aprimorar o ensino de Função Afim no contexto específico das turmas da EJA. A análise crítica e a síntese das informações revisadas fornecerão uma base sólida para a condução desta pesquisa, oferecendo *insights* valiosos para educadores, gestores educacionais e pesquisadores interessados na melhoria contínua da qualidade do ensino de Matemática, sob a perspectiva da interdisciplinaridade e da Modelagem Matemática.

3.1 Critérios de escolha e pesquisas analisadas

Para a realização e coleta de dados para o estado da arte da presente pesquisa, foram utilizadas as seguintes ferramentas de buscas de teses e dissertações disponíveis no Brasil: o banco de teses e dissertações da CAPES, a biblioteca digital de teses e dissertações (BDTD) e o banco de dissertações do PROFMAT.

Para o banco de dados do CAPES e do DBTD, as palavras – chave usadas para escolher os trabalhos acadêmicos foram: “Ensino Matemática Interdisciplinaridade”, e “Ensino Matemática Modelagem”. Essa escolha de termos mais específicos se deve ao fato de ambos os bancos de dados conterem uma grande abrangência de trabalhos acadêmicos das mais diversas áreas do conhecimento onde podemos encontrar teses sobre a interdisciplinaridade na área de saúde, por exemplo. Já no banco de dados do PROFMAT, as palavras-chave foram: “Interdisciplinaridade” e “Modelagem”. Neste último portal de buscas, por se tratar de um banco de dados específico para educação matemática, podemos usar palavras-chave mais generalizadas. Como marco temporal, foi escolhido o período das publicações feitas nos últimos 5 anos, ou seja, entre 2019 e 2023.

No banco de dados do CAPES, ao digitar na busca “Ensino Matemática Interdisciplinaridade”, apareceram como resultado 42 dissertações ou teses de acordo com o período de 2019 até 2023. Para realizar uma filtragem maior, foram usadas as palavras chaves: “Ensino Matemática Interdisciplinaridade EJA” para ser mais específico aos objetivos da presente pesquisa. Ao fazer isso, foi encontrado apenas um trabalho acadêmico sobre o tema datado de 2023. Quando digitamos “Ensino Matemática modelagem” apareceram 52 trabalhos acadêmicos dentro o marco temporal estipulado, todos eles de 2019. Para uma filtragem melhor, foram usadas as palavras chaves “Ensino Matemática modelagem EJA” com o mesmo objetivo anteriormente falado. Nesse caso, apareceram 6 resultados de pesquisa, mas todos eles são anteriores a 2015.

Já no banco de dados da BDTD obtivemos mais resultados. Ao digitar as palavras-chave “Ensino Matemática Interdisciplinaridade EJA” conseguimos 8 resultados para a busca dentro dos padrões estabelecidos. Mesmo usando as palavras chaves específicas apareceram trabalhos interdisciplinares entre o ensino de matemática com alunos do ensino fundamental, sobre a relação entre a Física e a Música e até mesmo sobre as relações entre a matemática e a astronomia para alunos do ensino médio. Como critério de seleção, coletamos apenas trabalhos que foram publicados que tivessem relação com a proposta da presente pesquisa, onde 5 trabalhos foram selecionados. Quando digitamos na busca “Ensino Matemática modelagem EJA” apareceram 10 resultados de pesquisa filtrados no marco temporal entre 2019 e 2023. Dentre os resultados apresentados também estavam pesquisas das mais diversas áreas como no caso anterior onde também se fez necessário a busca manual de resultados totalizando 3 dissertações para serem analisadas no banco de dados do BDTD.

No banco de dados do PROFMAT, ao buscar pelas palavras-chave “interdisciplinaridade” surgiram 26 resultados totais e 9 dentro dos limites do marco temporal, mas ao digitar “Interdisciplinaridade EJA” nenhum resultado aparece; ao digitar “modelagem” surgiram 215 resultados ao todo e 91 entre 2019 e 2023, ao digitar “Modelagem EJA” também não aparece resultados. Assim, não foram usados os trabalhos acadêmicos do banco de dados do PROFMAT.

Ao todo foram usadas 9 pesquisas acadêmicas escritas entre 2019 e 2023 a respeito do ensino interdisciplinar e/ou Modelagem de Matemática no âmbito do ensino de Jovens e Adultos. As categorias usadas para critério de busca nas plataformas acadêmicas podem ser divididas por “Ensino Interdisciplinaridade Matemática EJA” e “Ensino Modelagem Matemática EJA” que podemos ver na tabela a seguir:

Quadro 1- Levantamento de Teses e dissertações

Categorias	Tipo / Título	Autor	Instituição	Ano
Ensino Interdisciplinaridade Matemática EJA	**Tese /** Saberes profissionais da docência em uma perspectiva Interdisciplinar: Um estudo sobre as práticas didáticas dos professores de ciências e matemática	POLTRONIERI, Cristiane do Nascimento Gonçalves	UNESP	2023
	Dissertação / Ensino de ciências nos níveis fundamental e médio da educação de jovens e adultos (EJA) a partir da temática de fronteiras: uma proposta interdisciplinar	NEVES, Simone Schermak	UTFPR	2020

	Dissertação / Educação ambiental e educação científica na educação de jovens e adultos.	SANTOS, Angélica Tatiany Rodrigues dos	UEPB	2022
	Dissertação / Arquitetura indígena no espaço urbano: dos traços urbanos aos traçados geométricos nas aulas de Matemática	NASCIMENTO, Marcos Antonio	UEPB	2021
Ensino Modelagem Matemática EJA	**Dissertação /** Narrativas inspiradoras e utopias nebulosas: um estudo da relação com o saber de sujeitos da EJA-EPT do instituto federal de Goiás.	RIBEIRO JÚNIOR, Ramon Marcelino	UFG	2022
	Dissertação / Modelagem matemática para jovens e adultos privados de liberdade	GOMES, Maricleusa Ingles da Silva	UNICENTRO - Paraná	2021
	Dissertação / Modelagem matemática na educação matemática: uma perspectiva na educação de jovens e adultos	DOMINGOS, Thaísa C. Machoski	UNICENTRO - Paraná	2019
	Dissertação / A Matemática aplicada na confecção de roupas: perspectivas e possibilidades na educação de jovens e adultos	LIMA, Gilmar Bezerra de	UEPB	2019

	Dissertação / Educação financeira na educação de jovens e adultos: vivências no Instituto Federal de Goiás (IFG)	NASCIMENTO, Wesley Gonçalves do	UNIVATES	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Visão geral e abordagens dos trabalhos analisados

Após a análise dos trabalhos acadêmicos, pudemos verificar que cada pesquisa aborda a interdisciplinaridade de uma maneira diferente e diversos aspectos.

Poltronieri (2023) aborda a importância da interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática, investigando como um modelo colaborativo de formação continuada pode contribuir para o desenvolvimento de saberes docentes nessa perspectiva onde o trabalho tem por objetivo geral segundo a autora:

> (...) evidenciar as possíveis contribuições de um modelo colaborativo de formação em serviço de professores de Ciências da Natureza e Matemática da Educação Básica para o desenvolvimento e a aquisição de repertórios de saberes profissionais da docência consistentes com a perspectiva interdisciplinar. (Poltonieri, 2023, p.15)

A pesquisa, de abordagem qualitativa e estudo de caso, envolveu professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Fundamental. O estudo analisa como os professores planejam e executam aulas, enfatizando a necessidade de integração entre as disciplinas. O modelo colaborativo é composto por quatro fases, incluindo entrevistas, planejamento conjunto, gravação das aulas e análise reflexiva dos vídeos, buscando entender o impacto da interdisciplinaridade na prática pedagógica e nos saberes docentes. A análise dos dados é realizada através da análise de discurso. O trabalho destaca que a interdisciplinaridade não é apenas uma exigência dos documentos oficiais, mas uma necessidade para uma aprendizagem mais significativa e para a superação da fragmentação do conhecimento. A pesquisa também examina a influência da perspectiva interdisciplinar no desenvolvimento profissional dos professores e na sua forma de pensar o ensino e a aprendizagem.

Neves (2020) apresenta uma pesquisa sobre o ensino de ciências nos níveis fundamental e médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA), explorando uma proposta interdisciplinar a partir de temáticas de “fronteiras” definida pelo autor como:

> (...) a transição entre um saber de senso comum e um conhecimento científico escolar, o que consiste na contextualização. Ou ainda, trespassar as explicações dadas por uma ciência a respeito de um fenômeno e as apresentadas por outra ciência sobre o mesmo fenômeno, o que se refere à interdisciplinaridade. Assim, ao cruzarmos as fronteiras do conhecimento saímos da rigidez das disciplinas construindo pontes e não abismos entre o sujeito e o conhecimento. (Neves, 2020, p.51)

A dissertação investiga como os professores compreendem e se relacionam com a interdisciplinaridade, utilizando um curso de extensão universitária como meio para desenvolver uma proposta pedagógica colaborativa. A pesquisa analisa as discussões e produções dos professores, destacando a importância de superar a visão fragmentada do conhecimento e de integrar diferentes áreas. A análise dos dados, feita através da Análise Textual Descritiva, revela que muitos professores inicialmente veem a interdisciplinaridade como uma simples relação entre conteúdos disciplinares, mas, após a pesquisa, passam a entendê-la como um fundamento epistêmico que mobiliza conhecimentos de diversas áreas. A pesquisa culmina na criação de um produto educacional, que é um guia de formação continuada para docentes que se adapta a cada nova edição. O estudo também enfatiza a necessidade de valorizar os saberes e a cultura dos sujeitos da EJA, buscando um ensino que faça sentido para suas vidas e experiências (Neves, 2020, p.71).

Santos (2022) investiga a Educação Ambiental e Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos (EJA) que, segundo a autora:

> é a compreensão dos princípios básicos que permitem ao indivíduo pensar de forma crítica e criativa, compreender e utilizar informações científicas, analisar problemas, tomar decisões e desenvolver soluções. Portanto, engloba um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores relacionados às ciências, à tecnologia, à matemática e às suas inter-relações. (Santos, 2022, p.42)

A pesquisa teve como objetivo identificar a percepção ambiental de estudantes da EJA da comunidade Chã da Pia, na Paraíba, e desenvolver uma sequência didática com atividades voltadas para uma prática ambiental e alfabetização científica, buscando a formação do pensamento crítico para “(...) formação de um novo sujeito que pensa no meio ambiente e age de forma consciente” (Santos, 2022, p.11). A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com cunho exploratório-descritivo, dividida em quatro etapas: visitas à comunidade, planejamento da intervenção pedagógica, aplicação da sequência didática e avaliação. A sequência didática utilizou os temas geradores de Paulo Freire e os eixos estruturantes da alfabetização científica. A coleta de dados foi feita através de diários de bordo, com análise baseada em categorias como sondagem, conceituar, contextualizar, construir e dialogar. O estudo resultou na ampliação da percepção dos alunos sobre educação ambiental e alfabetização científica, com resultados significativos apresentados durante as aulas. A pesquisa culminou na elaboração de um produto educacional, uma sequência didática para auxiliar professores.

Nascimento (2021) descreve seu trabalho como “(...) uma forma de aproximação das formas arquitetônicas indígenas com saberes da geometria plana em aulas de Matemática” (Nascimento, 2021, p.9) onde há a exploração a integração da cultura indígena no ensino de matemática para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com foco na geometria plana. A pesquisa foi realizada no município de Pocinhos (PB) e propõe uma abordagem pedagógica que valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, conectando a arquitetura indígena e as formas geométricas presentes nas construções históricas da cidade. O estudo envolveu a aplicação de um material didático complementar, elaborado a partir de entrevistas com professores, diretores, coordenadores e alunos da EJA. O material visou tornar o conteúdo mais significativo e atrativo, considerando a realidade sociocultural dos estudantes. A análise dos resultados demonstra que a abordagem contextualizada e o material complementar contribuíram para o aprendizado da geometria e para o reconhecimento da importância da história e cultura local. A pesquisa enfatiza a necessidade de um ensino que dialogue com as experiências dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Júnior (2022) apresenta uma investigação sobre a relação entre sentido e eficácia na atividade de estudo de alunos de um curso técnico integrado em enfermagem na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa busca compreender como a relação entre o sentido que os alunos atribuem ao estudo e a eficácia desse estudo influencia suas práticas pedagógicas. A metodologia da pesquisa combina uma abordagem pragmática da investigação com elementos da teoria da relação com o saber e da tradição narrativabiográfica. O estudo analisa narrativas de vida e resoluções de problemas dos estudantes, com foco em conceitos de ciências e matemática aplicados ao cotidiano da enfermagem onde os estudantes foram desafiados a buscar soluções para resolução de problemas do tipo “Quantas gotas hão em 7ml de soro fisiológico 0,9%?” (Júnior, 2022, p.225) ou “Calcule a velocidade de infusão, em gotas por minuto, correspondente à seguinte prescrição médica: ‘SG 10% 500mL de 8/8 h por via endovenosa’” (Júnior, 2022, p.276). Nestas situações os alunos também são instigados a realizar tarefas de modelagem matemática em que precisam analisar quantidades precisas de medicamentos. A pesquisa também explora os processos de produção de sentido e seus efeitos identitários, bem como os processos de produção de eficácia e suas exigências epistemológicas, analisando como os alunos constroem suas identidades como estudantes e como lidam com os desafios da aprendizagem. O trabalho destaca a importância de considerar os propósitos dos alunos e suas necessidades ao planejar práticas pedagógicas. A pesquisa culmina na recriação de práticas pedagógicas, e na apresentação de materiais didáticos que abordam os conceitos de grandeza e medida.

Gomes (2021) trabalha a modelagem da matemática no contexto de jovens e adultos privados de liberdade, realizada em uma penitenciária no interior do Paraná e buscou responder à muitas questões:

> No entanto, ainda que a oferta de educação para pessoas em privação de liberdade esteja prevista na legislação brasileira, e internacional, a existência da educação formal em um ambiente prisional causa estranhamento para muitos da sociedade civil, sendo expressas por perguntas como: Para que? Pessoas nestas condições precisam estudar? Não estão lá para ficarem presas? Nós iremos arcar com os custos de estudo para “eles”, os quais fizeram tanto mal à sociedade? (Gomes, 2021, p.18)

O estudo envolveu atividades de modelagem matemática com temas como tecido epitelial, a casa própria e criação de galinhas, adaptados ou escolhidos pelos participantes. A coleta de dados incluiu registros escritos, gravações em vídeo e anotações de campo. A análise dos dados revelou os conhecimentos matemáticos e extra matemáticos mobilizados pelos estudantes, bem como a importância do trabalho colaborativo e da reflexão sobre suas realidades. A pesquisa também aborda a legislação que ampara a educação no sistema prisional e a importância da remição de pena pelo estudo. O estudo demonstra como a modelagem matemática pode ser uma ferramenta para o desenvolvimento da autonomia, da iniciativa e da criticidade dos estudantes mesmo diante dos desafios inerentes ao processo de aprendizagem.

> Assim sendo, foi visível as dificuldades encontradas e a necessidade de constantes retomadas em conteúdos essenciais e necessários nessa investigação. Por outro lado, a Modelagem Matemática transpassa esses desafios, possibilitando, inclusive, que uma atividade seja desenvolvida com diferentes níveis de escolaridade. Mesmo os desafios para o ensino de Matemática na EJA sendo imensos, a vontade de transpor barreiras e desenvolver no aluno aprisionado um aprendizado a partir de um significado, de vivências, também é desafiador. Vimos na Modelagem Matemática uma possibilidade de aliar conhecimentos, experiências de vida, participação dos estudantes, quebra de paradigma. (Gomes, 2021, p.30)

Domingos (2019) investiga a modelagem matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), especificamente com foco em como essa metodologia pode contribuir para o aprendizado na modalidade. A pesquisa foi realizada com estudantes de EJA, e os temas das atividades desenvolvidas surgiram dos seus interesses e vivências cotidianas, com temas como a valorização das donas de casa, pois:

> No entendimento dos estudantes, se a dona de casa recebesse um valor pelo seu trabalho, ela se sentiria melhor, mais valorizada. Como mencionou E7*: Se eu ganhasse pelo o que faço em casa, ficaria mais feliz, faria cada vez melhor [sic].* Esse comentário levou à discussão sobre os valores que uma dona de casa deveria receber dando início à escolha do tema neste grupo. Ele surge de fatos simples que está inserido no cotidiano dos alunos e, que por muitas vezes, em sala de aula, não se tem dado a importância devida. (Domingos, 2019, p.41)

O estudo analisou o desenvolvimento das práticas de modelagem, desde a escolha dos temas até a análise crítica das soluções, e revelou que a modelagem matemática possibilita o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos e de outras áreas, além de estimular a autonomia, a criticidade e a motivação dos estudantes. A dissertação também aborda o perfil dos estudantes da EJA e a importância de metodologias de ensino que valorizem seus conhecimentos prévios e suas experiências. O trabalho culminou com a elaboração de um produto educacional com o objetivo de auxiliar professores que trabalham na modalidade EJA onde os mesmos aprendem, através da modelagem matemática, mais sobre a importância do trabalho das donas de casa.

> A pesquisa evidenciou, por meio de um questionário, a média do valor que uma dona de casa deveria receber, já que ela desenvolve tantos atributos que estão separados e destinados a outras profissões como: babá, professora, auxiliar administrativo, cozinheiro, empregada doméstica, entre outros, que muitas vezes nenhum profissional realiza, mas que compete à dona de casa. Ao iniciar o trabalho com a Modelagem, evidencia-se que o grupo começa a ter interesse pelo conteúdo estudado partindo daquilo que se propõe a desenvolver. (Domingos, 2019, p.61 – 62)

Nascimento (2020) apresenta uma dissertação de mestrado que investiga o ensino de Educação Financeira na Educação de Jovens e Adultos (EJA), com foco em cursos técnicos integrados do Instituto Federal de Goiás (IFG). A pesquisa busca entender como a temática tem sido abordada nesses cursos e qual o nível de compreensão dos estudantes sobre o assunto. O estudo envolveu análise documental dos projetos pedagógicos e currículos, além da aplicação de um questionário aos alunos. Os resultados apontam para a ausência de conteúdo específicos de Educação Financeira na maioria dos cursos, com exceção de um tópico de porcentagem em matemática, e revelam um baixo nível de conhecimento financeiro entre os alunos. A pesquisa culmina com a proposta de inclusão de uma disciplina de Educação Financeira no currículo da EJA do IFG, com o objetivo de promover o desenvolvimento de um pensamento crítico e estratégico dos alunos em relação às suas finanças, visando alcançar a saúde financeira, pois, além de alguns casos onde um cidadão compra objetos pelo vício do consumismo:

> O analfabetismo financeiro é outro fator determinante que pode levar as famílias brasileiras ao endividamento. Não ter conhecimento sobre as consequências que o pagamento de juros e multas pode ocasionar no orçamento familiar ou pessoal, não conhecer os acordos comerciais pactuados e a falta de emprego, são condições que justificam para o processo da inadimplência. (Nascimento, 2020, p. 22 – 23)

A dissertação também aborda a importância da educação financeira para a cidadania e para o desenvolvimento do país (Nascimento, 2020, p.31).

Lima (2019) nos apresenta uma dissertação de mestrado que investiga a matemática aplicada na confecção de roupas e suas possibilidades no ensino de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa busca analisar como a matemática utilizada no processo de confecção de roupas pode ser relacionada com o ensino da matemática escolar, utilizando uma abordagem sociocultural, baseada na Etnomatemática e na Modelagem Matemática, onde o autor cita D’Ambrósio (2018):

> Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais tais com comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas e tantos outros grupos que se identificam por objetos e tradições comuns a grupos (D 'Ambrósio, 2018, p.9)

O estudo foi desenvolvido em uma escola no interior de Pernambuco, onde a confecção de roupas é uma atividade econômica relevante. A metodologia da pesquisa envolveu a aplicação de questionários, observação participante, atividades práticas com os alunos e análise dos dados. Os resultados da pesquisa apontam para a importância de valorizar o conhecimento prévio dos alunos, o diálogo, a problematização e o desenvolvimento do pensamento matemático por meio de atividades que relacionem a matemática com suas vidas cotidianas. A pesquisa destaca ainda que a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e para diminuir a aversão à matemática na EJA.

> Analisar possibilidades de, na prática pedagógica do professor, embasada em uma postura sociocultural, relacionar a Matemática usada na confecção de roupas ao ensino de Matemática na EJA. A nossa hipótese é a de que, um ensino de Matemática, de uma forma significativa, na EJA, que respeite e valorize aspectos socioculturais, em conexão com a Modelagem, pode contribuir para uma formação integral do aluno e diminuir a aversão pela matemática. (Lima, 2019, p.9)

3.3 Conclusão das análises

A análise das dissertações e estudos acadêmicos revisados neste estado da arte revela a crescente valorização da interdisciplinaridade e da modelagem matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com enfoques variados e relevantes para o ensino de Matemática e Ciências. De maneira geral, as pesquisas apontam para a importância de integrar conhecimentos de diferentes áreas, respeitando as experiências e o contexto sociocultural dos alunos, o que contribui para uma aprendizagem mais significativa. As abordagens discutidas abrangem desde a educação ambiental e a matemática na confecção de roupas até a educação financeira e as ciências em ambientes prisionais, todas utilizando a modelagem matemática como ferramenta central para a construção de saberes práticos e contextualizados.

No entanto, uma análise mais aprofundada das pesquisas evidencia algumas semelhanças e lacunas importantes. Todas as dissertações mencionadas enfatizam a necessidade de integrar a matemática com a realidade dos alunos, seja através de problemas cotidianos ou da valorização dos saberes prévios, mas ainda há uma lacuna no que se refere ao uso de tópicos específicos da matemática, como as equações de primeiro grau, dentro do contexto da modelagem e da interdisciplinaridade. A modelagem matemática aplicada ao ensino de equações de primeiro grau, especialmente no contexto da EJA, ainda não foi amplamente explorada nos trabalhos revisados. Apesar de a modelagem ser reconhecida como uma prática eficaz para o ensino de conceitos matemáticos, a aplicação direta de modelos matemáticos para resolver problemas envolvendo essas equações parece ser um campo ainda pouco investigado.

Além disso, as pesquisas destacam a importância de práticas pedagógicas colaborativas e contextualizadas, como demonstrado nos trabalhos de Poltronieri (2023) e Neves (2020), mas a implementação dessas abordagens com foco em conteúdos específicos de álgebra, como as equações de primeiro grau, é uma área que pode ser mais explorada.

O uso de equações de primeiro grau no ensino da EJA, dentro de uma abordagem interdisciplinar e com o auxílio de modelagem matemática, poderia ser uma área frutífera para futuras pesquisas. O fato de a maioria dos estudos focarem mais em temas contextuais, como finanças e cultura local, e menos em conceitos algébricos específicos, sugere uma lacuna que se relaciona diretamente com o tema da presente dissertação. Explorar como as equações de primeiro grau podem ser aplicadas em situações cotidianas e de relevância social, como nas finanças pessoais (tema abordado por Nascimento, 2020), ou na construção de modelos simples em situações de trabalho, como na confecção de roupas (Lima, 2019), poderia ampliar o entendimento dos alunos sobre esses conceitos e ao mesmo tempo, integrar diferentes áreas do saber de forma mais eficaz.

Portanto, as lacunas nas pesquisas revisadas podem ser vistas como uma oportunidade para a presente dissertação, que visa investigar de forma mais detalhada o uso da modelagem matemática, com ênfase nas equações de primeiro grau, como ferramenta interdisciplinar no ensino de Matemática na EJA. O desafio é criar atividades que integrem esses conceitos matemáticos com temas do cotidiano dos alunos, como finanças, trabalho e cidadania, e promover um ensino que, além de transmitir conhecimento, proponha uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O que é interdisciplinaridade

A definição sobre o termo “interdisciplinaridade” até os dias atuais é motivo de debates entre os mais diversos autores, bem como as distinções dela sobre outras metodologias de aprendizado, como a transdisciplinaridade, a multidisciplinaridade ou a pluridisciplinaridade, bem como também é diverso as interpretações sobre as abordagens da interdisciplinaridade no ensino.

De acordo com Japiassu (1976), a interdisciplinaridade seria a incorporação de duas ou mais disciplinas, tomando de empréstimo seus esquemas conceituais, realizar comparações entre diferentes pontos de vista e metodologia para ao fim saber integrá-los num projeto ou para uma melhor compreensão dos fenômenos naturais e/ou sociais. Em termos educacionais, o autor defende que a integração de mais disciplinas pode enriquecer o horizonte do aluno mostrando que um fenômeno não pode ser analisado e interpretado com as ferramentas de apenas uma disciplina, seja ela a Matemática, a Física, a Sociologia, etc.

> O trabalho interdisciplinar consiste, primordialmente, em lançar uma ponte para religar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a cada uma seu caráter propriamente positivo, segundo modos particulares e com resultados específicos. [...] O fundamento do espaço interdisciplinar deverá ser procurado na negação e na superação das fronteiras disciplinares (Japiassu, 1976, p.75)

Morin (2002) não defende exatamente uma visão um conceito de interdisciplinaridade, mas defende uma maior integração do conhecimento escolar e mostra a importância da articulação e integração do particular com o geral, do uno com o múltiplo, mostrando a complexidade do mundo que vivemos e como a escola deve buscar um maior aprofundamento nos mais diversos temas para que o aluno seja capaz de “articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos” (Morin, 2002, p.29)

De acordo com Fazenda (2013, p.22), a interdisciplinaridade pode ser entendida de forma gradativa desde uma simples comunicação entre diversas disciplinas até mesmo a integração de conceitos-chave em suas metodologias, epistemologias, procedimentos e análises de dados que se reúnem em torno de um mesmo objeto / fenômeno com finalidade de melhor compreende-lo. A autora ainda faz uma diferenciação entre a interdisciplinaridade na pesquisa científica e educacional, onde a primeira visa sobretudo constituir um quadro conceitual geral em que poderia, numa ótica de integração, unificar todo o saber científico ou ainda a buscar por uma unidade do saber com preocupações de ordem filosófica e epistemológica (Fazenda, 1998, p.49). Já na interdisciplinaridade escolar:

> (...) a perspectiva é educativa. Assim, os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências. Na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração. (Fazenda, 2013, p.21)

Pombo (2004, p.5) contribui para a discussão ao abordar a interdisciplinaridade como um retorno a sabedoria antiga, onde os estudiosos buscavam um entendimento mais abrangente e holístico da realidade em resposta a crescente especialização da atividade acadêmica que vem desde Descartes e Galileu, e que cresceu exponencialmente no século XX onde a ciência atual se tornou “um conjunto de instituições cindidas, fragmentadas, absolutamente enclausuradas cada qual na sua especialidade” (Pombo, 2008, p.17). no campo escolar, a autora defende uma abordagem mais abrangente do conhecimento através de uma mescla de saberes de diferentes disciplinas com objetivo de superar a fragmentação do conhecimento através de currículos mais integrados e a concepção do conhecimento como uma construção coletiva. Metodologicamente, defende a contextualização da teoria ensinada aplicações práticas e cotidianas.

O que pôde ser averiguado, é que existem várias formas de abordagem em qualificar este conceito, como nos mostra Pombo, Guimarães e Levy (1993).

> (...) o significado da palavra “interdisciplinaridade” é objecto de significativas flutuações: da simples cooperação de disciplinas ao seu intercambio mútuo e integração recíproca ou, ainda, uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e alcançar uma axiomática comum. (Pombo; Guimarães e Levy, 1993, p.10)

Apesar de existirem várias tentativas de encontrar uma forma de definir o termo, podemos usar como ponto de partida o significado das palavras que a compõem, como no estudo de Francischett (2005), que afirma:

> No termo Interdisciplinaridade, do inglês ou do francês, ou interdisciplinaridade do espanhol, tem: inter = prefixo latino que significa posição ou ação intermediária, reciprocidade, interação; disciplina = núcleo do termo; epistemé = funcionamento duma organização, e, dade = idade, sufixo latino com sentido de ação, resultado de ação ou qualidade. (Francischett,2005, p.4)

Depois destas definições, podemos perceber que a interdisciplinaridade se trata, de modo geral, de uma relação dialógica entre um conjunto de disciplinas, das mais variadas áreas onde as mesmas são usadas em prol de um objetivo comum, que seria uma unificação do saber, o trabalho em conjunto, e a interação entre as demais disciplinas, que seria de grande ajuda para o aprendizado dos estudantes no ensino médio.

Assim sendo, a interdisciplinaridade seria uma busca comum, quando especialistas de várias disciplinas diferentes tentam ao mesmo tempo buscar formas resolver problemas científicos, ou, em nosso caso, buscar formas de cooperação entre diversas disciplinas para o propósito de melhorar o ensino aprendizado de nossos alunos, fazendo com que os conteúdos possam ser menos fragmentados, e mais simplificados ao aluno em seu processo de ensino, sem com isso confundir “simplificado” com a palavra “simplismo”. Pois o simplismo significa o reducionismo do conhecimento, e consequentemente, o esvaziamento de sua essência. Garrutti e Santos dizem que:

> No campo científico, a interdisciplinaridade equivale à necessidade de superar a visão fragmentada da produção de conhecimento e de articular as inúmeras partes que compõem os conhecimentos da humanidade. Busca-se estabelecer o sentido de unidade, de um todo na diversidade, mediante uma visão de conjunto, permitindo ao homem tornar significativas as informações desarticuladas que vem recebendo. (Garrutti e Santos, 2001, p. 188)

A interdisciplinaridade procura encontrar uma maneira encontrar unidade no meio da diversidade, que os professores possam, cada uma em sua área, encontrar soluções junto aos estudantes em diversos problemas, tanto na elaboração de materiais didáticos, como no estudo conjunto, onde ambos possam ensinar uma determinada matéria sob vários pontos de vista, seja matemático, físico, químico, biológico, etc.

Nesta hora muitos entram em dúvida e receio quanto ao uso da interdisciplinaridade. Será que ela não acabaria com as disciplinas? Como a interdisciplinaridade é a cooperação entre duas mais disciplinas, não faríamos com que cada uma delas perca seu significado? Sendo uma interação entre as disciplinas, os PCN´s nos fazer observar que é muito mais do que disso.

> A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (Brasil, 1999, p. 89)

Para se realizar uma aula interdisciplinar, não é preciso suprimir as disciplinas. A interdisciplinaridade se baseia na comunicação, na ajuda, e na troca de experiências em diversas áreas.

Então, qualquer aula interativa entre várias disciplinas seria uma aula interdisciplinar? Não necessariamente. Por exemplo, imagine um debate entre vários professores sobre um determinado tema. A escola promove um debate com professores de diversas disciplinas para discutir problemas em um determinado assunto ou conteúdo escolar que deva ser lecionado aos estudantes. No começo a discussão vai bem, com cada um mostrando suas opiniões e argumentos, e explicando as origens e soluções deste determinado assunto, cada qual em sua respectiva área de ensino. Mas, como infelizmente acontece na maioria dos debates, as coisas não terminam bem. Ocorrem desentendimentos, discussões acaloradas, e não raro, ofensas entre os debatedores que muitas vezes não chegam a um consenso.

O exemplo acima, de acordo com Pombo (2004), não poderia ser caracterizado com interdisciplinaridade.

> Ao contrário, na esmagadora maioria dos casos, isso tem tudo a ver com a *disciplinaridade*. Tem tudo a ver com a incapacidade que todos temos para ultrapassar os nossos próprios princípios discursivos, as perspectivas teóricas e os modos de funcionamento em que fomos treinados, formados, educados. (Pombo, 2004, p. 5)

Uma das características mais importantes da interdisciplinaridade é seu olhar que vai além da simples matéria ensinada pelo professor, que muitas vezes, está restrita apenas ao seu conhecimento, e ter, acima de tudo, um espírito de colaboração e complementação, e não o espírito de rivalidade (como foi o caso do debate). Os professores de matemática muitas vezes não enxergam a contextualização como uma forma de aprofundamento do seu próprio conhecimento, como o uso das definições como uma forma de aplicação matemática. E nem os professores de outras disciplinas procuram olhar a matemática como um referencial teórico em seu estudo, e muitas vezes, em pesquisas acadêmicas, perdem a oportunidade de encontrar novos conhecimentos, já que desconhecem muitos princípios matemáticos, que é uma das bases mais importantes da física. Os pontos de vista diferentes são importantes para o ensino e a pesquisa, pois ela nos dá novas perspectivas e novos horizontes de estudo e aplicação, bem como encontrar novas formas de ensinar, e a interdisciplinaridade pode nos levar a uma maior reorganização dos conteúdos disciplinares, onde o horizonte do conhecimento é expandido, como nos apresenta a definição proposta por Machado (2005), que podemos usar como base para a presente pesquisa escolar onde:

> Etimologicamente, contextuar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado. Analogamente, no sentido em que aqui se utiliza, contextuar é uma estratégia fundamental para a construção de significações. À medida que incorpora relações tacitamente percebidas, a contextuação enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicitáveis de manifestação do conhecimento. Em The End of Education (1995), Postman defende o ponto de vista de que o significado da vida expressa-se por meio de uma narrativa, ou de que sem uma narrativa, a vida não tem significado; sem significado, a Educação não tem propósito; e a ausência de propósito é o fim da Educação. Tal associação da vida a uma densa teia de significações, como se fosse um imenso texto, conduz a que a contextuação seja naturalmente associada a uma necessidade aparentemente consensual de aproximação entre os temas escolares e a realidade extra-escolar<u>. Assim, muito do que se busca por meio de rótulos como interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, ou mesmo transversalidade atende pelo nome de contextuação</u>. (Machado, 2005, p. 53, grifos nossos)

Fica evidente que a colaboração entre professores é importante, e muitas vezes necessária ao ensino, mas ainda restam dúvidas. Então, por exemplo, um professor que queira montar um projeto junto com o professor de biologia em sua escola. Este professor deveria então ser um especialista em biologia também, ou pelo menos ter bastante conhecimento nesta área?

A resposta a essa pergunta é “não”. A interdisciplinaridade não exige que um profissional seja especialista em todas as áreas (pois isso seria humanamente impossível), mas que este profissional (neste caso, o professor) tenha interesse pelo trabalho do colega que atua em outra especialidade, e não tenha a costumeira arrogância de achar, por exemplo, que a “biologia não tem nada a acrescentar em minha disciplina” ou tenha outras ideias do gênero. Todas as disciplinas têm algo a nos ensinar, mesmo que pareçam distantes e, aparentemente, sem nexo. “O espírito interdisciplinar não exige que sejamos competentes em vários campos do saber, mas que nos interessemos, de fato, pelo que fazem nossos vizinhos em outras disciplinas” (FRANCISCHETT, 2005, p.10).

4.2 A interdisciplinaridade e o ensino de matemática

Um dos grandes desafios dos professores de matemática na atualidade é saber motivar os alunos para que estes se mantenham engajados na aula. Isso se deve ao fato de muitos não compreendem a importância da matemática como método de compreensão da realidade cotidiana. Os alunos de modo geral têm dificuldades de compreender os conceitos por trás do ensino dessa disciplina por acha – la demasiado teórica e pouco prática para a realidade concreta.

Isso deve em grande parte ao modelo educacional que vigora nos dias atuais, onde as disciplinas são estudadas de forma isolada uma das outras sem muitas conexões e diálogos com outras áreas do conhecimento. Pode – se dizer que a ciência e a filosofia moderna começaram essa tendência de fragmentação do conhecimento a partir de Descarte e seu modelo cartesiano de conhecimento, como afirma Moraes (2002):

> Parte da problemática educacional da atualidade decorre da visão de mundo cartesiana, do sistema de valores que lhe está subjacente, de correntes psicológicas que muito influenciaram e que continuam influenciando a educação (Moraes, p.121)

Antes de Descartes (1596 – 1650) revolucionar o mundo da ciência e da filosofia com seu *Discurso do Método*, a educação ocidental fora fortemente marcada pela influência da igreja Católica Romana que desde a queda do Império Romano do Ocidente veio a se encarregar da educação europeia, sendo essa educação fortemente inspirada pela *Paideia* grega, onde era marcada por uma visão mais geral e holística do conhecimento através das sete artes liberais do *Trivium* e do *Quadrivium*, dando origem a uma espécie de:

> Paidéia cristã, que darão vida a uma verdadeira e própria literatura cristã, que fixou textos clássicos necessários para a educação da juventude cristã (a partir de Homero) e valorizarão a forma literária, artística e filosófica dos gregos também como modelo de formação do cristão (Campi, 1999, p. 129)

O Trivium era o ensino das disciplinas relacionadas a mente e ao bem falar, que eram os estudos da Gramática, Lógica (ou dialética) e da retórica. A gramática era o estudo das leis de formação da língua pátria responsável pelos estudos da boa comunicação através das letras e da interpretação de textos. A lógica era o estudo das sentenças de ideias expressas nos textos, onde o aluno aprendia os conceitos elementares de silogismos (causa e consequência) e as relações entre premissas e conclusões. Nesse estudo ainda eram ensinados ao estudante como identificar falácias lógicas em discursos e textos, além de como descobrir se uma ideia possui fundamentação sólida ou não. E no estudo da retórica, o aluno era ensino a saber se expressar bem, ou seja, saber comunicar suas ideias de forma clara, coerente, sem uso de falácias para fundamentar seus argumentos e ainda falar de forma agradável de forma a cativar o público ouvinte com um bom discurso. De acordo com Durkheim (1995):

> O trivium tinha por objetivo ensinar a própria mente, isto é, as leis às quais obedece ao pensar e expressar seu pensamento, e, reciprocamente, as regras às quais deve sujeitar-se para pensar e expressar-se corretamente. Tal é, com efeito, a meta da gramática, da retórica e da dialética. Esse triplo ensino é, pois, totalmente formal. Manipula unicamente as formas gerais do raciocínio, abstração feita de sua aplicação às coisas, ou com o que é ainda mais formal do que o pensamento, ou seja, a linguagem (Durkheim, 1995, p. 52).

Após alguns anos de estudo do Trivium o estudante passava a aprender o *Quadrivium* que consistia nos estudos relacionados aos números, que eram esses: Aritmética, Geometria, Astronomia e Música. A Aritmética era o estudo dos números per se, ou seja, das suas propriedades elementares como as operações numéricas, suas equivalências, sua natureza, sua relação com o meio material, etc. O estudo da Geometria teve forte influência de Euclides onde era dedicado as aplicações desses números nas formas geométricas, como os pontos, as retas, os planos e figuras geométricas como os triângulos e quadriláteros. A astronomia era o estudo relacionado sobre os números aplicados ao espaço, ou seja, como os corpos celestes se deslocavam no espaço obedecendo das leis matemáticas. E por fim a música inspirada pelas descobertas de Pitágoras (570 a.c. – 490 a.c.) ensinava a relação dos números no tempo e como as relações matemáticas estavam relacionadas com a ideia de harmonia. Para Durkheim (1995), em sua análise sobre os campos de conhecimento, o Quadrivium:

> [...] era um conjunto de conhecimentos relacionados com as coisas. Seu papel era tornar conhecidas as realidades externas e suas leis, leis dos números, leis do espaço, leis dos astros, leis dos sons. Assim, as artes que abraçava eram chamadas artes *reales* ou *physica* (Durkheim, 1995, p. 52).

Esse modelo educacional foi a base da educação ocidental que perdurou por quase mil anos, onde o objetivo não era propriamente ensinar uma determinada área do conhecimento de forma especializada, mas sim dar ao estudante as ferramentas importantes que possibilitem que ele aprenda de forma clara e através de uma visão mais ampla da realidade, sabendo diferenciar o verdadeiro do enganoso através de uma forte base, segundo Pernoud (1981):

> Como se vê, este ensino apresenta-se sob uma forma sintética, sendo cada ramo recolocado num conjunto onde adquire um valor próprio, correspondendo à sua importância para o pensamento humano. Por exemplo, há, nos nossos dias, equivalência entre uma licenciatura em Filosofia e uma licenciatura em Espanhol ou em Inglês, ainda que a formação suposta por estas diferentes disciplinas se coloque num plano muito diferente; na Idade Média, pode ser-se mestre de filosofia, ou de teologia, ou de direito, ou ainda mestre em artes, o que implica o estudo do conjunto ou do essencial dos conhecimentos relativos ao homem, representando o *trivium* as ciências do espírito e o *quadrivium* as dos corpos e dos números que os regem. Toda a série de estudos se aplica, portanto, a dar uma cultura geral, e só se faz realmente uma especialização ao sair da faculdade. É isto que explica o carácter enciclopédico dos sábios e dos letrados da época; um Roger Bacon, um Jean de Salisbury, um Alberto, o Grande, dominaram realmente os conhecimentos da época e podem entregar-se sucessivamente aos mais diferentes assuntos sem temer a dispersão, pois a sua visão de base é uma visão de conjunto. (Pernoud, 1981, p. 102)

Mas isso mudou a partir do século XVI com a Reforma Protestante de Martinho Lutero, onde a autoridade da Igreja Católica e sua tradição foram questionadas. Até aquele momento o ensino era fortemente influenciado pela Igreja onde sua legitimidade era baseada na tradição apostólica e no legado pelos patriarcas e da base filosófica grega aristotélica desenvolvida por São Tomás de Aquino. Mas devido ao novo modo de pensar de Lutero, introduzindo a ideia de livre exame das escrituras sagradas, todas as ditas verdades ensinadas pela Igreja Católica passaram a ser questionadas e colocadas em descrédito, também trazendo reflexos na epistemologia do conhecimento que foi legado pela instituição através da base aristotélico – tomista (Moraes, 2002, p.33). Não apenas o cristianismo sofreu um forte abalo em suas estruturas como religião universal, mas também o sistema de educação vigente como um todo também sofreu esses abalos na mesma proporção já que o mesmo estava intimamente atrelado a Igreja (Campi, 1999, p.247)

Sem a tradição e a confiabilidade da Igreja como suporte confiável para estabelecer a verdade e o conhecimento, Descartes concluiu que deveria existir uma nova base epistemológica do conhecimento por onde o ser humano deveria partir. Por anos, ele estabeleceu que chamou de "dúvida metodológica" que consistia na dúvida universal, ou seja, na dúvida de todas as coisas que ele julgava serem verdadeiras até chegar na conclusão que ele poderia duvida de tudo, mas a única certeza que existia era de que ele estava pensado, formando sua famosa frase "Penso, logo eu sou" ("Cogito ergo sum").

Um dos métodos utilizados em suas reflexões filosóficas foi o uso da análise de conhecimentos em separado que significa que uma certa área do conhecimento que deve ser investigada de modo a "dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolve–las." (Descartes, 1987b, p. 38)

Em *Paixões da alma*, livro esse que foi originalmente publicado em 1649, Descartes dá a sua contribuição para a medicina onde ele analisa o corpo humano como uma espécie de máquina em que os órgãos do corpo seriam analogamente comparados como "peças" dessa máquina bem ajustada (Descartes, 1987a, p.82), perdendo de vista o consenso dos antigos que enxergavam o ser humanos como um Uno composto de corpo e alma e não meramente "pedaços" que compõe um todo. Esse pensamento trouxe muitas consequências para a ciência e para a educação moderna de modo como afirma Trindade (2008):

> Na ciência moderna, eleita a condutora da humanidade na transição das trevas para a luz, o conhecimento desenvolveu-se pela especialização e passou a ser considerado mais rigoroso quanto mais restrito seu objeto de estudo; mais preciso, quanto mais impessoal. Eliminando o sujeito de seu discurso, deixou de lado a emoção e o amor, considerados obstáculos à verdade. Especializado, restrito e fragmentado, o conhecimento passou a ser disciplinado e segregador. Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para depois fiscalizá-las e criar obstáculos aos que as tentassem transpor. (...) Criou um pássaro, deu-lhe asas potentes, mas que só alça vôo no campo restrito da sua especialidade — trancou-o em uma gaiola. (Trindade, 2008, p.67)

Os séculos XIX e XX podem ser considerados no campo da pesquisa e do ensino como o século da especialização ou superespecialização, onde os mais diversos e até renomados intelectuais se mostram cada vez mais conhecedores de um pequeno fragmento da realidade ou de um microcosmo sem compreender o todo acreditando que sua pequena especialidade é capaz de explicar a complexidade da realidade, como afirma no início do século XX Ortega y Gasset (1929):

> Dantes os homens podiam facilmente dividir-se em ignorantes e sábios, em mais ou menos sábios ou mais ou menos ignorantes. Mas o especialista não pode ser subsumido por nenhuma destas duas categorias. Não é um sábio porque ignora formalmente tudo quanto não entra na sua especialidade; mas também não é um ignorante porque é "um homem de ciência" e conhece muito bem a pequeníssima parcela do universo em que trabalha. Teremos de dizer que é um sábio-ignorante - coisa extremamente grave – pois significa que é um senhor que se comportará em todas as questões que ignora, não como um ignorante, mas com toda a petulância de quem, na sua especialidade, é um sábio. (Ortega Y Gasset, 1929: 173-174 apud Pombo, 2008, p. 18 - 19).

Foi a partir da década de 1970 que surgiram movimentos relacionados ao ensino e a pesquisa voltados para a interdisciplinaridade em diversas áreas do conhecimento como uma forma de reação diante da perplexidade da grande fragmentação do conhecimento em diversos campo. Segundo Fazenda (2008) a década de 1970 foi o período em que as definições e conceitos a respeito da interdisciplinaridade passaram a ser pesquisados com mais profundidade, começando pelo Centro para a Pesquisa e Inovação do ensino (CERI, sigla em inglês) que é um dos órgãos da OCDE. Já na década de 1980 foi o período de desenvolvimento dos métodos de ensino e pesquisa e a década de 1990 foi a era construção de teorias a respeito. Nesse, de acordo com Garcia (2008):

> É importante destacar que as discussões sobre interdisciplinaridade assumiram duas perspectivas. Uma delas, mais relacionada à discussão epistemológica, produziu avanços ao explorar aquele conceito como um diálogo integrativo entre diferentes disciplinas, entendidas como campos do conhecimento. A outra perspectiva refere-se aos desenvolvimentos relacionados ao currículo da educação básica, na forma de estratégias para a integração entre disciplinas, aqui entendidas como as matérias do currículo escolar. (Garcia,2008, p.365)

De lá para cá muitos trabalhos foram publicados a respeito da interdisciplinaridade tais como Pombo (2008) mostrando que as teorias sobre o tema ainda não chegaram a um consenso do que seria a interdisciplinaridade mostrando diversas definições diferentes (como foi abordado do no capítulo 2.1.), assim como Fazenda (1999) sugere a interdisciplinaridade como uma união e diálogo entre disciplinas diversas com conhecimentos parciais que visam compreender o todo. De forma mais resumida podemos entender a interdisciplinaridade como “integração de objetivos, atividades, procedimentos e planejamentos, visando intercâmbio, a troca, o diálogo, o conhecimento conexo e não mais a compartimentalização das disciplinas” (Cardoso et al., 2008, p.25).

A importância do diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento não influenciou apenas a pesquisa em educação, mas também a gestão educacional e a sala de aula. No contexto brasileiro a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 já está a perspectiva interdisciplinar e contextualizada da educação embora o termo não apareça de forma explícita como podemos ver no artigo 3º inciso XI onde um dos princípios norteadores da educação é “vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais.” (Brasil, 1996)

Do mesmo modo, os PCN’s tanto do ensino fundamental como no ensino médio abordam a educação de uma forma mais holística e interdisciplinar, incluindo aí o ensino de matemática onde está disciplina deve estar inserida de forma não mais isolada nas teorias, mas sim integrada com outras disciplinas, no seu uso no cotidiano e no contexto em que o aluno está inserido.

> A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. (Brasil,1999, p.9)

Assim como os PCN’s também buscam uma abordagem de aprendizagem que transcende as fronteiras disciplinares, promovendo a integração de diferentes áreas do conhecimento por meio de seus objetos específicos. Essa abordagem visa à interconexão de conceitos científicos, sociais e pessoais, eliminando a tradicional separação de conteúdos por séries ou anos escolares. Além disso, valoriza as necessidades educativas individuais e reconhece o processo coletivo de construção do conhecimento por parte dos grupos de estudantes. Essa perspectiva alinha-se com a ideia de aprendizagem colaborativa, que enfatiza a mediação social e a qualidade das interações entre os sujeitos como elementos essenciais para o desenvolvimento significativo. Assim, a escola deve promover ambientes propícios para a cooperação e o compartilhamento de conhecimento entre os jovens, tanto entre si quanto com outros parceiros, pois:

> A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades. De fato, será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação, que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do Ensino Médio. O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos. (Brasil, 1999, p. 75)

No contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, consequentemente, do Currículo Básico da Educação Matemática para o Ensino Técnico e Tecnológico (CBEMTC), a Matemática é reconhecida como uma área de conhecimento essencial e, ao mesmo tempo, como um componente curricular fundamental. Dessa forma, para atender às diretrizes estabelecidas em ambos os documentos, destaca-se a importância do ensino interdisciplinar da Matemática em conexão com outras disciplinas. Isso visa evitar a fragmentação e a compartimentalização do conhecimento, permitindo que os estudantes compreendam a aplicação de fórmulas e conceitos na resolução de problemas práticos do seu dia a dia.

O ensino da Matemática deve estimular os alunos a formularem hipóteses, analisarem e relacionarem dados da realidade, utilizando uma representação prática e adequada ao contexto estudado. Isso possibilitará que os estudantes desenvolvam habilidades para analisar, argumentar e tomar decisões de forma coesa e segura, tanto no ambiente profissional quanto nas interações sociais de forma crítica e construtiva através de métodos lógicos de dedução, indução, inferência, probabilístico, etc. (Brasil, 2017, p. 222). Essa abordagem interdisciplinar não só enriquece a compreensão da Matemática, mas também fortalece as habilidades cognitivas e práticas dos alunos, preparando-os de forma mais abrangente para os desafios e problemas em seu cotidiano. De acordo com Souza (1995):

> Se é que queremos relacionar a matemática com a vida, se é que desejamos que ela se torne uma ferramenta auxiliadora para o aluno entender o que está acontecendo com o universo do qual faz parte. Para isso a interdisciplinaridade pode nos ajudar, fazendo com que entremos em contato com o lado dinâmico e vivo das coisas e transformemos a matemática em um conhecimento vivo e humano. (Souza, 1995, p. 108)

Nisso podemos notar a importância da contextualização do ensino de matemática e como esta pode andar lado a lado com a interdisciplinaridade permitindo o uso e aplicações de vários conceitos nos mais diversos assuntos, como o impacto da matemática na tecnologia, no estudo da importância da matemática de história humana e como ela também influenciou (e foi influenciada por) outras disciplinas ao longo do tempo, etc. Logo, ensino contextualizado da matemática possibilita que o aluno tome uma postura mais ativa e menos passiva em relação aos estudos, desenvolvendo mais sua autonomia como construtor do conhecimento.

Portanto, dar ênfase a soluções de problemas contextualizados à realidade do dissente é uma estratégia interessante no desenvolvimento da tomada de decisões de forma independente possibilitando um espírito colaborativo com seus colegas de classe, cultivando o trabalho em equipe e conscientizando – o que o conhecimento muitas vezes é uma construção coletiva e colaborativa. Brasil (2017) aborda a importância da contextualização no ensino de Matemática como:

> O desenvolvimento dessa competência específica [a Matemática], que é bastante ampla, pressupõe habilidades que podem favorecer a interpretação e compreensão da realidade pelos estudantes, utilizando conceitos de diferentes campos da Matemática para fazer julgamentos bem fundamentados. (Brasil, 2017, p. 532).

O conteúdo de Funções Afim é um exemplo importante que merece contextualização mais intensa devido as suas múltiplas aplicações em diferentes contextos sociais e econômicos em que os estudantes estão inseridos em seu meio mesmo sem perceber e com múltiplas aplicabilidades, sempre relacionadas a grandezas, valores, índices, variações, etc. Por exemplo, podemos usar os conceitos de função afim para estudar o custo de da conta de luz em função dos Kw/h de energia consumida, ou o custo do estacionamento de um shopping em função das horas em que o carro esteve estacionado ou, no campo da Física, a distância percorrida por um veículo em função do tempo e muitas outras situações. Seguindo a abordagem interdisciplinar e contextualizada de conteúdos, podemos observar essas aplicabilidades de conteúdos em diversos contextos.

4.3 O que é modelagem matemática e a sua relação com a interdisciplinaridade

A modelagem matemática pode ser entendida como uma ferramenta de ensino e/ou pesquisa que visa traduzir em linguagem matemática situações e problemas do mundo real. A matemática de certo modo funciona como forma de “linguagem”, possuindo um conjunto de regras internas e referenciais de acordo com a realidade. Portanto, a linguagem matemática requer um treinamento do pensamento dedutivo e imaginativo para, de acordo com Fazenda (2003):

> (...) ensinar matemática é, antes de mais nada, ensinar a "pensar matematicamente", a fazer uma leitura matemática do mundo e de si mesmo. É uma forma de ampliar a possibilidade de comunicação e expressão, contribuindo para a interação social, se pensada interdisciplinarmente. (Fazenda, 2003, p. 62)

Logo, deve – se ressaltar um aspecto crucial do ensino da matemática: o desenvolvimento do pensamento matemático como uma habilidade fundamental. Ensinar matemática vai além da mera transmissão de conceitos e procedimentos; é sobre capacitar os alunos a interpretar e analisar o mundo ao seu redor de uma maneira matematicamente informada. Ao cultivar essa habilidade de "pensar matematicamente", os estudantes adquirem uma ferramenta poderosa para navegar em situações cotidianas, identificando padrões, formulando conjecturas e resolvendo problemas de maneira sistemática e eficaz.

Além disso, a importância de contextualizar o ensino da matemática dentro de um contexto social e interdisciplinar. Ao fazer conexões entre conceitos matemáticos e situações do mundo real, os alunos não apenas compreendem melhor os conceitos, mas também percebem a relevância da matemática em suas vidas diárias. Isso não só aumenta o engajamento dos alunos, mas também os capacita a aplicar seu conhecimento matemático em uma variedade de contextos sociais e profissionais, promovendo uma participação ativa na sociedade e uma compreensão mais profunda do mundo ao seu redor.

Portanto, ensinar a pensar matematicamente e incorporar a matemática em contextos cotidianos e sociais não só fortalece a compreensão dos alunos sobre a disciplina, mas também os capacita a serem cidadãos mais críticos e informados. Ao adotar uma abordagem interdisciplinar e contextualizada para o ensino da matemática, os educadores podem promover uma aprendizagem significativa que prepara os alunos não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para uma vida plena e engajada em sociedade.

Assim nesse processo de ensinar a “pensar matematicamente”, o professor pode proceder das mais diversas formas e a modelagem matemática vem se mostrando ao longo dos últimos anos como uma ferramenta muito eficaz para o ensino aprendizagem dos alunos. De acordo com Burak (1992):

> A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões (Burak, 1992, p. 62)

A definição de modelagem matemática destacada acima mostra sua natureza essencial como uma ferramenta para entender e interpretar os fenômenos do mundo real de maneira matematicamente fundamentada. Ao estabelecer um paralelo entre os conceitos matemáticos e os eventos do cotidiano, a modelagem matemática capacita os alunos a fazerem previsões e tomarem decisões informadas. Essa abordagem não só torna a matemática mais tangível e acessível, mas também demonstra sua aplicabilidade prática, fornecendo aos alunos uma perspectiva mais ampla e significativa sobre o papel da matemática em suas vidas. De acordo com D'Ambrósio (2002):

> [...] a modelagem matemática é matemática por excelência. As origens das ideias centrais da matemática são o resultado de um processo que procura entender e explicar fatos e fenômenos observados na realidade. O desenvolvimento dessas ideias e sua organização intelectual dar-se-ão a partir de elaboração sobre representações do real (D'Ambrósio, 2002, p.11)

No contexto escolar, a modelagem matemática emerge como uma ferramenta poderosa para aprimorar a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos tradicionais. Ao aplicar esses conceitos a situações do mundo real, os alunos não apenas internalizam melhor os conteúdos, mas também desenvolvem habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Além disso, a modelagem matemática promove uma abordagem mais integrada e interdisciplinar ao ensino da matemática, conectando-a a outras disciplinas e mostrando sua relevância em contextos diversos, como ressalta Meyer, Caldeira e Malheiros (2011)

> A modelagem também pode criar possibilidades interdisciplinares na sala de aula, fato considerado muito importante (ou até essencial) entre as questões de ensino e aprendizagem, mostrando que, no caso, a matemática não é uma ciência isolada das outras. (Meyer, Caldeira e Malheiros, 2011, p. 70)

Ao integrar conceitos matemáticos com outras áreas do conhecimento, a modelagem matemática não só enriquece a experiência de aprendizagem dos alunos, mas também demonstra que a matemática não existe isoladamente em si mesma, mas está intrinsecamente conectada a outras disciplinas e aspectos da vida cotidiana. Essa abordagem interdisciplinar não apenas enriquece o entendimento dos alunos sobre os conceitos matemáticos, mas também os prepara para enfrentar desafios complexos do mundo real que exigem uma compreensão multifacetada e integrada.

Além disso, a modelagem matemática promove uma colaboração entre diferentes disciplinas, incentivando os alunos a aplicar uma variedade de habilidades e conhecimentos para resolver problemas complexos. Ao trabalharem em projetos de modelagem matemática que abordam questões do mundo real, os alunos são desafiados a pensar de forma crítica e criativa, e a buscar soluções que incorporem não apenas conceitos matemáticos, mas também conhecimentos de outras áreas, como ciências, tecnologia, engenharia e até mesmo as humanidades. Essa abordagem colaborativa não só fortalece o aprendizado dos alunos, mas também promove uma compreensão mais profunda e holística dos problemas enfrentados pela sociedade contemporânea.

A modelagem matemática como uma ferramenta para a interdisciplinaridade não só beneficia os alunos individualmente, mas também contribui para a construção de uma cultura escolar mais integrada e colaborativa. Ao promover uma abordagem de ensino que transcende as fronteiras disciplinares tradicionais, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem que valoriza a diversidade de perspectivas e incentiva a troca de conhecimentos entre os alunos e entre outras disciplinas. Isso não só prepara os alunos para serem cidadãos mais informados e engajados a respeito dos problemas relacionados a suas respectivas comunidades, mas também contribui para uma educação mais abrangente e significativa que reflete a complexidade e interconexão do mundo contemporâneo como novamente destaca Meyer, Caldeira e Malheiros (2011):

> Através da Modelagem, o aluno poderá, valendo-se dos resultados matemáticos relacionados a uma dada situação real, ter melhores condições para decidir o que fazer, uma vez que terá uma base quantitativa que poderá contribuir para a avaliação de aspectos qualitativos e quantitativos da situação apresentada de início. Além disso, terá em mãos um instrumento político: os resultados matemáticos relativos ao instrumental usado. Quando trabalhamos não só com problemas matemáticos, mas com a Modelagem, em que o aluno é o sujeito do processo cognitivo, esse, com certeza, vai poder enxergar além. E não apenas quanto ao conteúdo

> matemático, mas poderá ver como esse conteúdo matemático é importante nos processos decisórios em sociedade. (Meyer, Caldeira e Malheiros, 2011, p. 70)

A modelagem matemática não apenas fornece aos alunos uma base quantitativa para a tomada de decisões, mas também os capacita com um instrumento político. Ao se envolverem em projetos de modelagem matemática, os alunos se tornam agentes ativos em seu próprio processo de aprendizagem, onde têm a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos a situações da vida real e entender como esses conceitos são essenciais para os processos decisórios na sociedade contemporânea. Nesse sentido, a modelagem matemática não só amplia o repertório cognitivo dos alunos, mas também os capacita a serem cidadãos críticos e participativos, capazes de analisar e resolver problemas complexos que permeiam suas comunidades e o mundo em geral.

Além disso, ao adotarem uma abordagem de modelagem matemática, os educadores fornecem aos alunos a oportunidade de enxergar além dos problemas puramente matemáticos, permitindo-lhes compreender como o conteúdo matemático é interdisciplinar e relevante para questões sociais, econômicas e políticas. Por meio da modelagem matemática, os alunos não apenas desenvolvem habilidades matemáticas, mas também cultivam uma compreensão mais ampla do papel da matemática na sociedade e da importância de uma educação interdisciplinar.

Ademais, a modelagem matemática encoraja os alunos a explorar questões complexas de forma colaborativa, integrando conhecimentos de diversas disciplinas para encontrar soluções inovadoras. Ao trabalharem em equipe para resolver problemas do mundo real, os alunos aprendem a valorizar a diversidade de perspectivas e a importância da colaboração na resolução de problemas complexos. Essa abordagem colaborativa não só fortalece as habilidades interpessoais dos alunos, mas também promove uma cultura escolar mais inclusiva e colaborativa, onde o aprendizado é visto como um processo coletivo e contínuo.

Ao implementar a modelagem matemática no contexto escolar, diversas dificuldades podem surgir, limitando sua adoção integral e eficaz. Uma das principais questões enfrentadas pelos educadores é a falta de tempo suficiente para abordar os conteúdos programáticos tradicionais, enquanto se integra a modelagem matemática de maneira significativa. O currículo escolar muitas vezes impõe um cronograma rigoroso e padronizado, dificultando a flexibilidade necessária para explorar projetos de modelagem que demandam tempo adicional para pesquisa, experimentação e discussão.

Além disso, a dificuldade de adequar o currículo escolar à inclusão da modelagem matemática também representa um desafio significativo. Os temas e habilidades matemáticas exigidas pelos currículos nacionais são frequentemente delineados de forma rígida, priorizando a transmissão de conteúdos específicos em detrimento de abordagens mais exploratórias e interdisciplinares. Integrar a modelagem matemática requer revisões curriculares cuidadosas e colaboração entre educadores para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atendidos sem comprometer o desenvolvimento dos alunos em outras áreas essenciais.

Um ponto crítico mencionado por Biembengut e Hein (2003) é a incerteza inicial sobre o caminho que um projeto de modelagem matemática pode tomar, pois:

> Há o inconveniente de não sabermos, inicialmente, por onde o modelo passará, ou seja, nem sempre o ferramental matemático requerido está ao alcance do educando e mesmo do professor. Existem também as dificuldades de adequação ao currículo estabelecido legalmente e a possibilidade do acompanhamento simultâneo, por parte do professor, dos temas escolhidos a priori pelos alunos (Biembengut e Hein, 2003, p.28).

Tanto alunos quanto professores podem encontrar desafios ao lidar com problemas que não possuem uma solução pré-determinada ou um método claro de resolução matemática. Isso demanda habilidades adicionais de orientação por parte dos educadores para apoiar os alunos na estruturação e na investigação de problemas complexos, muitas vezes ultrapassando os limites tradicionais das disciplinas curriculares estabelecidas.

Por fim, a dificuldade de acompanhamento simultâneo dos temas escolhidos pelos alunos e dos conteúdos previamente determinados pelo currículo pode gerar conflitos na gestão do tempo e dos recursos disponíveis em sala de aula. É essencial que os professores encontrem um equilíbrio entre permitir a autonomia dos alunos na escolha e desenvolvimento de projetos de modelagem e assegurar que todos os aspectos necessários do currículo sejam adequadamente abordados. Isso requer um planejamento detalhado e flexível que permita ajustes conforme as necessidades e interesses emergentes dos estudantes, ao mesmo tempo em que mantém o foco nos objetivos educacionais estabelecidos.

Portanto, enquanto a modelagem matemática oferece inúmeras vantagens educacionais e interdisciplinares, sua implementação enfrenta desafios práticos que devem ser cuidadosamente considerados e superados para garantir uma educação matemática enriquecedora e abrangente para todos os alunos.

Mas apesar de tudo, a incorporação da modelagem matemática como uma ferramenta didática para a interdisciplinaridade, as escolas podem contribuir significativamente para a formação de indivíduos capacitados e conscientes, prontos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Ao fornecer aos alunos as habilidades e o conhecimento necessários para abordar questões complexas de forma crítica e criativa, a modelagem matemática não só enriquece a experiência de aprendizagem dos alunos, mas também prepara uma geração de líderes e pensadores comprometidos com a construção de um futuro sustentável e inclusivo.

4.4 A interdisciplinaridade e a modelagem matemática no contexto de ensino de jovens e adultos (eja).

O Ensino de Jovens e Adultos (EJA) no contexto da Educação Matemática desempenha um papel crucial na promoção da inclusão educacional e social, atendendo a uma parcela significativa da população que não teve acesso à educação formal na idade apropriada. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, a EJA é fundamental para garantir o direito à educação ao longo da vida, assegurando oportunidades educacionais que respeitem as características e necessidades específicas de jovens e adultos. Conforme destaca a LDB, "a educação de jovens e adultos deve articular-se, no que se refere à definição dos conteúdos curriculares e metodologias, com a educação profissional", evidenciando a importância de um ensino que não apenas recompõe lacunas educacionais, mas também prepara indivíduos para participarem plenamente da sociedade contemporânea.

Além de seu papel na democratização do acesso à educação, a EJA desempenha um papel crucial na redução das desigualdades sociais, proporcionando aos alunos oportunidades de aprendizagem que lhes permitam não apenas adquirir conhecimentos acadêmicos, mas também desenvolver habilidades críticas e capacidades necessárias para o exercício da cidadania plena. Conforme preconiza a LDB de 1996, "a educação deve ser vinculada ao mundo do trabalho e à prática social"(Brasil, 1996), o que sublinha a necessidade de uma formação integral que não se restrinja apenas ao desenvolvimento intelectual, mas que também contemple a formação humana e social dos indivíduos.

Nesse contexto, a inserção da Educação Matemática no currículo da EJA, especialmente com foco no ensino de funções do 1º grau e sua aplicação através da interdisciplinaridade e da modelagem matemática, assume um papel estratégico. A matemática não apenas proporciona ferramentas para compreender o mundo, mas também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de resolver problemas e da habilidade de interpretar e comunicar informações quantitativas. Ao alinhar-se aos princípios estabelecidos pela LDB de 1996, que preconizam a formação integral dos indivíduos e sua preparação para a vida em sociedade, o ensino de matemática no contexto da EJA não apenas fortalece o aprendizado acadêmico, mas também empodera os estudantes para enfrentarem desafios cotidianos com maior autonomia e competência. Nesse contexto de acordo com Brasil (2002) a educação de Jovens e Adultos deve “(...) criar condições para que o aluno se torne agente da transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura” (BRASIL, 2002, p. 12).

Essa introdução destaca a importância fundamental da Educação de Jovens e Adultos na sociedade contemporânea, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais

> A EJA realizada nas instituições escolares caracteriza-se como uma proposta pedagógica flexível, com finalidades e funções específicas e tempo de duração definido, levando em consideração os conhecimentos da experiência de vida de jovens, adultos e idosos, ligada às vivências cotidianas individuais e coletivas, bem como ao mundo do trabalho (Brasil, 2013, p. 452).

No entanto, apesar dos benefícios evidentes, o ensino de matemática no contexto da EJA não está isento de desafios significativos. Muitos alunos enfrentam dificuldades para conciliar os estudos com suas responsabilidades diárias, como trabalho e família. Para aqueles que abandonaram precocemente a escola para ingressar no mercado de trabalho e sustentar suas famílias, o retorno à sala de aula pode ser intimidante e desafiador. A falta de familiaridade com conceitos matemáticos complexos, após anos afastados do ambiente escolar, pode criar uma barreira inicial para a aprendizagem efetiva.

Além disso, a heterogeneidade de experiências de vida e níveis de habilidade matemática entre os alunos da EJA requer abordagens pedagógicas diferenciadas e sensíveis às suas necessidades individuais. Muitos estudantes podem apresentar lacunas significativas no aprendizado prévio, o que demanda estratégias de ensino que respeitem o ritmo de cada um e ofereçam suporte adicional quando necessário. Portanto, entender e mitigar esses desafios é essencial para o ensino de turmas da eja que os conteúdos lecionados devam fazer parte de seu cotidiano, fazendo com que a matéria ensinada seja mais familiar, como destaca Brasil (2013) que "Um plano de curso elaborado em consonância com o território e o contexto no qual a instituição educacional está inserida e com a realidade do estudante e do mundo do trabalho possibilita, sem dúvida, a realização de aprendizagens que façam sentido para o educando." (Brasil, 2013, p. 245).

No entanto, apesar do uso do cotidiano do aluno seja importante como um gatilho motivador para as aulas no contexto do Ensino de Jovens e Adultos (EJA), a valorização dos seus conhecimentos prévios e a incorporação de seus contextos de vida sejam fundamentais para o ensino eficaz da matemática, devemos destacar algo importante como nos mostra Vasconcelos (2008):

> Embora as situações do dia-a-dia tenham grande importância no sentido de favorecer a construção de significados para muitos conteúdos a serem estudados, faz-se necessário considerar a possibilidade de construção de significados a partir de questões internas da própria Matemática, caso contrário, muitos conteúdos seriam descartados por não fazerem parte da realidade dos alunos. Além disso, muitas razões explicam uma formação básica para todas as pessoas e o aspecto utilitário é apenas uma delas (Vasconcelos, 2008, p. 46).

Ou seja, as situações do dia-a-dia são cruciais para a construção de significados em diversos conteúdos educacionais, incluindo a matemática. Ao partir dos conhecimentos e experiências prévias dos estudantes, é possível estabelecer conexões significativas entre os conceitos matemáticos abstratos e suas aplicações práticas no cotidiano dos aprendizes da EJA. Dessa forma, ao integrar problemas matemáticos que tenham relevância imediata para os alunos, como cálculos financeiros simples ou interpretação de gráficos de consumo, a matemática deixa de ser uma disciplina distante e se torna uma ferramenta tangível para compreender e resolver questões reais.

No entanto, como salienta Vasconcelos (2008, p.46), é igualmente essencial não limitar o ensino de matemática apenas ao utilitarismo superficial, mas explorar também os aspectos internos da disciplina que proporcionam uma compreensão mais profunda e abstrata dos conceitos. Ao apresentar desafios matemáticos que envolvam a reflexão sobre padrões, relações e estruturas intrínsecas à matemática, os alunos da EJA são incentivados a desenvolver habilidades de pensamento crítico e raciocínio lógico que transcendem a mera aplicação imediata. Assim, ao reconhecer a diversidade de motivações e necessidades educacionais dos estudantes da EJA, o ensino de matemática pode ser enriquecido pela interação dinâmica entre os contextos pessoais dos alunos e os conteúdos matemáticos essenciais para sua formação integral.

Nesse contexto a modelagem matemática e a interdisciplinaridade desempenham papéis cruciais na contextualização dos conteúdos matemáticos e na promoção de uma aprendizagem significativa. Como destaca Pereira, Lopes e Oliveira (2019):

> Todas as etapas de ensino, mas, em especial, para essa modalidade de ensino (EJA), o professor precisa apresentar a Matemática como uma ferramenta construtora do conhecimento e não como uma disciplina recheada de regras e teorias que devem ser memorizadas e reproduzidas. Ou seja, além do ver e ouvir, devem ser contempladas o experimentar e o pensar e, para isso, a Modelagem Matemática entra como suporte ao trabalho do professor. A prática pedagógica do professor precisa estar de acordo com a realidade do sujeito e do contexto educacional, em que a organização do trabalho se torna um aspecto pertinente para o encaminhamento do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, destaca a relevância da avaliação constante nas aulas, pois ela e capaz de revelar situações que podem ser evitadas e afastar a ideia de reprovação. (Pereira, Lopes e Oliveira,2019, p.95):

É fundamental que a Matemática seja apresentada não apenas como um conjunto de regras e teorias abstratas, mas como uma ferramenta dinâmica para construção de conhecimento. Especialmente no contexto da EJA, onde os alunos frequentemente retornam à sala de aula após longos períodos afastados, é crucial adotar abordagens que estimulem o experimentar e o pensar, além do simples ver e ouvir. Nesse sentido, a modelagem matemática oferece um suporte valioso ao trabalho do professor, permitindo que os conceitos matemáticos sejam explorados através de problemas do mundo real, contextualizados e relevantes para a vida dos estudantes.

A interdisciplinaridade também desempenha um papel vital ao integrar a Matemática com outras áreas do conhecimento, enriquecendo sua aplicação prática e ampliando as perspectivas de aprendizagem dos alunos da EJA ao conectar a Matemática com disciplinas Essa abordagem não apenas torna o aprendizado mais contextualizado e motivador, mas também promove uma visão mais holística e integrada do conhecimento, essencial para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas necessárias na vida pessoal e profissional.

Assim, a colaboração interdisciplinar se mostra extremamente proveitosa ao facilitar a compreensão significativa da Matemática em conjunto com outras áreas do conhecimento. Esse enfoque interdisciplinar não se limita a simplesmente reunir disciplinas ou estabelecer conexões superficiais entre subáreas da matemática ou entre áreas correlatas.

> Nossa concepção se aproxima da ideia de interdisciplinaridade como uma possibilidade partir da investigação de um objeto, conteúdo, tema de estudo ou projeto, promover atividades escolares que mobilizem aprendizagens vistas como relacionadas, entre as práticas sociais das quais alunos e professores estão participando, incluindo as práticas disciplinares. Interdisciplinaridade se configura, portanto, pela participação dos alunos e professores nas práticas escolares no momento em que elas são desenvolvidas, e não pelo que foi proposto a priori. Dentro dessa concepção, pressupõe-se uma busca por novas informações e combinações que ampliam e transformam os conhecimentos anteriores de cada disciplina. (Tomaz; David, 2012, pág. 26 e 27).

Para que a modelagem matemática e a interdisciplinaridade sejam efetivas no ensino da EJA, é crucial que a prática pedagógica esteja alinhada com a realidade dos alunos e com as exigências do contexto educacional. Conforme enfatizado novamente por Pereira, Lopes e Oliveira (2019): “Nesta perspectiva, ao trabalhar com o aluno da EJA, o professor deve aproveitar ao máximo os saberes e as experiencias dos seus alunos e trazer para a aula o contexto social para dar sentido e significado para a aprendizagem.” (Pereira, Lopes e Oliveira, 2019, p.97).

A organização do trabalho docente deve considerar a diversidade de experiências e habilidades dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizagem que valorize o esforço individual e estimule a participação ativa. A avaliação contínua das aulas desempenha um papel crucial nesse processo, não apenas para identificar dificuldades e ajustar estratégias de ensino, mas também para promover um ambiente de aprendizagem acolhedor e livre de estigmas, onde o erro é visto como parte natural do processo de aprendizagem e não como motivo de reprovação. Assim, ao adotar uma abordagem inclusiva e contextualizada da Matemática na EJA, os professores não apenas fortalecem o aprendizado dos alunos, mas também contribuem para sua formação integral e para a construção de uma sociedade mais educacionalmente justa e equitativa.

5 METODOLOGIA

5.1 Local e público-alvo

O projeto tem como foco 17 alunos de uma turma de EJA do ensino Médio da rede púbica Estadual de Educação, com faixa etária variando entre 19 e 65 anos, localizada num colégio Estadual no município de Itaguaí - RJ. Dados coletados através de entrevistas com os alunos sobre seu cotidiano escolar para buscar compreender, sob seu ponto de vista, os problemas enfrentados no sistema de ensino e sobre possíveis dificuldades no ensino de Matemática e Física, mapeamento de incidentes críticos, registro em sala de aula através de um diário de bordo do pesquisador, observação da sala de aula e análise de dados do grupo como um todo.

O estudo situa-se na área de ensino das equações de primeiro grau e sua aplicação em variadas situações experienciadas pelos dissentes em seu meio social, bem como a construção e interpretação de gráficos cartesianos, através de modelagem com a turma.

5.2 Metodologia adotada

A pesquisa adotará uma abordagem qualitativa exploratória, utilizando métodos mistos. Os materiais didáticos desenvolvidos pelo pesquisador, contidos nos Apêndices A, B e C, serão utilizados nas atividades de ensino das funções do 1º grau. Serão empregados atividades educativas, malha quadriculada e recursos digitais como celulares e computadores, conforme descrito nas etapas da pesquisa.

Os instrumentos de pesquisa incluirão questionários de opinião (Apêndices A e C) aplicados antes e depois das atividades, entrevistas semiestruturadas para a coleta de dados qualitativos adicionais e o diário de bordo do pesquisador para registrar observações em sala de aula. Os dados serão tabulados utilizando métodos descritivos e analíticos, permitindo uma análise qualitativa das respostas dos alunos e uma interpretação dos resultados à luz dos objetivos da pesquisa.

A análise dos dados será conduzida através da organização das respostas dos questionários, codificação de entrevistas e categorização de observações do diário de bordo. Serão identificados padrões recorrentes e temas emergentes para compreender a percepção dos alunos sobre o ensino das funções do 1º grau, assim como avaliar o impacto das metodologias utilizadas no processo de aprendizagem.

5.3 Etapas da pesquisa

5.3.1 Etapa 1

Na primeira etapa será realizada uma pesquisa de opinião com os discentes (Apêndice A), perguntando sobre suas maiores dificuldades quanto a escola, a metodologia de ensino, sua opinião sobre como a escola poderia melhorar a qualidade da educação Matemática com duração de uma aula.

5.3.1.1 Objetivo geral

Investigar as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em relação ao ensino de Matemática, especialmente no que se refere ao aprendizado de funções do 1º grau, buscando compreender suas percepções e sugestões para a melhoria da qualidade educacional.

5.3.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as três disciplinas em que os alunos da EJA enfrentam maiores dificuldades na escola, conforme relatado no questionário de opinião.
- Avaliar as dificuldades dos alunos em aprender conteúdos de Matemática, especificando o nível de dificuldade percebido por eles.
- Investigar os fatores que os alunos consideram mais prejudiciais ao seu processo de aprendizado de Matemática, com base nas opções fornecidas no questionário de opinião.
- Analisar a percepção dos alunos sobre o ensino de Matemática no programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA), focalizando aspectos como contextualização do conteúdo, aplicação prática e adequação às suas necessidades e interesses.
- Explorar a experiência prévia dos alunos com a modelagem matemática em sala de aula, conforme descrito por eles no questionário de opinião.
- Investigar as dificuldades percebidas pelos alunos em relacionar os conceitos matemáticos com situações do dia a dia e com outras disciplinas, especialmente a Física, conforme indicado no questionário.

- Coletar sugestões dos alunos sobre como eles gostariam que fosse o ensino de Matemática na EJA, visando torná-lo mais atrativo e significativo para eles, conforme expresso no questionário de opinião.

5.3.1.3 Tempo estimado

Uma aula de 50 minutos.

5.3.1.4 Material necessário

- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4.

5.3.2 Etapa 2

Na segunda etapa (Aula 1, Apêndice B), durante uma aula, se realizará uma oficina de equações do primeiro grau onde serão ministradas aulas com material didático produzido pelo pesquisador (Apêndice B) onde serão ensinados os princípios e regras matemáticas sobre funções do primeiro grau e sua interpretação gráfica.

5.3.2.1 Objetivo geral

Conduzir uma oficina de equações do primeiro grau utilizando material didático elaborado pelo pesquisador, com o propósito de introduzir os conceitos de função afim e sua interpretação gráfica de forma contextualizada e promover uma aprendizagem significativa para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

5.3.2.2 Objetivos específicos

- Ministrar aulas utilizando o material didático desenvolvido, com foco na explicação detalhada dos conceitos de função afim, incluindo exemplos práticos e aplicação em situações do cotidiano, conforme planejado no Apêndice B.
- Promover atividades práticas durante a oficina, onde os alunos poderão aplicar os conceitos aprendidos na resolução de problemas envolvendo equações do primeiro grau e na construção e interpretação de gráficos cartesianos.
- Avaliar o entendimento dos alunos ao final da oficina, por meio de questões diagnósticas e discussões em grupo, para verificar a aquisição dos conceitos

de função afim e identificar eventuais dificuldades ou lacunas de aprendizagem.

- Registrar as percepções dos alunos e observações relevantes durante a oficina, por meio de um diário de bordo do pesquisador, contribuindo para a análise qualitativa dos resultados obtidos.

5.3.2.3 Tempo estimado

Duas aulas de 50 minutos cada.

5.3.2.4 Material necessário

- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4;
- Malha Quadriculada;
- Régua.

5.3.3 Etapa 3

Nessa etapa (Aula 2, Apêndice B), durante uma aula, será realizada atividades Matemáticas com o material didático produzido pelo pesquisador (Apêndice B) e com malha quadriculada, onde os alunos aprenderão através de exercícios o funcionamento das funções afim e sua interpretação gráfica.

5.3.3.1 Objetivo geral

Desenvolver atividades práticas com o material didático elaborado pelo pesquisador e malha quadriculada, com o objetivo de consolidar o entendimento dos alunos sobre o funcionamento das funções afim e sua interpretação gráfica em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

5.3.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar exercícios que envolvam a resolução de problemas utilizando funções afim, com ênfase na aplicação dos conceitos aprendidos durante a segunda etapa da pesquisa.
- Incentivar os alunos a representar graficamente as funções afim através da construção de gráficos cartesianos, utilizando a malha quadriculada disponível.

- Estimular a discussão e o trabalho em grupo durante a resolução dos exercícios, promovendo a troca de ideias e o desenvolvimento de habilidades colaborativas.
- Avaliar o desempenho dos alunos na resolução dos exercícios, identificando lacunas de aprendizagem e áreas que necessitam de reforço conceitual.
- Registrar observações e percepções dos alunos durante as atividades práticas, por meio de um diário de bordo do pesquisador, para análise qualitativa dos resultados alcançados.

5.3.3.3 Tempo estimado

Três aulas de 50 minutos cada.

5.3.3.4 Material necessário

- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4;
- Malha Quadriculada;
- Régua.

5.3.4 Etapa 4

Na quarta etapa (Aula 3, Apêndice B), os alunos usarão os conhecimentos adquiridos sobre função afim nas aulas anteriores para aplica – lós em situações cotidianas e na Física.

5.3.4.1 Objetivo geral

Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre função afim nas aulas anteriores para resolver problemas práticos e aplicá-los em contextos cotidianos e na Física, visando consolidar a compreensão dos alunos em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

5.3.4.2 Objetivos específicos

- Analisar e discutir com os alunos a situação descrita em cada problema prático apresentado, identificando a relação entre as variáveis envolvidas e formulando a lei de formação da função que representa a situação.

- Guiar os alunos na construção de gráficos cartesianos que representem graficamente as funções discutidas, utilizando a folha quadriculada fornecida como suporte visual.
- Estimular a colaboração entre os alunos durante as discussões, promovendo a troca de ideias e a resolução conjunta dos problemas propostos.
- Aplicar os conceitos de função afim para interpretar e resolver problemas práticos relacionados a situações cotidianas, como cobranças de estacionamento, tarifas de energia elétrica e serviços prestados.
- Integrar os conhecimentos de Matemática com a Física, permitindo aos alunos aplicar os conceitos de função afim na análise de movimentos em trajetória retilínea, como interpretado através de gráficos de posição em função do tempo.

5.3.4.3 Tempo estimado

Duas aulas de 50 minutos cada.

5.3.4.4 Material necessário

- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4;
- Malha Quadriculada;
- Régua.

5.3.5 Etapa 5

Na quinta etapa, durante uma aula, se realizará uma nova oficina onde o foco central será a modelagem matemática de uma situação problema envolvendo o cálculo de preço do UBER, suas respectivas representações gráficas cartesianas através do aplicativo de malha quadriculada. Os detalhes da atividade estão contidos na Aula 4 do Apêndice B.

5.3.5.1 Objetivo geral

Realizar uma oficina de modelagem matemática utilizando dados reais do Uber para investigar e modelar a relação entre a distância percorrida e o custo da viagem, através da construção e interpretação de funções do 1º grau em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

5.3.5.2 Objetivos específicos

- Coletar dados reais sobre o preço cobrado pelo Uber por quilômetro em diferentes regiões ou cidades, utilizando o aplicativo do Uber ou fontes de informação disponíveis na internet.
- Construir um gráfico de dispersão com os dados coletados, representando a distância percorrida no eixo horizontal (x) e o custo da viagem no eixo vertical (y), utilizando a malha quadriculada fornecida.
- Analisar a tendência linear dos dados coletados no gráfico de dispersão, identificando se há uma relação linear entre a distância percorrida e o custo da viagem.
- Aplicar a função obtida para prever o custo de viagens para distâncias diferentes não inicialmente observadas, promovendo a compreensão da utilidade prática da modelagem matemática.
- Discutir com os alunos como a função obtida pode ser aplicada na tomada de decisões sobre custos de viagem no Uber, como planejamento de rotas econômicas ou comparação com outras opções de transporte.
- Explorar a interdisciplinaridade da atividade, relacionando-a com outras disciplinas como economia (custo-benefício de diferentes opções de transporte), geografia (impacto do preço por quilômetro em áreas urbanas distintas), entre outras possíveis conexões.
- Preparar uma apresentação dos resultados da atividade, incluindo o gráfico de dispersão, a equação da função do 1º grau encontrada e as conclusões sobre a relação entre distância percorrida e custo da viagem no Uber, incentivando a comunicação dos alunos sobre suas descobertas.

5.3.5.3 Tempo estimado

Duas aulas de 50 minutos cada.

5.3.5.4 Material necessário

- Celulares e/ou computadores com acesso à Internet;
- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4;
- Malha Quadriculada;

- Régua.

5.3.6 Etapa 6

Após o término da oficina, na sexta semana, os alunos farão uma nova pesquisa de opinião (Apêndice C) a respeito da experiência de aprendizado mostrando sua opinião sobre possíveis contribuições para o aprendizado e como metodologia didática.

5.3.6.1 Objetivo geral

Avaliar a percepção dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem das funções do 1º grau, utilizando metodologias didáticas que incluem modelagem matemática e aplicação de situações cotidianas, por meio de uma pesquisa de opinião pós-pesquisa.

5.3.6.2 Objetivos específicos

- Investigar se as atividades matemáticas desenvolvidas ajudaram os alunos a compreender de forma mais clara o conceito de função afim.
- Avaliar a eficácia da utilização de situações cotidianas como estratégia para aprender sobre funções do 1º grau, considerando diferentes níveis de impacto percebidos pelos alunos.
- Verificar se os alunos conseguiram estabelecer conexões entre as atividades matemáticas e outras disciplinas, como Física ou outras áreas do conhecimento, explorando suas experiências interdisciplinares.
- Avaliar o impacto da modelagem matemática nas atividades desenvolvidas na compreensão dos conceitos abordados pelos alunos.
- Investigar se as atividades desenvolvidas contribuíram para aumentar o interesse e a motivação dos alunos para aprender Matemática.
- Verificar o interesse dos alunos em participar de mais atividades matemáticas realizadas com contexto e aplicabilidade no dia a dia.
- Coletar impressões gerais dos alunos sobre a experiência com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau, incluindo o que consideram ter aprendido de mais importante durante o processo.

5.3.6.3 Tempo estimado

Uma aula de 50 minutos.

5.3.6.4 Material necessário

- Lápis, borracha e caneta;
- Folha ofício impressa A4;

A aprovação formal da direção da escola se deu mediante a assinatura do Termo de Anuência Institucional (TAI). Alunos com idade igual ou superior a 18 anos consentiram participar por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como o público-alvo da presente pesquisa eram alunos matriculados na EJA do ensino médio, não foi necessário o uso do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), por se tratarem de alunos com idades acima ou iguais a 18 anos. Os modelos desses documentos estão disponíveis nos anexos A, B e C. Estes termos 17 foram enviados e aprovados pelo comitê de ética na plataforma Brasil, cujo link de acesso é: http://conselho.saude.gov.br/plataforma-brasil-conep?view=default.

A pesquisa foi aplicada nos dias 01, 08, 15, 22 e 29 de agosto e nos dias 05 e 12 de setembro de 2024.

6 O PRODUTO EDUCACIONAL

6.1 Descrição da apostila

A apostila, elaborada como produto educacional desta pesquisa, tem como foco o ensino de funções de primeiro grau para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A estrutura da apostila foi cuidadosamente planejada para atender às necessidades específicas desse público, com uma linguagem clara, objetiva e exemplos contextualizados à sua realidade.

6 .1.1 Conteúdo da apostila:

A apostila está organizada em quatro aulas, cada uma abordando conceitos e aplicações específicas das funções de primeiro grau:

Aula 1: Introdução ao conceito de funções, com foco na representação gráfica no plano cartesiano. Aborda a construção de gráficos a partir de pares ordenados e a definição formal de função.

Aula 2: Apresentação da função afim em sua forma canônica $f(x) = ax + b$, explorando a influência dos coeficientes angular (a) e linear (b) no comportamento do gráfico. Inclui exemplos de funções crescentes e decrescentes e atividades práticas de construção de gráficos em malha quadriculada.

Aula 3: Aplicações da função afim em situações cotidianas, com exemplos como o cálculo do preço de um estacionamento, o valor de uma conta de luz e o custo de um serviço de diarista. Explora a relação entre variáveis dependentes e independentes em diferentes contextos.

Aula 4: Atividade de modelagem matemática utilizando dados reais do Uber para investigar a relação entre a distância percorrida e o custo da viagem. Os alunos são desafiados a coletar dados, construir gráficos, determinar a equação da reta que melhor se ajusta aos dados e interpretar os resultados.

Recursos Visuais e Linguagem:

A apostila utiliza diversos recursos visuais para tornar o aprendizado mais atrativo e facilitar a compreensão dos conceitos. Gráficos, tabelas e ilustrações são utilizados para apresentar as informações de forma clara e organizada. A linguagem utilizada é simples e direta, evitando jargões técnicos que possam dificultar a compreensão dos alunos da EJA. A escolha da linguagem e dos exemplos visa aproximar o conteúdo matemático da realidade dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo.

6 .2 Público-alvo

O público-alvo da apostila são os alunos do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escolha desse público se justifica pela necessidade de oferecer materiais didáticos que atendam às suas especificidades, considerando suas experiências de vida, seus desafios e suas motivações para retornar aos estudos.

6 .3 Justificativa da escolha da apostila

A escolha da apostila como produto educacional para esta pesquisa se justifica por diversos fatores. Primeiramente, a pesquisa teve como foco os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e buscou atender às suas necessidades específicas de aprendizagem. A utilização de exemplos contextualizados com a realidade dos alunos da EJA, como o cálculo do preço de um estacionamento, o valor de uma conta de luz e o custo de um serviço de bombeiro hidráulico, visou aproximar o conteúdo matemático de suas experiências cotidianas.

Outro fator importante que justifica a escolha da apostila é a ênfase na interdisciplinaridade e na modelagem matemática. A pesquisa evidenciou que os alunos da EJA têm dificuldade em relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia e com outras disciplinas, especialmente a Física. A apostila busca superar essa dificuldade ao apresentar as funções de primeiro grau de forma integrada a outras áreas do conhecimento, como a Física, por meio de atividades práticas e contextualizadas.

A atividade de modelagem matemática proposta na apostila, que utiliza dados reais do Uber para investigar a relação entre a distância percorrida e o custo da viagem, é um exemplo claro dessa abordagem interdisciplinar. Nessa atividade, os alunos são desafiados a coletar dados, construir gráficos, determinar a equação da reta que melhor se ajusta aos dados e interpretar os resultados, aplicando os conceitos matemáticos em um contexto real e significativo para eles.

A apostila se mostra, portanto, como um produto educacional com grande potencial para o ensino de funções no contexto da EJA, pois considera as necessidades específicas desse público e utiliza metodologias que visam tornar o aprendizado mais significativo, contextualizado e interdisciplinar.

6 .4 Fundamentos metodológicos da apostila

Este subcapítulo tem como objetivo apresentar os fundamentos metodológicos que nortearam a elaboração da apostila. A escolha dos métodos utilizados se baseou em uma revisão da literatura sobre o ensino de matemática para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), considerando as necessidades específicas desse público, como a busca por um aprendizado significativo e contextualizado.

6 .4.1 Abordagem interdisciplinar

A interdisciplinaridade foi escolhida como um dos pilares metodológicos da apostila. A interdisciplinaridade busca integrar diferentes áreas do conhecimento, promovendo um diálogo entre as disciplinas e possibilitando uma visão mais abrangente e conectada do saber.

A justificativa para a escolha da interdisciplinaridade como base metodológica da apostila se ancora na constatação de que os alunos da EJA, frequentemente, enfrentam dificuldades em relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com outras áreas do conhecimento e com suas próprias experiências de vida. A apostila, por sua vez, busca superar essa dificuldade ao apresentar as funções de primeiro grau de forma integrada a outras disciplinas e a situações cotidianas.

A interdisciplinaridade se concretiza na apostila por meio de:

Exemplos: Utilizando situações do dia a dia dos alunos para ilustrar os conceitos matemáticos.

Atividades: Propondo questões que exigem a aplicação dos conceitos de funções em diferentes contextos.

Conexões: Explicitando as relações entre a matemática e outras disciplinas.

A abordagem interdisciplinar presente na apostila visa, portanto, tornar o aprendizado mais significativo e relevante para os alunos da EJA, possibilitando que eles compreendam a importância da matemática em suas vidas e em sua atuação na sociedade.

6 .4.2 Modelagem matemática na sequência didática

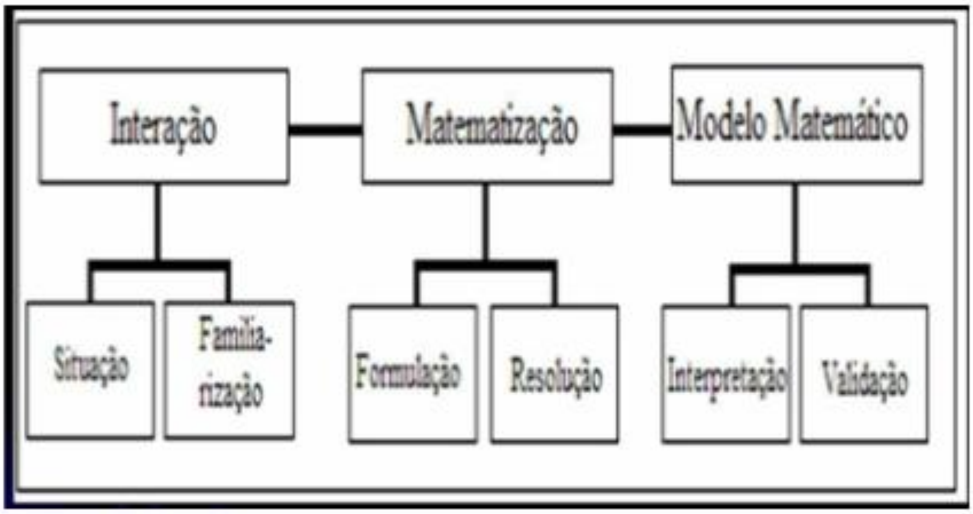
A modelagem matemática, como metodologia de ensino, foi incorporada à apostila de forma a aproximar a matemática da realidade dos alunos da EJA, incentivando-os a aplicar os conceitos de funções de primeiro grau na resolução de problemas práticos. A modelagem matemática se baseia na ideia de que a matemática pode ser utilizada para representar e analisar situações reais, permitindo aos alunos desenvolverem uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e sua relevância para o cotidiano.

6 .4.2.1 Etapas da modelagem matemática

A apostila se baseia na concepção de modelagem matemática proposta por Bassanezi (2002, p.61) que: “(...) consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Assim, como sugerem Biembengut e Hein (2000, p.13), o professor deve seguir o desenvolvimento do conteúdo programático com uso de modelagem matemática obedecendo as seguintes etapas:

- Interação: reconhecimento da situação-problema e familiarização;
- Matematização: formulação e resolução do problema;
- Modelo Matemático: interpretação e validação; acrescentando ao processo, na etapa de matematização, o desenvolvimento do conteúdo matemático necessário para a formulação e resolução e a apresentação de exemplos e exercícios análogos para aprimorar o entendimento dos conceitos pelo aluno.

Figura 1: Organograma da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut e Hein (2000, p.13)

6 .4.2.2 Adaptação para o contexto da eja

As etapas da modelagem matemática foram adaptadas para o contexto da EJA, considerando as características específicas dos alunos. A linguagem utilizada na apostila é mais simples e direta, e as atividades foram elaboradas de forma a serem mais acessíveis e motivadoras.

A modelagem matemática apresenta desafios e vantagens, como:

Desafios:

- Incerteza: O caminho que um projeto de modelagem pode tomar pode ser incerto, o que exige flexibilidade por parte do professor e dos alunos.
- Complexidade: A modelagem pode envolver conceitos matemáticos complexos, que podem ser desafiadores para os alunos da EJA.
- Tempo: Projetos de modelagem podem demandar mais tempo do que abordagens tradicionais de ensino.

Vantagens:

- Significação: A modelagem torna o aprendizado mais significativo, pois os alunos veem a aplicação prática dos conceitos matemáticos.
- Motivação**:** Os alunos se sentem mais motivados a aprender quando trabalham com situações reais.

- Autonomia: A modelagem estimula a autonomia dos alunos, pois eles precisam tomar decisões e resolver problemas.
- Trabalho em Equipe: A modelagem pode ser trabalhada em grupos, promovendo a colaboração e a interação entre os alunos.

Exemplo na Apostila:

A atividade de modelagem matemática proposta na Aula 4 da apostila, que utiliza dados reais do Uber para investigar a relação entre a distância percorrida e o custo da viagem, exemplifica a aplicação dessa metodologia no contexto da EJA. Nessa atividade, os alunos seguem as seguintes etapas:

1. Coleta de Dados: Os alunos coletam dados reais do Uber, pesquisando os preços de diferentes trajetos.

2. Construção do Gráfico: Os alunos constroem um gráfico de dispersão com os dados coletados.

3. Determinação da Função: Os alunos determinam a equação da reta que melhor se ajusta aos dados, representando a função que relaciona a distância percorrida ao custo da viagem.

4. Interpretação dos Resultados: Os alunos interpretam os resultados obtidos, analisando o significado dos coeficientes angular e linear da função e aplicando a função para calcular o custo de outros trajetos.

A atividade de modelagem matemática proposta na apostila permite aos alunos vivenciarem as etapas da modelagem, desde a coleta de dados até a interpretação dos resultados. Essa experiência prática contribui para que eles desenvolvam habilidades importantes, como a capacidade de resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e comunicar suas ideias de forma clara e concisa.

6 .4.3 Contextualização no ensino da matemática para a eja

A contextualização, como metodologia de ensino, foi fundamental na elaboração da apostila, visando tornar o aprendizado da matemática mais significativo e relevante para os alunos da EJA. Contextualizar o ensino significa conectar os conceitos matemáticos com a realidade dos alunos, utilizando exemplos, situações-problema e temas que façam parte do seu cotidiano e de seus interesses. A contextualização se torna ainda mais crucial no ensino de matemática para a EJA, considerando que esses alunos trazem consigo uma vasta bagagem de experiências de vida e, muitas vezes, retornam aos estudos com a expectativa de que o aprendizado seja aplicável em seus desafios e necessidades diárias.

A importância da contextualização no ensino é defendida por diversos autores, entre eles:

● Maria Cândida Moraes e Juan Miguel Batalloso Navas: Os autores defendem a necessidade de romper com o modelo tradicional de ensino, que prioriza a memorização e a repetição de fórmulas, em favor de um ensino que valorize a compreensão, a criatividade e a aplicação dos conhecimentos na vida real, onde:

> A metodologia transdisciplinar permite reaprender a religar o que acontece entre e através dos diferentes níveis de materialidade do objeto, a contextualizar o objeto do conhecimento e ir além das diversas disciplinas, promovendo uma educação integral que atenda às necessidades do mundo contemporâneo." (Moraes; Navas, 2015, p. 33)

● Ubiratan D'Ambrósio: Ele defende a Etnomatemática, que valoriza os saberes matemáticos presentes nas diferentes culturas e contextos sociais, mostrando que a matemática não é um conhecimento universal e absoluto, mas sim uma construção humana que varia de acordo com a cultura e a história de cada povo, onde por exemplo:

> a utilização do quotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática (D'Ambrosio, 2001, p. 23).

Benefícios da Contextualização:

A contextualização no ensino da matemática para a EJA proporciona diversos benefícios, como:

● Aumento do Interesse e da Motivação: Os alunos se sentem mais interessados e motivados a aprender quando os conteúdos são apresentados de forma conectada com a sua realidade.

● Facilitação da Compreensão: A contextualização facilita a compreensão dos conceitos, pois os alunos conseguem visualizar a aplicação prática da matemática em situações familiares.

● Desenvolvimento do Pensamento Crítico: A contextualização estimula o pensamento crítico, pois os alunos são desafiados a analisar situações reais e a utilizar a matemática para resolver problemas.

● Valorização dos Saberes Prévios: A contextualização valoriza os saberes prévios dos alunos, pois reconhece que eles trazem consigo conhecimentos e experiências que podem ser utilizados na aprendizagem.

Exemplos de Contextualização na Apostila:

Na apostila, a contextualização se faz presente em diversos momentos:

● Na escolha dos temas: Os temas abordados na apostila foram selecionados a partir de situações cotidianas, como o cálculo do preço de um estacionamento, o valor de uma conta de luz, o custo de um serviço de bombeiro hidráulico e o preço das corridas do Uber.

● Na elaboração dos exemplos: Os exemplos utilizados para ilustrar os conceitos de funções de primeiro grau são contextualizados com a realidade dos alunos, utilizando valores e unidades de medida que fazem parte do seu dia a dia.

● Na formulação das atividades: As atividades propostas na apostila exigem que os alunos apliquem os conceitos matemáticos em situações reais, estimulando o desenvolvimento da sua capacidade de resolver problemas e de tomar decisões.

6 .5 Contextualização como ferramenta de inclusão:

A contextualização no ensino da matemática para a EJA se torna, também, uma importante ferramenta de inclusão, pois permite que os alunos, com diferentes níveis de escolaridade e diferentes experiências de vida, se sintam representados e valorizados em sala de aula. Ao trazer a realidade dos alunos para o centro do processo de ensino-aprendizagem, a contextualização contribui para a construção de um ambiente educacional mais justo e equitativo.

6.6 Reforçando a importância do produto educacional

O produto educacional, a apostila elaborada para o ensino de funções no contexto da EJA, demonstrou ser uma ferramenta valiosa para o processo de ensino-aprendizagem. A apostila, elaborada com base nos princípios da contextualização e da interdisciplinaridade, mostrou-se eficaz em conectar os conceitos matemáticos com a realidade dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e relevante.

A escolha de temas do cotidiano dos alunos, como o cálculo de custos de estacionamento, tarifas de energia elétrica e preços de corridas de aplicativos de transporte, facilitou a compreensão e aplicação dos conceitos de funções de 1º grau. A utilização de exemplos práticos e a formulação de atividades que simulam situações reais permitiram que os alunos visualizassem a aplicação da matemática em seus desafios diários, despertando maior interesse e motivação para o aprendizado.

6.6.1 Destacando as potencialidades da abordagem interdisciplinar

A abordagem interdisciplinar, que busca integrar diferentes áreas do conhecimento, mostrou-se fundamental para a construção de um aprendizado mais amplo e conectado. Ao conectar a matemática com a física, por exemplo, os alunos puderam perceber a aplicação prática dos conceitos de funções na análise de movimentos, ampliando sua compreensão sobre ambas as disciplinas.

A interdisciplinaridade permite que os alunos compreendam a interdependência entre os conhecimentos, desenvolvendo uma visão mais crítica e sistêmica da realidade. No contexto da EJA, essa abordagem se torna ainda mais relevante, considerando a necessidade de articular o aprendizado com as demandas do mundo do trabalho e com a prática social.

6.6.2 Explorando as potencialidades da modelagem matemática

A modelagem matemática, metodologia que utiliza a matemática para representar e analisar situações reais, demonstrou ser uma ferramenta poderosa para tornar o aprendizado mais significativo e relevante para os alunos da EJA. Ao construir modelos matemáticos para representar problemas do dia a dia, como o cálculo do preço de uma corrida de Uber, os alunos puderam vivenciar as etapas de um processo de investigação científica, desenvolvendo habilidades de pesquisa, análise e interpretação de dados.

A modelagem matemática incentiva a participação ativa dos alunos, a criatividade na busca de soluções e o trabalho colaborativo em sala de aula. Essa metodologia permite que os alunos se apropriem dos conceitos matemáticos de forma mais profunda, compreendendo sua utilidade e aplicabilidade em contextos reais.

6.6.3 Benefícios combinados

A combinação da abordagem interdisciplinar com a modelagem matemática cria um ambiente de aprendizagem rico e estimulante, no qual os alunos são desafiados a pensar de forma crítica, criativa e colaborativa. No contexto da EJA, essa combinação se mostra especialmente promissora, pois reconhece as experiências prévias dos alunos, valoriza seus conhecimentos e os incentiva a aplicar a matemática em seus desafios diários, promovendo sua autonomia e empoderamento.

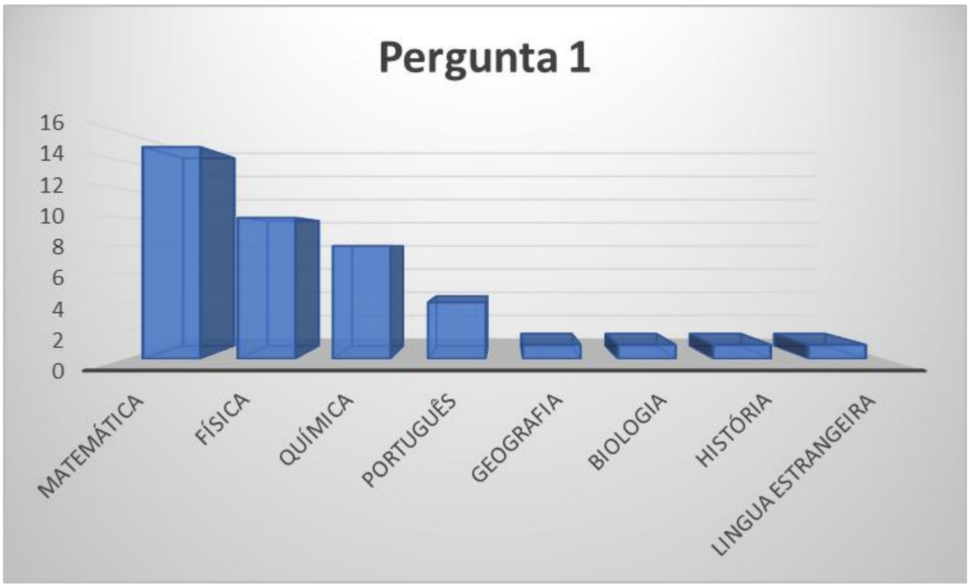
7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7.1 Análise e discussão do questionário do apêndice a

A Etapa 1 da pesquisa teve como objetivo investigar as percepções e os desafios enfrentados pelos alunos da EJA em relação à matemática, buscando subsídios para a elaboração de uma proposta de ensino mais significativa e contextualizada. Os dados foram coletados por meio de um questionário (Apêndice A), aplicado no início da pesquisa.

A análise das respostas da primeira pergunta do questionário revelou que as três disciplinas que os alunos da EJA relatam ter maiores dificuldades são: Matemática, Física e Química.

Gráfico 1: “Escreva três disciplinas que você tem mais dificuldades na escola.”

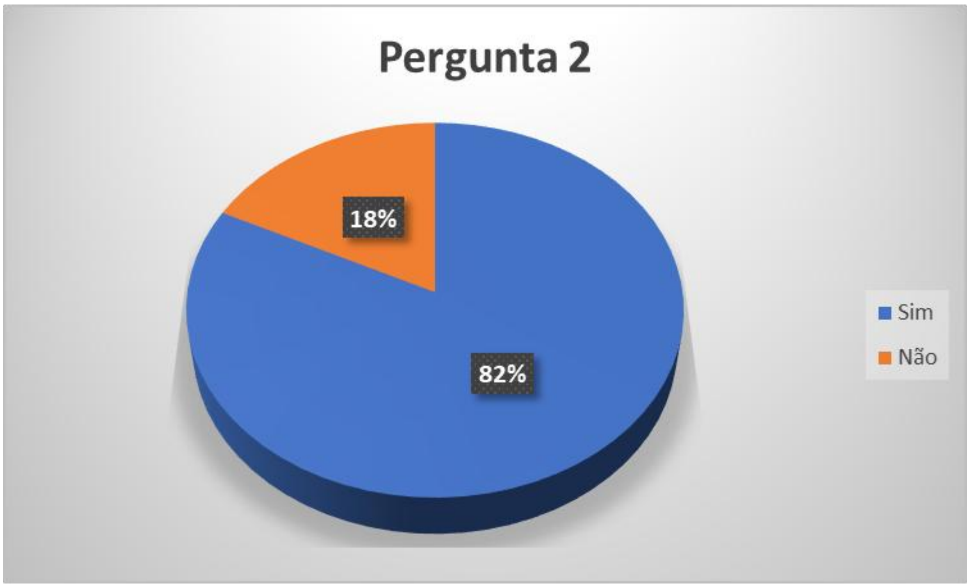


Fonte: Elaborada pelo autor

Essa informação corrobora a relevância da pesquisa, visto que a matemática se destaca como uma área de grande desafio para esses alunos. As dificuldades relatadas em física e química também apontam para a necessidade de um ensino mais integrado e contextualizado, que explore as conexões entre diferentes áreas do conhecimento.

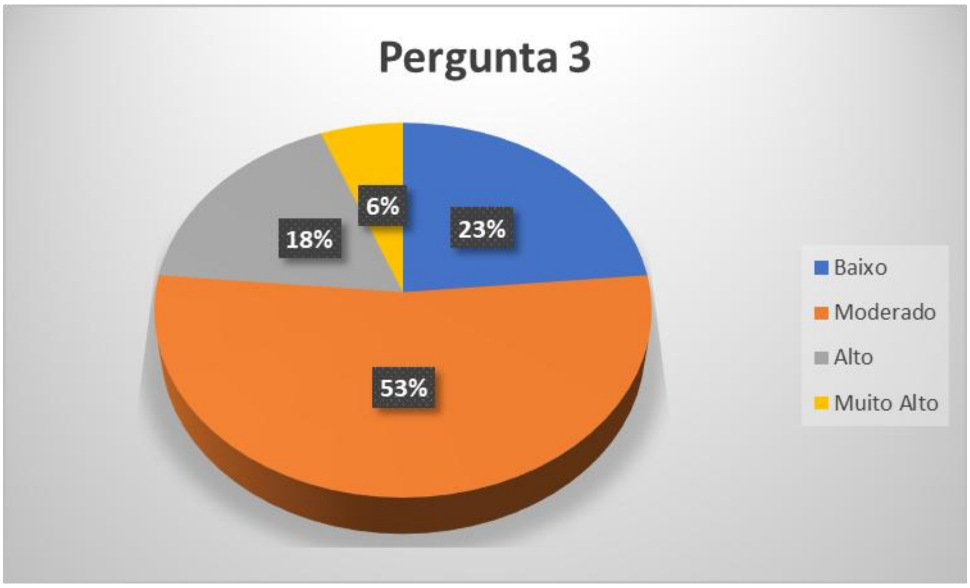
Quando questionados sobre as dificuldades em aprender matemática (Pergunta 2 e 3), 82% dos alunos afirmaram ter dificuldades, sendo 18% classificadas como "alto" e 6% como "muito alto". Essa percepção inicial demonstra que a maioria dos alunos da EJA reconhece seus desafios em relação à matemática, o que reforça a importância de buscar estratégias de ensino que promovam a compreensão e o desenvolvimento da confiança desses estudantes.

Gráfico 2: "Você tem dificuldades para aprender conteúdos de Matemática?"



Fonte: Elaborada pelo autor

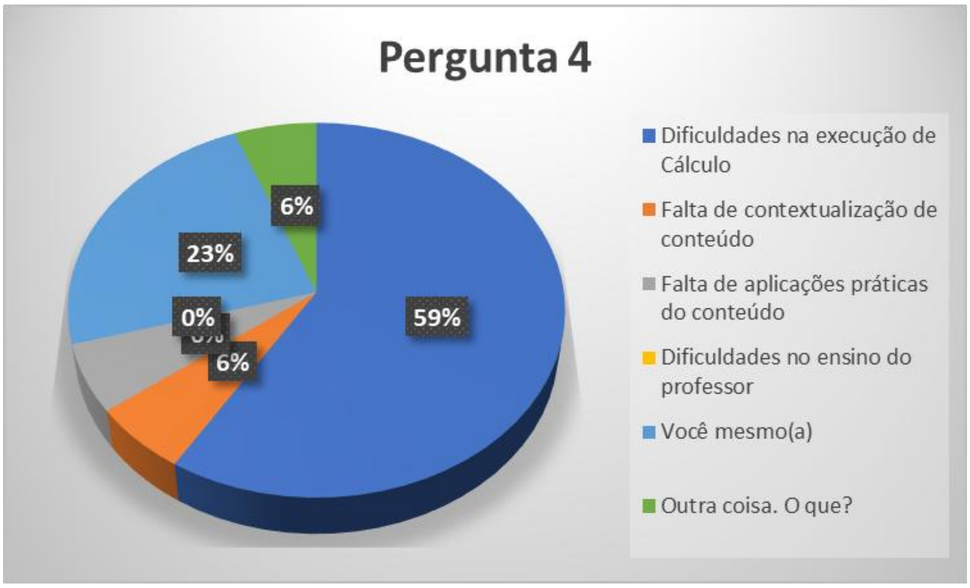
Gráfico 3: "Se a resposta da questão anterior for "sim", qual seria o seu nível de dificuldade?"



Fonte: Elaborada pelo autor

Já sobre as dificuldades no processo de ensino e aprendizado de matemática (pergunta 4), os alunos da EJA em sua grande maioria apontou a dificuldade de execução dos cálculos como principal empessilho para compreensão da matemática. No primeiro momento podemos perceber que os alunos da EJA ainda possuem em seu imaginário que a Matemática se trata unicamente da execução de cálculos e não no seu uso cotidiano ou no uso da matemática como um método dedutivo analitico da realidade, como será abordado mais adiante no decorrer desse trabalho.

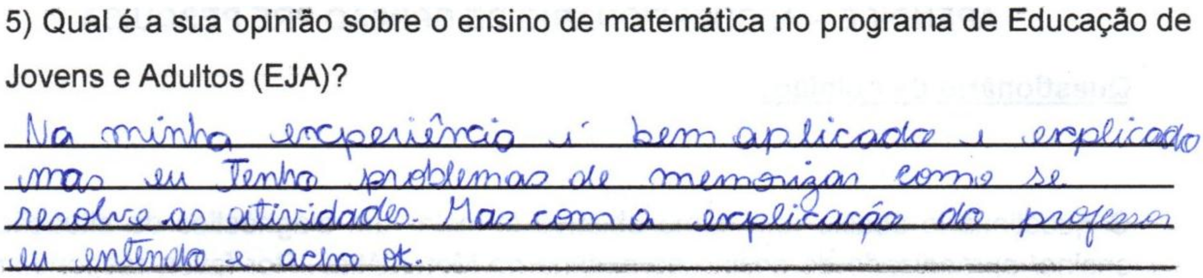
Gráfico 4: "Na sua opinião, o que mais atrapalha o seu processo de aprendizado de Matemática na escola?



Fonte: Elaborada pelo autor

A pergunta 5 foi feita de forma dissertativa onde os alunos puderam expressar livremente suas opiniões a respeito do ensino de matemática ministrado na EJA onde as respostas obtidas variam entre o "muito bom" e o "tenho muitas dificuldade". Algo interessante a se destacar é que nenhum dos alunos pesquisados reclamou do ensino de matemática abordado na escola como "ruim", apenas se restringindo às dificuldades pessoais na compreensão do conteúdo, como podemos verificar em algumas respostas destacadas:

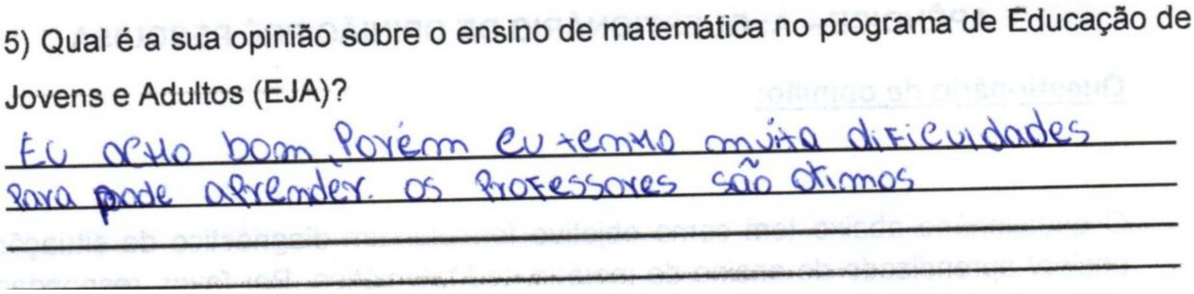
Figura 2: Pergunta dissertativa 5, Apêndice A


5) Qual é a sua opinião sobre o ensino de matemática no programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

Na minha experiência é bem aplicada e explicado mas eu Tenho problemas de memorizar como se resolve as atividades. Mas com a explicação do professor eu entendo e acho ok.

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

Figura 3: Pergunta dissertativa 5, Apêndice A

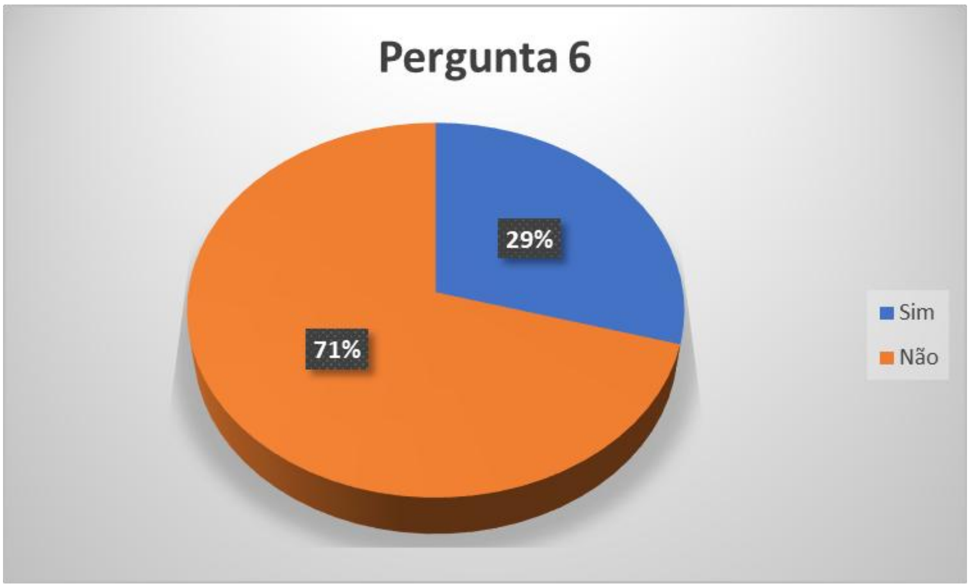

5) Qual é a sua opinião sobre o ensino de matemática no programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

Eu acho bom Porém eu tenho muita dificuldades para pode aprender. os professores são otimos

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

Os resultados obtidos na pergunta 6 mostram que a maioria dos alunos não vê a matemática abordada na escola como algo interessante ou que seja útil às nescessidades e interesses dos dissentes, mostrando com descompasso entre o ensino de matemática com as práticas cotidianas desses estudantes e mostrando que uma de suas dificuldades na compreensão da disciplina é a falta de uso no cotidiano e não apenas a dificuldade de execução de cálculos como mostrado no gráfico da pergunta 4.

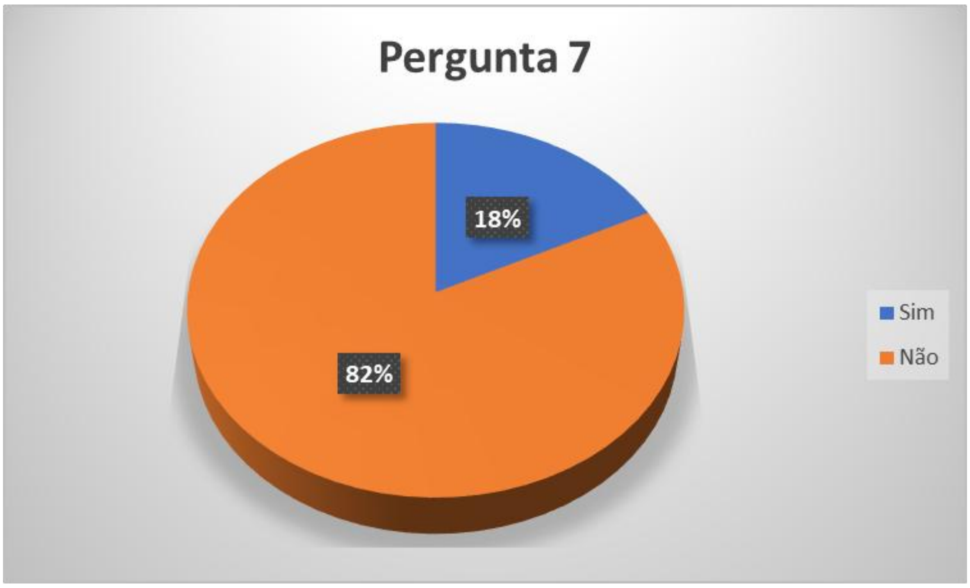
Gráfico 5: "Você sente que as aulas de matemática na EJA abordam adequadamente as necessidades e interesses dos alunos adultos?"



Fonte: Elaborada pelo autor

A maioria dos alunos (82%) relatou não ter tido experiências anteriores com modelagem matemática em sala de aula (Pergunta 7). Esse dado evidencia a necessidade de introduzir essa metodologia no contexto da EJA, explorando seu potencial para a promoção de uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Gráfico 6: "Você já teve experiências anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?"



Fonte: Elaborada pelo autor

Os outros 18% dos estudantes que responderam positivamente para a experiencia no uso de modelagem matemática, ao analisar suas respostas dissertativas, mostra que os mesmos possuem muita dificuldade de escrita para descrever suas opiniões, mas evidenciam que a experiencia dessa abordagem de aprendizado trouxe frutos positivos para seu aprendizado, como mostram algumas respostas selecionadas:

Figura 4: "Você já teve experiencias anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?"

7) Você já teve experiências anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?

(X) Sim

( ) Não

Se sim, como você descreveria essa experiência?

não sei descrever essa exleriência

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

Figura 5: "Você já teve experiencias anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?"

7) Você já teve experiências anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?

(X) Sim

( ) Não

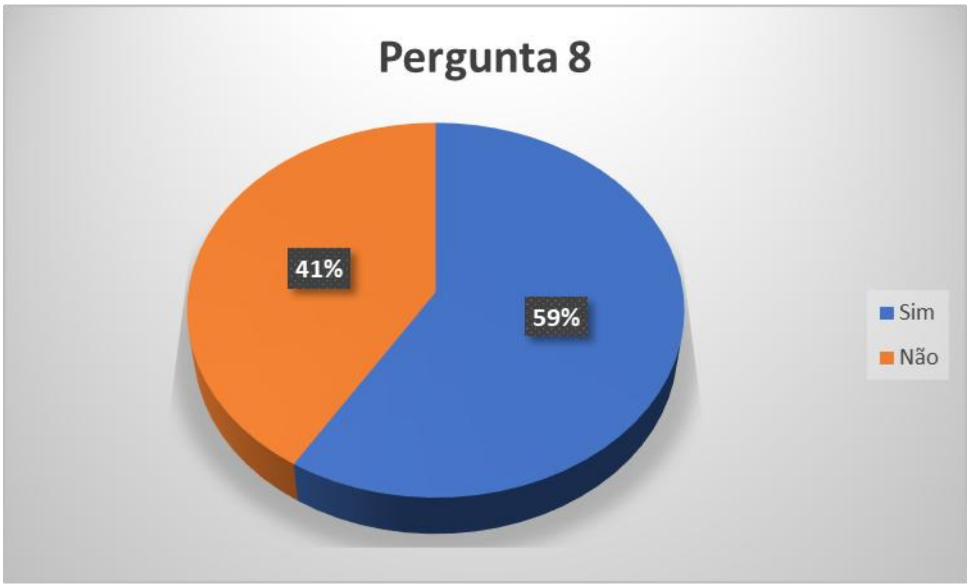
Se sim, como você descreveria essa experiência?

Eu gostei

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

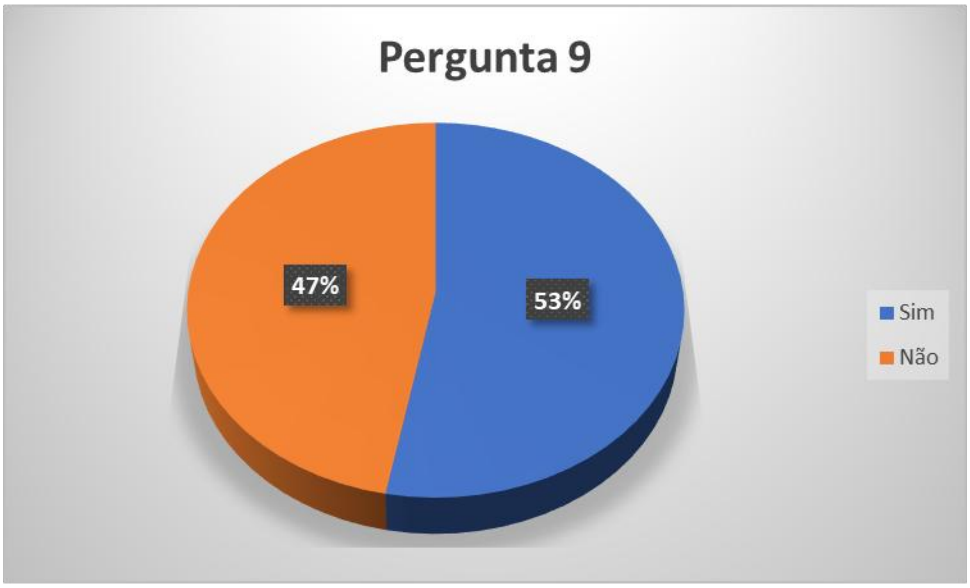
Nas duas próximas perguntas, a maioria dos alunos (59%) afirmou achar difícil relacionar os conceitos matemáticos com situações do dia a dia (Pergunta 8) da mesma forma que 53% dos alunos relataram dificuldades em conectar a matemática com outras disciplinas (Pergunta 9).

Gráfico 7: “Você acha difícil relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia?”



Fonte: Elaborada pelo autor

Gráfico 8: “Você sente dificuldades em enxergar conexões entre a matemática e outras disciplinas, em especial com a física?”



Fonte: Elaborada pelo autor

Essas respostas reforçam a importância de buscar estratégias de ensino que evidenciem as conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, bem como sua aplicabilidade em situações práticas, sempre respeitando sua realidade local e suas vivências particulares como também podemos verificar pelas respostas dissertativas de alguns participantes: Essas respostas reforçam a importância de buscar estratégias de ensino que evidenciem as conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, bem como sua aplicabilidade em situações práticas, sempre respeitando sua realidade local e suas vivências particulares como também podemos verificar pelas respostas dissertativas de alguns participantes:

Figura 6: "Você acha difícil relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia?"

8) Você acha difícil relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia?

(X) Sim

( ) Não

Por quê?

acredito que tenho dificuldade em identificar de qual maneira poderia resolver com conceitos matemáticos.

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

Figura 7: "Você acha difícil relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia?"

9) Você sente dificuldades em enxergar conexões entre a matemática e outras disciplinas, em especial com a física?

(X) Sim

( ) Não

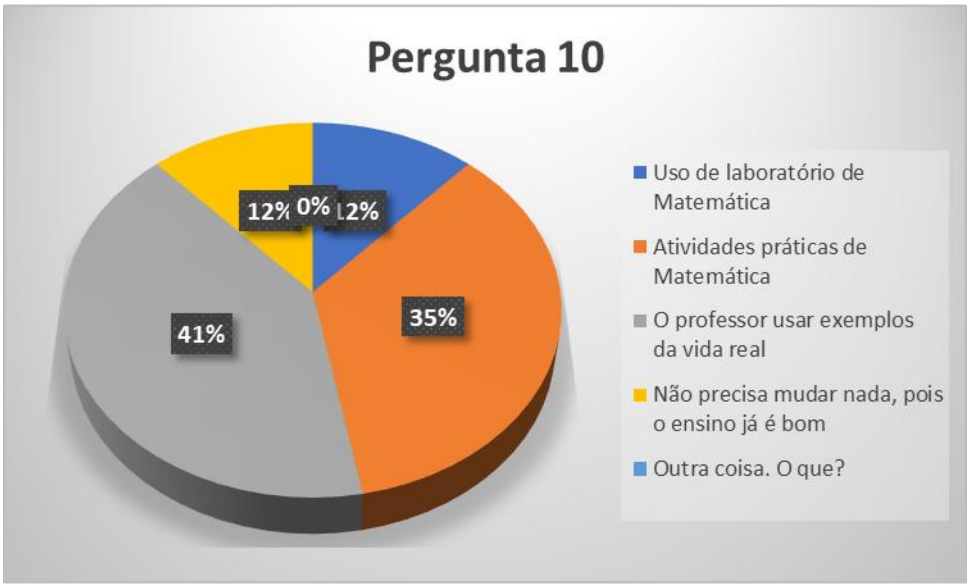
Por quê?

Por quê tenho muita dificuldades em aprender ambas materias

Fonte: Resposta dada por um aluno participante

Sobre a pergunta 10, podemos verificar que as respostas dos alunos sobre possíveis melhorias no ensino de Matemática na EJA corrobora o objetivo deste estudo, mostrando que um ensino de matemática mais contextualizado (35%) e mais prático da matemática (35%) é de extrema importancia para o desenvolvimento pegagógico dos alunos.

Gráfico 9: “Como você gostaria que fosse o ensino de matemática na EJA para torná-lo mais atraente e significativo para você?”



Fonte: Elaborada pelo autor

7.2 Análise e discussão das etapas das aulas

7.2.1 Análise da aula 1

A primeira etapa da pesquisa consistiu na introdução aos conceitos básicos sobre funções, com foco nas funções de primeiro grau, utilizando uma apostila elaborada para o estudo. Durante a explicação inicial, os alunos demonstraram timidez, permanecendo em silêncio na maior parte do tempo, mesmo quando questionados.

Após um período de observação, uma aluna expressou sua dificuldade na compreensão dos pares ordenados (x, y) no gráfico cartesiano. Buscando uma abordagem mais didática, optou-se por utilizar uma analogia com a formação de casais na vida real. Para ilustrar o conceito, foram escritos no quadro dois grupos: o grupo A, representando meninos com nomes hipotéticos (João, Pedro e Thiago), e o grupo B, representando meninas, também com nomes hipotéticos (Maria e Alice).

A= {João, Pedro, Thiago}

B= {Alice, Maria}

A partir dessa representação, solicitou-se aos alunos que formassem "casais" utilizando um nome do grupo A e outro do grupo B. Os alunos demonstraram prontidão na tarefa, formando os seguintes pares:

{(João, Alice), (João, Maria), (Pedro, Alice), (Pedro, Maria), (Thiago, Alice), (Thiago, Maria)}.

Essa analogia facilitou a compreensão da associação entre os valores de "x" (representados pelo grupo A) e os valores de "y" (representados pelo grupo B). Observou-se um aumento no interesse dos alunos após a explicação. No entanto, a timidez e a hesitação em formular perguntas persistiram, apesar dos esforços para incentivar a participação.

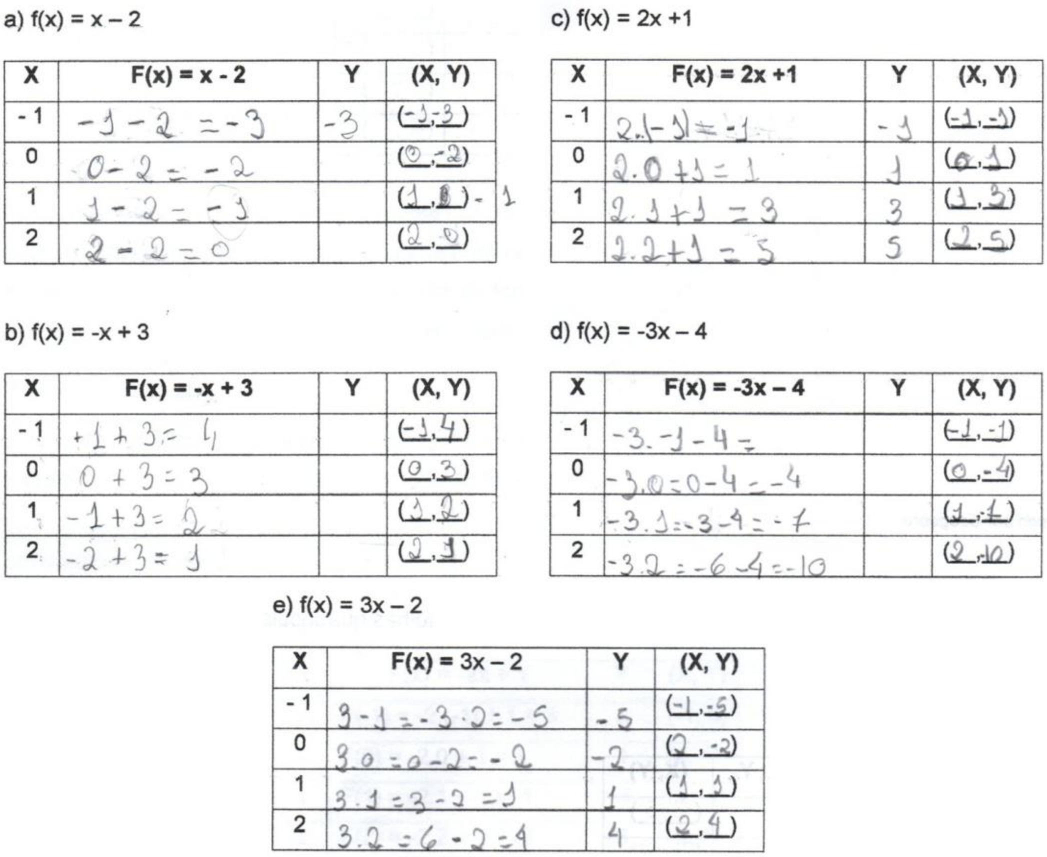
7.2.2 Análise da aula 2

Nesta etapa, o conteúdo sobre as funções do primeiro grau foi abordado de forma mais detalhada, enfatizando sua forma canônica, f(x)= ax+b. Os alunos tiveram a oportunidade de compreender como o gráfico cartesiano se comporta de acordo com o valor do coeficiente angular “a”, observando as diferenças entre quando “a” é positivo ou negativo. Além disso, foram apresentados os conceitos de coeficiente angular (a) e coeficiente linear (b), fundamentais para a compreensão das funções de primeiro grau.

Durante essa aula, os alunos utilizaram pela primeira vez a folha quadriculada para facilitar a construção dos gráficos, uma ferramenta essencial no processo de visualização das funções. O pesquisador também distribuiu réguas plásticas para auxiliar nessa atividade. Foram trabalhados cinco exemplos, f(x) = x-2, f(x) =−x+3, f(x) = 2x+1, f(x) = -3x-4 e F(x) = 3x-2, todos presentes na Aula 2 da apostila, e que serviram como referência para o desenvolvimento do raciocínio gráfico.

No decorrer da construção dos gráficos, o pesquisador identificou que muitos alunos apresentaram dificuldades relacionadas às regras de sinais nas operações fundamentais com números inteiros. Esse obstáculo se tornou evidente no preenchimento das tabelas de dados, o que gerou uma demanda considerável de dúvidas entre os alunos. Apesar dessas dificuldades, a maioria dos estudantes conseguiu completar a tarefa, conforme evidenciado pelas respostas dos mesmos.

Figura 8: Aula 2, Atividade 1



a) f(x) = x – 2

X	F(x) = x - 2	Y	(X, Y)
- 1	-1 - 2 = -3	-3	(-1,-3)
0	0 - 2 = -2		(0,-2)
1	1 - 2 = -1		(1,1) - 1
2	2 - 2 = 0		(2,0)

c) f(x) = 2x +1

X	F(x) = 2x +1	Y	(X, Y)
- 1	2.(-1) = -1	-1	(-1,-1)
0	2.0 +1 = 1	1	(0,1)
1	2.1+1 = 3	3	(1,3)
2	2.2+1 = 5	5	(2,5)

b) f(x) = -x + 3

X	F(x) = -x + 3	Y	(X, Y)
- 1	+1 + 3 = 4		(-1,4)
0	0 + 3 = 3		(0,3)
1	-1 + 3 = 2		(1,2)
2	-2 + 3 = 1		(2,1)

d) f(x) = -3x – 4

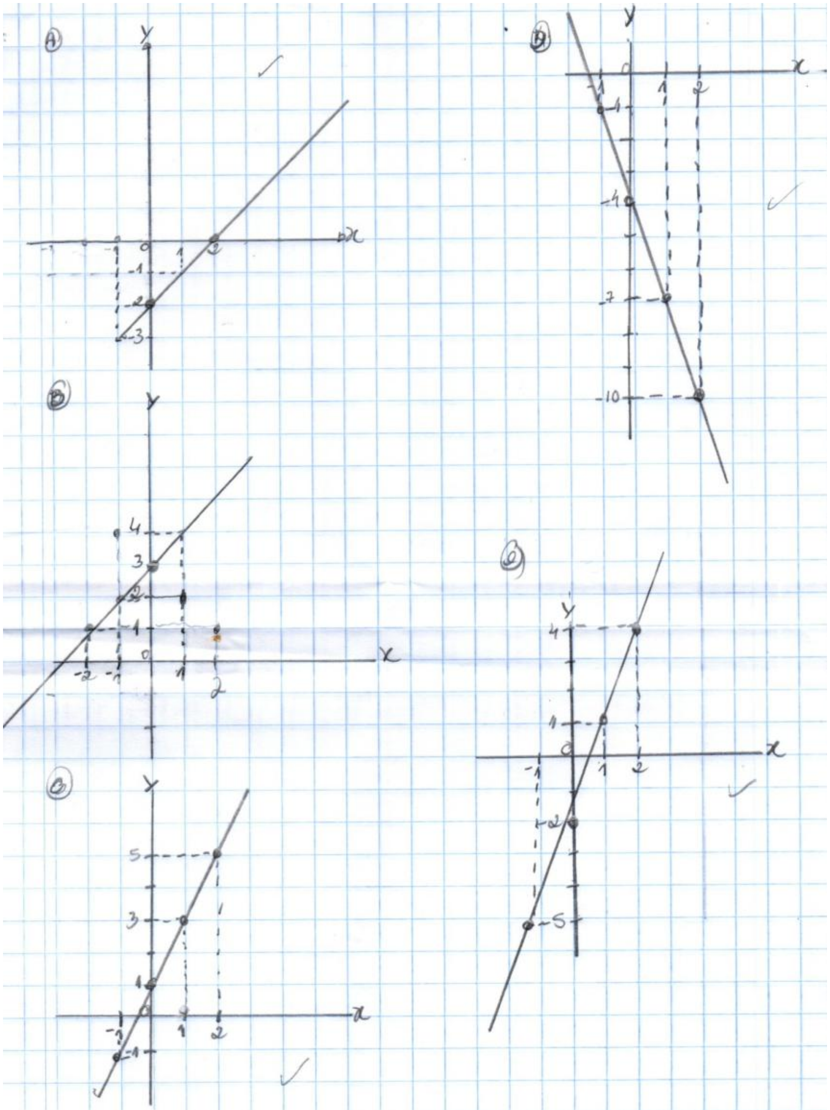
X	F(x) = -3x – 4	Y	(X, Y)
- 1	-3.-1-4 =		(-1,-1)
0	-3.0=0-4=-4		(0,-4)
1	-3.1=-3-4=-7		(1,-7)
2	-3.2=-6-4=-10		(2,-10)

e) f(x) = 3x – 2

X	F(x) = 3x – 2	Y	(X, Y)
- 1	3-1=-3-2=-5	-5	(-1,-5)
0	3.0=0-2=-2	-2	(0,-2)
1	3.1=3-2=1	1	(1,1)
2	3.2=6-2=4	4	(2,4)

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 9: Gráficos da atividade 1, Aula 2



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Embora tenham realizado a atividade proposta, foi perceptível que diversos alunos questionaram o propósito dos exercícios, especialmente no que diz respeito à conexão entre o preenchimento das tabelas e a relevância dessa prática em situações cotidianas. Diante dessa situação, o pesquisador optou por improvisar uma questão mais contextualizada, relacionada ao tema da Aula 2. A questão apresentada foi:

"Um vendedor recebe R$ 1.200,00 de salário fixo e um adicional de R$ 2,00 por cada peça de roupa vendida.

a) Quanto esse vendedor irá ganhar se ele vender:

Zero peças;

50 peças;

100 peças;

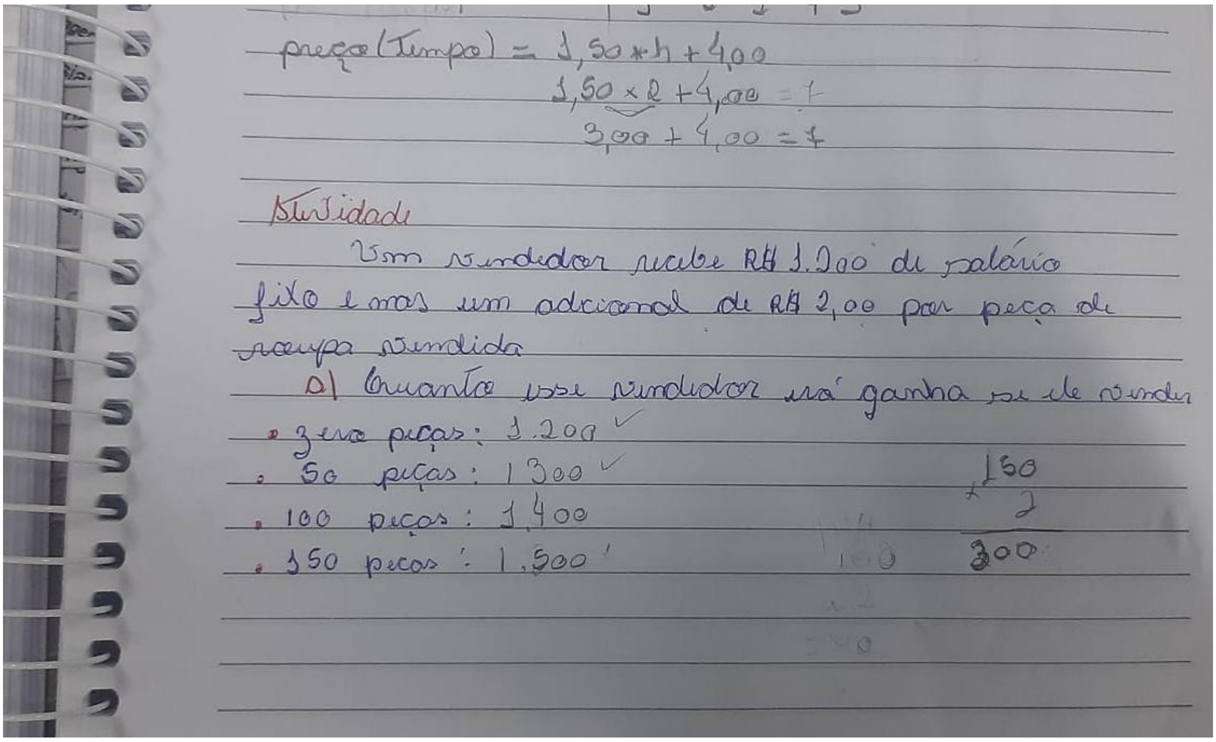
150 peças;

b) Desenhe o gráfico cartesiano da questão.

c) Escreva a função que represente essa situação."

Após uma explicação mais detalhada sobre a questão proposta, a maioria dos alunos conseguiu resolver os itens da parte a) sem grandes dificuldades. Alguns até mesmo responderam de forma quase automática, sem precisar de calculadora ou de realizar cálculos no papel

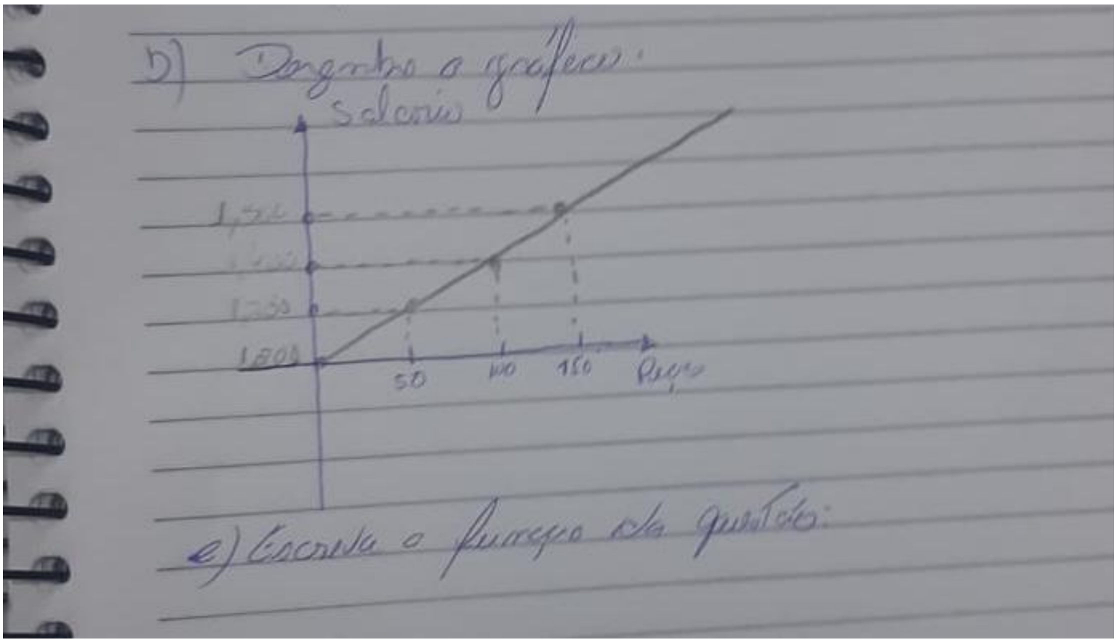
Figura 10: Atividade proposta pelo pesquisador



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Antes de iniciar a construção do gráfico (questão b), o pesquisador orientou os alunos sobre como organizar os eixos do gráfico cartesiano, sugerindo que o eixo das abscissas representasse a quantidade de peças vendidas e o eixo das ordenadas o salário total. A explicação reforçou o procedimento previamente utilizado, em que os valores de “x” e “y” são conectados, tal como foi feito nas atividades anteriores. Com essa orientação, os alunos demonstraram maior facilidade na construção do gráfico.

Figura 11: Gráfico da atividade proposta pelo pesquisador



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Essa observação revela que os estudantes dessa turma da EJA apresentam maior aptidão para aplicar os conceitos matemáticos em contextos cotidianos, especialmente quando recebem a devida orientação. Eles parecem possuir uma compreensão intuitiva de tais conceitos, mesmo que enfrentem dificuldades em relacionar essas práticas com a teoria formal das funções de primeiro grau, sobretudo em contextos mais abstratos.

Outro ponto que corrobora essa conclusão é o fato de que nenhum aluno conseguiu resolver a questão c), que exigia a formulação da função matemática correspondente à situação descrita. Esse resultado indica que, embora os alunos demonstrem um bom domínio prático dos conceitos, ainda encontram barreiras para abstrair e formalizar esse conhecimento em termos de fórmulas ou modelos matemáticos.

7.2.3 Análise da aula 3

Durante a terceira aula, foi proposto aos participantes a resolução das atividades da apostila, com um enfoque maior na aplicação contextualizada das funções de primeiro grau. Esse novo direcionamento visava aproximar o conteúdo teórico de situações cotidianas, facilitando a compreensão dos alunos.

Ao serem questionados sobre a resolução da primeira atividade (Aula 3, questão 1 da apostila), os alunos demonstraram uma notável facilidade em resolvê-la. Quando indagados pelo pesquisador, muitos explicaram que bastava adicionar R$ 1,50 para cada hora excedente ao valor fixo estipulado. Nesse contexto, o pesquisador decidiu explorar mais o conceito, propondo a seguinte pergunta: quanto seria o custo total para uma pessoa que deixasse seu veículo estacionado por 10 ou 12 horas? Os alunos responderam corretamente, explicando que bastava multiplicar o valor de R$ 1,50 pelo número de horas adicionais e somar R$ 4,00, valor do preço fixo. A partir dessa discussão, o pesquisador aproveitou a oportunidade para explicar com mais detalhes os conceitos de variáveis dependentes e independentes, utilizando o exemplo como base para a explicação.

Figura 12: Questão 1 da aula 3

1) Um estacionamento é cobrado R$ 4,00 na entrada e mais R$ 1,50 por cada hora adicional (onde a fração de hora também é cobrada).

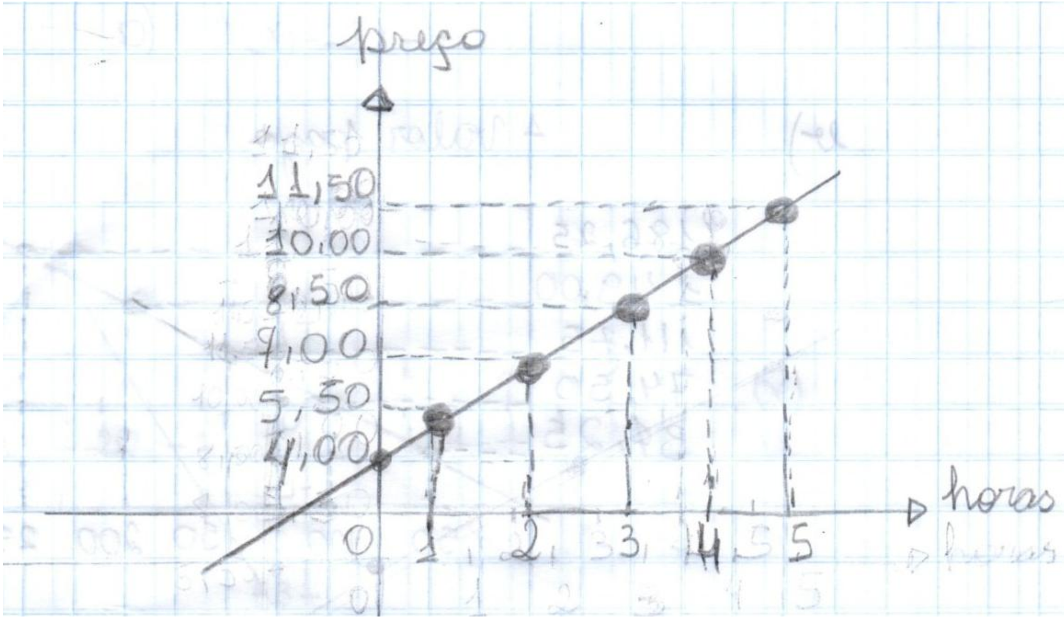
a) Discuta com seus colegas qual seria a lei de formação da função que representa a situação descrita, em que o preço a ser pago está em função das horas usadas.

Resp.: $1{,}50 \cdot x + 4{,}00$ x = horas

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

As observações do pesquisador revelaram que os participantes demonstraram maior facilidade em conectar os conceitos de funções de primeiro grau com seu uso prático, cotidiano. Além disso, mostraram uma evolução significativa na elaboração de gráficos cartesianos, especialmente quando esses estavam vinculados a contextos próximos à realidade dos alunos

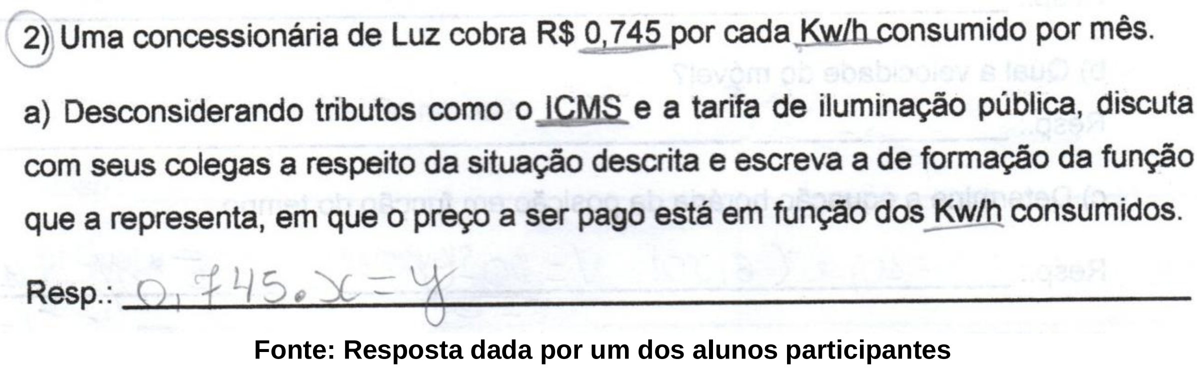
Figura 13: Gráfico da questão 1, Aula 3



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Na segunda questão (Aula 3, questão 2 da apostila), o pesquisador sugeriu que os valores de kWh fossem múltiplos de 50, variando de 0 até 250, para tornar a situação mais realista, simulando um cenário típico de contas de luz. Assim como na primeira atividade, os alunos realizaram a tarefa de maneira intuitiva. Uma aluna, em particular, observou que o custo para 50 kWh era de R$ 37,25, e deduziu corretamente que, para completar a tabela, bastava somar esse valor para cada múltiplo de 50 kWh. Nesse contexto, os alunos também conseguiram diferenciar as variáveis (valor do kWh) das constantes (tarifa de R$ 0,745 cobrada pela concessionária de energia)

Figura 14: Questão 2, aula 3



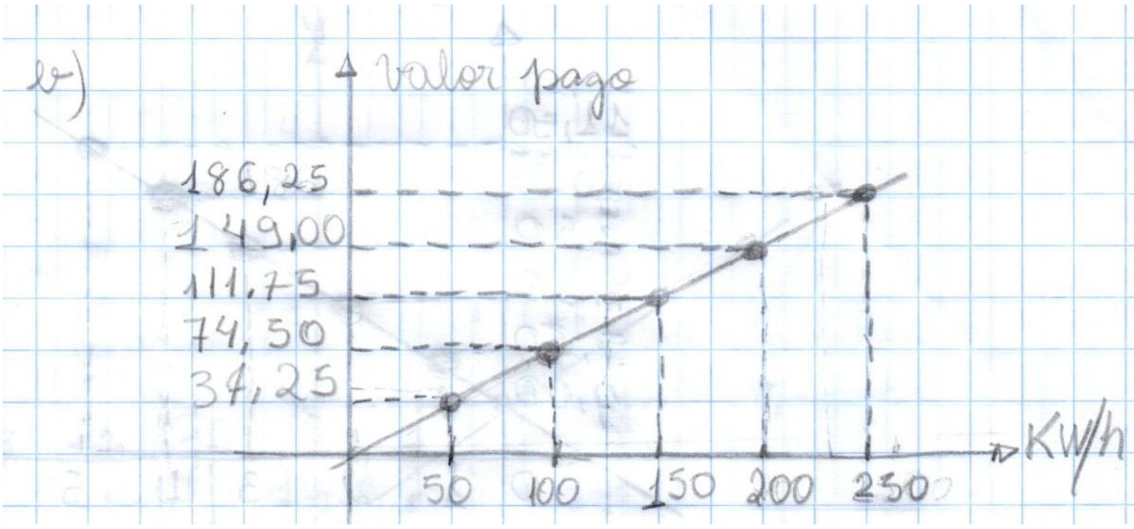
2) Uma concessionária de Luz cobra R$ 0,745 por cada Kw/h consumido por mês.

a) Desconsiderando tributos como o ICMS e a tarifa de iluminação pública, discuta com seus colegas a respeito da situação descrita e escreva a de formação da função que a representa, em que o preço a ser pago está em função dos Kw/h consumidos.

Resp.: 0,745.x = y

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

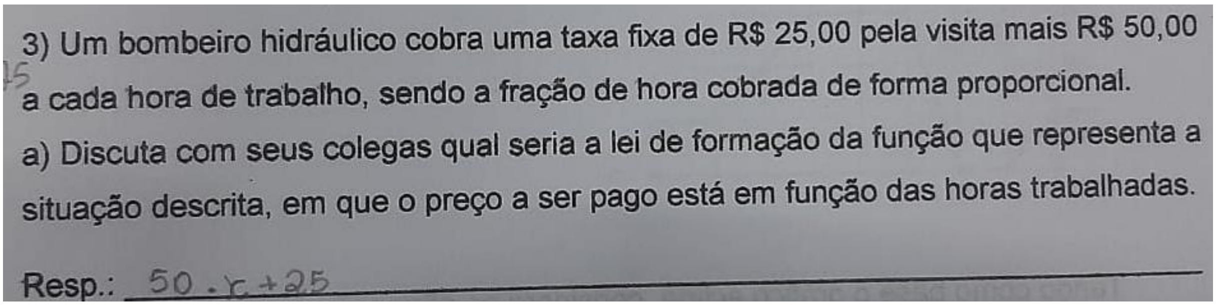
Figura 15: Gráfico da questão 2, Aula 3



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Devido à falta de tempo, a terceira questão foi deixada como dever de casa para o próximo encontro. No retorno, cinco alunos informaram que haviam esquecido de fazer a tarefa, enquanto o restante cumpriu o solicitado. Ao analisar as respostas, o pesquisador observou um progresso considerável na capacidade dos alunos de resolver problemas e na aplicação da modelagem matemática de forma mais eficiente e aprimorada como podemos ver mais uma vez.

Figura 16: Questão 3, Aula 3

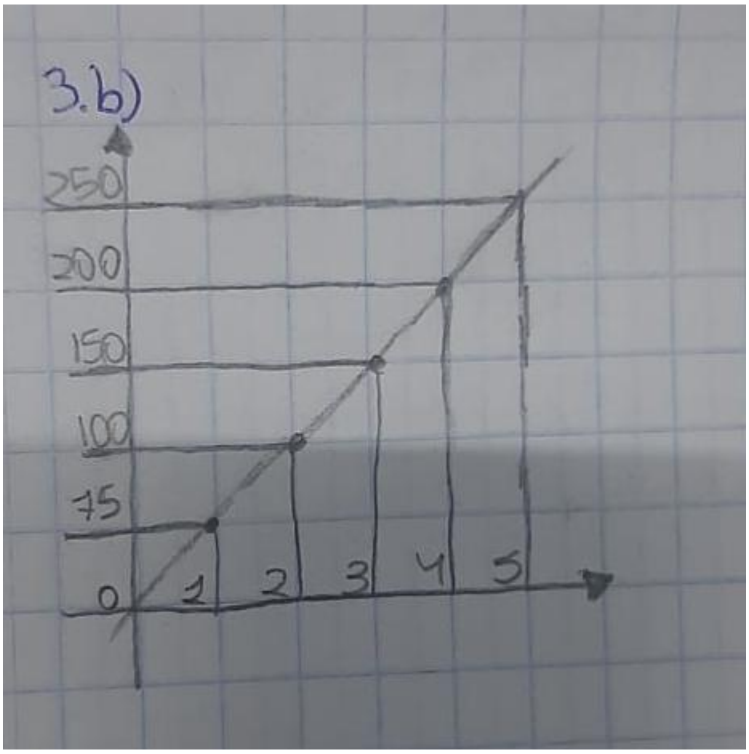

3) Um bombeiro hidráulico cobra uma taxa fixa de R$ 25,00 pela visita mais R$ 50,00 a cada hora de trabalho, sendo a fração de hora cobrada de forma proporcional.

a) Discuta com seus colegas qual seria a lei de formação da função que representa a situação descrita, em que o preço a ser pago está em função das horas trabalhadas.

Resp.: 50 . x + 25

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 17: Gráfico da questão 3, Aula 3



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

No dia destinado à resolução das atividades 4, 5 e 6 da apostila, houve uma abordagem interdisciplinar que uniu os conteúdos de matemática e física, explorando as aplicações do conceito de função afim no contexto do movimento uniforme (M.U.). Durante essa aula, foi perceptível a dificuldade que alguns alunos enfrentaram ao tentar associar as variáveis presentes na função afim y = ax+b com grandezas físicas, especificamente o espaço e o tempo. Observou-se que o conceito de variáveis dependentes (y) e independentes (x) não era completamente claro para muitos, o que levou o pesquisador a intervir ativamente, utilizando o quadro branco para esclarecer esses conceitos e associá-los, respectivamente, ao espaço (S) e ao tempo (t) no contexto físico.

Figura 18: Respostas da questão 4, Aula 3

a) Qual a posição inicial do móvel?

Resp.: — 10 m

b) Qual a velocidade do móvel?

Resp.: $V = \Delta = \frac{\Delta S}{\Delta T}$

c) Determine a equação horária da posição em função do tempo.

Resp.: $(0,-10)$ e $(6,20)$, $V = \frac{20-(-10)}{6-0} = \frac{30}{6} = 5\ m/s$ $-10+5T$

$S(5) = -10+5T$

-5

5) **(MODELO ENEM)** Considere o gráfico posição x tempo para um carro que se desloca ao longo de uma estrada retilínea (eixo Ox) onde a velocidade máxima permitida é de 80km/h.

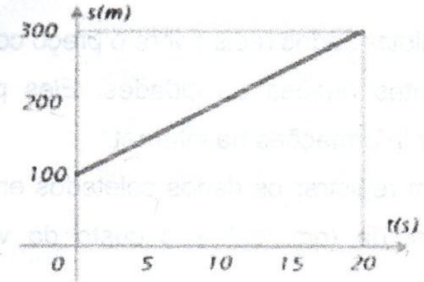
Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

O pesquisador precisou relembrar a turma dos fundamentos básicos das variáveis envolvidas na função afim e demonstrar sua aplicação no movimento uniforme, onde a posição inicial (S_0) e a velocidade média (v) exercem papéis cruciais. Esta revisão foi essencial para apoiar os alunos a fazerem as conexões entre a matemática abstrata e suas representações no fenômeno físico, abordando as particularidades da leitura de gráficos e a interpretação das constantes e coeficientes. A interpretação gráfica, em especial, foi um ponto de dificuldade, pois alguns alunos mostraram incertezas quanto ao papel da posição inicial e da velocidade na construção da reta, exigindo um suporte mais aprofundado para que pudessem visualizar a relação entre esses valores e sua representação gráfica.

Apesar dos desafios iniciais, os alunos, com o auxílio do pesquisador, foram capazes de avançar na atividade. Gradualmente, começaram a utilizar não apenas o conhecimento formal, mas também a intuição matemática, na resolução das questões propostas. A aplicação prática dos conceitos, juntamente com a orientação direta durante a aula, permitiu que construíssem uma compreensão mais sólida sobre a correspondência entre as variáveis matemáticas e os elementos do movimento uniforme. As imagens registradas durante a atividade destacam o processo de desenvolvimento e progresso dos estudantes, evidenciando a interação entre o conhecimento matemático e físico no aprendizado interdisciplinar.

Figura 19: Questão 6, Aula 3

6) O gráfico abaixo indica a posição em função do tempo de um móvel em trajetória retilínea.



a) Qual a posição inicial do móvel?

Resp.: 100 m

b) Qual a velocidade do móvel?

Resp.: $\frac{300-200}{20-0} = \frac{100}{20} = 5$

c) Determine a função horária da posição em função do tempo.

Resp.: $S_0 + V.J$, onde $S_0 = 200$ e $V = 5$. a função horária da posição é $S(J) = 100 + 5t$

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

7.2.4 Análise da aula 4

Na quarta aula, os alunos foram desafiados a realizar uma atividade de pesquisa com o intuito de aplicar os conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento das oficinas de forma prática. A proposta do pesquisador foi que os participantes investigassem o preço das corridas de UBER na cidade de Itaguaí – RJ, integrando os conceitos de modelagem matemática ao tema.

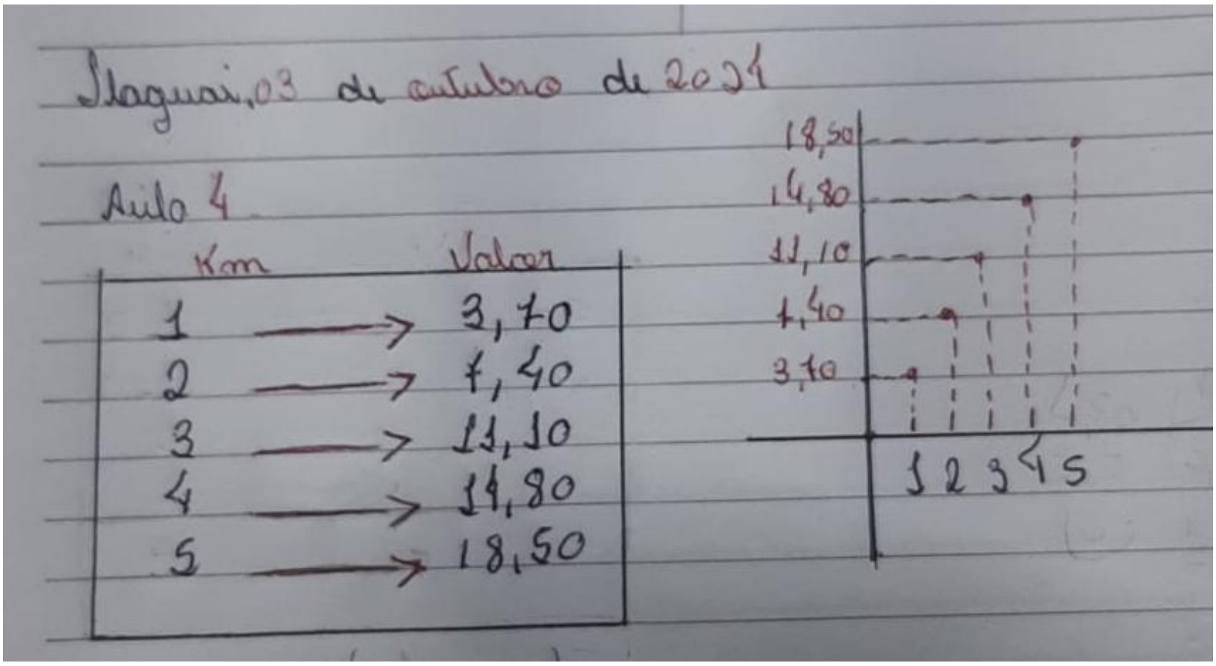
Para facilitar o trabalho e promover o aprendizado colaborativo, os estudantes foram organizados em pequenos grupos, compostos por três ou quatro membros. Cada aluno, no entanto, foi responsável por registrar os resultados da pesquisa em seu próprio caderno, utilizando celulares com o aplicativo UBER instalado. Aqueles que não tinham o aplicativo puderam contar com o apoio de colegas que o possuíam, o que também promoveu a cooperação entre os estudantes.

O encontro foi realizado entre 18:15 e 20:30 em um dia de semana, o que impacta diretamente no preço das corridas cobradas pela plataforma, devido às variações tarifárias que dependem do horário. Durante o desenvolvimento da atividade, o pesquisador orientou todos os grupos a utilizarem a opção de carro UBERX, para que a pesquisa se mantivesse dentro de um mesmo padrão de serviço. Durante a coleta de dados, os alunos perceberam que, além do horário, outros fatores influenciavam no valor das corridas, como a localidade. Eles observaram que o preço cobrado não dependia exclusivamente da distância percorrida, mas também de questões contextuais, como a área em que o trajeto ocorria.

Por exemplo, um aluno verificou em seu aplicativo que o valor de uma corrida da escola até sua residência, com um percurso de 4 km, era de R$ 14,80. Já outro aluno encontrou um valor de R$ 18,30 para um trajeto de apenas 2,3 km. Diante dessas discrepâncias, alguns alunos levantaram a hipótese de que o UBER poderia cobrar valores maiores em regiões consideradas mais perigosas ou com altos índices de violência, fazendo com que os moradores dessas áreas pagassem mais caro pelas corridas. Embora essa observação tenha surgido durante a atividade, o pesquisador não encontrou informações que confirmassem essa possibilidade de forma oficial.

Devido à variação dos preços encontrados pelos diferentes grupos, o pesquisador sugeriu uma metodologia para uniformizar a análise: cada grupo deveria dividir o valor total da corrida pela distância percorrida, conforme indicado no aplicativo, a fim de estabelecer o valor médio cobrado por quilômetro rodado. Dessa forma, os alunos poderiam comparar os resultados entre si, levando em consideração as particularidades de cada corrida. Um grupo, por exemplo, encontrou um valor de R$ 13,30 para uma distância de 3,3 km, resultando em um valor aproximado de R$ 4,03 por quilômetro. Outro grupo identificou uma corrida de R$ 14,80 para 4 km, gerando um valor de R$ 3,70 por quilômetro. Com isso, tanto as tabelas quanto os gráficos elaborados pelos grupos apresentaram variações, refletindo as diferenças observadas nos dados coletados por cada um, como podemos analisar a seguir.

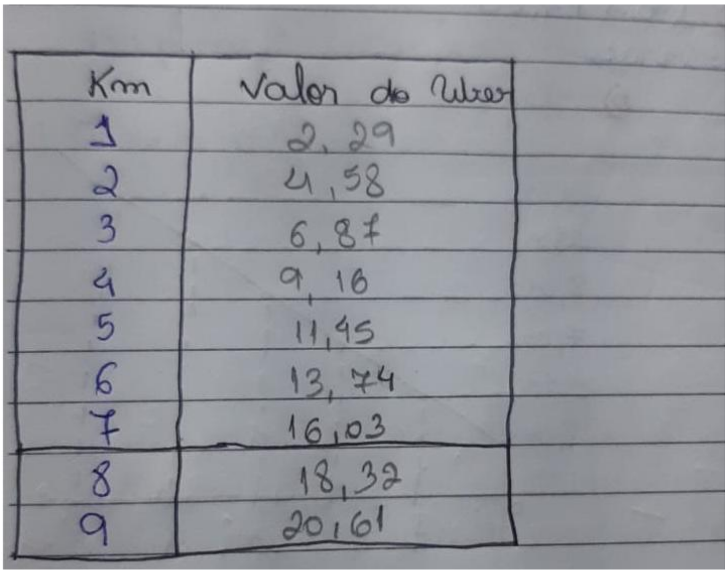
Figura 20: Tabela e gráfico da atividade de modelagem matemática



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Essa atividade proporcionou aos alunos a oportunidade de demonstrar grande desenvoltura na elaboração de tabelas e gráficos que representavam, de forma clara, a realidade de cada corrida específica. Além disso, o exercício evidenciou que muitos alunos, após a participação nas oficinas, sentiram-se mais confiantes em realizar deduções e cálculos, como multiplicar a distância percorrida pelo valor cobrado por quilômetro. Esse progresso demonstra que os alunos conseguiram integrar o conhecimento matemático já presente em suas vivências com o aprendizado formalizado ao longo dos encontros. O exemplo da tabela e do gráfico cartesiano elaborado por um dos participantes é uma amostra dessa evolução.

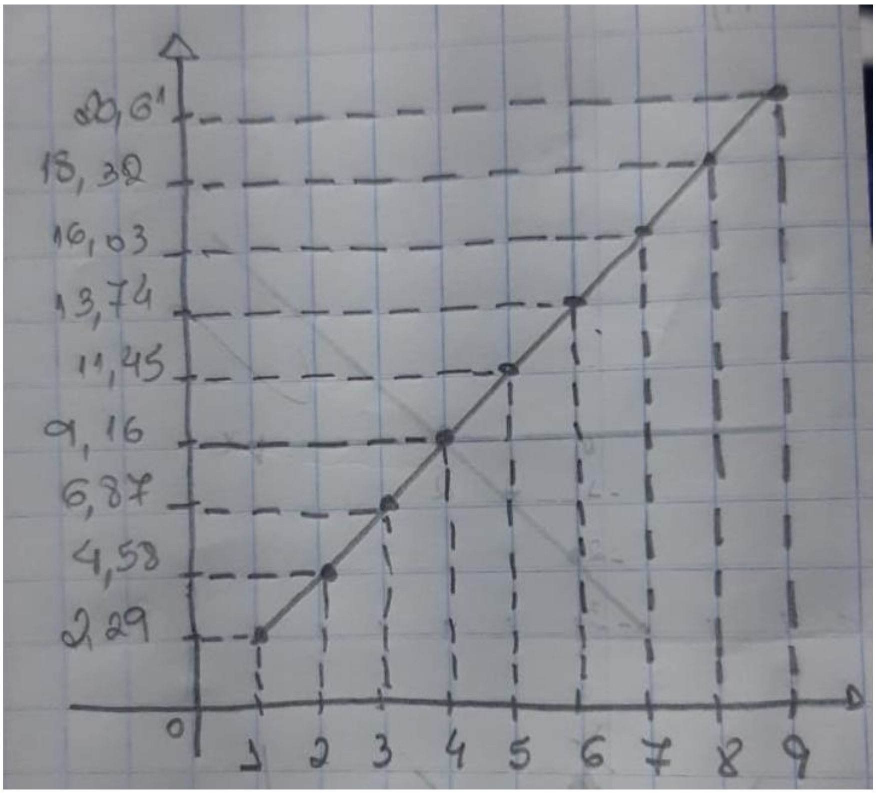
Figura 21: Tabela da atividade de modelagem matemática



Km	Valor do Uber
1	2,29
2	4,58
3	6,87
4	9,16
5	11,45
6	13,74
7	16,03
8	18,32
9	20,61

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 22: Gráfico da atividade de modelagem matemática



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Os dados apresentados mostram, de forma clara, que os participantes conseguiram aprimorar suas habilidades em modelagem matemática, aplicando esse conhecimento não apenas na resolução de problemas práticos, como no caso das corridas de UBER, mas também em situações cotidianas de suas próprias realidades. A atividade, portanto, evidenciou um avanço significativo no desenvolvimento da compreensão e aplicação de conceitos matemáticos pelos alunos, refletindo um aprendizado mais profundo e contextualizado.

7.3 Análise e discussão do questionário do apêndice c

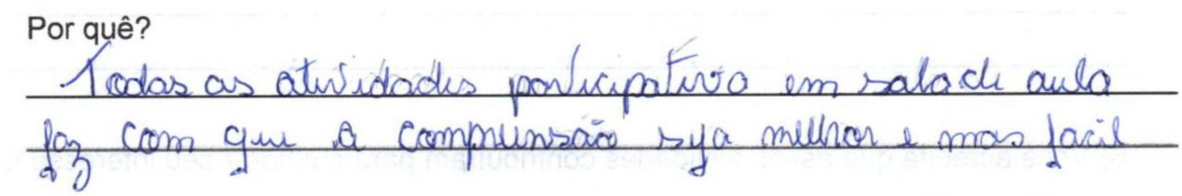
Agora iremos analisar os resultados do questionário de opinião pós pesquisa. Como podemos ver no gráfico abaixo:

Gráfico 10: “Você sentiu que as atividades matemáticas ajudaram a tornar o conceito de função afim mais compreensível?”

Fonte: Elaborada pelo autor

A análise dos resultados da primeira pergunta revela que a grande maioria dos alunos, 94%, considerou que as atividades propostas contribuíram significativamente para a compreensão do conceito de função afim. Esse dado sugere que as práticas de ensino, que envolveram o uso de modelagem matemática e a resolução de problemas contextualizados, foram eficazes em facilitar o entendimento dos conteúdos matemáticos. O alto índice de respostas positivas reforça a importância de uma abordagem pedagógica que conecte o conhecimento formal à realidade cotidiana dos estudantes, proporcionando um aprendizado mais significativo e aplicável como podemos observar em algumas respostas selecionadas dos participantes:

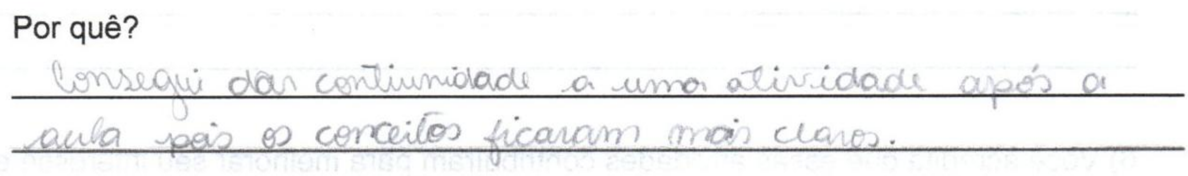
Figura 23: Parte dissertativa da pergunta 1, Apêndice C



Por quê?
Todas as atividades participativo em sala de aula faz com que a compreensão seja melhor e mais facil

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 24: Parte dissertativa da pergunta 1, Apêndice C

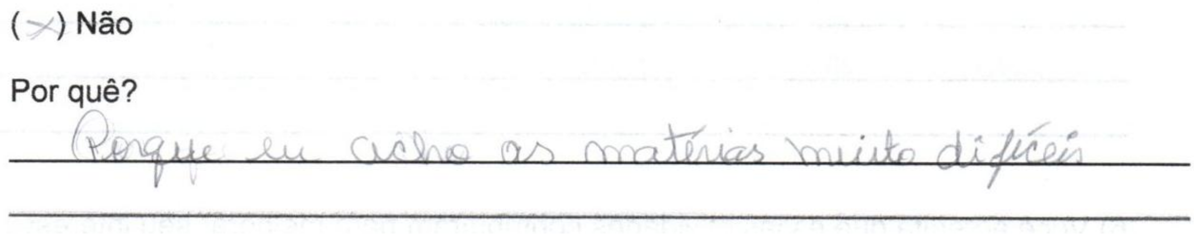


Por quê?
Consegui dar continuidade a uma atividade após a aula pois os conceitos ficaram mais claros.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Por outro lado, o percentual de 6% dos alunos que não percebeu um avanço na compreensão do conceito de função afim merece atenção. Esse resultado pode indicar que, apesar da eficácia geral das atividades, alguns alunos podem ter encontrado dificuldades específicas na assimilação dos conteúdos, possivelmente relacionadas a fatores como diferentes estilos de aprendizagem ou lacunas anteriores no conhecimento. Essa observação destaca a importância de adotar estratégias pedagógicas diversificadas e personalizadas, capazes de atender às variadas necessidades educacionais dos discentes, como o mostrado pelo relato de um aluno que demonstra ter uma persistente dificuldade com a disciplina de matemática:

Figura 25: Parte dissertativa da pergunta 1, Apêndice C



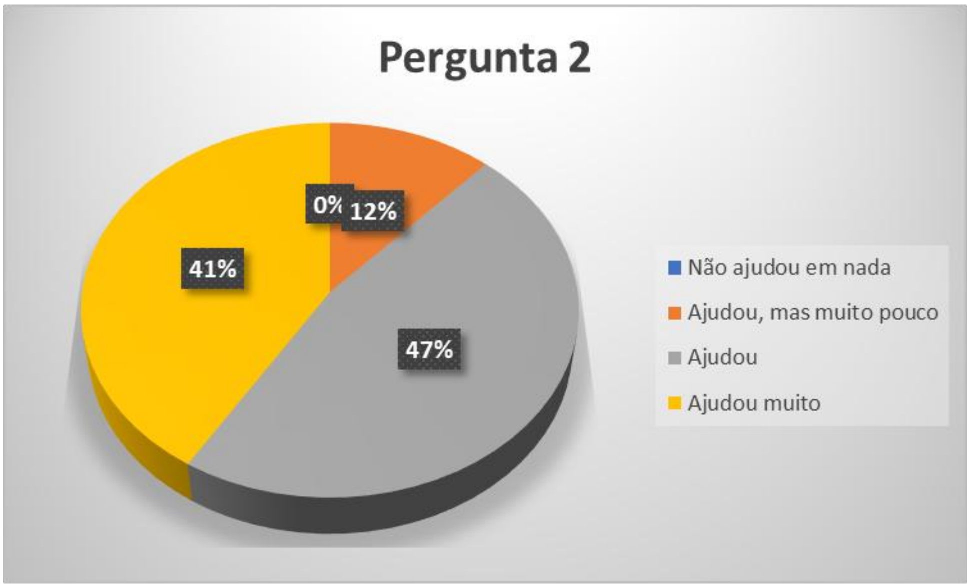
(x) Não

Por quê?
Porque eu acho as matérias muito difíceis

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Os resultados da segunda pergunta indicam que o uso de situações cotidianas para o ensino das funções de 1º grau foi, em sua maioria, avaliado positivamente pelos alunos. Com 41% dos respondentes afirmando que essa abordagem "ajudou muito" e 47% declarando que "ajudou", temos um total de 88% que considerou a aplicação prática como um recurso eficaz para o aprendizado desse conceito matemático. Esse dado reflete a relevância de práticas pedagógicas que fazem a ponte entre a teoria e o cotidiano, permitindo que os estudantes compreendam o conteúdo de forma mais contextualizada e concreta.

Gráfico 11: "Como você avalia a utilização de situações cotidianas para aprender sobre funções do 1º grau?"

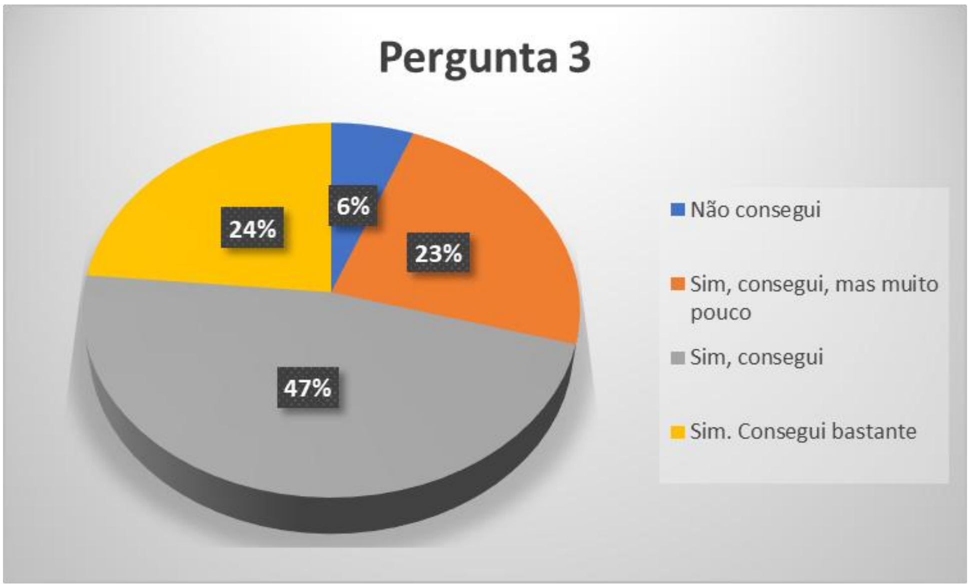


Fonte: Elaborada pelo autor

Apesar da alta taxa de aceitação, é importante observar que 12% dos alunos indicaram que as situações cotidianas ajudaram "muito pouco". Esse grupo, embora minoritário, pode sinalizar que a contextualização das funções de 1º grau não foi suficiente para todos os estudantes assimilarem plenamente os conteúdos. As razões para essa percepção podem estar relacionadas a dificuldades pré-existentes em matemática, falta de familiaridade com o uso prático do conhecimento ou até mesmo ao tipo de exemplos escolhidos para ilustrar as funções. Portanto, esses fatores merecem ser investigados em mais profundidade para aprimorar as práticas pedagógicas.

A ausência de respostas indicando que as situações cotidianas "não ajudaram em nada" é um aspecto positivo que reforça a adequação geral da metodologia utilizada. Isso sugere que, embora em diferentes graus de eficácia, a contextualização aplicada nas aulas teve um impacto educacional perceptível para todos os alunos, o que corrobora a ideia de que o uso de exemplos do dia a dia pode ser um caminho eficaz para a compreensão de conceitos abstratos. Ao refletir sobre esses resultados, percebe-se a importância de continuar explorando essa abordagem em sala de aula, buscando sempre adaptá-la às diferentes necessidades e perfis dos discentes.

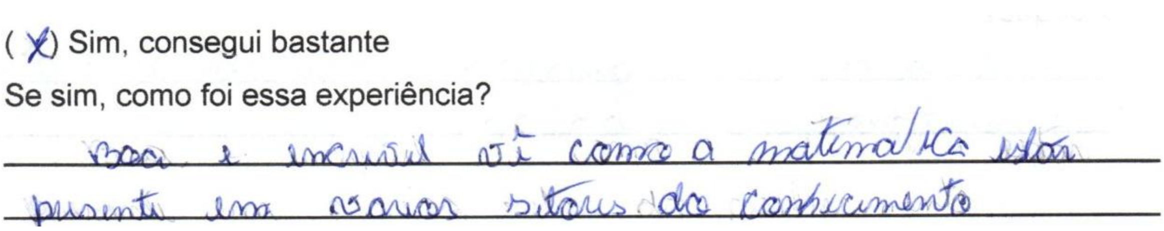
Gráfico 12: "Você conseguiu relacionar as atividades matemáticas com outras disciplinas, como física ou outras áreas do conhecimento?"



Fonte: Elaborada pelo autor

A terceira pergunta revelou que 70% dos alunos conseguiram estabelecer conexões entre as atividades matemáticas e outras disciplinas, com 24% relatando que fizeram isso de forma significativa. Esse resultado evidencia o potencial das práticas interdisciplinares em promover um aprendizado mais holístico, onde os alunos conseguem enxergar a aplicação dos conceitos de funções de 1º grau em áreas. Essa integração entre disciplinas reforça a importância de uma abordagem educacional que transcenda o isolamento dos conteúdos, permitindo aos estudantes desenvolverem uma visão mais ampla e prática do conhecimento matemático como podemos ver pelo relato de alguns alunos sobre essa experiência:

Figura 26: Parte dissertativa da pergunta 3, Apêndice C

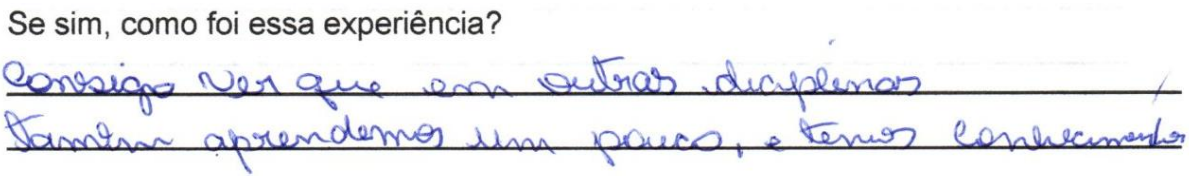

(X) Sim, consegui bastante

Se sim, como foi essa experiência?

Boa e incrível ver como a matemática está presente em vários setores do conhecimento

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 27: Parte dissertativa da pergunta 3, Apêndice C


Se sim, como foi essa experiência?

Consigo ver que em outras disciplinas

também aprendemos um pouco, e temos conhecimento

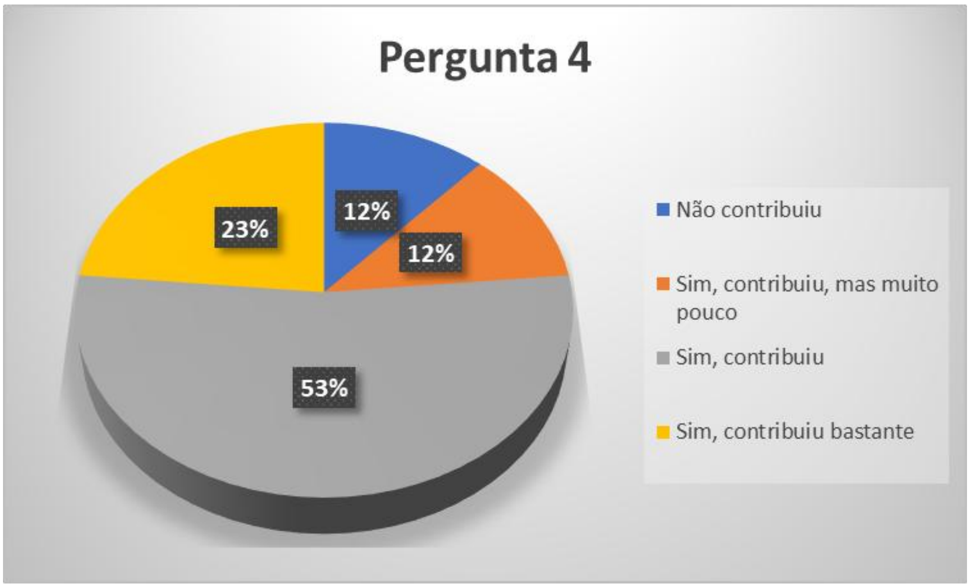
Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

No entanto, 23% dos alunos afirmaram ter conseguido fazer essa relação, mas de maneira limitada, o que pode indicar que, embora a interdisciplinaridade tenha sido introduzida, nem todos os estudantes conseguiram compreender completamente como a matemática se aplica a outras áreas do saber. Essa dificuldade pode estar associada a uma falta de clareza na transição entre os conceitos ou até mesmo à ausência de exemplos mais práticos e diversificados que contemplem diferentes áreas do conhecimento. Identificar essas barreiras é essencial para melhorar a integração das disciplinas e tornar a aprendizagem ainda mais significativa.

Além disso, 6% dos alunos declararam não ter conseguido fazer qualquer relação entre as atividades matemáticas e outras disciplinas. Esse dado, embora pequeno, é relevante, pois indica que há estudantes que ainda encontram desafios em perceber a aplicabilidade da matemática em contextos mais amplos. Para esses alunos, pode ser necessário um acompanhamento mais direcionado, com atividades e exemplos específicos que facilitem a conexão entre o que aprendem em sala de aula.

A quarta pergunta destaca a percepção dos alunos em relação à eficácia da modelagem matemática para a compreensão dos conceitos abordados. Os resultados mostram que 76% dos alunos avaliaram positivamente a modelagem matemática, com 23% indicando que ela contribuiu significativamente e 53% afirmando que ajudou de maneira satisfatória. Esse dado reforça a importância da modelagem como uma ferramenta didática poderosa, capaz de transformar o aprendizado abstrato em algo mais tangível e aplicável. Através da modelagem, os alunos puderam não apenas resolver problemas, mas também visualizar a relação entre a matemática e situações práticas, o que favorece um entendimento mais profundo dos conteúdos.

Gráfico 13: “O uso da modelagem matemática nas atividades contribuiu para a sua compreensão dos conceitos abordados?”



Fonte: Elaborada pelo autor

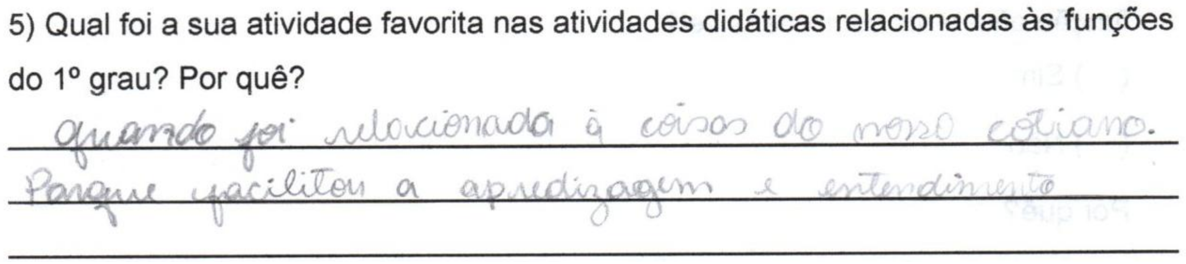
Por outro lado, 12% dos respondentes mencionaram que a modelagem contribuiu "muito pouco" para a sua compreensão, o que sugere que, para uma parcela considerável da turma, essa abordagem pode não ter sido tão efetiva. É possível que esses alunos tenham enfrentado dificuldades com o processo de abstração envolvido na modelagem ou, ainda, que não tenham se familiarizado plenamente com as etapas dessa metodologia. Esse resultado aponta para a necessidade de um acompanhamento mais próximo e diferenciado para esses estudantes, garantindo que a modelagem matemática seja explorada de maneira a atender as diversas formas de aprender.

Finalmente, 12% dos alunos afirmaram que o uso da modelagem matemática "não contribuiu" para a compreensão dos conceitos. Embora esse grupo seja minoritário, ele merece atenção, pois indica que nem todos os alunos conseguiram se beneficiar da abordagem proposta.

A quinta pergunta do questionário foi apresentada de maneira dissertativa, proporcionando aos participantes a oportunidade de expressarem suas opiniões de forma mais aberta e reflexiva sobre as oficinas. No entanto, observou-se que uma parte considerável dos alunos optou por não responder à questão. De acordo com os relatos colhidos, muitos justificaram essa decisão afirmando que não se sentiam à vontade para se expressar por escrito ou que enfrentavam dificuldades em colocar suas ideias em palavras. Esse comportamento, mesmo diante da insistência do pesquisador para que participassem, pode evidenciar um certo desconforto com a modalidade dissertativa ou até limitações no domínio da escrita formal, algo comum em contextos educacionais onde os alunos possuem pouco hábito de expressar-se por meio de textos elaborados.

Entre os poucos alunos que responderam à questão, os relatos revelam que a experiência com as oficinas foi, de modo geral, bastante positiva. A elaboração dos gráficos cartesianos foi especialmente mencionada como uma atividade que gerou interesse e satisfação, indicando que a prática visual e concreta contribuiu significativamente para o aprendizado, como podemos observar a seguir:

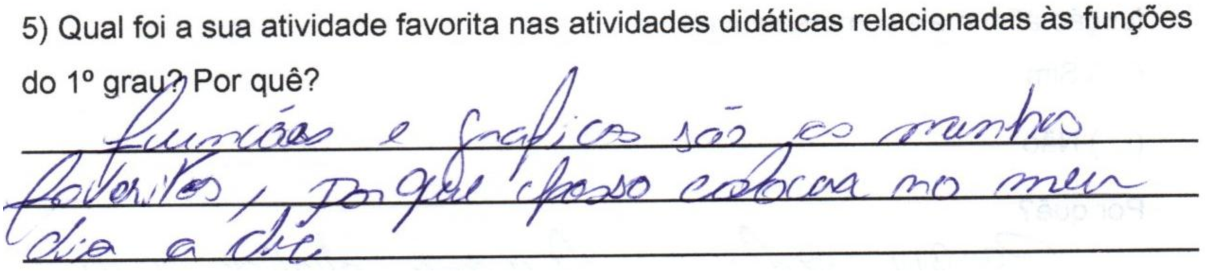
Figura 28: Parte dissertativa da pergunta 4, Apêndice C


5) Qual foi a sua atividade favorita nas atividades didáticas relacionadas às funções do 1º grau? Por quê?

quando foi relacionada à coisas do nosso cotiano.
Porque facilitou a aprendizagem e entendimento

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 29: Parte dissertativa da pergunta 4, Apêndice C


5) Qual foi a sua atividade favorita nas atividades didáticas relacionadas às funções do 1º grau? Por quê?

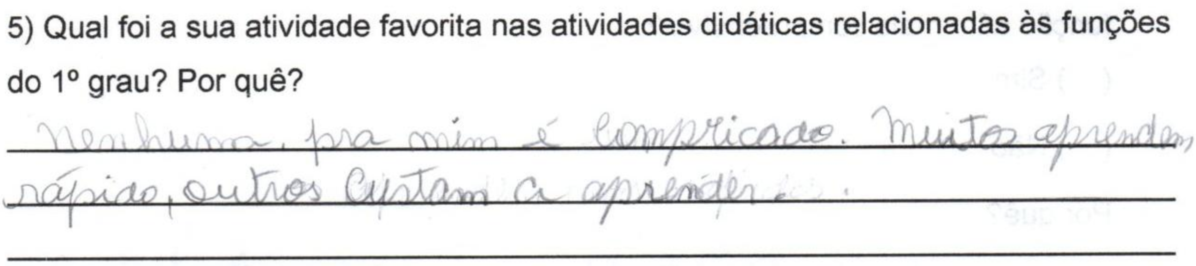
funções e graficos são os minhos
favoritos, porque posso colocar no meu
dia a dia

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Esses depoimentos corroboram os resultados das perguntas anteriores, que já indicavam uma boa aceitação das atividades e da metodologia empregada. A satisfação demonstrada por esses alunos reforça a importância de promover experiências práticas e contextualizadas no ensino da matemática, especialmente em contextos em que os alunos demonstram dificuldades com abstrações mais teóricas.

Mas nem todos os relatos são positivos. Um dos participantes que aceitaram escrever descreve não ter tido uma boa experiencia ao longo das oficinas, relatando uma dificuldade em particular de assimilação da disciplina de matemática:

Figura 30: Parte dissertativa da pergunta 4, Apêndice C


5) Qual foi a sua atividade favorita nas atividades didáticas relacionadas às funções do 1º grau? Por quê?

nenhuma, pra mim é complicado. muitos aprendem rápido, outros custam a aprender...

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

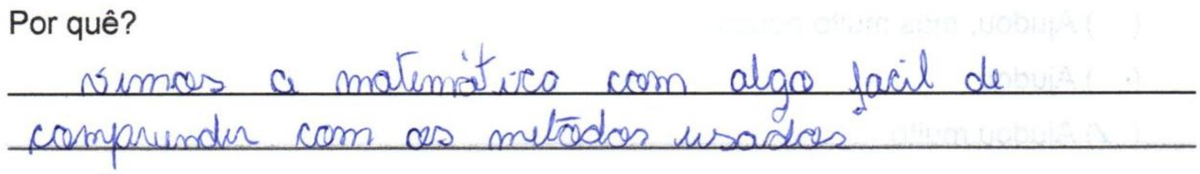
A sexta pergunta do questionário visou avaliar o impacto das atividades realizadas sobre o interesse e a motivação dos alunos para aprender matemática.

Gráfico 14: “Você acredita que essas atividades contribuíram para melhorar seu interesse e motivação para aprender matemática?”

Fonte: Elaborada pelo autor

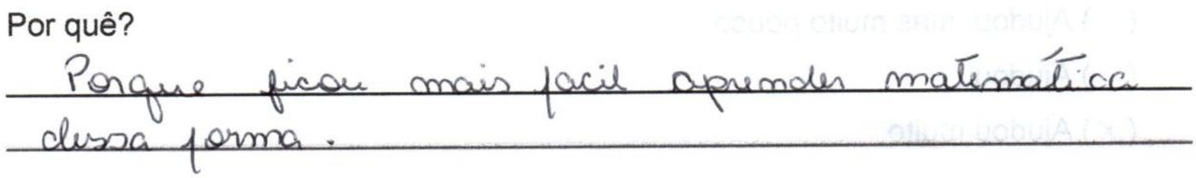
O resultado revela que 88% dos participantes consideram que as atividades contribuíram positivamente para aumentar seu interesse pela disciplina. Esse dado reforça a eficácia da abordagem adotada, que privilegiou o uso de contextos cotidianos e a aplicação prática dos conceitos de funções afins. A metodologia utilizada, focada na modelagem matemática e na resolução de problemas conectados à realidade dos alunos, mostrou-se capaz de despertar maior engajamento, ao aproximar a matemática de situações concretas, o que pode ter gerado uma maior identificação com os conteúdos e, consequentemente, uma motivação mais elevada como podemos observar em alguns relatos:

Figura 31: Parte dissertativa da pergunta 6, Apêndice C


Por quê?
vimos a matemática com algo facil de comprender com os métodos usados

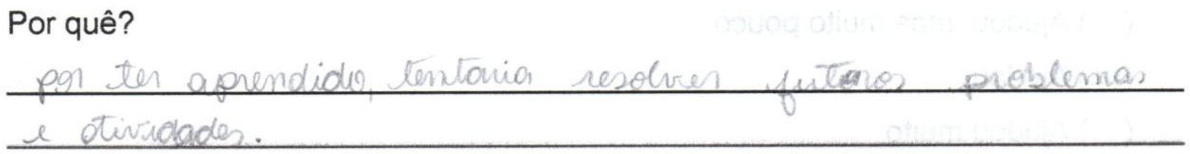
Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 32: Parte dissertativa da pergunta 6, Apêndice C


Por quê?
Porque ficou mais facil aprender matemática dessa forma.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

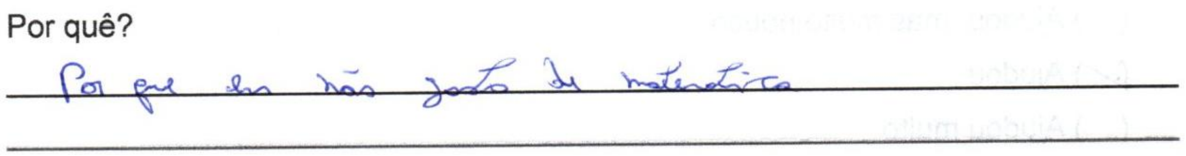
Figura 33: Parte dissertativa da pergunta 6, Apêndice C


Por quê?
por ter aprendido, tentaria resolver futuros problemas e atividades.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Por outro lado, 12% dos alunos afirmaram que as atividades não contribuíram para aumentar sua motivação, indicando que nem todos os estudantes se sentiram igualmente impactados pela metodologia aplicada. As possíveis causas disso podem ser vistas nos depoimentos a seguir:

Figura 34: Parte dissertativa da pergunta 6, Apêndice C


Por quê?
Por que eu não gosto de matemática

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

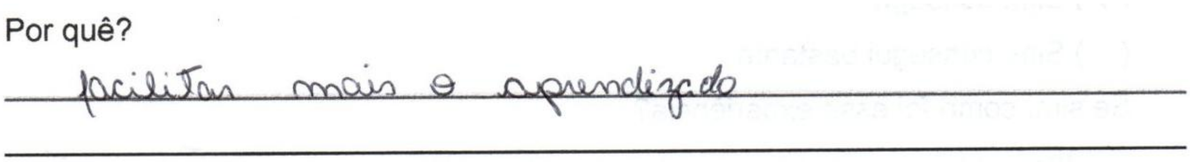
A sétima pergunta buscou investigar a preferência dos alunos pela abordagem utilizada nas atividades matemáticas, especialmente no que se refere ao uso de contextos práticos e sua aplicabilidade no cotidiano.

Gráfico 15: “Você gostaria que mais atividades matemáticas fossem realizadas dessa forma, com contexto e aplicabilidade no dia a dia?”

Fonte: Elaborada pelo autor

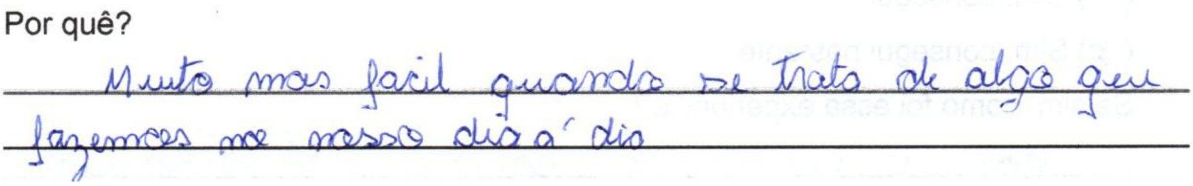
O resultado, com 94% dos participantes expressando o desejo de que mais atividades sigam esse formato, evidencia o sucesso da estratégia de ensino adotada. Esse dado reforça a ideia de que os alunos percebem maior relevância e valor nas atividades que se conectam diretamente com sua realidade e vivências. A matemática, ao ser apresentada de maneira contextualizada, deixa de ser vista como algo abstrato e distante, passando a ser compreendida como uma ferramenta útil para a resolução de problemas do dia a dia, como podemos ver nos relatos a seguir:

Figura 35: Parte dissertativa da pergunta 7, Apêndice C



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 36: Parte dissertativa da pergunta 7, Apêndice C



Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 37: Parte dissertativa da pergunta 7, Apêndice C

Por quê?

Nos ajudaria no dia a dia.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

A oitava e última pergunta do questionário foi estruturada de maneira dissertativa, semelhante à quinta, permitindo que os alunos expressassem livremente suas percepções sobre as atividades didáticas relacionadas às funções de 1º grau e sua contextualização. A questão solicitava que descrevessem sua experiência geral e destacassem o que consideravam mais importante entre os conceitos aprendidos. No entanto, assim como ocorreu com a pergunta anterior, uma parte significativa dos estudantes demonstrou receio em responder, relatando dificuldades em se expressar por meio da escrita. Mesmo com o incentivo do pesquisador para que participassem, muitos optaram por não registrar suas reflexões, indicando, mais uma vez, a importância de se considerar diferentes formas de expressão no processo de coleta de dados.

Por outro lado, os alunos que aceitaram compartilhar suas experiências ofereceram relatos valiosos que foram registrados e anexados para análise.

Figura 38: Pergunta dissertativa 8, Apêndice C

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

Muito agradável

Aprendi que tudo posso colocar no meu dia a dia no trabalho.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 39: Pergunta dissertativa 8, Apêndice C

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

interessante por ser algo novo, basicamente tudo que foi dito vai ser de grande ajuda no cotidiano.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 40: Pergunta dissertativa 8, Apêndice C

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

minha experiência foi boa, isso tem contribuido bastante no meu desenvolvimento, no aprendizado matematico tem me ajudado bastante, principalmente porque entre por concorcio preciso entende e matemática acaba entrando no dia a dia não tem jeito

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 41: Pergunta dissertativa 8, Apêndice C

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

relatei que apesar de entender em aula, após ela é como se eu esquecesse. Minha experiência foi boa, pois nas próximas aulas eu ainda conseguia fazer.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

Figura 42: Pergunta dissertativa 8, Apêndice C

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

O mais importate pra mim foi quebrar o tabu sobre a matemática e vê que se aprende.

Fonte: Resposta dada por um dos alunos participantes

A partir desses depoimentos, é possível observar que as oficinas tiveram um impacto positivo não apenas na compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também na atitude dos alunos em relação à matemática de forma mais ampla. Muitos relataram uma mudança de postura, passando a reconhecer o valor da matemática no cotidiano e demonstrando maior proatividade e engajamento no uso desses conhecimentos em suas vidas. Essa transformação evidencia a relevância de estratégias pedagógicas que aproximam o conteúdo escolar da realidade dos alunos, promovendo um aprendizado mais significativo e motivador.

8 CONCLUSÃO

A conclusão deste estudo reforça a relevância do ensino interdisciplinar e do uso da modelagem matemática aplicada a situações cotidianas no processo de ensino-aprendizagem. O caráter interdisciplinar contribui para que os alunos da EJA desenvolvam uma compreensão mais integrada e contextualizada dos conceitos matemáticos, possibilitando a conexão entre diferentes áreas do conhecimento. Ao relacionar a matemática com situações práticas, como o cálculo de salários ou a análise de tarifas de transporte, o ensino de funções do 1º grau adquire um significado mais palpável e funcional, facilitando a assimilação dos conteúdos. Essa abordagem torna o aprendizado mais dinâmico e estimulante, incentivando os estudantes a participarem ativamente e a reconhecerem a aplicabilidade da matemática em suas vidas cotidianas.

A modelagem matemática, ao ser aplicada em contextos próximos da realidade dos alunos, possibilita que eles desenvolvam habilidades analíticas e criativas, estimulando a resolução de problemas práticos por meio de ferramentas matemáticas. Ao integrar os conteúdos de diferentes disciplinas, como matemática e física, o processo de ensino torna-se mais coeso e eficaz, permitindo que os alunos não apenas compreendam conceitos isolados, mas também percebam como eles se inter-relacionam e se aplicam em múltiplas situações. Esse tipo de prática pedagógica estimula o raciocínio crítico e promove um ensino que vai além da mera memorização de fórmulas, engajando os estudantes de maneira significativa.

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, fica evidente que a aplicação de atividades contextualizadas e a modelagem matemática impactaram positivamente o aprendizado dos alunos. A alta porcentagem de respostas favoráveis nas questões que avaliaram o uso de situações cotidianas e a contribuição dessas atividades para o entendimento das funções de 1º grau indicam que os estudantes da turma de EJA conseguiram, em sua maioria, estabelecer conexões entre a teoria e a prática. A percepção de que o conhecimento matemático pode ser útil fora do ambiente escolar demonstra uma mudança de atitude em relação à disciplina, promovendo maior interesse e envolvimento nas atividades propostas.

A análise dos questionários também revelou que, embora alguns alunos ainda apresentem dificuldades em expressar suas reflexões por escrito, a maioria deles foi capaz de identificar a relevância das atividades realizadas, especialmente no que diz respeito à aplicação prática dos conceitos de função. A experiência de construir gráficos e resolver problemas que simulam situações reais permitiu que os participantes adquirissem maior segurança ao lidar com conteúdos matemáticos, além de despertar neles um entendimento mais claro sobre as variáveis e os parâmetros envolvidos nas funções do 1º grau. Essa evolução foi observada tanto no desempenho durante as aulas quanto nas respostas obtidas nos questionários de opinião.

No entanto, a pesquisa também apontou a existência de desafios, principalmente relacionados à dificuldade que alguns alunos enfrentam ao tentar abstrair conceitos matemáticos e traduzi-los em fórmulas ou modelos mais formais. A incapacidade de responder a questões mais complexas de forma autônoma evidencia que, apesar do avanço no uso prático da matemática, há ainda um distanciamento entre a compreensão intuitiva e o domínio teórico das funções. Essas observações sugerem a necessidade de novas estratégias que possam auxiliar os alunos a superarem essa barreira e aprofundarem o entendimento da matemática de forma mais abrangente e consistente.

Por fim, vale ressaltar algumas lacunas e limitações encontradas ao longo da pesquisa. A amostra limitada de alunos e o tempo disponível para a realização das oficinas podem ter restringido a profundidade da análise, impossibilitando generalizações mais amplas. Além disso, a dependência de atividades que exigem expressão escrita pode ter excluído manifestações mais ricas de alguns alunos que, embora tivessem compreendido os conceitos, não conseguiram se expressar adequadamente. Nesse sentido, recomenda-se que pesquisas futuras explorem diferentes formas de expressão e abordagens pedagógicas, a fim de investigar mais detalhadamente a relação entre a modelagem matemática, o ensino interdisciplinar e a aprendizagem de conteúdos abstratos, ampliando o escopo do estudo e oferecendo novas perspectivas para o ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. e HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3ª ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei de Nº 9.394**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC). 1996.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC). 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC). 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada. Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução**. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRELAZ, R. de L. **Ensino da física nas aulas de matemática utilizando o método de modelagem.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências da Educação, Sociedade Brasileira de Física, Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2019.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas. 1992.

BURAK, D. **Modelagem matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5a série**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Rio Claro, 1987.

CAMPI, F. **História da Pedagogia**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

CARDOSO, F. et al. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 1, n. 1, 22 – 37, jan./abr. 2008.

CASTILHO, Rafael Corrêa. **O estudo da função afim através de experimentos na cinemática: uma experiência interdisciplinar.** Dissertação de Mestrado. UFRRJ, Seropédica, 2015.

CURY, H. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. 1994. 276f. Tese (Doutorado em Educação) –

Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

D'AMBROSIO, U. **A educação matemática e etnomatemática:** Teoria e Prática da Educação, Maringá - PR, vol. 4, nº 8, jun. p. 15-33, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 2002.

DANIEL, M. F. **A modelagem matemática como panorama para o ensino de física**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Paulista. Bauru, 2020.

DESCARTES, R. **As paixões da Alma**. Coleção Os Pensadores, 4ª Edição, São Paulo: Abril Cultural, 1987a.

DESCARTES, R. **O discurso do método**. Coleção Os Pensadores, 4ª Edição, São Paulo: Abril Cultural, 1987b.

DOMINGOS, T. C. M. **Modelagem matemática na Educação Matemática: uma perspectiva na Educação de Jovens e Adultos**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, 2019.

DURKHEIM, E. **A evolução pedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1999.

FAZENDA, I. C.A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I. C.A. **Interdisciplinaridade – um projeto em parceria.** São Paulo: Ed. Loyola, 1991.

GARCIA, J. **A Interdisciplinaridade Segundo Os Pcns**. Revista de Educação Pública, Cuiabá, MT, v.17, n.35, p.363-378, set./dez.2008.

GOMES, M. I. da S. **Modelagem matemática na Educação de Jovens e Adultos privados de liberdade**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e MAtemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, 2021.

GUSDORF, G. (1995). **Passado, presente, futuro da pesquisa interdisciplinar**. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, n. 121, p. 7-27.

JOSGRILBERT, M. de F. V. **Atitude**. In: FAZENDA, Ivani (Org). Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade. 2ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

LAFFIN, M. H. L. F. **A constituição da docência entre professores de escolarização inicial de jovens e adultos**. Ijuí, SC: Ed. Unijuí, 2013.

LIMA, G. B. de. **A matemática aplicada na confecção de roupas: perspectivas e possibilidades do uso na Educação de Jovens e Adultos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, 2019.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e Contextuação. In: INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Fundamentação Teórico – Metodológica**. Editora INEP / MEC – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/enem_exame_nacional_do_ensino_medio_fundamentacao_teorico_metodologica.pdf. Acessado em: 19/06/2024.

MEYER, J. F. da C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Coleção Tendencias em Educação Matemática. 4ª Edição. São Paulo: Editora Autêntica, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Comum Curricular, 2020. **Uma escola cidadã para as juventudes brasileiras: contextualização, interdisciplinaridade, aprendizagem colaborativa e autoria/protagonismo juvenil**. Disponível em Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/205-uma-escola-cidada-para-as-juventudes-brasileiras-contextualizacao-interdisciplinaridade-aprendizagem-colaborativa-e-autoria-protagonismo-juvenil?highlight=WyJwcm9mZXNzb3IiXQ. Acessado em 03/06/2024.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2002.

MORAES, M. C.; NAVAS, J. M. B. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Campinas: Papirus, 2015.

NASCIMENTO, M. dos S. **Arquitetura indígena no espaço urbano: dos traços urbanos aos traçados geométricos nas aulas de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, 2021.

NASCIMENTO, W. G. do. **Educação financeira na Educação de Jovens e Adultos: vivências no Instituto Federal de Goiás (IFG)**. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari, UNIVATES, 2020.

NEVES, S. S. das. **O ensino de Ciências nos níveis Fundamental e Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) a partir de temáticas de fronteiras: uma proposta interdisciplinar**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, B. S.; CONDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

OLIVEIRA, A. A. S. de. **Simulações Computacionais no Ensino de Física: Contribuições da Filosofia da Tecnologia à Alfabetização Científica e Tecnológica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2022.

PASSOS, A. P. **Interdisciplinaridade, estudo didático para a aprendizagem de função quadrática no ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, 2020.

PEREIRA, G. M. R.; LOPES, E. M. C.; OLIVEIRA, G. S. de. A Modelagem na Educação de Jovens e Adultos. In: OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (Org.). **Metodologia de Ensino de Matemática na educação de Jovens e Adultos**. Uberlândia, Minas Gerais: Editora FUCAMP: Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Monte Carmelo, 2019.

PERNULD, Régine. **Luz sobre a Idade Média**. Portugal: *Editora* Europa – América, 1981.

PETEROSSI, H. G.; FAZENDA, I. C. A. **Anotações sobre a metodologia e prática de ensino na escola de 1º grau**. 4ª ed. São Paulo: Loyola, 1996.

POLTRONIERI, C. do N. G.. **Saberes profissionais da docência em uma perspectiva interdisciplinar: um estudo sobre as práticas didáticas dos professores de Ciências e Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, 2019.

POMBO, O. **Epistemologia da Interdisciplinaridade**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Revista Ideação, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 90 - 40, 2008.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes. In: *Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pós-graduação*. De 21 a 23 de junho de 2004, Porto Alegre (Transcrição da conferência). Disponível em https://cfcul.mcmlxxvi.net/biblioteca/online/pdf/olgapombo/interdisciplinaridadeintegracao.pdf. Acessado em 23/05/2024.

RIBEIRO JÚNIOR, R. M. **Narrativas inspiradoras e utopias nebulosas: um estudo da relação com o saber de sujeitos da EJA-EPT do Instituto Federal de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, 2022.

RIBEIRO, J. W. (Org.). **Interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza. Imprensa Universitária UFC. 2018. P. 45 – 65.

RICADO, M. A. **A interdisciplinaridade entre as disciplinas de física e matemática**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências exatas e tecnológicas, Universidade de São Carlos. Sorocaba, 2022.

SANTOS, A. T. R. dos. **Educação ambiental e alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, 2022.

SILVA JR, A. F. da S.. **Modelagem Matemática Aplicada aos Fenômenos Físicos**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciência Exatas e da Natureza, Departamento de Matemática, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2022.

SILVA, O. O. da. **O estudo de funções afins e seus gráficos de maneira interdisciplinar utilizando a modelagem em robótica como instrumento de aprendizagem**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2019.

SILVA, W. R.. **Uma proposta de intervenção pedagógica no ensino de matemática contextualizada na astronomia**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, 2023.

SOARES, M. R.. **Modelagem Matemática na sala de aula: uma abordagem interdisciplinar no ensino de Física**. Revista DYNAMIS. FURB, Blumenau, V. 22, n. 2, p. 79 – 103, 2016.

SOUSA, E. T. de O.. **Uma proposta do uso da metodologia de aprendizagem ativa baseada em projetos (pbl) na interdisciplinaridade entre matemática e física**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amapá. Amapá, 2022.

SOUSA, R. D.. **A matemática como ferramenta interdisciplinar na aprendizagem de física: um estudo de caso na rede pública de ensino**. Dissertação de Mestrado. Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Piauí. Floriano, 2023.

SOUZA, R. L. de. **Conversando sobre interdisciplinaridade no ensino de matemática**. In: FAZENDA, Ivani (Org.). A academia vai à escola. Campinas: Papirus, 1995.

TOLEDO, N.T. e. **Modelagem Matemática e o conceito de Função a partir situações do meio rural**. VII CIBEM. De 16 a 20 de setembro de 2013. Montevideo, Uruguai. 2013.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. Pág. 65 – 84.

VASCONCELOS, M. B. F. **A contextualização e o ensino de Matemática: um estudo de caso**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2008.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO PRÉ PESQUISA

Questionário de opinião:

O questionário abaixo tem como objetivo formular um diagnóstico da situação do ensino/ aprendizado do ensino da matéria de Matemática. Por favor, respondam as perguntas da forma mais sincera e honesta possível.

1) Escreva três disciplinas que você tem mais dificuldades na escola.

____

2) Você tem dificuldades para aprender conteúdos de Matemática?

( ) sim

( ) não

3) Se a resposta da questão anterior for “sim”, qual seria o seu nível de dificuldade?

( ) Baixo

( ) Moderado

( ) Alto

( ) Muito alto

4) Na sua opinião, o que mais atrapalha o seu processo de aprendizado de Matemática na escola?

( ) Dificuldades na execução de cálculos

( ) Falta de contextualização do conteúdo

( ) Falta de aplicações práticas do conteúdo

( ) Dificuldades no ensino do professor

( ) Você mesmo(a)

( ) Outra coisa. O que? ______________________________________

5) Qual é a sua opinião sobre o ensino de matemática no programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

6) Você sente que as aulas de matemática na EJA abordam adequadamente as necessidades e interesses dos alunos adultos?

( ) Sim

( ) Não

7) Você já teve experiências anteriores com a modelagem matemática em sala de aula?

( ) Sim

( ) Não

Se sim, como você descreveria essa experiência?

8) Você acha difícil relacionar os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula com situações do dia a dia?

( ) Sim

( ) Não

Por quê?

9) Você sente dificuldades em enxergar conexões entre a matemática e outras disciplinas, em especial com a física?

( ) Sim

( ) Não

Por quê?

10) Como você gostaria que fosse o ensino de matemática na EJA para torná-lo mais atraente e significativo para você?

(   ) Uso de laboratório de Matemática

(   ) Atividades práticas de Matemática em sala de aula

(   ) O professor ensinar usando exemplos da vida real nas aulas de Matemática

(   ) Não precisa mudar nada, pois o ensino do já é bom.

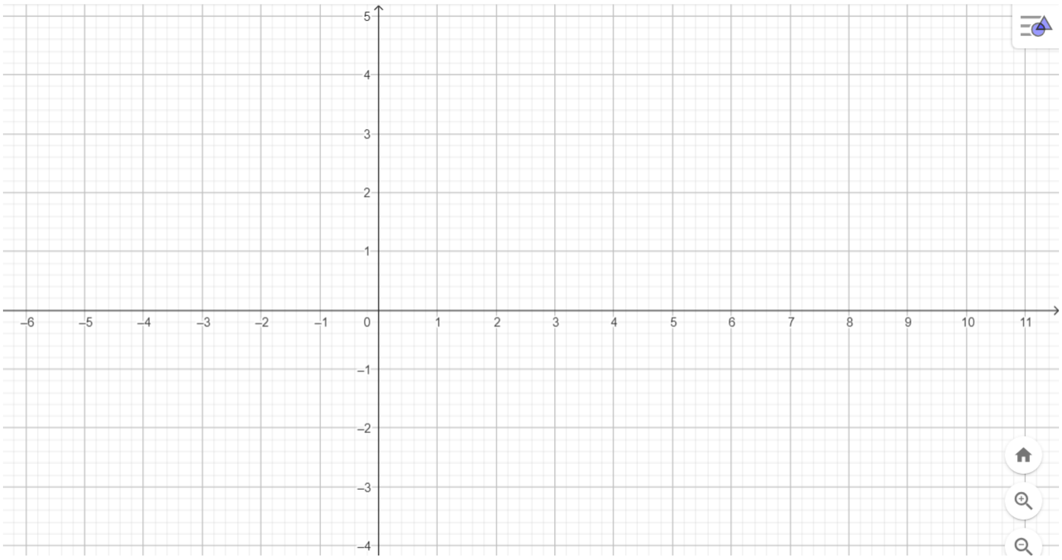
(   ) Outra coisa. O quê? ____

APÊNDICE– B: SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ESTUDOS DE FUNÇÃO AFIM

AULA 1

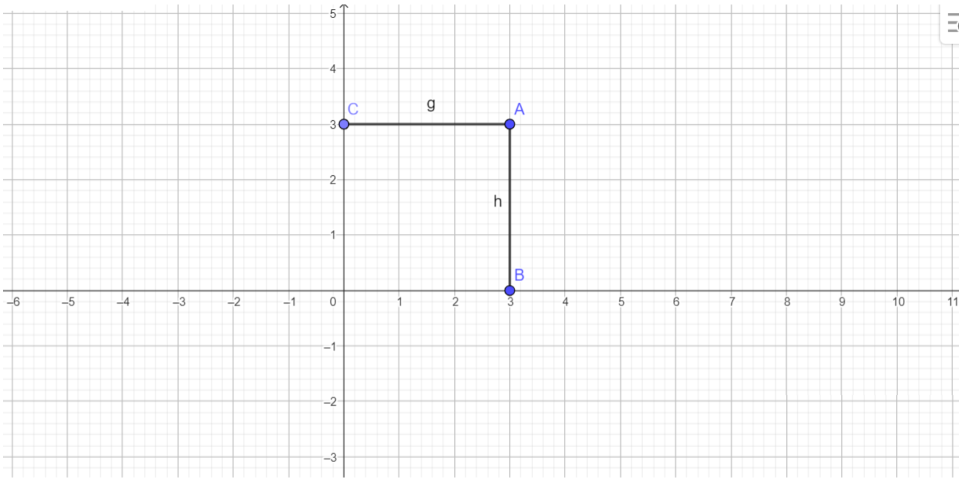
1. O plano cartesiano

A figura abaixo mostra dois eixos orientados perpendiculares entre si, e que se cruzam no ponto **O**, que é a origem desses eixos. O eixo horizontal é chamado Abcissa (ou eixo **x**), e o eixo vertical é chamado Ordenada (ou eixo **y**).



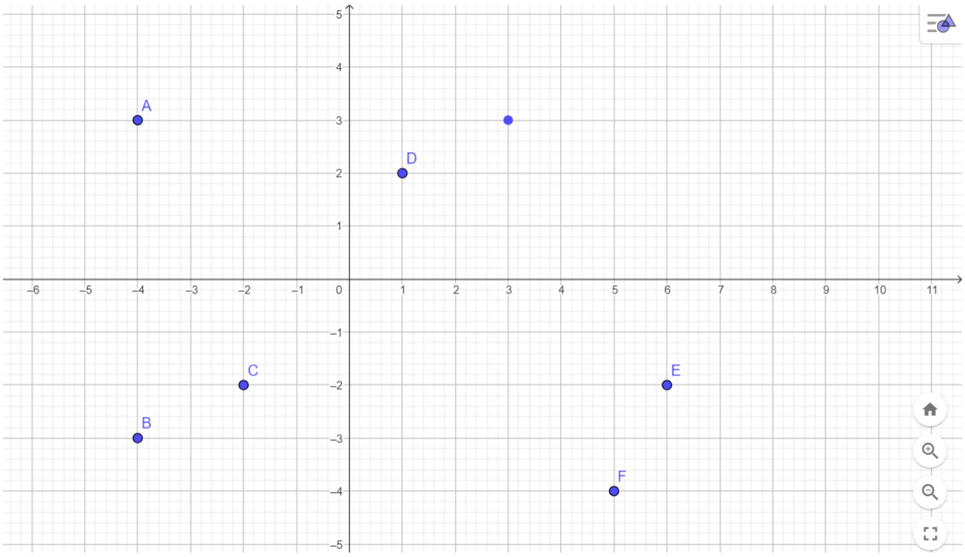
Fonte: Produzida pelo autor. **Imagem gerada por Geogebra**

Cada ponto do plano cartesiano é identificado por um único par de números, que são chamados de “coordenadas do ponto”. Para obter a coordenada do ponto **A** basta traçar a linha perpendicular do ponto aos eixos **x** e **y**, nessa ordem. Assim podemos dizer que o ponto A está na coordenada (**b**, **c**).



Fonte: Produzida pelo autor. **Imagem gerada por Geogebra**

Verifiquemos os pontos cartesianos abaixo para exemplificar:



Fonte: Produzida pelo autor. **Imagem gerada por Geogebra**

2. Produto cartesiano

Definição: sendo **A** e **B** dois conjuntos não vazios, chama – se produto cartesiano de A por B o conjunto de todos os pares ordenados (**a**,**b**) com **a** ∈ **A** e **b** ∈ **B**.

O produto cartesiano do conjunto **A** pelo conjunto **B** é denotado **A×B**, que se lê “A cartesiano B”. Em símbolos, temos:

$$A \times B = \{(a;b)/\ a \in A\ e\ b\ \in B\}$$

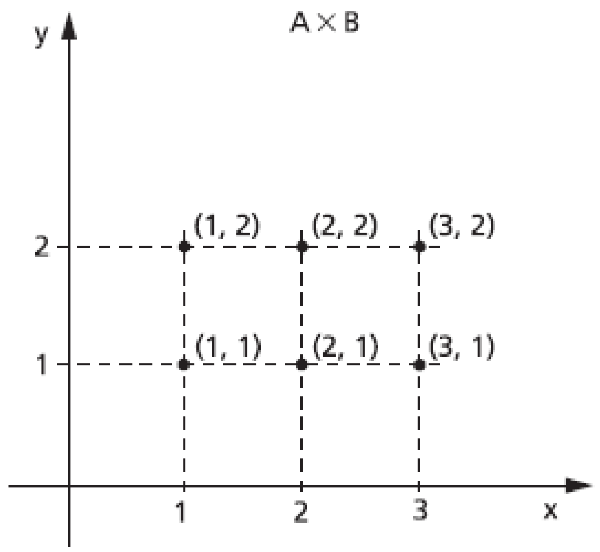
Exemplo: Sejam os conjuntos A= {1; 2; 3} e B= {1; 2}

a) $A \times B = \{(1;1),(1;2),(2;1),(2;2),(3;1),(3;2),\}$

b) $B \times A = \{(1;1),(1;2),(1;3),(2;1),(2;2),(2;3),\}$

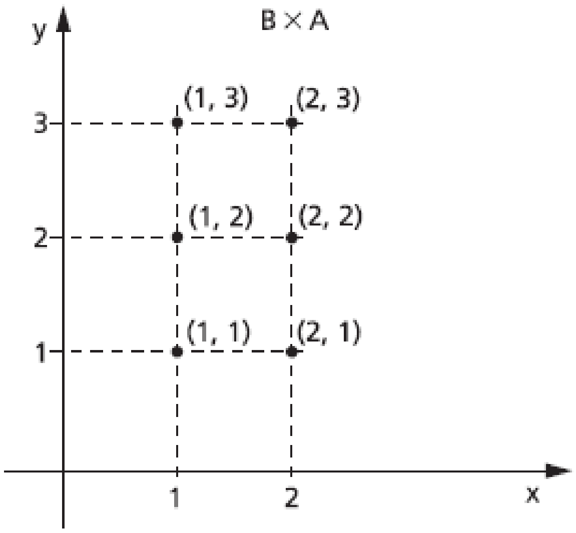
3. O gráfico do produto cartesiano

Se **A** e **B** são subconjuntos de $\mathbb{R}$, então cada par ordenado do conjunto $A \times B$ é representado por um ponto no plano cartesiano. O conjunto de todos esses pontos é chamado de gráfico cartesiano de $A \times B$. Por exemplo, sendo **A** e **B** os conjuntos do exemplo anterior, o gráfico de $A \times B$ é o conjunto de pontos representados pela figura abaixo:



Fonte: Iezzi, 2013, p. 68

Do mesmo modo, o gráfico de $B \times A$ é o seguinte:



Fonte: Iezzi, 2013, p. 68

3. Funções

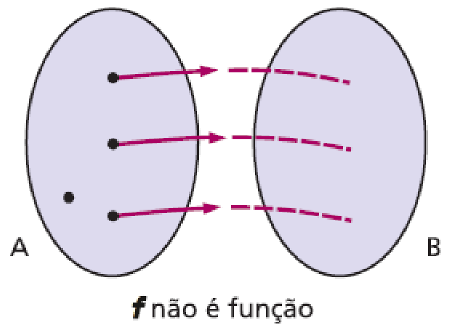
Definição: Sejam **A** e **B** dois conjuntos não vazios. Chama – se "função" de **A** em **B** qualquer relação de **A** em **B** que associa a cada elemento de **A** um único elemento de **B**.

É preciso estar atento às palavras empregadas na definição acima, o que significa:

1º) todos os elementos de **A** têm de estar associados a algum elemento de **B**;

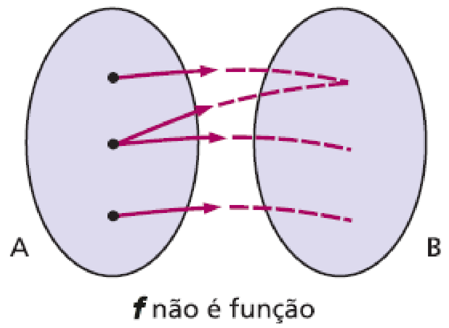
2º) um mesmo elemento de **A** não pode estar associado a dois ou mais elementos de **B**. Vejamos alguns exemplos:

a) o exemplo abaixo não é uma função de **A** em **B**, pois um elemento de **A** não está associado a qualquer elemento de **B**.



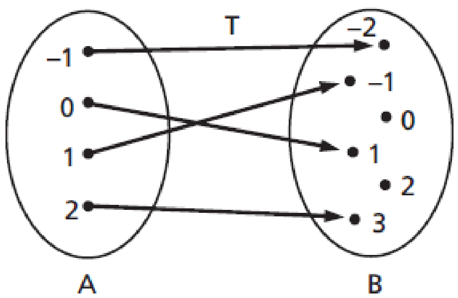
Fonte: Iezzi,2013, p.81

b) o exemplo abaixo não é uma função de **A** em **B**, pois um elemento de **A** está associado a dois resultados em **B**.



Fonte: Iezzi,2013, p.81

c) o exemplo abaixo é uma função de **A** em **B**, pois cada elemento do conjunto **A** está associado a um único elemento de **B**.



Fonte: Iezzi,2013, p.83

AULA 2

4. Função do 1º grau

Definição: Chama – se função polinomial do 1º Grau (ou simplesmente Função do 1º Grau, ou ainda Função Afim) toda a função definida de ℝ em ℝ por:

F(x) = a.x +b

Com a,b ∈ ℝ e a ≠ 0.

Exemplos:

a) f(x) = 2x+5

b) f(x) = -3x+7

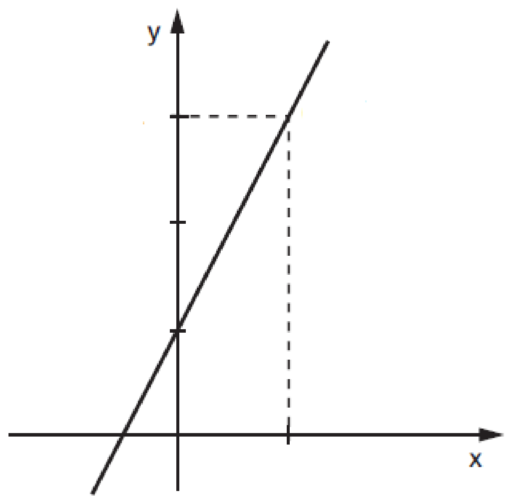
c) f(x) = 4x

d) f(x) = -2x – 9

5. Gráfico da função do 1 Grau

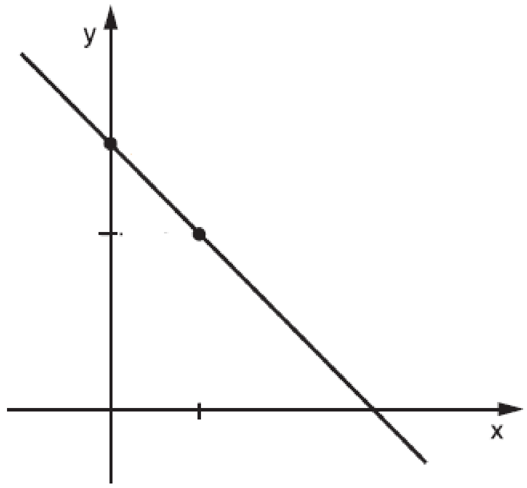
O gráfico de uma função do 1º Grau é representado por retas crescentes ou decrescentes, definidos pelo coeficiente a da função.

I) Quando a > 0, a função é crescente:



Fonte: Acervo pessoal

II) Quando a < 0, a função é decrescente:

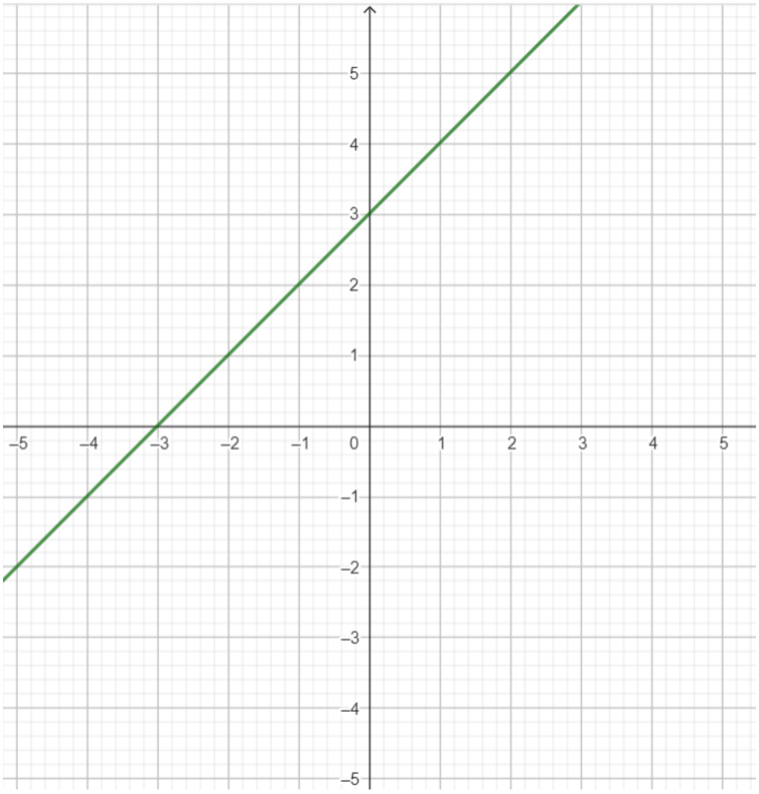


Fonte: Acervo pessoal

Exemplos:

a) F(x) = x + 3

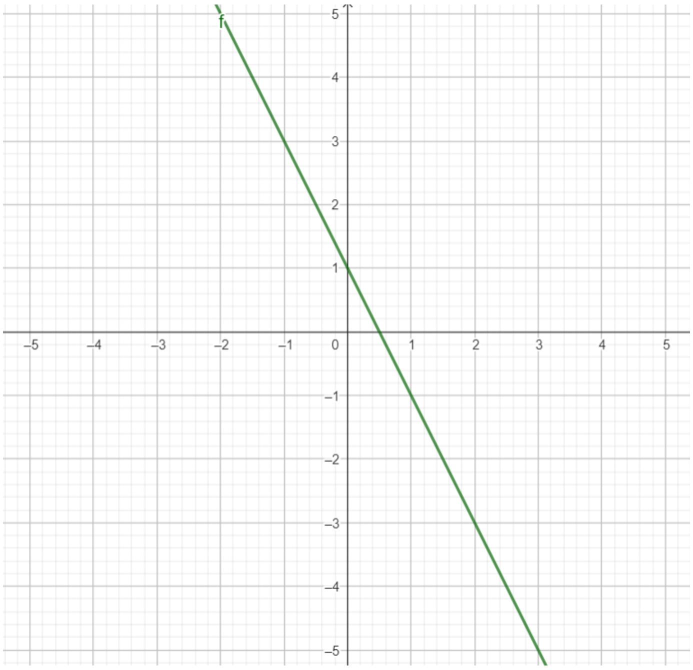
X	**F(x) = x + 3**	**Y**	**(X, Y)**
- 1	F(-1) = -1 + 3 = 2	2	(-1, 2)
0	F(0) = 0 + 3 = 3	3	(0, 3)
1	F(1) = 1 + 3 = 4	4	(1, 4)
2	F(2) = 2 + 3 = 5	5	(2, 5)



Fonte: Produzida pelo autor. **Imagem gerada por Geogebra**

b) F(x) = -2x +1

X	**F(x) = -2x + 1**	**Y**	**(X, Y)**
- 1	F(-1) = -2.(-1) + 1 = 3	3	(-1, 3)
0	F(0) = -2.0 + 1 = 1	1	(0, 1)
1	F(1) = -2.1 + 1 = -1	-1	(1, -1)
2	F(2) = -2.2 + 1 = -3	3	(2, 5)



Fonte: Produzida pelo autor. **Imagem gerada por Geogebra**

Atividades

1) Em cada função dada abaixo, calcule o valor de f(x) em cada caso. Preencha as tabelas a seguir e esboce cada um dos gráficos cartesianos nas folhas quadriculadas fornecidas.

a) f(x) = x – 2

X	**F(x) = x - 2**	**Y**	**(X, Y)**
- 1			(__,__)
0			(__,__)
1			(__,__)
2			(__,__)

b) f(x) = -x + 3

X	**F(x) = -x + 3**	**Y**	**(X, Y)**
- 1			(__,__)
0			(__,__)
1			(__,__)
2			(__,__)

c) f(x) = 2x +1

X	**F(x) = 2x +1**	**Y**	**(X, Y)**
- 1			(__,__)
0			(__,__)
1			(__,__)
2			(__,__)

d) f(x) = -3x – 4

X	**F(x) = -3x – 4**	**Y**	**(X, Y)**
- 1			(__,__)
0			(__,__)
1			(__,__)
2			(__,__)

e) $f(x) = 3x – 2$

X	**F(x) =** 3x – 2	**Y**	**(X, Y)**
- 1			(__,__)
0			(__,__)
1			(__,__)
2			(__,__)

AULA 3

<u>Aplicações da função do 1º grau em situações cotidianas</u>

1) Um estacionamento é cobrado R$ 4,00 na entrada e mais R$ 1,50 por cada hora adicional (onde a fração de hora também é cobrada).

a) Discuta com seus colegas qual seria a lei de formação da função que representa a situação descrita, em que o preço a ser pago está em função das horas usadas.

Resp.: ____

b) Esboce o gráfico cartesiano que representa o valor a ser pago em função das horas usadas. (Use a folha quadriculada que foi fornecida)

2) Uma concessionária de Luz cobra R$ 0,745 por cada Kw/h consumido por mês.

a) Desconsiderando tributos como o ICMS e a tarifa de iluminação pública, discuta com seus colegas a respeito da situação descrita e escreva a de formação da função que a representa, em que o preço a ser pago está em função dos Kw/h consumidos.

Resp.: ____

b) Esboce o gráfico cartesiano que representa o valor a ser pago em função dos Kw/h consumidos usando a folha quadriculada que foi fornecida. (Sugestão: use valores múltiplos de 50 para esboçar o gráfico.

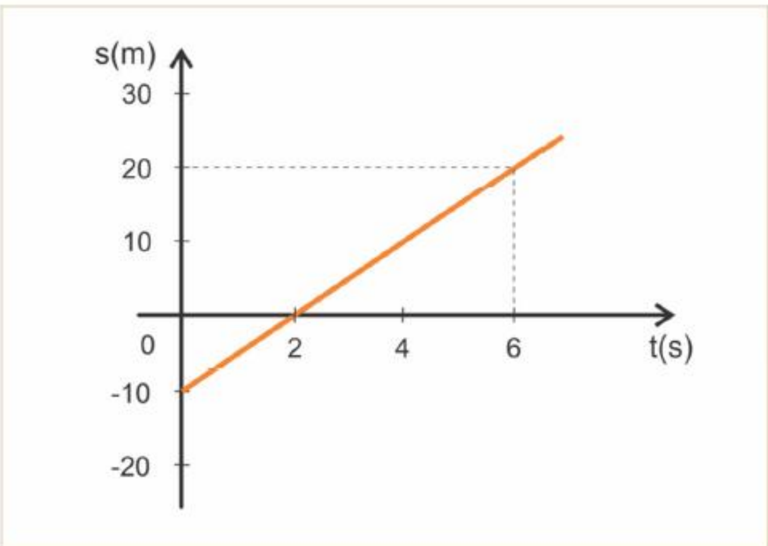
3) Um bombeiro hidráulico cobra uma taxa fixa de R$ 25,00 pela visita mais R$ 50,00 a cada hora de trabalho, sendo a fração de hora cobrada de forma proporcional.

a) Discuta com seus colegas qual seria a lei de formação da função que representa a situação descrita, em que o preço a ser pago está em função das horas trabalhadas.

Resp.: ____

b) Esboce o gráfico cartesiano que representa o valor a ser pago em função das horas trabalhadas. (Use a folha quadriculada que foi fornecida)

4) O gráfico abaixo indica a posição em função do tempo de um móvel
em trajetória retilínea.



a) Qual a posição inicial do móvel?

Resp.: ____

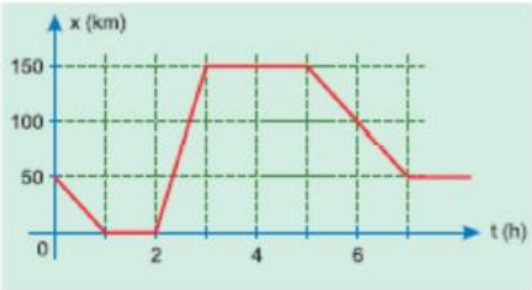
b) Qual a velocidade do móvel?

Resp.: ____

c) Determine a equação horária da posição em função do tempo.

Resp.: ____

5) **(MODELO ENEM)** Considere o gráfico posição x tempo para um carro que se desloca ao longo de uma estrada retilínea (eixo Ox) onde a velocidade máxima permitida é de 80km/h.



Tendo como base o gráfico acima, considere as afirmações:

I. O carro partiu da origem.

II. O carro nunca se afastou mais do que 100 km do seu ponto de partida.

III. O carro excedeu o limite de velocidade entre a 2.ª e a 3.ª hora.

IV. O carro deslocou-se sempre afastando-se da origem.

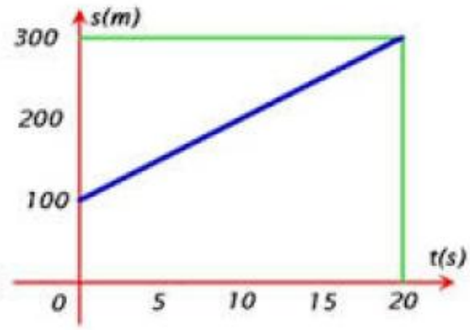
V. O carro esteve sempre em movimento entre t = 0 e t = 7h.

VI. A distância entre o ponto de partida e a posição em t = 7h é de 30 km.

Somente está correto o que se afirma em:

a) II e III b) II e IV c) I e III d) V e VI e) IV, V e VI

6) O gráfico abaixo indica a posição em função do tempo de um móvel em trajetória retilínea.



a) Qual a posição inicial do móvel?

Resp.: ____

b) Qual a velocidade do móvel?

Resp.: ____

c) Determine a função horária da posição em função do tempo.

Resp.: ____

AULA 4

<u>Atividade proposta de Modelagem Matemática: Preço do Uber por Km Rodado</u>

Objetivo da Atividade: Investigar e modelar a relação entre a distância percorrida e o custo da viagem no Uber, utilizando funções do 1º grau.

Passo 1: Coleta de Dados

1. **Pesquisa Inicial:** Os alunos devem coletar dados reais sobre o preço cobrado pelo Uber por quilômetro em diferentes regiões ou cidades. Eles podem acessar o aplicativo do Uber ou buscar informações na internet.
2. **Registro de Dados:** Os alunos devem registrar os dados coletados em uma tabela, onde terão a distância percorrida (em km) e o custo da viagem correspondente.

Passo 2: Análise e Interpretação dos Dados

1. **Gráfico de Dispersão:** Com os dados coletados, os alunos devem construir um gráfico de dispersão, onde o eixo horizontal representa a distância percorrida (x) e o eixo vertical representa o custo da viagem (y). o aluno também tem liberdade de utilizar outras formas de nomenclatura para os eixos “x” e “y”.
2. **Tendência Linear:** Analise com os alunos a tendência dos dados. Eles devem observar se há uma relação linear entre a distância percorrida e o custo da viagem.

Passo 3: Construção da Função do 1º Grau

1. **Equação da Reta:** Com base no gráfico de dispersão, os alunos devem identificar uma equação da forma y=ax+b onde:

   - y é o custo da viagem,
   - x é a distância percorrida,
   - a é o coeficiente angular (que representa o preço por quilômetro rodado),
   - b é o coeficiente linear (custo fixo inicial, se houver).

2. **Determinação dos Coeficientes:** Utilizando dois pontos no gráfico (ou dados da tabela), os alunos devem calcular a e b para determinar a equação da reta que melhor se ajusta aos dados coletados.

Passo 4: Aplicação e Interpretação

1. **Aplicação da Função:** Com a equação y=ax+b determinada, os alunos podem agora prever o custo de viagens para distâncias diferentes que não foram inicialmente observadas.
2. **Interpretação dos Resultados:** Discuta com os alunos como a função obtida pode ser usada para tomar decisões sobre custos de viagem no Uber, como planejar rotas mais econômicas ou comparar com outras opções de transporte.

Passo 5: Discussão Interdisciplinar

1. **Contextualização:** Explore com os alunos como essa atividade pode ser integrada a outras disciplinas, como economia (custo-benefício de usar o Uber vs. transporte público), geografia (impacto do preço por quilômetro em diferentes áreas urbanas), etc.
2. **Apresentação dos Resultados:** Os alunos devem preparar uma apresentação dos resultados da atividade, incluindo o gráfico de dispersão, a equação da função do 1º grau encontrada e suas conclusões sobre a relação entre distância percorrida e custo da viagem no Uber.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO PÓS PESQUISA

O questionário abaixo tem como objetivo formular um diagnóstico da opinião do estudante sobre o processo de ensino/ aprendizado do ensino da matéria de Matemática durante a aplicação das atividades propostas pelo pesquisador. Por favor, respondam as perguntas da forma mais sincera e honesta possível.

1) Você sentiu que as atividades matemáticas ajudaram a tornar o conceito de função afim mais compreensível?

(   ) Sim

(   ) Não

Por quê?

____

____

2) Como você avalia a utilização de situações cotidianas para aprender sobre funções do 1º grau?

(   ) Não ajudaram em nada

(   ) Ajudou, mas muito pouco

(   ) Ajudou

(   ) Ajudou muito

3) Você conseguiu relacionar as atividades matemáticas com outras disciplinas, como física ou outras áreas do conhecimento?

(   ) Não consegui

(   ) Sim, consegui, mas muito pouco

(   ) Sim, consegui

(   ) Sim, consegui bastante

Se sim, como foi essa experiência?

____

____

4) O uso da modelagem matemática nas atividades contribuiu para a sua compreensão dos conceitos abordados?

(   ) Não contribuiu

(   ) Sim, contribuiu, mas muito pouco

(   ) Sim, contribuiu

(   ) Sim, contribuiu bastante

5) Qual foi a sua atividade favorita nas atividades didáticas relacionadas às funções do 1º grau? Por quê?

____

____

____

6) Você acredita que essas atividades contribuíram para melhorar seu interesse e motivação para aprender matemática?

(   ) Sim

(   ) Não

Por quê?

____

____

7) Você gostaria que mais atividades matemáticas fossem realizadas dessa forma, com contexto e aplicabilidade no dia a dia?

(   ) Sim

(   ) Não

Por quê?

____

____

8) Como você descreveria a sua experiência geral com as atividades didáticas sobre funções do 1º grau e sua contextualização? O que você aprendeu de mais importante?

____

____

____

____

____

____

ANEXO – A: Termo de Anuência Institucional (TAI)

CIEP 048 – DJALMA MARANHÃO

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - TAI

Eu, Paulo Henrique de Souza Pacheco, na condição de Diretor Geral, matrícula número 3067698 – 0 e Id. Funcional 5032652 - 0, responsável pelo CIEP 048 – DJALMA MARANHÃO, da U.A. 11802307516 e código INEP 33044899 manifesto a ciência, concordância e disponibilidade dos meios necessários para a realização e desenvolvimento da pesquisa intitulada "Como a modelagem matemática com o ensino de funções do 1º grau podem auxiliar no aprendizado nas turmas do NEJA: Uma proposta interdisciplinar" na nossa instituição. A instituição assume o compromisso de apoiar a pesquisa que será desenvolvida por Thiago Lemos Pacheco, sob a orientação de Edivaldo Figueiredo Fontes Júnior, professor adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), tendo ciência que a pesquisa objetiva investigar o uso de modelagem matemática como instrumento para o ensino de física com objetivo de auxiliar na aprendizagem das turmas de NEJA.

A instituição assume o compromisso de que a coleta dos dados estará condicionada à apresentação do Parecer de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, junto ao Sistema CEP/Conep.

Atenciosamente,

ITAGUAÍ, 25 de junho de 2024

Paulo H. Pacheco
Diretor Geral
CIEP 048 - Djalma Maranhão
Mat. 3067698-5 / ID: 5032652-0

Assinatura

(Diretor Geral do CIEP 048 – DJALMA MARANHÃO)

Modelo baseado nas Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e 580/2018 e nas Cartas Circulares 0212/2010 e 122/2012 da Conep.

ANEXO – B: Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE)

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convite Especial para Você!

Você está sendo convidado(a) para participar de um estudo que tem o seguinte nome: "Como a modelagem matemática com o ensino de funções do 1º grau podem auxiliar no aprendizado nas turmas do NEJA: Uma proposta interdisciplinar".

Com este documento você fica sabendo de tudo que vai acontecer nesse estudo, e se tiver qualquer dúvida é só perguntar para o pesquisador ou seu responsável.

Sua participação é importante e você pode escolher participar ou não.
Iremos conversar com seus responsáveis, pois é importante termos a autorização deles também.
Antes de você decidir participar do estudo, é importante saber por que esta pesquisa está sendo realizada e como será a sua participação.

Você pode em qualquer momento dizer que não quer mais fazer parte do estudo, mesmo que tenha assinado este documento. Você não será prejudicado (a) de forma alguma, mesmo que não queira participar. Você, seus responsáveis ou sua família não precisam pagar nada para sua participação no estudo.

Por que esta pesquisa é importante?

Este estudo está sendo feito para averiguar como a modelagem Matemática pode ajudar no desenvolvimento do pensamento matemático e como este pode auxiliar no melhor aprendizado da disciplina de Matemática, porque acreditamos que o ensino de Matemática pode ser muito mais enriquecido quando entendemos como ela é aplicada em situações cotidianas.

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

Quem pode participar?

Todos os alunos de estudam nas turmas de NEJA.

Como será a pesquisa?

Pesquisa de opinião feita com toda a turma para saber a opinião do discente a respeito do ensino de Matemática realizado nas turmas de NEJA com duração prevista de uma aula de 50 minutos; aulas expositivas com aplicação de apostila didática de Matemática de autoria do pesquisador com duração prevista de 3 até 4dias de aula com duração de 2 tempos de 50 minutos cada, com uso de atividades contidas nela sobre modelagem matemática com uso de função do 1º grau e nova pesquisa de opinião a respeito das atividades proposta durante a pesquisa, com duração prevista de uma aula de 50 minutos.

Se você participar, o que pode acontecer? Quais são os riscos?

Riscos mínimos de desconforto e/ou constrangimento e cansaço ao realizar tarefas propostas.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

Como esses riscos serão cuidados?

Suas informações e seu nome NÃO serão divulgados. Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa saberão de seus dados e prometemos manter tudo em segredo. Nas pesquisas de opinião não teremos espaço para escrever seu nome, mantendo seu anonimato. Se houver algum desconforto, o atendimento será disponibilizado sem custo sob os cuidados do pesquisador.

Por que sua participação é importante e pode ser boa para você?

Esta pesquisa vai ajudar você a ter uma experiencia rica de aprendizado, mostrando como a Matemática pode ser aplicada nas mais diversas situações e como ela pode te ajudar no seu desenvolvimento criativo. Sem contar que a pesquisa também trará benefícios a outras pessoas pelo avanço da ciência, e você estará participando disso. Também podemos te contar sobre os resultados durante e ao final da pesquisa.

Você gostaria de participar deste estudo?
Faça um x na sua escolha.

Sim, quero participar ( ) **Não quero participar ( )**

→ Se você marcou sim, por favor assine aqui:

Declaração do participante

Eu, ____, aceito participar da pesquisa. Entendi as informações importantes da pesquisa, sei que não tem problema se eu desistir de participar a qualquer momento. Concordo com a divulgação dos dados obtidos neste estudo e a autorizo, desde que mantida em sigilo a minha identidade. Os pesquisadores conversaram comigo e tiraram as minhas dúvidas.

Assinatura: ____________________________________ data:____________________

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

Acesso à informação

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com Thiago Lemos Pacheco, pesquisador responsável, no celular (21) 99267 - 3259, endereço Av. José Antônio da Costa, sn - Praia Do Saco, Mangaratiba - RJ, 23860-000 e e-mail prof.thiago.pacheco@gmail.com. Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situado na BR 465, Km7, CEP 23.897-000, Seropédica, Rio de Janeiro/RJ, sala CEP/PROPPG/UFRRJ localizada na Biblioteca Central, telefones (21) 2681-4749, e-mail eticacep@ufrrj.br, com atendimento de segunda a sexta, das 08:00 às 17:00h por telefone e presencialmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive o assentimento do menor de idade para a participar deste estudo e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Thiago Lemos Pacheco
Assinatura: Thiago Lemos Pacheco Local/data: Seropédica, 05/07/2024

Nome do assistente de pesquisa/orientador: Edivaldo Figueiredo Fontes Júnior
Assinatura: ______________________________ Local/data: Seropédica, 05/07/2024

Assinatura Datiloscópica *(se não alfabetizado)*

Presenciei a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.
Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: ______________________________; Assinatura: ______________________

**Este termo foi elaborado a partir do modelo de TALE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.*

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

ANEXO – C: Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para pesquisa na área de ciências humanas e sociais

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada "Como a modelagem matemática com o ensino de funções do 1º grau podem auxiliar no aprendizado nas turmas do NEJA: Uma proposta interdisciplinar". O objetivo desta pesquisa é *averiguar como a modelagem Matemática pode ajudar no desenvolvimento do pensamento matemático e como este pode auxiliar no melhor aprendizado da disciplina de Matemática.* O (a)pesquisador(a) responsável por esta pesquisa é Thiago Lemos Pacheco, ele é aluno mestrando, do/a Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Matemática - DEMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo (a), estando de acordo com a *Resolução CNS 510/2016, Art. 9, V e Art. 17, IV que assegura a não identificação dos participantes.*

As informações serão obtidas da seguinte forma: Pesquisa de opinião feita com toda a turma para saber a opinião do discente a respeito do ensino de Matemática realizado nas turmas de NEJA com duração prevista de uma aula de 50 (cinquenta) minutos; aulas expositivas com aplicação de apostila didática de Matemática de autoria do pesquisador com duração prevista de 3 (três) até 4 (quatro) dias de aula com duração de 2 (dois) tempos de 50 (cinquenta) minutos cada, com uso de atividades contidas nela sobre modelagem matemática com uso de função do 1º grau e nova pesquisa de opinião a respeito das atividades proposta durante a pesquisa, com duração prevista de uma aula de 50 (cinquenta) minutos. As questões perguntadas nas duas pesquisas de opinião serão coletadas mantendo a privacidade e o anonimato de cada participante, onde estas também serão coletadas para análise das respostas através de gráficos, bem como as atividades presentes na apostila didática. Todas as etapas da pesquisa serão acompanhadas pelo pesquisador com auxílio de anotações em seu diário de bordo.

A sua participação envolve os seguintes riscos previsíveis: riscos mínimos de desconforto e/ou constrangimento e cansaço ao realizar tarefas propostas. A sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor como a modelagem Matemática e a interdisciplinaridade podem ser valiosas ferramentas didáticas para melhorar e enriquecer o aprendizado de Função Afim para os alunos de NEJA, podendo ajudar o discente a ter uma visão mais crítica em relação ao conhecimento matemático e saber como aplicar a Matemática em diversas situações cotidianas.

Você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

Você não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa que acontecerá presencialmente, compartilhando com o dissente juntamente com o restante dos alunos da turma envolvidos na pesquisa.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - DEMAT
BR 465, Km 07, CEP 23897 - 000 – Seropédica/RJ
Telefone: (21) 99392 - 6754 – e-mail: profmat.ufrrj@gmail.com

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o pesquisador através do telefone (21) 99267 – 3259, pelo e-mail prof.thiago.pacheco@gmail.com, e endereço profissional/institucional Av. José Antônio da Costa, sn - Praia Do Saco, Mangaratiba - RJ, 23860-000.

Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE ________________. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: eticacep@ufrrj.br ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a).

Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site:
http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante:____
Assinatura: ______________________________ local e data: Itaguaí, ___/___/________

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Thiago Lemos Pacheco
Assinatura: Thiago Lemos Pacheco Local/data: Seropédica, 05/07/2024
Nome do auxiliar de pesquisa/ orientador: Edivaldo Figueiredo Fontes Júnior

Assinatura: ______________________________ Local/data: Seropédica, 05/07/2024

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática - DEMAT

Assinatura Datiloscópica *(se não alfabetizado)*

Presenciei a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.
Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores)
Nome: ______________________________________ Assinatura: ___________________________

Atenção: A assinatura não poderá ser apresentada em página isolada do texto.

****Este termo foi elaborado a partir do modelo de TCLE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.***

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa