

MAYONS PESSIN ZAGÔTO

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA
METODOLOGIA DE ENSINO DE
EDUCAÇÃO FINANCEIRA PARA ALUNOS
DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2021

MAYONS PESSIN ZAGÔTO

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA
METODOLOGIA DE ENSINO DE EDUCAÇÃO
FINANCEIRA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO
DO ENSINO MÉDIO

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática.”

Orientador: Prof. Dr. Ausberto Silverio Castro Vera

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

Z18

Zagoto, Mayons Pessin.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS : UMA METODOLOGIA DE ENSINO DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO / Mayons Pessin Zagoto. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2021.

106 f. : il.

Bibliografia: 84 - 86.

Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2021.

Orientador: Ausberto Silverio Castro Vera.

1. Resolução de Problemas. 2. Educação Financeira. 3. Ensino Remoto. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

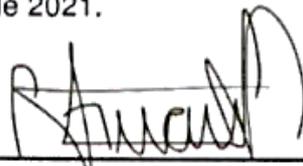
CDD - 510

MAYONS PESSIN ZAGÔTO

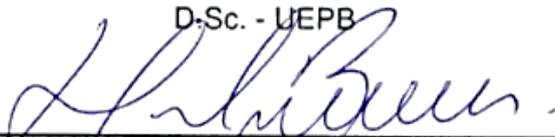
**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA
METODOLOGIA DE ENSINO DE EDUCAÇÃO
FINANCEIRA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO
DO ENSINO MÉDIO**

"Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática."

Aprovada em 27 de Maio de 2021.



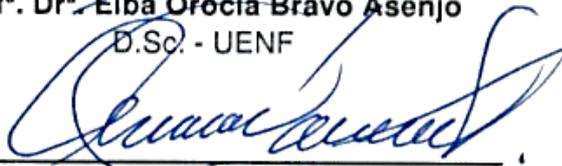
Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca
D.Sc. - UEPB



Prof. Dr. Nelson Barbosa Machado
D.Sc. - UENF



Prof. Dr. Elba Orocía Bravo Asenjo
D.Sc. - UENF



Prof. Dr. Ausberto Silverio Castro Vera
D.Sc. - UENF
(ORIENTADOR)

Para minha amada esposa, Daniele, pelo apoio e incentivo e que acredita na Educação como instrumento de transformação das pessoas.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, que me iluminou e me deu determinação para a realização desta pesquisa. Por ter me proporcionado a realização de mais um sonho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ausberto Silverio Castro Vera, pelo profissionalismo, pelos valiosos conhecimentos compartilhados e pela prontidão em me atender e auxiliar. Obrigado pela colaboração, paciência, pelos momentos de reflexão, pela parceria e pelas contribuições durante os momentos de intervenção desta Pesquisa.

Agradeço especialmente a minha esposa Daniele Giori, um presente de Deus. Obrigado por me apoiar e compreender a minha ausência durante esses dois anos. Por ter sido meu amparo, nos momentos de angústias e inquietações. Foi o meu porto seguro, sempre me incentivando a seguir com a pesquisa. Obrigado por ter sido minha ouvinte e conselheira.

Aos meus pais, que tanto amo, por terem me dado apoio ao longo dessa jornada.

À Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio João Bley, ao auxílio, acolhida e orientações dados pela gestora da escola.

Aos alunos do primeiro ano que aceitaram participar do projeto de pesquisa, sem vocês este trabalho não seria possível. Obrigado pela confiança que depositaram em mim. Pelas contribuições das falas, dos momentos de reflexão, das ideias, sugestões, enfim, por acreditarem em um ensino de Matemática mais crítico, dinâmico e prazeroso.

Agradeço aos professores do programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, por todo conhecimento compartilhado ao longo das disciplinas.

Em especial, agradeço ao professor Dr. Oscar Alfredo Paz La Torre, por quem tenho profundo respeito e admiração. Agradeço pelo valoroso aprendizado que me proporcionou, desde o primeiro contato. Pela prontidão e eficiência enquanto coordenador do Programa.

Agradeço aos colegas de Mestrado, que dividiram comigo as alegrias e angústias desta caminhada, de modo especial à Brunna Seadi e Diogo Quartel. Obrigado pelos momentos que compartilhamos e por todo apoio dado ao longo desses dois anos. E aos demais que não foram aqui mencionados, mas que foram muito importantes e que contribuíram para que eu chegasse até aqui!

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

Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.

(Paulo Freire)

Resumo

Esta pesquisa foi realizada durante o percurso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e teve sua aplicação de forma remota com 6 alunos de uma escola pública estadual do município de Castelo - Espírito Santo. O objetivo deste trabalho foi de analisar os aspectos metodológicos da Resolução de Problemas na Educação Financeira, levando em consideração a sua importância na atualidade e a necessidade de novas metodologias de ensino para tornar a aprendizagem significativa. Para tal feito, foram utilizadas as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Resolução de Problemas de Matemática que, devido à pandemia do novo Coronavírus e a suspensão das aulas presenciais, foram adaptados para aplicação remota. Trata-se de uma intervenção qualitativa realizada por meio de aplicação de questionários, filmagens, roda de conversa, gravações de áudio e vídeo e anotações feitas no diário de pesquisa. Durante a aplicação da metodologia proposta, foi perceptível a importância da aproximação dos temas abordados com a realidade cotidiana dos sujeitos da pesquisa. Ao longo dos dados coletados evidenciou-se que os problemas propostos foram muito além de educar financeiramente os estudantes, eles conseguiram despertar nos alunos questões políticas, éticas, sociais, culturais e econômicas. Evidencia-se, também, que os problemas despertavam o interesse dos alunos, a vontade de resolvê-los e o entusiasmo de adquirir novos conhecimentos.

Palavras-chaves: Resolução de Problemas. Educação Financeira. Ensino Remoto.

Abstract

This research was carried out during the course of the Professional Master's Degree in Mathematics in a National Network (PROFMAT) and had its application remotely with 6 students from a state public school in the city of Castelo - Espírito Santo. The objective of this work was to analyze the methodological aspects of Problem Solving in Financial Education, taking into account its importance today and the need for new teaching methodologies to make learning meaningful. For this purpose, the ten stages of the Teaching-Learning-Assessment Methodology for Problem Solving in Mathematics were used, which, due to the new Coronavirus pandemic and the suspension of classroom classes, were adapted for remote application. It is a qualitative intervention carried out through the application of questionnaires, filming, conversation circle, audio and video recordings and notes made in the research diary. During the application of the proposed methodology, the importance of approaching the topics covered with the daily reality of the research subjects was noticeable. Through the collected data, it is evident that the proposed problems went far beyond educating students financially, they managed to awaken in students political, ethical, social, cultural and economic issues. It was also evident that the problems aroused the interest of students, the desire to solve them and the enthusiasm to acquire new knowledge.

Key-words: Problem solving. Financial education. Remote Teaching.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Organograma com as etapas seguidas para a resolução dos problemas.	32
Figura 2 – Diagrama com as etapas utilizadas nesta pesquisa	34
Figura 3 – Parte interna da escola na qual o projeto foi desenvolvido.	35
Figura 4 – Tela inicial da Sala de Aula criada no Google Classroom.	37
Figura 5 – Gráfico com os resultados da primeira pergunta do Questionário Diagnóstico.	38
Figura 6 – Respostas da segunda pergunta do Questionário Diagnóstico.	38
Figura 7 – Respostas da quarta pergunta do Questionário Diagnóstico.	39
Figura 8 – Respostas da quinta pergunta do Questionário Diagnóstico.	40
Figura 9 – Respostas da pergunta 6 do Questionário Diagnóstico.	40
Figura 10 – Respostas da sétima pergunta do Questionário Diagnóstico.	41
Figura 11 – Respostas da oitava pergunta do Questionário Diagnóstico.	41
Figura 12 – Imagem das funções do Google Meet.	46
Figura 13 – Resolução do problema apresentada pelo aluno A1.	48
Figura 14 – Imagem da página inicial do Jamboard com as funções enumeradas. . .	49
Figura 15 – Momento da formalização do conteúdo utilizando a ferramenta Jamboard.	49
Figura 16 – Gráfico da visão geral do número de alunos que acertaram cada questão.	52
Figura 17 – Solução do aluno A2 durante a plenária.	53
Figura 18 – Solução do aluno A5 durante a plenária.	54
Figura 19 – Solução do aluno A6 durante a plenária.	55
Figura 20 – Mosaico das respostas dos alunos A1, A2, A3 e A6.	56
Figura 21 – Jamboard com uma parte da formalização do conteúdo do problema 1. .	57
Figura 22 – Resolução da alternativa “a” do aluno A5 durante a plenária.	59
Figura 23 – Resolução da alternativa “b” do aluno A5 durante a plenária.	59
Figura 24 – Mosaico das respostas dos alunos A2 e A5.	61
Figura 25 – Resolução da alternativa “a” do aluno A2 durante a plenária.	63
Figura 26 – Resolução da alternativa “a” do aluno A5 durante a plenária.	64
Figura 27 – Resolução da alternativa “a” do aluno A6 durante a plenária.	64
Figura 28 – Resolução da alternativa “a” do aluno A6 durante a plenária.	65
Figura 29 – Mosaico com as resoluções da alternativa C dos alunos A2, A3 e A6. . .	66
Figura 30 – Resolução do aluno A4.	70

Figura 31 – Resolução da alternativa “a” do aluno A1.	71
Figura 32 – Mosaico com as respostas dos alunos A4, A6, A5 e A1, para a alternativa “b”.	72
Figura 33 – Resolução da alternativa “c” do aluno A1.	75
Figura 34 – Resolução da alternativa “a”, do problema 6 do aluno A1.	78
Figura 35 – Resolução da alternativa “a”, do problema 6 do aluno A1.	79
Figura 36 – Resposta do aluno A6 para a alternativa “b”.	79
Figura 37 – Mosaico com as respostas dos alunos A1, A3 e A6.	80

Lista de tabelas

Tabela 2 – Notação para as grandezas da Matemática Financeira adotada nesta pesquisa.	28
Tabela 3 – Resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados utilizados durante a aplicação do projeto.	36

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	O problema da investigação	14
1.2	Objetivos	14
1.3	Motivação e justificativa	15
1.4	Metodologia	15
1.5	Estrutura da dissertação	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Revisão de literatura	18
2.2	O ensino de Matemática e a Educação Financeira	19
2.3	Educação Financeira no contexto brasileiro	23
2.4	Contexto histórico da Resolução de Problemas e sua abordagem nos currículos	24
2.5	Conceitos matemáticos abordados na Educação Financeira	27
2.5.1	Conceitos e símbolos da Matemática Financeira	28
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	30
3.1	A pesquisa	30
3.2	Local da pesquisa	34
3.3	Sujeitos da pesquisa	35
3.4	Coleta e análise de dados	35
3.5	Contexto da pesquisa	36
3.6	Construção dos problemas geradores	41
3.6.1	Problema 1 - Orçamentos	42
3.6.2	Problema 2 - Impostos e Taxas	43
3.6.3	Problema 3 - Empréstimos	44
3.6.4	Problema 4 - Promoções e Anúncios	44
3.6.5	Problema 5 - Inflação	45
3.6.6	Problema 6 - Juros Simples x Juros Compostos	45
3.7	Aplicação dos problemas	46
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	51
4.1	Problema 1	52
4.1.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	53
4.2	Problema 2	58
4.2.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	58

4.3	Problema 3	62
4.3.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	63
4.4	Problema 4	69
4.4.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	70
4.5	Problema 5	73
4.5.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	74
4.6	Problema 6	77
4.6.1	Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo	78
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICES	88
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	89
	APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL - PROBLEMAS GERADORES	91
B.1	Problema 1	95
B.2	Problema 2	97
B.3	Problema 3	98
B.4	Problema 4	100
B.5	Problema 5	101
B.6	Problema 6	103
	APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA CONDICIONADA	105

Capítulo 1

Introdução

Dada a importância da Matemática Financeira na vida do aluno e levando em consideração as unidades temáticas propostas na BNCC, será utilizado o tema “Números”, com a proposta de ensino de Educação Financeira por meio da Resolução de Problemas.

Procurar-se-á utilizar uma abordagem que seja significativa ao aluno, buscando sempre incentivar a sua autonomia durante o processo. Para isso, será utilizada a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas proposta por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto), ancorada nos quatro passos propostos por [Polya \(2006\)](#).

1.1 O problema da investigação

Durante o período de estágio do pesquisador deste estudo, em uma escola pública estadual, surgiram inquietações, após verificar que a maioria dos alunos não demonstravam interesse na Educação Financeira, apesar de ser um tema muito importante e aplicável no cotidiano. Esse desinteresse pode estar relacionado ao fato do aluno não conseguir fazer uma relação do conteúdo que está sendo abordado com a prática do dia a dia. O tema desta dissertação trata de Educação Financeira através da Resolução de Problemas, e por meio dele procuraremos responder aos seguintes questionamentos: é possível criar uma proposta de ensino, por meio da Resolução de Problemas que promova uma Educação Financeira significativa para alunos do 1º ano do Ensino Médio? De que forma a Educação Financeira pode ser inovada por meio da Metodologia de Resolução de Problemas de Matemática?

1.2 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é *analisar os aspectos metodológicos a partir da construção de uma metodologia para a Educação Financeira, através de Resolução de Problemas.*

Nesse sentido, para alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Planejar e aplicar problemas geradores seguindo a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Matemática propostos por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#), ancorada nos quatro passos de [Polya \(2006\)](#);
- Analisar os aspectos pedagógicos referente ao desenvolvimento da Resolução de Problemas na perspectiva do letramento matemático;
- Desenvolver práticas que promovam o letramento matemático e que auxiliem na Educação Financeira, formando cidadãos críticos e conscientes.

1.3 Motivação e justificativa

A Educação Financeira assume importante função na sociedade atual, são muitas facilidades oferecidas pelo mercado e, nem sempre, as pessoas conseguem fazer uma relação lógica entre essas facilidades e o que irão realmente pagar.

Com isso, a inadimplência dos brasileiros tem alcançado números elevados na última década, mesmo com a Educação Financeira sendo incluída no Currículo do Ensino Fundamental e Médio.

Nota-se que as pessoas não fazem uma relação entre a compra à vista e a prazo, não percebem ou não conhecem a importância de poupar para ter uma melhoria na qualidade de vida, realizam compras a prazo sem observar os juros que estão embutidos no valor final do produto, dentre outras situações recorrentes que podem ser observadas constantemente.

Dessa forma, percebe-se a necessidade de novas metodologias para o ensino da Matemática Financeira, que levem em consideração a realidade em que o aluno está inserido, que o conduza a um pensamento crítico e que ofereça diferentes caminhos para o aprendizado.

1.4 Metodologia

A natureza dessa pesquisa é de cunho qualitativo, do tipo estudo de caso. Para a coleta e análise dos dados produzidos durante a pesquisa foram utilizados os pressupostos de [Ludke e André \(2018\)](#) (Fase Exploratória, Coleta sistemática de informações e Análise sistemática das informações).

A produção inicial de dados aconteceu por meio de um *questionário diagnóstico*. Durante aplicação dos problemas, o pesquisador registrou em seu diário de pesquisa suas observações e análises. As aulas foram aplicadas por meio da plataforma Meet, na qual foram gravadas para análise posterior. Ao fim de cada encontro, o aluno registrava suas

considerações em seu diário de bordo, disponível no Google Sala de Aula, em forma de formulário.

O pesquisador assumiu papel de observador-participante, dessa forma, procurou-se uma abordagem que fosse significativa ao aluno, buscando sempre incentivar a sua autonomia durante o processo. Para isso, utilizou-se a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Matemática proposta por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto), ancorada nos quatro passos propostos por [Polya \(2006\)](#).

1.5 Estrutura da dissertação

Este trabalho está organizado em 5 Capítulos da seguinte forma:

O Capítulo 2 explana as literaturas que ancoram o desenvolvimento dessa pesquisa. Ele trata, inicialmente, da revisão de literatura, em que são trazidos trabalhos relacionados com a metodologia e desenvolvimento utilizados. Em seguida, são discutidos temas base para o seu desenvolvimento:

- O ensino da Matemática e a Educação Financeira (EF) - abrange o histórico da EF e sua abordagem no Currículo Escolar.

- Educação Financeira no contexto brasileiro - essa seção está relacionada ao histórico da EF no Brasil. Abordará a criação do Comitê de Regulação e Fiscalização de Mercados Financeiros, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização - Coremec, pelo Decreto 5.685 de 25/01/2006, suas finalidades e ações, assim como as Deliberações e Decretos elaborados por este. Explanamos a criação da Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF e seus objetivos. Por fim, abordaremos a inserção tardia da EF no Currículo brasileiro.

- Contexto histórico da Resolução de Problemas (RP) e sua abordagem no Currículo - trata-se da relação entre a evolução da humanidade e a necessidade de novos métodos para resolver problemas. Esse tópico abordará os grandes nomes que atuaram/atua na Resolução de Problemas e suas abordagens. Ao fim, apresentaremos a metodologia que será utilizada para essa pesquisa de Ensino-Aprendizagem-Avaliação, proposta por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto), que será sustentado pelos 4 passos de [Polya \(2006\)](#).

- Conceitos matemáticos abordados na EF - abarca os conceitos matemáticos relacionados à matemática financeira, utilizados durante a aplicação desta pesquisa.

O Capítulo 3 é destinado a caracterizar a pesquisa: referencial teórico, local, sujeitos e instrumentos para coleta e análise de dados. São apresentados os processos de construção e aplicação dos problemas. Neste, discorreremos os objetivos e motivações para a

construção de cada problema, assim como as dificuldades encontradas para a aplicação dos problemas de forma remota em meio à Pandemia (COVID-19).

O Capítulo 4 é destinado aos resultados produzidos na pesquisa.

Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do pesquisador.

Capítulo 2

Referencial teórico

Iniciamos este capítulo com a revisão de literatura, apresentando trabalhos com temas e metodologias relacionados com o que será utilizado nesta pesquisa. Em seguida, descreveremos os conceitos dos dois pilares desta pesquisa: a Educação Financeira na Matemática e a Resolução de Problemas. Trataremos do histórico desses temas, sua aplicação no contexto brasileiro e sua inserção no Currículo escolar.

2.1 Revisão de literatura

Para realização da revisão de literatura, foi feita, inicialmente, uma busca separada dos temas: Educação Financeira e Resolução de Problemas no Banco de Teses e Dissertações da Capes e do Profmat, observamos um número expressivo de trabalhos realizados com os tópicos relacionados à este trabalho.

No entanto, ao realizar uma pesquisa no Banco de dados do Profmat relacionando ambos os temas, não encontramos nenhum trabalho desenvolvido sobre a Educação Financeira através da Resolução de Problemas. Logo, os trabalhos que abordaremos abaixo, são pertencentes aos que encontramos no Banco de Teses e Dissertações da Capes, que mais se aproximam da metodologia utilizada nesta pesquisa.

[Cargnin \(2015\)](#) trabalhou com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), utilizando a Metodologia proposta por [Onuchic e Allevato \(2011\)](#), com alunos do primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio. Nessas turmas, há a predominância de alunos com uma média de idade de 18-25 anos, no entanto, a turma possui alunos com idade superior a 42 anos. A autora trabalhou com problemas relacionados à temas como: porcentagem, regra de três, orçamento doméstico, construção de Planilhas de orçamento doméstico, construção de gráficos, juros simples e composto, finanças pessoais, estratégias de economia, empréstimo, dentre outros.

[Cunha \(2014\)](#) trabalha com a EF por meio da Resolução de Problemas, seguindo a metodologia dos quatro passos de [Polya \(2006\)](#). O seu público-alvo foram alunos de 16

a 18 anos, que frequentavam o terceiro ano do Ensino Médio de uma escola particular. Esses alunos vinham de famílias da primeira classe econômico-social e em sua maioria, já possuíam uma renda financeira mensal (em torno de 1 salário mínimo), que recebiam em forma de mesada. Os temas propostos para os problemas foram organizados levando em consideração à realidade financeira desses alunos, de modo que foram abordados: investimentos, bolsa de valores, aplicações de risco, variação do dólar, formas de poupar, inflação, pagamentos de impostos (tipo IRPF), cálculos trabalhistas, tributação, dentre outros.

Já [Herminio \(2008\)](#), trabalhou com alunos que estavam do segundo ano do Ensino Médio e finalizou a aplicação da pesquisa quando os alunos estavam no terceiro ano, utilizando a metodologia de Resolução de Problemas Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, buscando uma educação Matemática crítica, trabalhou conceitos de porcentagem, parcelamentos, impostos, empréstimos, juros simples e compostos. Percebe-se que há muitos trabalhos associados à Educação Financeira e à Resolução de Problemas, no entanto, poucos trabalhos associados à Educação Financeira através da Resolução de Problemas.

Sendo assim, o diferencial dessa pesquisa é trabalhar com alunos do primeiro ano do Ensino Médio, em sua maioria com a classe econômica social baixa e média, que estão próximos a se incluir no mercado de trabalho, uma vez que a maioria dos adolescentes do município de Castelo começam a trabalhar por volta dos 15 anos para ajudar na renda familiar. Por isso a importância de aprender a fazer bom uso do dinheiro, manipulando-o da maneira mais consciente e produtiva possível.

2.2 O ensino de Matemática e a Educação Financeira

A Matemática surgiu das necessidades práticas da vida cotidiana da antiguidade, e hoje assume um importante papel por possuir uma grande aplicação na sociedade, nos ajudando a compreender o mundo e suas dinâmicas. De acordo com o PCN:

a vitalidade da Matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial ([BRASIL, 1998](#), p. 23).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a matemática nos auxilia na formação de cidadãos críticos e conscientes. Dessa forma, os alunos devem compreender a sua importância na atuação no mundo contemporâneo, “favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação” por meio do letramento matemático ([BRASIL, 2018](#), p. 266).

De acordo com [Onuchic et al. \(2014\)](#), a escola possui o papel de formar o cidadão para viver em uma sociedade em constante mudanças e, “coube à Matemática, dentre todas as ciências escolares, a responsabilidade de fornecer ao cidadão os conhecimentos mínimos necessários para que ele possa melhor desempenhar o papel que lhe foi designado” ([ONUCHIC et al., 2014](#), p. 18).

É incontestável a importância da Matemática, porém, ensinar Matemática não tem sido uma tarefa fácil. Os alunos apresentam grande resistência à disciplina e, na maior parte do tempo, não percebem a aplicação prática do que está sendo proposto, especialmente, no que se refere à educação financeira, que será abordada nesta pesquisa. Segundo [Negri \(2010\)](#),

(...) a Educação Financeira é um processo educativo que por aplicação de métodos próprios, pelos quais as pessoas de diversas idades, níveis sociais, raça ou cor, permite que as pessoas desenvolvam atividades que auxiliem na manipulação do seu dinheiro ou títulos que as representem; são informações e formações importantes para que as pessoas exerçam uma atividade, um trabalho, uma profissão e lazer, tendo acesso ao bem-estar, que faz com que os seres humanos tenham vontade para vencer as dificuldades do dia a dia ([NEGRI, 2010](#), p. 19).

Dessa forma, a Educação Financeira busca a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de tomar decisões conscientes, que visem uma melhora na qualidade de vida, requisitos básicos para viver em um mundo capitalista, com grandes desigualdades sociais e má distribuição de renda.

Para uma melhor compreensão da inserção da EF no meio escolar, é necessária uma compreensão do histórico da Matemática Financeira e a sua implementação tardia no Currículo.

A Matemática Financeira está diretamente ligada ao desenvolvimento do comércio. Segundo [Ibrah \(1997\)](#), a primeira forma de comércio aconteceu com o desenvolvimento do artesanato e da cultura, quando diferentes civilizações primitivas começaram a se comunicar, viu-se então a necessidade de fazer trocas de mercadorias, esse tipo de troca comercial foi o escambo.

fórmula segundo a qual se trocam diretamente (e portanto sem a intervenção de uma “moeda” no sentido moderno da palavra) gêneros e mercadorias correspondentes a matérias primas ou a objetos de grande necessidade ([IFRAH, 1997](#), p. 145).

De acordo com [Ibrah \(1997\)](#), o diálogo entre os povos se intensificou e as transações aconteciam com mais frequência. Como as mercadorias não possuíam uma medida comum de valor, a prática do escambo estava se tornando conflituosa. A partir daí, houve a necessidade de um sistema mais estável de avaliação, chamado de “padrões fixos”.

Neste momento, começou a ser utilizado nas transações comerciais boi, sal, galinha, joias, metal dentre outros utensílios, levando em consideração que todos possuíam um valor preestabelecido como “moeda” de troca.

Com o comércio se expandindo e a comunicação de diversas comunidades sendo cada vez mais frequentes o metal começou a ser o objeto mais utilizado no comércio. Esse metal era fundido em lingotes com mesmo peso e medida e selado com a marca de uma autoridade pública (IFRAH, 1997, p. 146-147).

A expansão marítima permitiu a distribuição de mercadorias para outros países e com isso, foi necessário o desenvolvimento de padrões para troca dessas moedas, o primeiro critério de avaliação de moedas internacionais foi denominado “Padrão-Ouro”, que foi baseado na quantidade de ouro que cada país possuía (SCHNEIDER, 2010).

Alguns comerciantes, devido às viagens que necessitavam fazer e às transações financeiras, tiveram uma aproximação muito grande com a troca dessas moedas, e passaram a acumular grande quantidade para, posteriormente, realizar a troca ou câmbio de dinheiro (GONÇALVES, 2005, p. 6).

Surgiram então os cambistas, que dedicavam-se exclusivamente à troca de dinheiro, dessa forma,

num espaço de tempo relativamente curto, acumularam-se fantásticas somas em dinheiro nas mãos dos cambistas. Paulatinamente, foram se ocupando de uma nova atividade: guardar e emprestar dinheiro. Imagine-mos um cambista qualquer que tenha acumulado, desta forma, em seus cofres, imensa quantidade de dinheiro. Era natural que a seguinte idéia lhe ocorresse: porque estas grandes somas de dinheiro haverão de permanecer em nosso poder sem qualquer lucro para mim? [...] emprestarei parte deste dinheiro a quem pedir, sob a condição de que seja devolvido num prazo determinado. E como meu devedor empregará o dinheiro como quiser durante este período – talvez em transações comerciais -, é natural que eu obtenha alguma vantagem. Por isso, além do dinheiro emprestado, deverá entregar-me, no vencimento do prazo estipulado, uma soma adicional. (ROBERT, 1989 apud SCHNEIDER, 2010, p. 55-56).

Nessa soma adicional, evidencia-se o lucro, ou o juro. Com a expansão do comércio, para facilitar as transações comerciais, foram criados os bancos (GONÇALVES, 2005). De acordo com Gonçalves (2005, p. 8),

os bancos foram um dos grandes propulsores práticos para o avanço da Matemática Comercial e Financeira e da Economia durante os séculos X até XV. Pois, sem essa motivação para o aprimoramento dos cálculos, talvez essa área da Matemática não estivesse tão avançada como nos dias atuais.

A Matemática Financeira encontra-se, há muito tempo, ligada ao cotidiano prático das pessoas, porém, a sua aplicação no currículo escolar brasileiro é recente. Segundo

Saito (2007), o Brasil passou por um longo período de inflação, com isso, o planejamento financeiro a longo prazo foi comprometido. Com a criação do Plano Real, no início da década de 90, a economia se estabilizou e, com isso, “o mercado financeiro nacional se transformou e criou novos instrumentos, aumentando a complexidade dos produtos oferecidos” (SAITO, 2007, p. 68).

Hoje, no auge da era tecnológica e digital, as pessoas tornam-se presas fáceis de um consumo incontrolado que ocorre pelo fato de créditos facilitados e uma forte influência das mídias sociais.

A BNCC aponta para a importância da Educação Financeira na atualidade, em que há grandes transformações sociais ocorrendo. Com um aumento global da riqueza, torna-se imprescindível a sua compreensão e distribuição e, por conseguinte, suas implicações na desigualdade social.

Há hoje mais espaço para o empreendedorismo individual, em todas as classes sociais, e cresce a importância da educação financeira e da compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual. Diante desse cenário, impõem-se novos desafios às Ciências Humanas, incluindo a compreensão dos impactos das inovações tecnológicas nas relações de produção, trabalho e consumo (BRASIL, 2018, p. 568).

Porém, mesmo com a Educação Financeira incluída no Currículo do Ensino Fundamental e Médio, não tem havido muitas mudanças no comportamento das pessoas em relação à economia, muito pelo contrário, o número de inadimplentes no Brasil só tem aumentado na última década, “o SPC Brasil estimou, em janeiro de 2019, um total de 62,08 milhões de consumidores negativados. O número equivale a algo como 40,2% da população adulta” (COSTA; JUNIOR, 2019, p. 3).

Segundo Schneider (2010), as pessoas não sabem fazer uma relação entre o valor total pago a prazo (montante) com o valor à vista (capital) nas transações financeiras, e sem um planejamento econômico, acabam se endividando.

O que se verifica é que, em geral, a maioria dos consumidores não questiona a taxa de juros; apenas leva em consideração se o valor da prestação cabe no seu orçamento mensal. As grandes redes de lojas, aproveitando-se desta postura dos compradores, anunciam slogans como “a menor prestação do mercado”, “a condição que cabe no seu bolso” e, para possibilitar parcelas mensais cada vez menores, alongam os prazos; consequentemente, as taxas de juros são maiores (SCHNEIDER, 2010, p. 59).

Com isso, constata-se que a apropriação dos conceitos matemáticos de Educação Financeira é primordial para a sociedade atual, para que os cidadãos sejam capazes de interpretar situações econômicas e tomar decisões conscientes (BRASIL, 2018).

2.3 Educação Financeira no contexto brasileiro

Em uma sociedade moderna, em que as pessoas recebem a informação quase que instantaneamente, elas podem ser facilmente atraídas pelas facilidades que o comércio oferece. Quando estas não possuem uma Educação Financeira efetiva, tornam-se presas fáceis de um marketing minuciosamente elaborado. Segundo [Cargnin \(2015\)](#):

A dinamicidade e rapidez das informações, a obsolescência tecnológica, a competitividade de mercado e as diferentes estratégias de marketing utilizadas pelo comércio, em geral, propiciam e despertam o desejo de compra nas pessoas. Esse desejo, aliado à facilidade na obtenção de créditos e financiamentos, favorece o consumo, muitas vezes, desenfreado e sem necessidade ([CARGNIN, 2015](#), p. 13).

Com isso, é notável a importância de uma boa formação financeira. Contudo, a educação financeira no contexto escolar brasileiro é recente. O primeiro movimento para a promoção de uma educação financeira, aconteceu em 2006, com a criação do Comitê de Regulação e Fiscalização de Mercados Financeiros, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização - Coremec, pelo Decreto 5.685 de 25/01/2006.

O Coremec tinha como finalidade “promover a coordenação e o aprimoramento da atuação das entidades da administração pública federal que regulam e fiscalizam as atividades relacionadas à captação pública da poupança popular” ([BRASIL, 2006](#)).

Em 2007, o Coremec criou um Grupo de Trabalho (GT) “com o propósito de propor estratégia nacional de educação financeira” ([BRASIL, 2007](#)). De acordo com a Deliberação nº 3 de 31 de maio de 2007,

Art. 5º Caberá ao Grupo de Trabalho deliberar sobre a estrutura da estratégia e sugerir as áreas, públicos e temas a serem priorizados, estimando, sempre que possível, os recursos necessários à execução das ações propostas, e as eventuais limitações vislumbradas para tal execução ([BRASIL, 2007](#)).

O GT fica encarregado de criar uma proposta que trate os aspectos: público alvo, a escolaridade, faixa etária, região, renda, dentre outros, assim como os objetivos e áreas a serem priorizadas ([BRASIL, 2007](#)). Em 2008, com o Decreto nº 5 de 26 de junho de 2008, fica a cargo do GT a criação de uma Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF, que tem como objetivos:

1 – Formar para a cidadania: direito de usufruir várias possibilidades que a vida oferece, tais como liberdade, igualdade, propriedade, participação política, educação, saúde, moradia, trabalho, (...) 2 – Ensinar a consumir e a poupar de modo ético, consciente e responsável (...) 3 – Oferecer conceitos e ferramentas para a tomada de decisão autônoma baseada em mudança de atitude (...) 4 – Formar disseminadores: crianças e jovens que podem ajudar suas famílias na determinação de seus objetivos de vida, bem como

dos meios mais adequados para alcançá-los (...) 5 – Ensinar a planejar a curto, médio e longo prazos (...) 6 – Desenvolver a cultura de prevenção: é prudente planejar pensando nas intempéries da vida. 7 – Proporcionar possibilidade de mudança da condição atual (...) (BRASIL, 2019).

A abordagem da educação financeira em sala de aula é fundamental para a compreensão das situações do cotidiano. Contudo, mesmo com a criação da ENEF, a EF não era incluída nos documentos referenciais para a educação, no entanto, “os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) deixam espaços para a inserção de novos temas a serem trabalhados no currículo escolar” (CORDEIRO; COSTA; SILVA, 2018, p. 75).

A EF só foi incluída de fato no currículo em 2018, na BNCC, em que é proposta como Tema Transversal. De acordo com a BNCC,

(...) cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: (...) educação para o consumo, educação financeira e fiscal (...) essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada (BRASIL, 2017, p. 19-20).

Todavia, por ser um tema recente e relevante, percebe-se a necessidade do desenvolvimento e adaptação de novas metodologias para abordagem deste tema em sala de aula. Para isso, serão elaborados e propostos problemas, com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#).

2.4 Contexto histórico da Resolução de Problemas e sua abordagem nos currículos

Os problemas aparecem na história da humanidade desde a antiguidade, antes mesmo do surgimento dos números, quando os homens tiveram que desenvolver métodos para resolver problemas cotidianos. O primeiro registro de problemas encontrado é um manuscrito egípcio que possui uma série de problemas que data por volta de 1600 a.C. (STANIC; KILPATRICK, 1989).

Há registros de Resolução de Problemas que aparecem em outros momentos da história e estes apresentam-se com uma visão bem limitada, o que ocorreu até pouco tempo. De acordo com [Stanic e Kilpatrick \(1989\)](#) “até muito recentemente, ensinar a Resolução de Problemas significava apresentar problemas e talvez, incluir um exemplo de uma solução técnica específica”.

A Resolução de Problemas foi sendo construída e modificada de acordo com os avanços do Currículo de Matemática. Com a mudança na economia no século XX, as pessoas necessitavam saber Matemática, com isso, ela passou a ser repensada. Diversos estudiosos começaram a tratar a matemática com uma aplicação para a vida, considerando as etapas do pensamento atingidas pelas crianças (ONUCHIC et al., 2014).

Em seu livro *“Resolução de Problemas: teoria e prática”*, Onuchic et al. (2014), aponta que o movimento Resolução de Problemas (RP), como abordagem metodológica, teve início na primeira metade do século XX, junto à reforma no ensino de Matemática, em que se buscava uma aprendizagem significativa, na qual, professores e alunos comprometem-se ao trabalho em conjunto, assumindo diferentes papéis e responsabilidades.

O movimento da Resolução de Problemas ganha força com os estudos do húngaro George Polya, que aprimora suas pesquisas sobre Resolução de Problemas (RP) na Universidade de Stanford, nos Estados Unidos. Foi ele quem forneceu “uma visão mais profunda e mais compreensiva da resolução de problemas nos currículos escolares de Matemática” (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 15).

Em 1945, Polya lançou o livro *“How to solve it”*, traduzido para o português como *“A arte de resolver problemas”*. Nesse livro, ele propõe quatro fases para a RP: (1) compreensão do problema; (2) estabelecimento de um plano; (3) execução do plano e (4) retrospecto da resolução completa (POLYA, 2006).

Polya (2006) trata em seu livro o papel do professor na resolução dos problemas. Todavia, deve assumir o papel de auxiliador, conduzindo o aluno à resolução de maneira independente por meio de indagações.

O estudante deve adquirir tanta experiência pelo trabalho independente quanto lhe for possível. Mas se ele for deixado sozinho, sem ajuda ou com auxílio insuficiente, é possível que não experimente qualquer progresso. Se o professor ajudar demais, nada restará para o aluno fazer. O professor deve auxiliar, nem demais nem de menos, mas de tal modo que ao estudante caiba uma parcela razoável do trabalho (POLYA, 2006, p. 1).

Apresenta também que os objetivos do professor é de auxiliar o aluno na Resolução dos Problemas e capacitá-lo a resolver outros problemas de forma independente (POLYA, 2006).

Apesar do livro de Polya ser lançado em 1945, a RP só ganhou força nos EUA a partir da década de 70, e mais tarde em outros países. E, apesar de sua implementação nos currículos, ainda era apresentada nos livros didáticos com os mesmos conteúdos e abordagens, mesmo fazendo referência a Polya (ONUCHIC et al., 2014).

Com essa abordagem tradicional “disfarçada”, os testes internacionais apontavam para o fracasso dos alunos norte-americanos na resolução de problemas. Com isso a RP

ganhou espaço nos currículos com uma teoria já estruturada e várias pesquisas e obras publicadas (ONUCHIC et al., 2014).

Na década de 1980, a Resolução de Problemas passou a ser o foco da Matemática escolar, porém, não se sabia ao certo como fazê-la ponto central de trabalho. Então, os estudos da década de 80 começaram a dar atenção ao processo de Resolução de Problemas e não apenas à solução (ONUCHIC, 1999).

Em 1989, Schroeder e Lester lançam o livro *“Novas Direções para a Matemática da Escola Elementar”*, no qual, os autores defendem três abordagens da Resolução de Problemas: “(a) ensinando sobre Resolução de Problemas; (b) ensinando para resolver problemas e (c) ensinando via Resolução de Problemas” (ONUCHIC et al., 2014, p. 29).

Na década de 90, a Resolução de Problemas passou a ser tratada como metodologia. Foram publicados os documentos *Padrões de Avaliação para a Matemática Escolar (1995)* e *Princípios e Padrões para a Matemática Escolar (2000)*, que traziam orientações para os professores de Matemática e fundamentações teóricas. Segundo Onuchic et al. (2014, p. 31) “esses documentos desempenharam, inclusive, um papel importantíssimo na implantação, sistematização e divulgação da RP no currículo escolar americano, com reflexos em currículos do mundo inteiro.”

A partir das três abordagens para Resolução de Problemas de Schroeder e Lester (1989), as autoras Onuchic e Allevato produziram um roteiro para desenvolver a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação para a Resolução de Problemas de Matemática propondo dez etapas para a dinâmica de trabalho em sala de aula: (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo e (10) proposição e resolução de novos problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Nessas etapas, um problema é proposto pelo professor, esse problema é chamado de problema gerador. Ao longo das etapas o aluno irá construir o conhecimento individualmente e em conjunto, sendo mediado pelo professor. Durante o processo, o professor deve estimular a independência do aluno, fazendo com que ele crie caminhos para a resolução do problema e seja capaz de construir hipóteses para que possa defender sua opinião. Durante todo o processo, a avaliação deve estar sendo realizada paralelamente ao ensino e à aprendizagem. Para Onuchic (2012),

o ensino e a aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores desse conhecimento. Além disso, essa metodologia integra uma concepção mais atual de avaliação. Ela, a avaliação, é construída durante a resolução do problema, integrando-se ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando sua aprendizagem e reorientando as práticas em salas de aula quando for necessário (ONUCHIC, 2012, p. 12).

A Resolução de Problemas é capaz de indicar se o aluno entende, interpreta mal ou não entende princípios matemáticos específicos e defende o uso de problemas geradores como objetivo e ponto central para a construção do currículo, elaboração de livros didáticos e meios de avaliação (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014). Dessa forma,

eles mudariam a visão estreita de que matemática é apenas uma ferramenta para resolver problemas, para uma visão mais ampla de que a matemática é um caminho de pensar e um organizador de experiências (ONUCHIC, 1999, p. 108).

No atual Currículo brasileiro, a BNCC (2018), a Resolução de Problemas é proposta nas Unidades Temáticas, iniciando-se no primeiro ano do Ensino Fundamental e caminhando ao longo de todas as séries.

Na BNCC a Resolução de Problemas é apresentada como método fundamental para o letramento matemático, auxiliando no desenvolvimento do “raciocínio, representação, comunicação e argumentação” (BRASIL, 2018, p. 266), sendo, dessa forma, potencializadora na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades.

Dessa forma, a Resolução de Problemas torna-se importante ferramenta para a formação da cidadania, uma vez que exige do aluno a estruturação da argumentação para que seja capaz de defender sua opinião.

Assim, levando em consideração a importância da RP e da aplicabilidade e necessidade de uma educação financeira significativa, torna-se imprescindível o planejamento de uma metodologia que abarque esses temas. Para isso, utilizar-se-á a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Matemática* proposto por Allevato e Onuchic (2014), sendo respaldados pelas quatro fases de Polya (2006).

2.5 Conceitos matemáticos abordados na Educação Financeira

A Matemática Financeira é muito utilizada para resolver problemas do dia a dia, por exemplo, nas movimentações bancárias, cálculo do valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento da poupança, investimento na Bolsa de Valores, movimentação de

moeda corrente para fins pessoais, mercado de ações, dentre outros, segundo autores como [Buiar \(2010\)](#) e [Dante \(2008\)](#).

2.5.1 Conceitos e símbolos da Matemática Financeira

De acordo com [Buiar \(2010\)](#), a Matemática Financeira faz uso de algumas ferramentas fundamentais para a Resolução de Problemas do cotidiano, que são os símbolos e os conceitos relacionados.

Os principais símbolos utilizados na construção e aplicação dos problemas desta pesquisa estão apresentados na [Tabela 2](#).

GRANDEZA	SÍMBOLO
Tempo	t
Capital	C
Juros	j
Montante	M
Taxa de juros ou Taxa unitária de juros	i

Fonte: Autoria Própria.

Tabela 2 – Notação para as grandezas da Matemática Financeira adotada nesta pesquisa.

A Matemática Financeira necessita de noções de Matemática Básica como regra de três simples que, segundo [Buiar \(2010, p. 18, grifo do autor\)](#), é o ato de “comparar duas grandezas e verificar os seus comportamentos, podendo estas serem chamadas de **diretas**, quando se comportam identicamente e **inversas**, quando se comportam de forma contrária”. Outro tema abordado, é o de porcentagem, que indica uma divisão por cem, ou seja, $15\% = 15/100$ ([BUIAR, 2010](#)).

Dentre os conceitos abordados, o mais importante é o de *tempo*, por meio deste é feita a correção monetária. A *taxa de juros* é a porcentagem expressa em unidade de tempo. O dinheiro que é tomado ou aplicado em uma operação financeira é denominado *capital* e o rendimento ou remuneração desta operação financeira são os *juros*, que pode seguir o regime simples ou composto ([BUIAR, 2010](#)).

De acordo com [Puccini e Puccini \(2006, p. 13\)](#), “no regime de juros simples, os juros de cada período são sempre calculados em função do capital inicial”, os juros não são capitalizados.

Segundo [Dante \(2008\)](#), o problema de juros simples pode ser generalizado como:

“um capital C , aplicado à taxa de $i\%$ ao período, no sistema de juros simples, rende juros j , no fim de t períodos, então:

$$i.C = \text{juros obtidos no fim de 1 período}$$

$(i.C)t = \text{juros obtidos no fim de } t \text{ períodos} \rightarrow J = C.i.t$ (DANTE, 2008, p. 337, grifo do autor).

Por fim, o *montante* é a soma do capital e dos juros ($M = C + j$).

No sistema composto, os juros de cada período são sempre somados ao capital, “formando um montante sobre o qual calculam-se os juros do período seguinte, até esgotar o tempo da aplicação (é o que se chama de “juros sobre juros”) (DANTE, 2008, p. 338).

De acordo com Buiar (2010, p. 61), a fórmula de juros compostos pode ser generalizada da seguinte forma:

$$M = C + j$$

$$M_1 = C + C.i$$

$$M_2 = M_1 + M_1.i = M_1(1 + i) = C(1 + i)^2$$

⋮

$$M_t = C(1 + i)^t$$

Com isso, pode-se observar que os juros se acumulam a cada período, ou seja, quanto maior o tempo de aplicação maior será o montante.

Capítulo 3

Aspectos metodológicos

Neste capítulo, são apresentados os aspectos metodológicos do presente trabalho. Apresenta as características dos sujeitos da pesquisa, o perfil da escola em que foi aplicada, como se deu a coleta e análise dos dados produzidos durante a aplicação e o contexto em que ela ocorreu. Está destinado, também, a apresentação das motivações para a construção dos problemas aplicados e os objetivos a serem alcançados com cada um. A fim de preservar a identidade dos estudantes participantes da pesquisa, ao serem mencionados, será utilizado o código com uma letra e um número, exemplo aluno A3, ao invés do seu nome.

3.1 A pesquisa

A pesquisa foi de cunho qualitativo do tipo estudo de caso. O estudo de caso apresenta três fases em seu desenvolvimento, então, para a realização da coleta e análise de dados, foram utilizados os pressupostos de [Ludke e André \(2018\)](#), a primeira fase é exploratória, em seguida é realizada a coleta sistemática de informações e, ao final, será realizada a análise sistemática dessas informações e a elaboração do relatório.

Para a estruturação das aulas foi adotado o roteiro para a Resolução de Problemas de Matemática, proposto por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#), que consiste em: (1) *preparação do problema*: nesse momento, deverá ser selecionado um problema, denominado problema gerador, a fim de promover a construção de um novo conceito, princípio ou procedimento, (2) *leitura individual*: nessa etapa, de posse do problema gerador proposto, os alunos farão uma leitura individual, na etapa (3) *leitura em conjunto*: após formarem grupos, farão uma leitura coletiva. Aqui, o professor poderá assistir ao aluno, conduzindo-o à interpretação do problema. Após os alunos esclarecerem todas as dúvidas em relação ao enunciado do problema, eles irão, de forma colaborativa, fazer a (4) *resolução do problema*. Durante a etapa 4, o professor irá (5) *observar e incentivar*: os alunos a trabalharem de forma colaborativa, instigando-os a trocar ideias entre si.

É importante ressaltar que o conceito matemático do problema gerador não poderá ser trabalhado com o aluno anteriormente, dessa forma, os alunos utilizarão os conceitos e técnicas já conhecidas para a resolução do problema proposto.

Na sexta etapa, representantes dos grupos são chamados para ir fazer o (6) *registro das resoluções na lousa*: independentemente de estarem corretas ou erradas, todas as resoluções devem ser registradas na lousa para que os alunos possam analisá-las e discuti-las. Na sétima etapa, (7) *plenária*: os alunos são convidados para a discussão das resoluções, tirando as dúvidas e defendendo seu ponto de vista, nesse momento, o professor deve assumir o papel de mediador da discussão.

Após a discussão, depois de analisadas todas as resoluções e soluções atingidas para o problema, inicia-se uma nova etapa, (8) *busca de consenso*: na qual o professor irá estimular a classe a chegar em um consenso sobre o resultado correto. No próximo momento, o professor realizará a (9) *formalização do conteúdo*: em que apresentará, de maneira organizada e estruturada, a resolução do problema na lousa, padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos. Por fim, realizará a (10) *proposição e resolução de novos problemas*.

As etapas acima descritas (*Resolução do problema*) serão conduzidas e apoiadas pelos quatro passos propostos por [Polya \(2006\)](#), que apresenta ao professor a forma com que os problemas devem ser aplicados.

Podemos elencá-los da seguinte forma:

(1) *Compreensão do problema*: ao realizar a leitura do problema o aluno deve desejar resolvê-lo. O principal meio para que isso ocorra é pela compreensão do mesmo. O problema não deve ser muito difícil, nem muito fácil, deve despertar o interesse de quem irá resolvê-lo. O aluno deve conseguir enxergar no problema o que está sendo proposto de maneira clara: qual é a incógnita, os dados e a condicionante. Nesse momento, o professor deve mediar por meio de indagações.

(2) *Estabelecimento de um plano*: nesse passo o professor deve, de maneira imperceptível, dar uma luz ao caminho para a resolução do problema. Para isso, ele deve colocar-se na posição do aluno e realizar indagações e sugestões que possam levar à uma ideia para a resolução, conduzindo o aluno a relacionar o problema que está sendo proposto com outros problemas similares que já tenha resolvido. Com isso, busca-se que o aluno crie um plano para a resolução do problema.

(3) *Execução do plano*: nesta etapa, o aluno colocará o plano criado anteriormente em prática, seguindo o passo a passo criado para a resolução do problema.

(4) *Retrospecto*: neste momento o aluno deve realizar uma verificação dos passos realizados para a resolução do problema e se questionar em que outros momentos ou problemas ele poderá utilizar aquele método. Deve pensar, também, se existem outros

caminhos para chegar àquele resultado.

A [Figura 1](#), demonstra um organograma descrevendo, resumidamente, os passos seguidos para a resolução dos problemas geradores propostos.

Figura 1 – Organograma com as etapas seguidas para a resolução dos problemas.



Fonte: Autoria Própria.

Devido à pandemia, ocasionada pelo Covid-19, os passos propostos por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) tiveram que ser adaptados e reformulados para que a aplicação ocorresse remotamente.

Por este motivo, não foi aplicada a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação apresentada pelos autores, mas sim uma adequação para a atual circunstância, que serão apresentados nos passos a seguir.

O primeiro passo é a (1) *Proposição do Problema*, no qual os problemas que seriam trabalhados foram disponibilizados na sala de aula criada no Google Classroom e, durante a aula, os problemas eram apresentados para os alunos por meio da ferramenta "Apresentar tela" disponível no Google Meet.

Em seguida, os alunos deverão realizar a (2) *Leitura Individual* do problema. Neste momento, [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) propunha a organização de grupos e a leitura em conjunto, no entanto, devido ao número reduzido de alunos participando da pesquisa e ao distanciamento social, não houve a possibilidade de formação de grupos, por esse motivo, após a leitura individual, era solicitado que algum aluno realizasse a leitura em voz alta, a (3) *Leitura em Conjunto*.

Neste momento, os alunos terão a oportunidade de tirar as dúvidas em relação à interpretação do problema, palavras desconhecidas e a elaboração de um plano para a resolução do problema.

O quarto passo é a (4) *Resolução do Problema*, e, apesar da aplicação remota, os alunos terão a abertura para realizar consultas e tirar dúvidas com os outros colegas e com o professor. Neste momento, [Allevato e Onuchic \(2014\)](#), sugere a observação e o incentivo do professor, no entanto, a aplicação remota provoca um distanciamento entre professor x aluno, por este motivo, a observação (visual) fica comprometida, contudo, deverá ter o quinto passo (5) *Incentivo* do professor a todo momento.

De acordo com que os alunos terminem as resoluções, eles deverão (6) *Compartilhar as Resoluções* no grupo de Whatsapp, este passo substituiu a etapa de Resolução na Lousa proposto na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação, com isso todos poderão analisar as resoluções realizadas pelos colegas.

O passo seguinte é a (7) *Plenária*, na qual os alunos defendem suas resoluções. A plenária será realizada por meio da ferramenta “Apresentar tela” do Google Meet, e o aluno que tiver interesse, irá apresentar suas resoluções. Quando todos que se dispuseram a apresentar defendendo seu ponto de vista e mostrando os caminhos utilizados, os alunos (8) *buscarão o consenso* da resolução correta.

O nono passo é a (9) *Formalização do Conteúdo*, que era realizada a resolução do problema pelo professor com o auxílio do Jamboard, ferramenta gratuita do Google. Neste passo, a resolução era realizada de forma sistêmica, organizada e estruturada com uma linguagem matemática formal.

Por fim, eram (10) *Propostos Problemas Complementares*, no Google Classroom, para que fossem resolvidos em casa.

O passo a passo da aplicação dessas etapas encontra-se, de forma detalhada, nas próximas seções. A seguir, a [Figura 2](#) representa um diagrama com o resumo dos passos utilizados nesta pesquisa.

Figura 2 – Diagrama com as etapas utilizadas nesta pesquisa



Fonte: Autoria Própria.

3.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi aplicada de maneira remota com alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio João Bley (Ato de Criação: Lei 667 de 05 de dezembro de 1952) situada na Rua Otto Vieira Machado, nº 694, Bairro São Miguel, no município de Castelo - ES. A escola atende cerca de 900 alunos, distribuídos no turno matutino (Ensino Médio), vespertino (Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano) e no noturno (EJA), atendendo alunos do meio rural e urbano. A [Figura 3](#), representa a parte interna da escola em que a pesquisa foi aplicada.

Figura 3 – Parte interna da escola na qual o projeto foi desenvolvido.



Fonte: Acervo do autor.

3.3 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com 6 alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio no turno Matutino com faixa etária de 14 a 15 anos. Essa turma é bastante heterogênea, com alunos do meio rural e urbano. São filhos de comerciantes, trabalhadores rurais, professores e vendedores do comércio varejista. Dessa forma, temos diferentes realidades para serem abordadas.

3.4 Coleta e análise de dados

A produção de dados dar-se-á por meio de questionários, diário de bordo, roda de conversa, relatos orais e escritos, gravações de áudios e vídeos e observações. As impressões, observações e análises do pesquisador foram registrados em seu diário de pesquisa. Os aspectos metodológicos e os instrumentos utilizados para a coleta e análise dos dados são sintetizados na [Tabela 3](#).

Tabela 3 – Resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados utilizados durante a aplicação do projeto.

PESQUISA	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS DE COLETA
Investigação Qualitativa Tipo: Estudo de caso	Observações	Anotações no diário do pesquisador
	Inquéritos	Questionário e roda de conversa
	Imagem	Fotografias e filmagens como registro dos momentos
	Registros orais e escritos	Gravações de áudios e anotações produzidas no diário de bordo dos grupos de trabalho

Fonte: Autoria Própria.

3.5 Contexto da pesquisa

A proposta inicial da pesquisa era a aplicação dos problemas, por meio da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Resolução de Problemas de Matemática, para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Seria aplicada presencialmente em uma escola estadual do município de Castelo - ES. No entanto, ao fim do mês de março de 2020, as aulas foram suspensas devido à pandemia do novo Coronavírus (COVID-19).

Em julho, as aulas foram retomadas de maneira remota. A partir daí, a pesquisa começou a ser adaptada para aplicação online. Entramos em contato com a gestora da escola para decidirmos qual a melhor forma e a turma em que seria aplicada a pesquisa.

A gestora aconselhou que a pesquisa fosse realizada com uma turma de primeiro ano, pois os alunos do 9º ano não estavam tendo uma participação efetiva nas aulas online. Por não ser professor regente da escola, a diretora sugeriu que fosse trabalhado em conjunto com algum professor da escola a fim de alcançar um engajamento maior da turma.

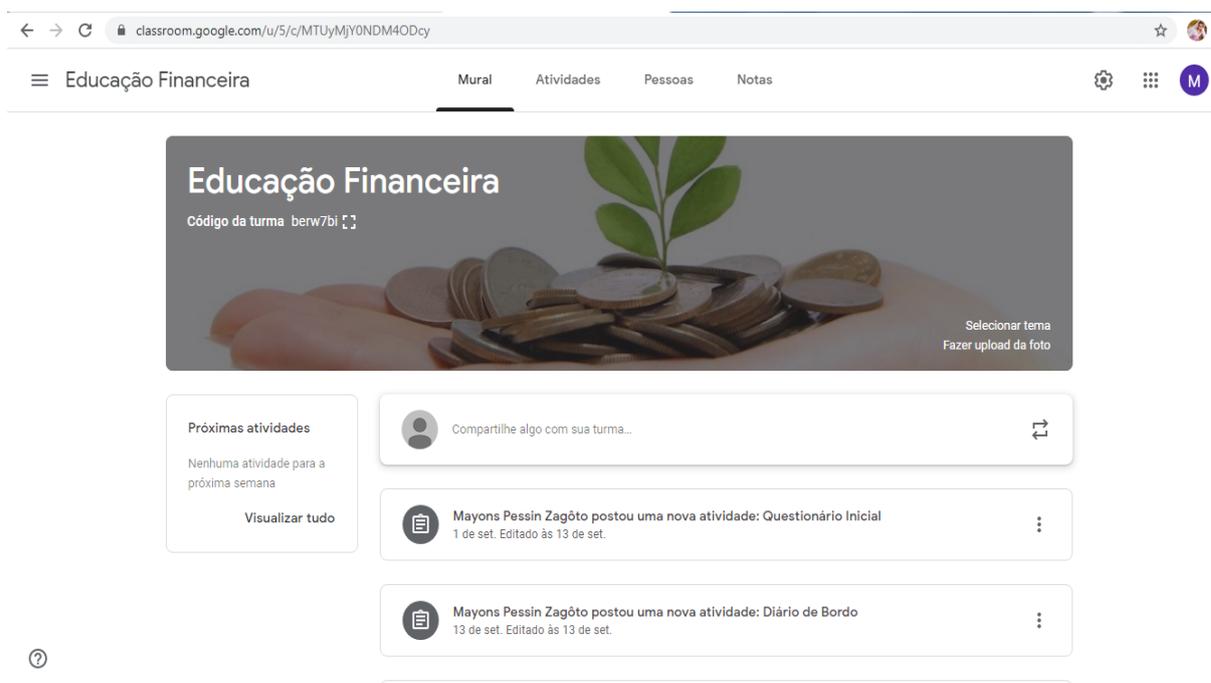
Recomendou também que o número de problemas fosse reduzido, pois os alunos já estavam com uma carga de atividades muito alta e muitos estavam trabalhando. Dessa forma, decidimos realizar uma quantidade menor de aulas e disponibilizar alguns problemas complementares para serem resolvidos fora do ambiente virtual.

O convite foi realizado para a turma pela professora de Química da escola em uma das aulas que a mesma realizava, em seguida, foi feito um novo convite por meio do aplicativo Whatsapp, no grupo da turma. De uma turma com 32 alunos, 7 manifestaram o interesse em participar da pesquisa, no entanto, apenas 6 alunos se envolveram efetivamente da aplicação.

O passo seguinte foi a criação de um grupo de Whatsapp com esses alunos, para

facilitar o diálogo e as informações de tudo que fosse referente à aplicação. Nesse momento, foi criada uma sala de aula no Google Classroom, na qual foi produzido um Questionário Diagnóstico (Apêndice A) para, a partir dele, serem construídos os problemas. A Figura 4, apresentada abaixo, é referente à tela inicial da Sala de Aula criada.

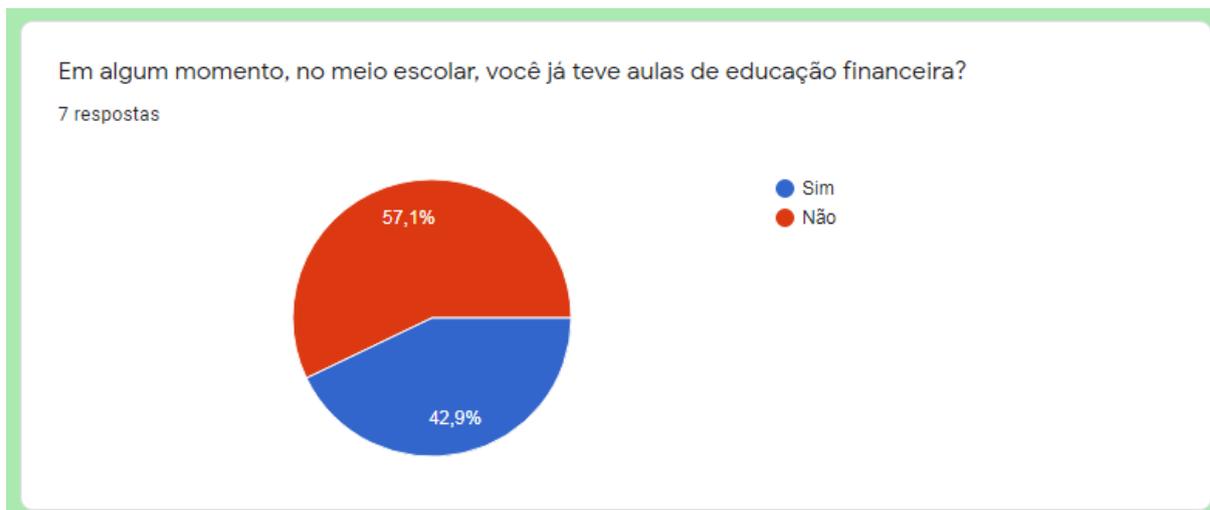
Figura 4 – Tela inicial da Sala de Aula criada no Google Classroom.



Fonte: Autoria Própria.

Foi encaminhado no Grupo de Whatsapp o código de acesso à sala de aula virtual e o link para responder ao Questionário Diagnóstico. Abaixo, serão apresentadas as respostas dos alunos frente ao questionário. Por meio da primeira pergunta, podemos observar que os alunos, em sua maioria, não tiveram contato com a educação financeira no meio escolar, reforçando a importância da aplicação desta pesquisa, os dados obtidos na primeira pergunta está representado na Figura 5.

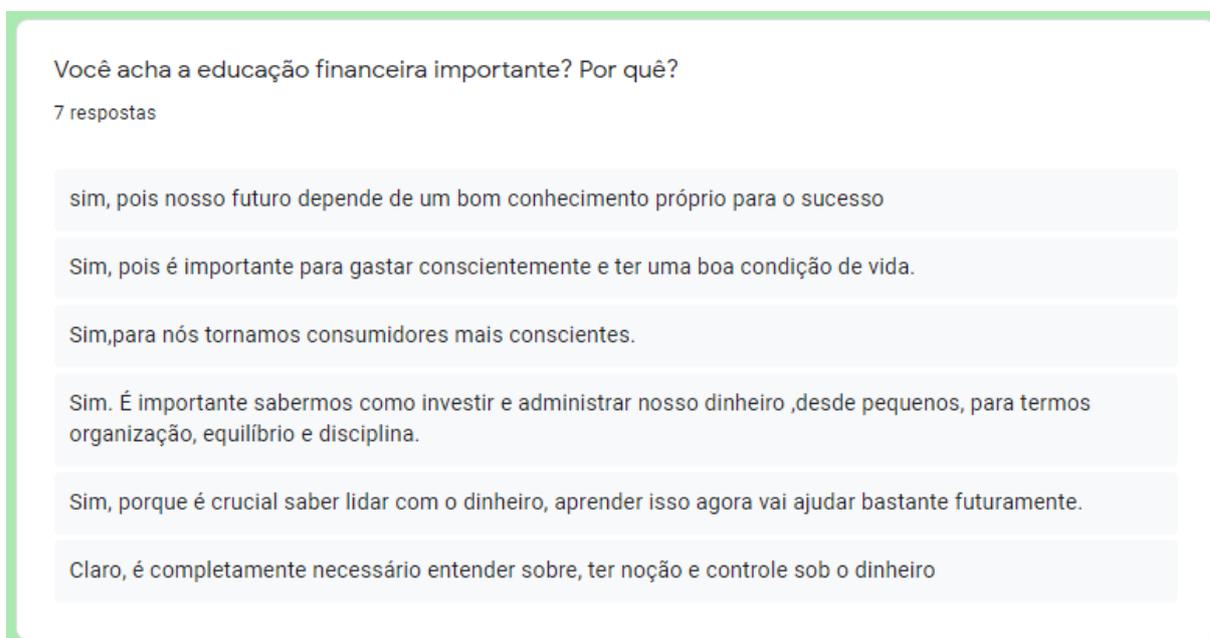
Figura 5 – Gráfico com os resultados da primeira pergunta do Questionário Diagnóstico.



Fonte: Dados da Pesquisa.

A segunda pergunta era pessoal e buscava a visão do aluno em relação à Educação Financeira, a Figura 6 apresenta as respostas dadas pelos alunos.

Figura 6 – Respostas da segunda pergunta do Questionário Diagnóstico.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Por meio das respostas, podemos verificar que os alunos acham a educação financeira importante, não apenas para saber como gastar o dinheiro, mas também, como conseguir uma melhoria nas condições de vida e saber fazer investimentos futuros.

Em relação à pergunta 3, que era sobre o conhecimento do conceito de juros, todos os alunos responderam positivamente.

A pergunta seguinte era destinada à confirmação da questão anterior e se eles realmente sabiam sua aplicação cotidiana, observamos que todos tinham um exemplo com aplicação prática, logo, reforça a resposta dada na questão 3. A [Figura 7](#), representa a percepção dos alunos em relação ao conceito de juros.

Figura 7 – Respostas da quarta pergunta do Questionário Diagnóstico.

Caso sua resposta anterior seja sim, cite pelo menos uma situação do dia a dia em que são cobrados juros.

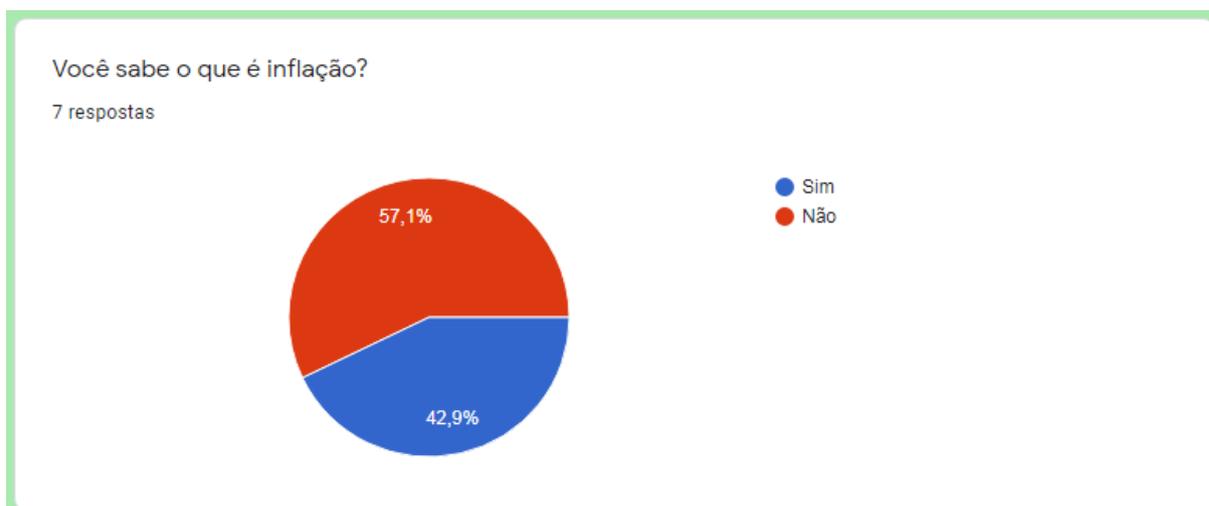
7 respostas

- contas atrasadas, compras parceladas etc
- Comprar algo parcelado (tipo uma geladeira) e atrasar a parcela
- Em empréstimos
- As vezes quando compramos algum produto e parcelamos, a cada parcela você tem que pagar um por cento de juros.
- Boletos atrasados, empréstimos vencidos
- Empréstimos ou boletos vencidos por exemplo

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação ao conceito de Inflação, na qual a quinta pergunta era destinada, a maioria dos alunos não sabiam o que era inflação, mas boa parte tinham uma compreensão do assunto, conforme indicado pelo gráfico presente na [Figura 8](#).

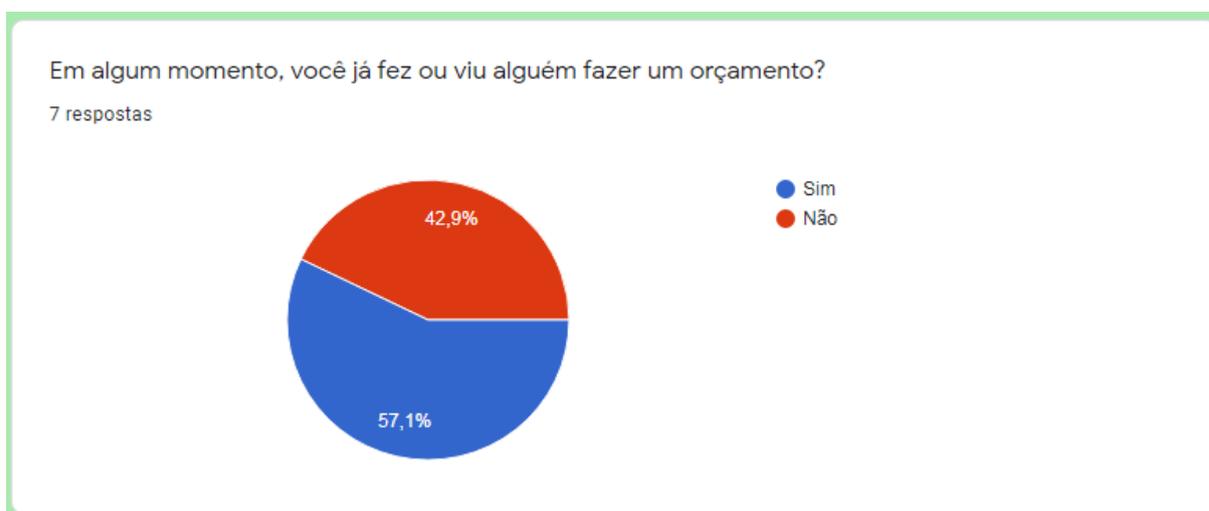
Figura 8 – Respostas da quinta pergunta do Questionário Diagnóstico.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Ao analisar a sexta pergunta, observamos que um número significativo de alunos nunca fez ou observou alguém fazer um orçamento, que é muito importante quando se trata de economia. Dessa forma, vimos a necessidade de trabalhar um problema que contemplasse uma situação de orçamento e demonstrasse a economia que a comparação de preços pode gerar. A [Figura 9](#) demonstra o gráfico dos resultados obtidos.

Figura 9 – Respostas da pergunta 6 do Questionário Diagnóstico.

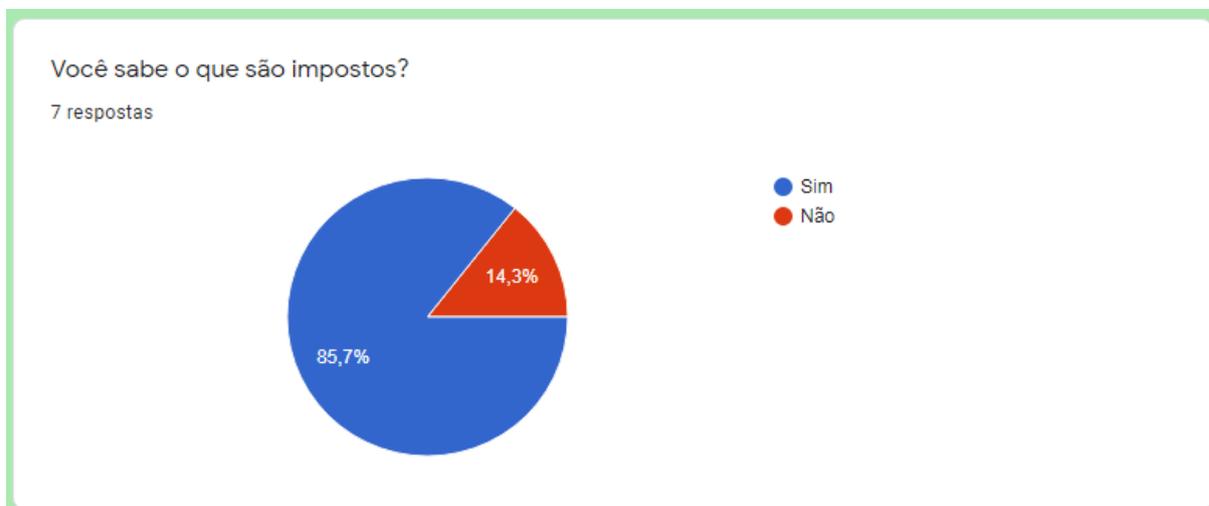


Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação aos questionamentos sobre impostos e técnicas de marketing, quase a totalidade dos alunos responderam que sabiam o que eram, conforme demonstrado nos gráficos representados na [Figura 10](#) e [Figura 11](#), no entanto, optamos por construir um problema que abarcasse questionamentos que levasse à criticidade dos alunos em relação

aos impostos cobrados, como o valor das taxas e para onde são destinados e às técnicas de Marketing, como propagandas enganosas e falsa sensação de desconto.

Figura 10 – Respostas da sétima pergunta do Questionário Diagnóstico.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 11 – Respostas da oitava pergunta do Questionário Diagnóstico.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Utilizamos as respostas obtidas neste Questionário Diagnóstico para construção dos Problemas Geradores que serão apresentados na próxima seção.

3.6 Construção dos problemas geradores

Esta Seção está destinada aos problemas construídos, ressaltando as motivações que levaram à sua criação e os objetivos a serem alcançados em cada um deles. Os

problemas estão dispostos no [Apêndice B](#). A maneira de exemplo, incluiremos integralmente apenas os dois primeiros problemas.

3.6.1 Problema 1 - Orçamentos

No mercado atual, os produtos são ofertados em vários meios de comunicação e o meio digital tem crescido consideravelmente. Este, oferece diferentes possibilidades de pagamento e facilidades, como as opções de parcelamento dos produtos sem juros ou a oferta de frete grátis.

Nas compras online, é importante saber fazer a comparação de preços, uma vez que consegue-se uma diferença de valores considerável de uma loja para outra. Por isso, a importância de saber orçar um produto em diferentes lojas antes da realização da compra.

Dessa forma, o primeiro problema tem como objetivos:

- Entender os conceitos e aplicações de porcentagem no cotidiano.
- Aprender a aplicar regra de três em situações que envolvam porcentagem.
- Compreender a importância de pesquisar e comparar preços em diferentes lojas.

Título:	Orçando um videogame
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Compreender a importância de pesquisar e comparar preços em diferentes lojas.
Conteúdos e Conceitos:	Orçamento, porcentagem e regra de três

Observe a figura relacionada a uma comparação de preços de um mesmo videogame em duas lojas virtuais diferentes:

Loja 1	Loja 2
	
R\$700,00 Parcelamento em 12x sem juros Frete R\$ 160,00	R\$700,00 Parcelamento em 12x 60,00 Frete grátis para todo país

Com base na figura responda, responda:

1. Em qual loja a compra é mais vantajosa? Por quê?
2. Calcule o valor final dos videogames quando parcelado em 12 vezes e determine quantos por cento a mais tem um videogame em relação ao outro.
3. Você acha importante fazer a comparação de preços em diferentes lojas? Por quê?

3.6.2 Problema 2 - Impostos e Taxas

Segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), os cidadãos trabalham praticamente 50% do ano para pagamento de impostos, no entanto muitas pessoas não sabem o destino desses impostos e nem para que são cobrados.

Com isso, nota-se a importância da aplicação de um problema que abarque este tema, para que as pessoas se conscientizem dos seus deveres, em relação ao pagamento de impostos e de exigir os seus direitos, acompanhando e cobrando do Estado melhorias para a sociedade.

O segundo problema foi construído buscando-se atingir os seguintes objetivos:

- Realizar cálculos de porcentagem.
- Identificar os momentos em que o cálculo de juros é aplicado no cotidiano.
- Compreender os benefícios do pagamento à vista.
- Entender a importância de poupar para ter recursos em momentos em que o pagamento à vista seja uma melhor opção.
- Conscientizar-se da importância do pagamento de impostos.
- Atentar-se para a responsabilidade do Estado de converter esses impostos em melhorias para a população.

Título:	Impostos e Taxas
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Conscientizar-se da importância do pagamento de impostos e compreender os benefícios do pagamento à vista.
Conteúdos e Conceitos:	Descontos e acréscimos, Impostos e Taxas, Poupar, Juros, Porcentagem, Regra de três

Segue uma imagem relacionada à cobrança de IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana), na cidade de Castelo-ES.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTELO
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
DEPARTAMENTO DE RECEITA E TRIBUTAÇÃO

Inscrição Imobiliária		Número do Recibo		VALORES EXPRESSOS EM REAIS			
VALORES IPTU E/OU TAXA DE COLETA DE LIXO							
Valor Venal do Terreno	4.995,65	Valor Venal de Edificação	74.871,07	Valor Venal do Imóvel	79.866,73	Alíquota	0,20
Valor do Imposto	159,73	Valor do Imposto com 10% de Desconto	143,76	Valor do Imposto com 20% de Desconto	127,78	Natureza	Predial
Taxa de Coleta de Lixo	247,45	Ressarcimento da Tarifa Bancária	2,95	Valor Cota Única: Imposto + Coleta de Lixo + Tarifa	378,18	Pagamento Parcelado: Valor Cada Parcela (IPTU com 10% de desconto + Taxa Coleta de Lixo + Tarifa)	100,76

ATENÇÃO: Não terá o desconto de 10% do valor do IPTU concedido nas parcelas, quando o pagamento for efetuado após seus vencimentos. O valor do Imposto Predial e Territorial Urbano e das taxas foram calculados com base na Lei 2.357/2005, CTM e nos dados constantes no Cadastro Imobiliário. Em caso de dúvida procure o Dep. de Receita e Tributação, no prazo regulamentar.

9785

1. A taxa de Coleta de Lixo equivale a quantos por cento do valor total pago? (Arredonde a Taxa de Coleta de Lixo para R\$250,00 e o Valor Total a pagar para R\$380,00).
2. Pagando até a data de vencimento o valor para pagamento em cota única é de R\$378,18. Após o vencimento, o valor do pagamento em cota única sobe 10%. Calcule o valor da cota única após o vencimento.
3. Você sabe o que são impostos e para que eles são destinados?

3.6.3 Problema 3 - Empréstimos

Muitas vezes, as pessoas não têm uma compreensão em relação a poupar gastos para atingir determinados objetivos. Com isso, acabam recorrendo à empréstimos, o que gera juros. Analisando algumas situações, com pouco esforço e economias, o empréstimo seria dispensável.

Dessa forma, é notável a importância de saber gerir a sua renda mensal, criar tabelas de gastos, destinar um valor para futuros imprevistos, dentre outros. Sendo assim, o terceiro problema foi preparado com os seguintes objetivos:

- Compreender os conceitos de: montante, capital, juros e taxa de juros.
- Discutir a aplicação da fórmula de juros simples e os contextos em que são utilizados.
- Entender a relação de juros em função do tempo.
- Aprender a gerir e cortar gastos.
- Conscientizar-se em relação à empréstimos e economias para atingir objetivos.

3.6.4 Problema 4 - Promoções e Anúncios

De acordo com o IBGE (2018), 60% dos brasileiros recebem um salário mínimo ou menos. Logo, é necessária uma visão crítica em relação às facilidades que o comércio oferece para um gasto consciente do dinheiro, pois este é, muitas vezes, limitado.

No entanto, as manobras realizadas pelo marketing induzem o consumidor à compra, seduzindo-os com facilidades e “supostas” promoções relâmpagos. Logo, para auxiliar os sujeitos desta pesquisa frente à esta situação, foram traçados os seguintes objetivos para a elaboração do problema:

- Calcular taxas de juros.
- Analisar técnicas de marketing que induza o cliente à compra.
- Atentar-se às restrições “camufladas” nos panfletos de promoção.
- Aplicar os conceitos de: montante, capital, juros e taxa de juros.

3.6.5 Problema 5 - Inflação

De acordo com uma reportagem publicada no Portal de Notícias do R7 (2019), uma nota de 100 reais sofreu uma desvalorização de 83,25% nos 25 anos do Plano Real. Acompanhando a desvalorização do Real ano após ano, percebe-se a necessidade de refletir sobre o conceito de inflação. Busca-se com a aplicação do Problema 5 que o aluno seja capaz de:

- Fazer escolhas inteligentes em relação ao dinheiro e seu investimento.
- Compreender o conceito de inflação - a desvalorização do dinheiro em função do tempo.
- Aplicar o conceito de juros simples.
- Atentar-se às formas de investir e poupar.
- Compreender de maneira prática, como a desvalorização do dinheiro acontece.

3.6.6 Problema 6 - Juros Simples x Juros Compostos

As taxas de juros e financiamento oferecidas pelos bancos e instituições financeiras, frequentemente, são tão altas que quase dobra o valor da mercadoria a ser adquirida. Muitas vezes as pessoas não se planejam financeiramente e acabam tendo que recorrer à empréstimos e financiamentos. Com esse problema, busca-se:

- Incentivar o aluno a poupar ou adiar a compra para quando dispor do dinheiro para compra à vista.
- Evitar a inadimplência devido às altas taxas de juros cobradas.
- Estudar os conceitos de juros compostos.
- Fazer uma comparação entre Juros Simples e Juros Compostos.
- Conscientizar-se dos juros cobrados pelos bancos.

- Compreender a importância de poupar para evitar empréstimos.

Após a construção dos problemas, foi dado início a aplicação dos problemas, que será explicado com mais afinco na próxima seção.

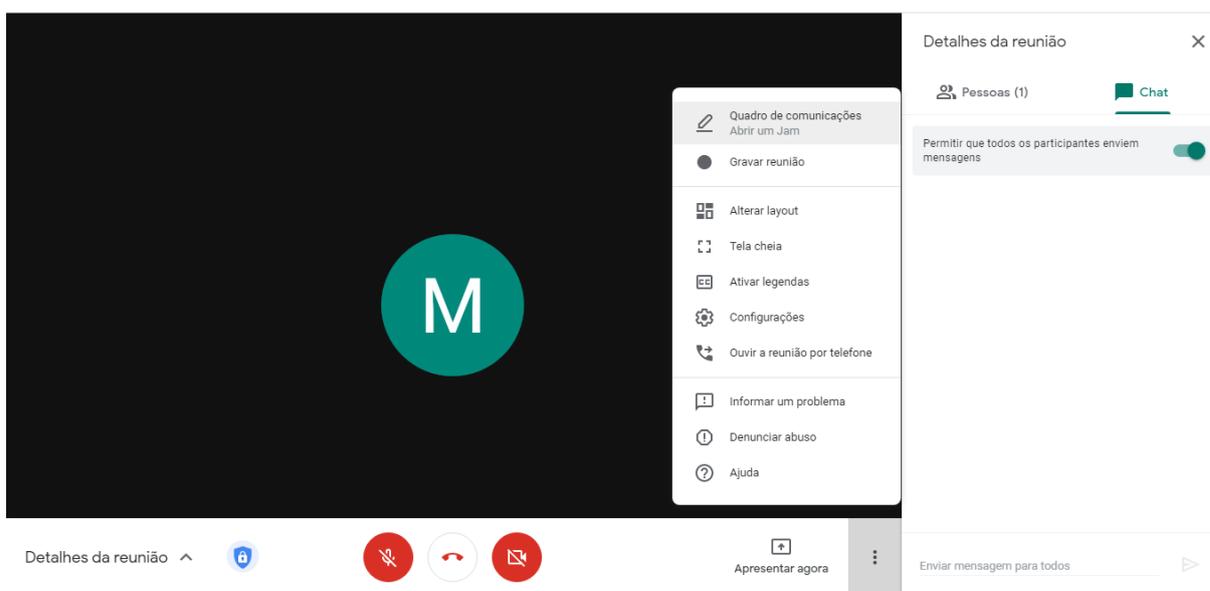
3.7 Aplicação dos problemas

A aplicação dos problemas foi realizada por meio da plataforma do Google Meet, no qual o link era disponibilizado toda semana para participação da reunião.

O Google Meet é um programa em que pode-se realizar videoconferências gratuitamente. No entanto, há algumas funções extras no plano pago G Suite, como a participação de 250 pessoas simultaneamente - caso todas utilizem o e-mail institucional, ou de 100 pessoas sem o e-mail institucional - e a gravação das reuniões. Como tínhamos um e-mail institucional à disposição, optamos pela sua utilização, para termos maior facilidade na gravação das aulas.

Dentre as várias funções do Google Meet, serão citadas apenas as que foram mais utilizadas na aplicação desta pesquisa: (1) apresentar tela inteira, guia do Chrome, uma janela, essas funções permitem o compartilhamento da tela do computador; (2) gravar reunião, que permite a gravação da webconferência, salvando a reunião no Google Drive; (3) Chat, que permite o diálogo por meio de mensagens de texto. A [Figura 12](#), apresentada abaixo, demonstra algumas funções oferecidas pelo Meet.

Figura 12 – Imagem das funções do Google Meet.



Fonte: Autoria Própria.

Foram realizadas seis aulas, com duração média de 1h cada e em cada aula foi aplicado um problema gerador, conforme encontrado no [Apêndice B](#). Para aplicação dos

problemas, foram utilizadas as dez etapas da Metodologia de Resolução de Problemas de Matemática proposta por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto).

Os passos descritos a seguir foram desenvolvidos em todas as 6 aulas:

Inicialmente, foram apresentados aos alunos os passos que seriam seguidos para resolução dos problemas e a dinâmica a ser empregada nas aulas. Foi explanada a importância de educar-se financeiramente. Os alunos mostraram-se bastante empolgados para iniciar a resolução dos problemas.

Os problemas foram apresentados por meio do ícone “apresentar uma janela”, disponível no Google Meet.

Foi proposta a realização de uma leitura individual do problema e em seguida, algum aluno se voluntaria para fazer a leitura em voz alta para o grupo. Após a leitura em voz alta, foram sanadas todas as dúvidas relacionadas à interpretação do problema e significado de palavras. Em seguida, foi dado início à resolução dos problemas, que é o quarto passo proposto por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto).

No entanto, devido ao número de participantes e ao pouco tempo disponível para a aplicação da pesquisa, não foi possível fazer uma divisão de grupos, então, toda a discussão para compreensão do problema foi realizada em conjunto, em um único grupo.

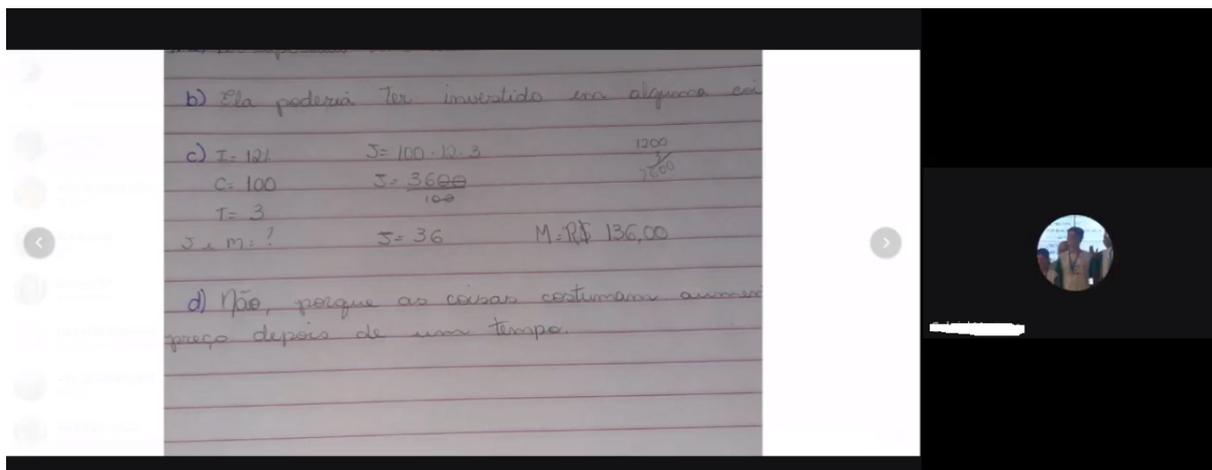
Antes de dar início, os alunos traçaram caminhos que poderiam ser seguidos para a resolução do problema. Quando não tinha conhecimento sobre o assunto, o pesquisador levantou indagações sobre possíveis conhecimentos prévios que poderiam auxiliá-los na construção de um plano de resolução. Em seguida, deram início à execução do plano traçado para resolver o problema. Estes passos descritos anteriormente, são propostos por [Polya \(2006\)](#), que incluem (1) compreensão do problema, (2) estabelecimento de um plano e (3) execução do plano.

Durante a resolução dos problemas, os alunos discutiam com o pesquisador e entre eles sobre os caminhos que poderiam utilizar para chegar ao resultado.

Após a conclusão das atividades, cada aluno deveria encaminhar sua resolução para o Whatsapp (aplicativo de mensagens) do pesquisador. Após todos finalizarem, o aluno que tivesse interesse poderia apresentar seu problema, demonstrando os caminhos e processos executados para chegar ao resultado final.

Sua resolução encaminhada pelo Whatsapp era compartilhada pelo pesquisador para que toda turma fosse capaz de visualizar, esse momento foi uma adaptação do 6º passo de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (Resolução na lousa), conforme mostra a [Figura 13](#), apresentada a seguir:

Figura 13 – Resolução do problema apresentada pelo aluno A1.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

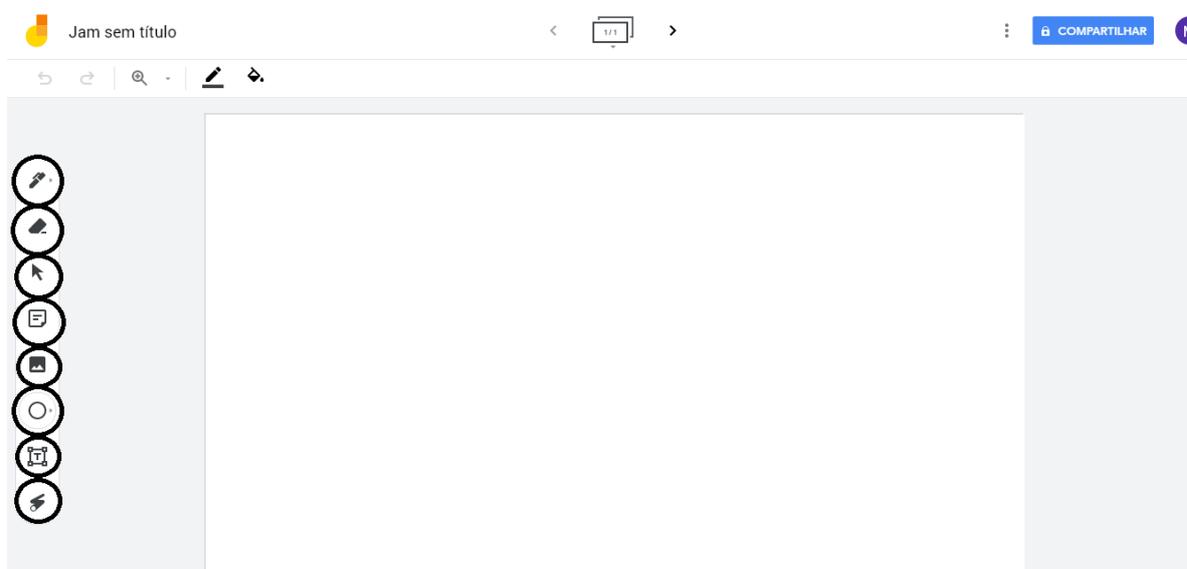
Após a apresentação, foi aberta uma discussão com a turma sobre a resolução exposta pelo colega, apontando as convergências encontradas ou concordando com o resultado apresentado. Nesse momento, o pesquisador assumiu o papel de mediador, buscando o consenso sobre o método de resolução ou o resultado correto.

O passo seguinte é o de formalização do conteúdo. Para que fosse possível apresentar as resoluções para os alunos, foi utilizada outro instrumento do Google, o Jamboard, que é uma ferramenta gratuita e possui várias funções, dentre elas, a criação de vários quadros simultaneamente.

Além disso, oferece as opções de: (1) caneta, marcador, marca-texto e pincel, que permite ao usuário a escrita ou marcação de forma manual, podendo utilizar diferentes cores; (2) apagar, que funciona como uma borracha, que permite que seja apagado um espaço específico do quadro; (3) selecionar, que permite o manuseio do mouse, facilitando as seleções; (4) nota adesiva, permite ao usuário a inserção de textos em destaque, com o fundo colorido; (5) adicionar imagem, que podem ser inseridas por meio de upload, busca de imagens no Google e imagens salvas no Google drive; (6) permite a inserção de formas geométricas, como círculo, quadrado, triângulo, dentre outras; (7) caixa de texto, possibilita a inserção de texto e (8) laser, na qual você consegue destacar uma determinada área momentaneamente.

A [Figura 14](#), apresenta as funções enumeradas acima, indicando cada função apresentada, respectivamente.

Figura 14 – Imagem da página inicial do Jamboard com as funções enumeradas.



Fonte: Acervo do autor.

A Figura 15, apresenta um dos momentos da formalização do conteúdo, utilizando a ferramenta Jamboard.

Figura 15 – Momento da formalização do conteúdo utilizando a ferramenta Jamboard.

A screenshot of the Jamboard interface showing a math problem and its solutions. The problem is titled "Problema 3" and asks for the value of interest on a loan of R\$2000.00 at 5% per month for 2 months. Two solutions are provided: "Possível Resolução 1" and "Possível Resolução 2". The first solution uses the formula $J = \frac{c \cdot i \cdot t}{100}$ to calculate the interest for each month and then sums them. The second solution uses the formula $J = c \cdot i \cdot t$ directly. A video feed of a person is visible in the bottom right corner.

Aula - Resolução de Problemas

Plano de fundo Limpar frame

Problema 3

Pedro fez um empréstimo de R\$2000,00 com seu tio para pagar em 2 meses. Sabendo que a taxa cobrada foi de 5% ao mês, calcule:
a) Qual o valor dos juros cobrado?

Possível Resolução 1:

(sem utilizar fórmula)

$$1^{\circ} \text{ mês: } 2000 \times \frac{5}{100} = 100,00$$
$$2^{\circ} \text{ mês: } 2000 \times \frac{5}{100} = 100,00$$

Juros final = Juros do 1º mês + juros 2º mês
Logo,
 $100 + 100 = 200,00$

Possível Resolução 2:

(sem fórmula)

$$J = c \cdot i \cdot t$$

Taxa (i) = 5% ($5/100 = 0,05$)
Capital (c) = 2000
Tempo (t) = 2 meses

Substituindo os valores na fórmula:
 $J = 2000 \times 0,05 \times 2$
 $J = 200,00$

Fonte: Autoria Própria.

Em todas as aulas, após a formalização do conteúdo, era aberto um espaço para discussão dos temas abordados nos problemas, no qual o aluno apresentava seu ponto de vista frente aos assuntos propostos, relacionando-os com situações já vivenciadas por eles.

Ao fim de cada aula, eram disponibilizados problemas complementares, para que fossem resolvidos em outro momento, a fim de reforçar os conteúdos abordados no problema gerador da aula em questão. Os problemas complementares aparecem no [Apêndice B](#), após cada problema gerador.

Por fim, foi solicitado que os alunos fizessem considerações sobre os encontros em um diário de bordo, disponibilizado no Google Classroom por meio de um formulário. No entanto, nem todos os alunos optaram por fazer suas considerações no questionário.

Capítulo 4

Análise de Resultados

Este capítulo está destinado à apresentação dos resultados da aplicação da pesquisa e análise dos mesmos.

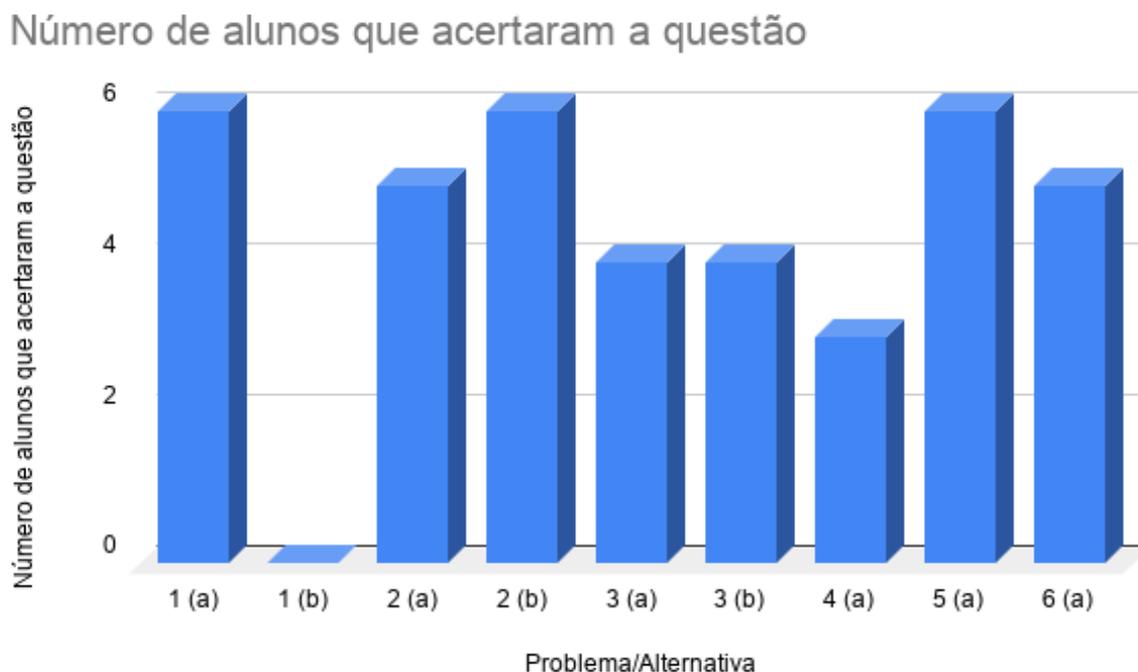
Conforme apresentado na [seção 3.1](#), para aplicação dos problemas foi utilizada a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Resolução de Problemas de Matemática, propostos por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto), no que concerne aos 3 primeiros passos, todos foram desenvolvidos da mesma forma nas 6 aulas, que consiste em propor o problema, leitura individual e leitura em conjunto.

Todavia, optamos por não transcrever esses passos em todos os problemas para não ficar repetitivo, mas que fique evidenciado aqui que os passos foram realizados.

Dessa forma, iniciaremos com os passos de [Polya \(2006\)](#), que serão esclarecidos ao longo da apresentação da aplicação dos problemas, seguidamente com a quarta etapa de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#): resolução do problema proposto (adaptado para Ensino Remoto).

Antes de darmos início a análise dos dados produzidos durante a aplicação deste projeto de pesquisa, utilizaremos o gráfico, representado na [Figura 16](#), para uma visão geral do número de alunos que acertaram os problemas que envolviam cálculos e aplicação dos conceitos matemáticos.

Figura 16 – Gráfico da visão geral do número de alunos que acertaram cada questão.



Fonte: Autoria Própria.

Observa-se que no primeiro problema aplicado ocorreu uma discrepância de resultados entre as duas alternativas. No entanto, após o segundo problema, houve uma constância, com um aproveitamento acima de 50%.

4.1 Problema 1

O problema 1 ([seção B.1](#)), estava relacionado à conceitos de porcentagem, regra de três, orçamento e parcelamento. O problema fazia referência à uma compra online de um videogame, fazendo comparação de preços em duas lojas distintas. Uma das lojas oferece o parcelamento sem juros, no entanto cobrava frete. A segunda loja cobrava juros no parcelamento, mas oferecia frete grátis.

Após a leitura em conjunto os alunos não apresentaram dúvidas iniciais em relação à interpretação do problema, então foi solicitado que dessem início à resolução. No entanto, alguns alunos começaram a apresentar dúvidas sobre o enunciado, não compreendendo os dados fornecidos na tabela de orçamento. O pesquisador auxiliou na interpretação da tabela, explicando como funcionam os parcelamentos e cobranças de frete.

Em seguida, alguns alunos solicitaram a fórmula para resolver o problema. No entanto, o aluno foi exposto a algumas indagações para que fosse capaz de criar um plano de resolução por meio de conhecimentos que ele já possuía. Segundo [Polya \(2006\)](#), quando

o aluno não for capaz de resolver, “a melhor coisa que pode um professor fazer por seu aluno é propiciar-lhe, discretamente, uma ideia luminosa. As indagações e sugestões que passamos a discutir tendem a provocar tal ideia” (POLYA, 2006, p. 7).

Para isso, o pesquisador realizou as seguintes indagações: *você sabe calcular com regra de três? E porcentagem? Daria para aplicar uma dessas duas nesse problema?* Com isso, o aluno A6 foi capaz de dar início à sua resolução.

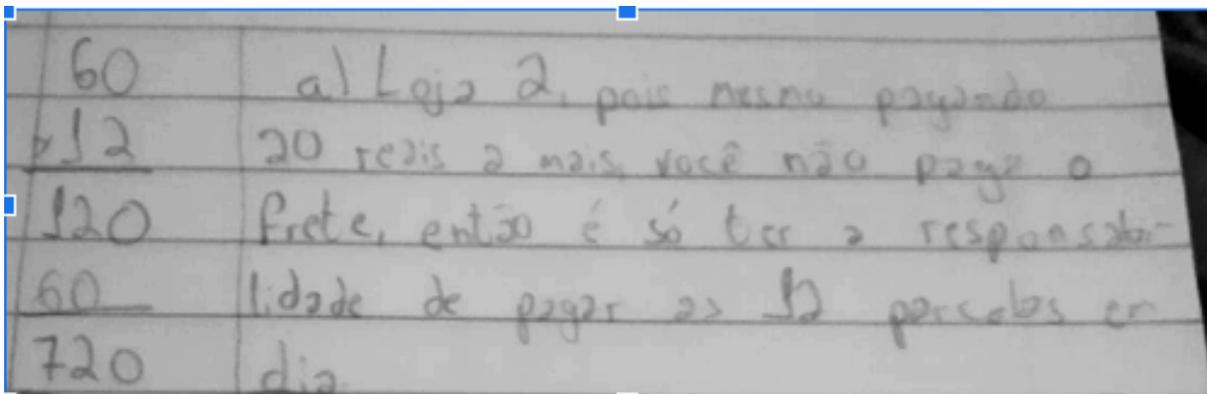
Após todos alunos finalizarem as resoluções e as encaminhar para o grupo de Whatsapp (que substitui o passo de registro da resolução na lousa), foi dado início à plenária.

4.1.1 Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo

Neste momento, os alunos manifestaram o desejo em apresentar seu problema, o primeiro a iniciar foi o aluno A2. Abaixo segue a alternativa “a” do problema e a resposta dada por ele na Figura 17.

a) Em qual loja a compra é mais vantajosa? Por quê?

Figura 17 – Solução do aluno A2 durante a plenária.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Como pode-se observar, o aluno A2 considerou a Loja 2 como mais vantajosa, uma vez que, mesmo com a cobrança de juros no parcelamento, oferecia frete grátis.

No entanto, os alunos não consideraram a opção de compra à vista, ainda que a Loja 2 também fosse mais vantajosa, nenhum deles levaram em conta essa opção de pagamento. Com isso, podemos observar que é inerente ao aluno a opção de pagamento a prazo.

(...) se você compra o outro (Loja 1) e paga o frete você acaba dando um valor a mais em relação se você compra esse (Loja 2) um pouquinho mais caro, só que sem frete. É só ter a responsabilidade de pagar as parcelas. (A2, fala durante a plenária).

Figura 19 – Solução do aluno A6 durante a plenária.

Handwritten work by student A6:

b) Loja 1: Parcela = 58,33
 Total = 700 + 160 = 860

Loja 2: Parcela: 60
 Total = 720

19,97% a mais

700 — 100
 860 — x

86000 = 700x
 122,82 = x

700 — 100
 720 — x

72000 = 700x
 102,85 = x

122,82
 - 102,85
 19,97%

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Ao fim da apresentação do resultado do aluno A6, o aluno A5 fez a seguinte consideração:

Em relação ao que eu e aluno A2 fizemos, eu não sei se ele pensou igual eu, só que eu acho que a gente foi pro final da pergunta. Que pergunta: determine quantos por cento tem a mais um videogame em relação ao outro, aí nisso eu acho que a gente quis falar só do videogame, entendeu, não quis contar com preço do frete. O 2,8 é justamente os R\$20 a mais que o videogame dois tem sobre a loja 1. A gente não contou o frete como valor total do videogame. (A5, fala durante a busca do consenso).

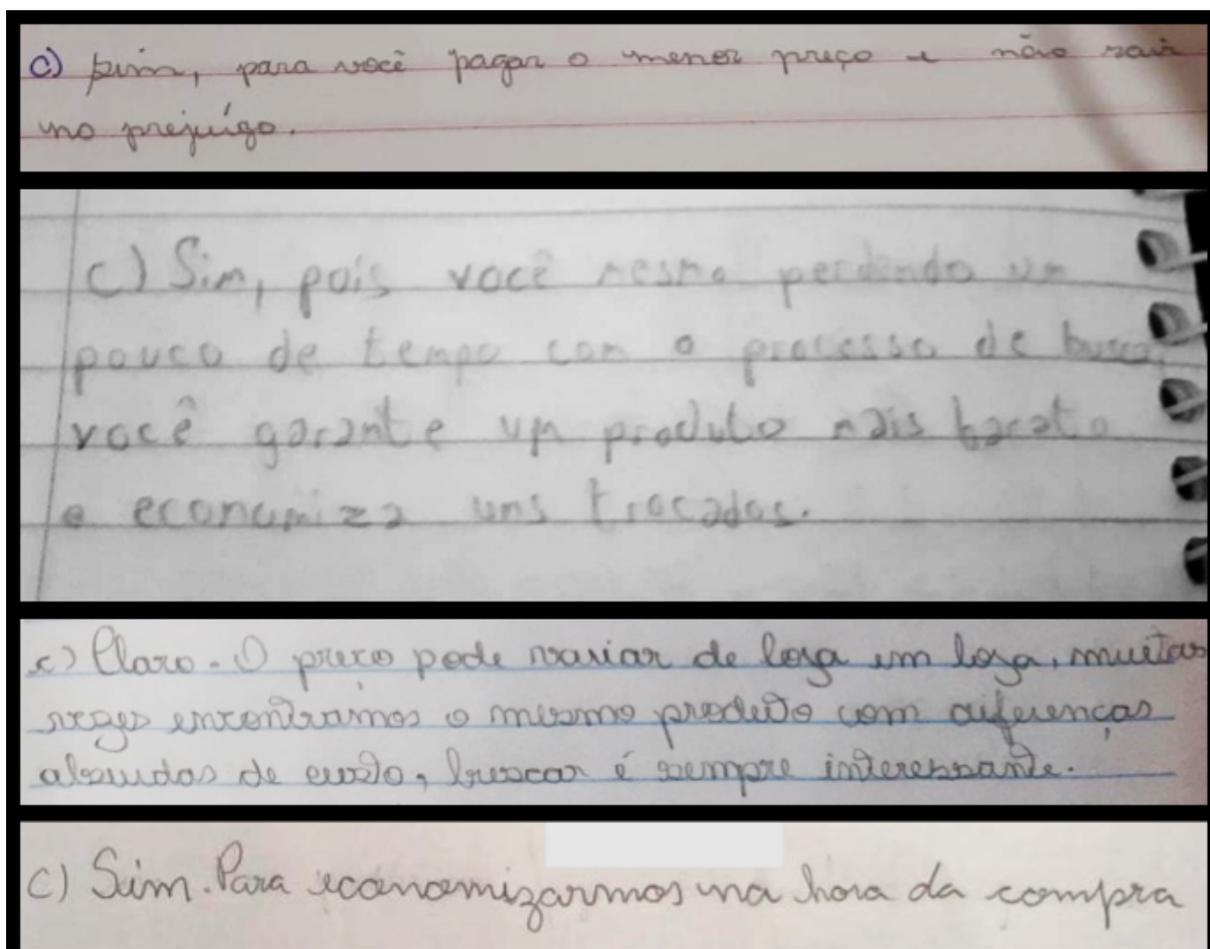
Após sua fala, A5 foi questionado se compraria o produto na loja 1 ou 2, ele disse que compraria na loja 2, pois utilizaria os cálculos realizados na alternativa “a”, mas ele entende que o frete deve ser incluído no valor final do produto.

Ao fim deste momento de discussão, os alunos chegaram ao consenso que todos calcularam com uma lógica, no entanto, se perderam no meio do caminho por falta de atenção ou por desconsiderar o valor do frete agregado ao produto.

c) *Você acha importante fazer a comparação de preços em diferentes lojas? Por quê?*

Nesta alternativa, as respostas dos alunos estavam relacionadas a poupar e economizar, conforme apresentado no mosaico das respostas dos alunos A1, A2, A3 e A6, respectivamente presentes na [Figura 20](#).

Figura 20 – Mosaico das respostas dos alunos A1, A2, A3 e A6.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Após a plenária, foi iniciada uma discussão relacionada a experiências que eles já tiveram com compras em lojas físicas e virtuais. Exemplos de compras que oferecem frete grátis, produtos que aumentam de valor quando parcelados, sites específicos que oferecem a comparação de preços em diferentes lojas virtuais.

Neste momento de discussão o aluno A5 fez a seguinte consideração em relação às suas experiências:

A primeira coisa que eu vejo quando vou comprar um produto na internet é o frete, eu não vejo nem o preço do produto. Se o frete for grátis, aí eu olho o preço do produto, agora, se o frete não for grátis, já desanima. Aí eu procuro em outro lugar.

Essa fala, em meio à várias outras, evidenciou a aproximação do problema proposto com as vivências dos alunos. De acordo com Freire (2019), como educador, “não posso de maneira alguma, [...] desconsiderar seu saber de experiência feito. Sua explicação do mundo de que faz parte a compreensão de sua própria presença no mundo” (FREIRE, 2019, p. 79), dessa forma, a aprendizagem torna-se mais significativa e o aluno assume o papel de sujeito transformador da sua realidade.

Por fim, foi realizada a formalização do conteúdo, para o registro da resposta correta. A Figura 21, representa um dos quadros apresentados para a formalização do conteúdo.

Figura 21 – Jamboard com uma parte da formalização do conteúdo do problema 1.

Aula 1 - Resolução de Problemas

5 / 12

COMPARTILHAR

Plano de fundo Limpar frame

Possível Resolução 1:

720,00 ----- 100%
860,00 ----- x

$720x = 86000$

$x = 86000 / 720$

$x = 119,4\%$

$119,4 - 100 = 19,4\%$

Loja 1:
 $700 + 160 = 860$

Loja 2:
 $12 \times 60 = 720$

Possível Resolução 2:

Diferença de preço entre os produtos:
 $860,00 - 720,00 = 140,00$

Cálculo de quanto esse valor equivale:

720,00 ----- 100%
140,00 ----- x

$720x = 14000$

$x = 14000 / 720$

$x = 19,4\%$

Fonte: Autoria Própria.

Após a formalização, o aluno A2 fez a seguinte pergunta ao pesquisador:

Professor, quando o senhor vai fazer compras na internet, qual é a primeira coisa que você olha? (A2, após o momento de formalização do conteúdo).

Dessa forma, podemos observar o interesse que foi despertado nele, demonstrando, talvez, o desejo de aprender novos caminhos para realizar coisas do seu cotidiano, como por exemplo, compras na internet.

Em resposta à sua pergunta, foi aconselhado ao aluno a utilização de filtros para busca de produtos com os menores preços, com a opção de parcelamento sem juros e com frete grátis. Foram instruídos também, a utilizar sites específicos que já fazem a comparação de preços em diversas lojas virtuais, poupando tempo e mostrando uma gama ainda maior de fontes de compra.

Nesse momento, foi realizado um debate relacionado aos tipos de site que fazem essa comparação e também, o aluno A2 apontou a importância de analisar as avaliações de usuário para saber da procedência da mercadoria e da confiabilidade do vendedor. Evitando assim produtos com qualidade ruim, sites falsos, vendedores não confiáveis.

4.2 Problema 2

O problema 2 (seção B.2) abarca os conceitos e aplicações de porcentagem, regra de três, juros, impostos, descontos e acréscimos. No problema, foi apresentado aos alunos uma cobrança de “IPTU e/ou Taxa de coleta de lixo”, e neste, os alunos deveriam analisar os dados fornecidos na imagem, como as taxas cobradas, valor do imóvel e pagamento a ser efetuado pelo proprietário.

Durante a leitura individual desse problema, surgiram algumas dúvidas relacionadas à interpretação do problema e da figura apresentada. O aluno A2 fez a seguinte indagação:

Professor, só por via das dúvidas, esse valor total (referente a letra “a”) é esse 4995,65?

Foi esclarecido pelo pesquisador que esse valor de R\$ 4995,65 era o valor do terreno e não o valor total a ser pago pelo proprietário.

Ao indagar sobre alguma dúvida relacionada ao problema, todos responderam que não tinham dúvidas, nem em relação à interpretação do problema, nem em relação ao significado de alguma palavra.

No entanto, ao serem questionados pelo pesquisador sobre o significado de cota única, eles não sabiam o que significava. Então, o pesquisador explicou o significado do pagamento em cota única no prazo de vencimento e com atraso do mesmo.

Durante a resolução dos problemas, o aluno A6 questionou se poderia usar valores arredondados para os cálculos. No entanto, como os valores eram fáceis de ser manipulados, foi solicitado que não fosse realizado o arredondamento.

Em alguns momentos, durante a resolução do problema, os alunos perguntaram a possível utilização da calculadora, conforme a fala do aluno apresentada a seguir:

Oh professor, tá liberado usar calculadora com esses cálculos de divisão imensa com vírgula? (A2, fala durante a resolução do problema).

Não foi permitido o uso da mesma para que eles pudessem aprender a manipular o cálculo por conta própria. Com isso observa-se um vício relacionado ao uso da calculadora, no entanto os alunos não apresentaram nenhuma dificuldade para realização do cálculo sem a mesma.

Após todos finalizarem as resoluções e encaminharem para o grupo de Whatsapp, foi dado início à plenária.

4.2.1 Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo

Este problema foi apresentado pelo aluno A5. Abaixo segue a [Figura 22](#) com a sua resolução.

Conforme pode ser observado na [Figura 23](#), da resolução do aluno A5, ele não utilizou o cálculo com regra de três, conforme esperado. Durante a plenária, ele fez a seguinte fala para justificar sua resolução:

Então, nessa eu pensei assim, eu pensei que não era necessário fazer a regra de três porque 378,18 já é 100%, e se você dividir esse 100% por 10, já vai dar 10% do valor. Aí é só você acrescentar o valor de 378,18 dividido por 10, que vai dar 37,81. Aí é só somar com o valor total. (A5, fala durante a plenária).

Os demais alunos fizeram a resolução por meio de regra de três. Após a apresentação da resolução do aluno A5, todos concordaram com o resultado, no entanto, alguns alunos chegaram à resposta por meio de caminhos diferentes.

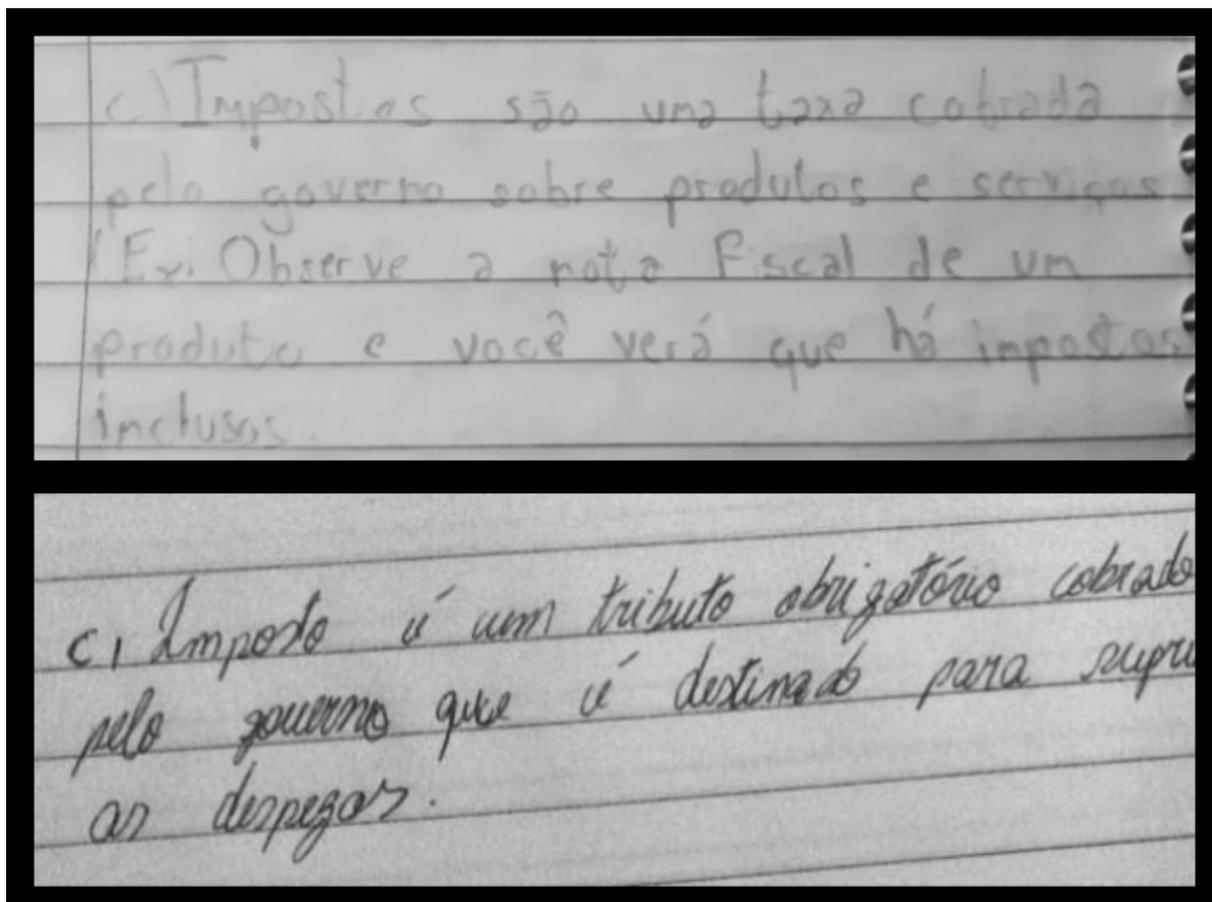
Ao analisar as resoluções dos alunos, percebe-se que eles conseguiram fazer uma associação do problema 2 com o problema proposto anteriormente. Nota-se assim a necessidade do 10º passo proposto por [Allevato e Onuchic \(2014\)](#), no qual ela propõe a resolução de novos problemas. Segundo a autora,

eles possibilitam analisar se foram compreendidos os elementos essenciais do conteúdo matemático [...] consolidar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores [...] aprofundar e ampliar as compreensões acerca daquele conteúdo ou tópico matemático ([ALLEVATO; ONUCHIC, 2014](#), p. 46).

c) *Você sabe o que são impostos e para que eles são destinados?*

Para esta questão, o aluno A6 respondeu que não sabia muito bem o que eram impostos e pra que eram destinados. No entanto, os alunos A2 e A5, deram respostas bem satisfatórias em relação ao esperado para alunos de suas idades. As respostas dos alunos A2 e A5 são apresentadas, respectivamente, no mosaico presente na [Figura 24](#).

Figura 24 – Mosaico das respostas dos alunos A2 e A5.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Após chegarem ao consenso do resultado, foi realizada a formalização do conteúdo, durante a formalização da letra “c”, foi aberto um momento de discussão com os alunos, no qual foram pontuadas questões relacionadas à importância de atentar-se à data do vencimento dos boletos, as vantagens do pagamento à vista, conseqüentemente, a necessidade de poupar com vistas no futuro.

Foi discutida, também, a importância do pagamento de impostos, da exigência da nota fiscal e da necessidade de conhecermos o destino desses impostos que estão sendo pagos e de exigir um retorno de melhorias para a vida do coletivo.

Nesta discussão, buscamos seguir o que foi dito por [Freire \(2019\)](#),

(...) faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo (...) o professor que pensa certo deixa transparecer aos educandos que uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o mundo, como seres históricos, é a capacidade de, intervindo no mundo, conhecer o mundo ([FREIRE, 2019](#), p. 28-30).

Durante a discussão relacionada à devolutiva dos governantes em relação ao pagamento de impostos, o aluno A5 teve a seguinte fala:

“Eu acho que o que mais gera frustração é quando esse dinheiro é em vão, né. Por exemplo, esses cinco meses que o trabalhador paga de imposto pode ter sido em vão, porque um deputado, um . . . sei lá, roubou ou fez uma lavagem de dinheiro, deixou de fazer melhorias para a população” (A5, fala durante a discussão após a formalização do conteúdo).

Com essa fala, percebemos a visão de mundo que o aluno possui, e, a partir dela, cabe ao educador apontar caminhos para sua ação reflexiva, segundo Freire (2019), “a capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir”(FREIRE, 2019, p. 67).

Depois disso, os alunos começaram a falar de obras públicas que foram realizadas na cidade de Castelo, levantando questionamentos relacionados ao superfaturamento das mesmas e de um retorno pobre, quase escasso para a população.

Ao final, os alunos falaram sobre locais na cidade que não emitem notas fiscais. O pesquisador ressaltou que a nota fiscal é a garantia que o imposto chegará aos governantes para ser revertido em melhorias. Fechando a discussão com sonegações de impostos.

4.3 Problema 3

O problema 3 (seção B.3) engloba conceitos de montante, capital, taxa de juros, juros simples, juros em função do tempo, gerenciamento de gastos, empréstimos, tabela familiar de gastos mensais e economia.

O problema abordava um empréstimo que Pedro havia feito com seu tio. Neste problema, foi apresentada aos alunos a tabela de gastos mensais de Pedro e o valor de sua renda mensal eles deveriam, após a resolução, analisar a tabela e observar se ele conseguiria quitar o empréstimo e, caso não conseguisse, apontar possíveis soluções para Pedro.

No momento aberto para leitura em conjunto, os alunos manifestaram inquietações por não saberem utilizar a fórmula de juros simples. O aluno A6 fez a seguinte fala:

Professor, eu não sei calcular muito bem essa fórmula de juros não.

Nesse momento, foi aconselhado o uso de outros meios de resolução sem a utilização de fórmula. O pesquisador indagou o aluno sobre o conhecimento de porcentagem e regra de três, “será que daria para utilizar regra de três ou porcentagem para a resolução desse problema?”. A partir daí ele conseguiu chegar à uma linha de raciocínio para elaboração do plano da resolução do problema. De acordo com Polya (2006, p. 7), “Os materiais indispensáveis à resolução de um problema matemático são certos itens relevantes do conhecimento matemático já adquirido, tais como problemas anteriormente resolvidos e teoremas anteriormente demonstrados”.

anterior. Por esse motivo, durante a busca do consenso, fez algumas considerações para os colegas, para poder reforçar e compartilhar o conhecimento que já havia adquirido.

O aluno A5, solicitou a vez para apresentar a sua resolução, representada na [Figura 26](#), e fez a seguinte consideração em relação à sua resolução:

Eu fiz diferente dele. Fiz o básico, como é número inteiro, eu só dividir por 10, que é o valor total de 2 meses de juros. Então, eu dividi o capital, que é 2000, pelo valor de 2 meses de juros (10%), e deu 200.

Figura 26 – Resolução da alternativa “a” do aluno A5 durante a plenária.

The image shows a student's handwritten work on lined paper. At the top, the student has written 'Q1' followed by a division problem: $2000 \div 10$. Below this, the student has written '000' and '200', indicating the result of the division. To the right, the student has written the answer: 'R: O valor é de R\$200,00'.

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Podemos observar que o aluno A5 utilizou uma metodologia de operações básicas para resolução do problema, encontrando a resposta correta.

O aluno A6 também utilizou outro método para resolução, visto inicialmente, este apresentou dúvidas em relação à utilização da fórmula, e foram feitas algumas indagações para que ele fosse capaz de construir um plano sem a utilização da mesma, buscando conhecimentos prévios de outros conceitos que permitissem a resolução do problema. Conforme apresentado na [Figura 27](#), podemos observar que ele utilizou os conceitos de porcentagem e regra de três para a resolução:

Figura 27 – Resolução da alternativa “a” do aluno A6 durante a plenária.

The image shows a student's handwritten work on lined paper. At the top, the student has written a proportion: $\frac{2000}{x} = \frac{100}{5}$. To the right, the student has written the equation $10000 = 100x$ and $100 = x$. Below this, the student has written the answer: 'a) O valor dos juros é de R\$ 100,00 ao mês'.

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Ele explicou que são 100 reais de juros por mês, como são dois meses, o valor total dos juros é de R\$200.

Os alunos A1 e A4 não obtiveram êxito no resultado da questão, tiveram a elaboração de um plano correta, no entanto, cometeram pequenos erros de cálculos, por esse motivo, na busca do consenso, concordaram com a resolução dos colegas.

No decurso da busca do consenso, o aluno A2 finalizou com a seguinte fala:

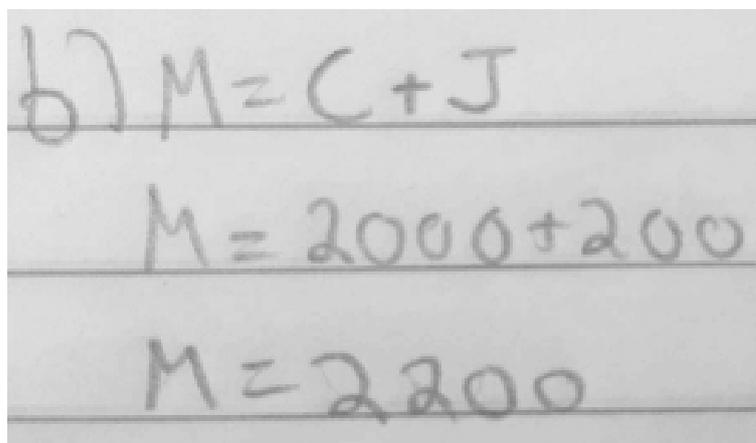
Eu acho bacana da matemática a forma que você tem vários caminhos para chegar à um mesmo resultado.

Podemos concluir que esse problema foi bastante enriquecedor, uma vez que os alunos puderam explorar diversos métodos de resolução para um mesmo problema.

Logo após, o aluno A2 prosseguiu com sua resolução da alternativa “B”. Esta alternativa era uma continuidade da “A”, desta forma, todos alunos obtiveram um resultado correto, com exceção dos alunos A1 e A4 que erraram a letra A. A [Figura 28](#), representa os cálculos efetuados pelo aluno A2.

b) Qual o valor total (montante) Pedro deverá pagar para seu tio ao final de 2 meses?

Figura 28 – Resolução da alternativa “a” do aluno A6 durante a plenária.



The image shows a student's handwritten work on lined paper. It consists of three lines of text:

$$b) M = C + J$$
$$M = 2000 + 200$$
$$M = 2200$$

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Todos concordaram com o resultado apresentado pelo aluno A2, e foi dada continuidade à plenária.

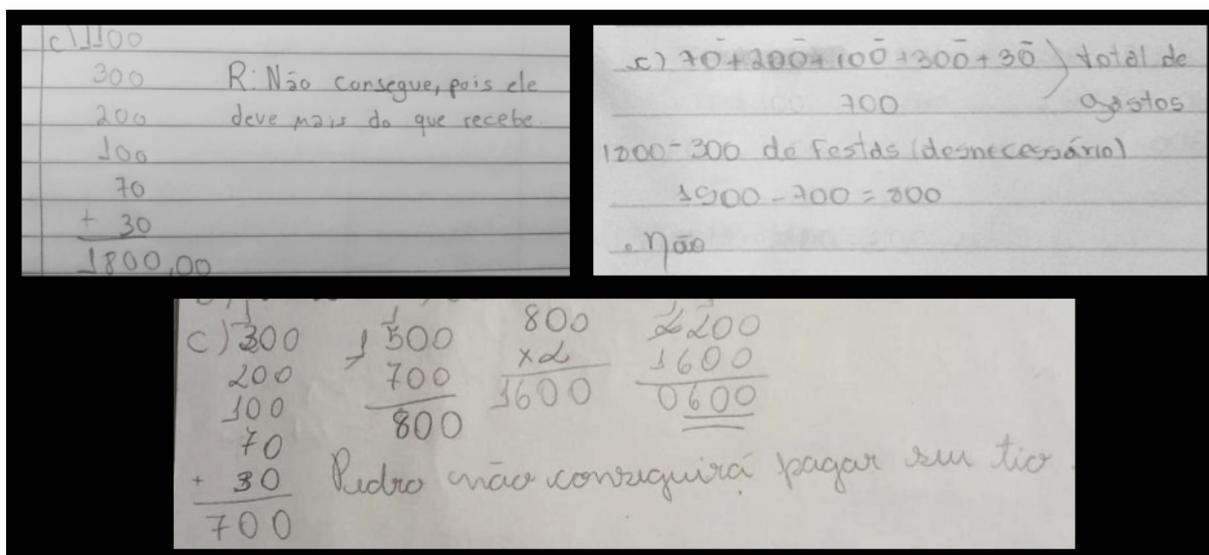
c) Sabendo que Pedro recebe R\$1500,00 por mês, analise seus gastos mensais, com base na tabela abaixo e responda:

Descrição dos gastos	Valor destinado ao gasto (reais)
Energia Elétrica	70
Alimentação	200
Roupas	100
Festas (lanches, bebidas, ingressos,...)	300
Água	30

Após dois meses, Pedro conseguirá pagar seu tio, tendo essas despesas?

Na alternativa C, houveram vários caminhos para a resolução. Apresentaremos, na Figura 29, o mosaico com as resoluções dos alunos A2, A3 e A6, respectivamente.

Figura 29 – Mosaico com as resoluções da alternativa C dos alunos A2, A3 e A6.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

O aluno A2 apresentou sua resolução, e realizou a seguinte fala, para defender sua resolução:

A primeira coisa que eu fiquei por dentro para responder essa questão é qual o gasto total dele por mês. Então, como ele teria que pagar 2200 em dois meses, em 1 mês ele teria que guardar 1100, que é 2200 dividido por 2. Somando junto com as outras despesas dele, água, energia, festa, alimentação e tals... eu chego no resultado de 1800. Só que 1800 é maior que o salário dele, que é 1500. Então ele sempre vai “dever” mais do que ele recebe, porque a dívida que ele criou com o tio dele é muito alta. Onde ele não consegue, pois ele deve mais do que recebe. Ele não consegue quitar a dívida.

Logo após, o aluno A5 disse que havia feito diferente e apresentou a seguinte consideração:

Basicamente eu fiz assim, eu peguei o salário dele, no caso, que é 1500 reais e o valor total das despesas dele ao mês, que vai dar, no caso, 700 reais. Se eu diminuir, deu 800 reais. Esse valor que iria sobrar pra ele pagar o tio dele. Só que esse valor não vai coincidir com o valor que ele teria que pagar por mês, que no caso, 1100 reais. então, não dá.

Por fim, o aluno A6 finalizou com a explicação da sua resolução:

O meu ficou muito parecido com o deles. Eu somei o total das despesas dele, aí depois eu subtraí com o valor do salário dele, e vi que não tinha como ele pagar em dois meses.

Todos os demais concordaram que Pedro não conseguiria pagar seu tio ao fim dos dois meses. Por fim, foi dado início à plenária da letra D, em que os alunos A5 e A2 fizeram suas considerações.

d) Se você fosse amigo(a) de Pedro, qual sugestão você daria para que ele conseguisse pagar seu tio ao fim dos dois meses?

Esta alternativa teve início pela busca do consenso por meio das falas dos alunos A2 e A5:

Basicamente, eu como amigo dele, como parceiro, iria falar assim, como você tem uma dívida, você não pode ficar devendo, senão os juros só vão aumentando, cada vez mais, se você atrasar a parcela. Então, o que ele teria que fazer, teria que cortar os gastos dele com festas, lanches por dois meses. Que iria dar os 300 reais para cobrir o valor de 1800. Nos gastos dele tem energia elétrica, roupas, alimentação e água. Isso é o essencial. Por exemplo em festas, se ele já tem gasto com alimentação e água, pra que que ele vai acrescentar lanches e bebidas ainda nas despesas dele? É a mesma coisa quando alguém fala assim: ah! vamos pedir um lanche? Vai pedir lanche pra que se já tem comida em casa? (Aluno A5).

Minha primeira dica, que eu já vi de cara, numa tabela em que ele tem que economizar, tem que pagar uma dívida, não existe ele gastar mais com festas e curtidão. Primeiramente isso. Se ele deve, ele não devia estar gastando isso tudo com lanche, bebida e ingresso dentro de festa. Então, primeiramente eu iria sugerir que ele... que ele parasse de gastar com as festas. E se isso falhasse, no caso se ele fosse festeiro, ele ia querer ficar indo em festa todas hora, então ele não iria querer cortar isso, aí eu ia sugerir, por mais que, provavelmente, gerasse mais juros, poderia parcelar em mais vezes. Tentar negociar isso, caso ele não conseguisse cortar os gastos, mas a minha principal dica é cortar os gastos com festas e tentar diminuir um pouco os outros gastos, caso não consiga. (Aluno A2).

Esta questão, além de explorar no aluno operações financeiras básicas, foi capaz de proporcionar a habilidade de manipular despesas, possibilitando despertar neles práticas

financeiras reflexivas. De acordo com [Cerbasi \(2014\)](#), uma forma de incentivar a educação financeira “é através de práticas cotidianas, simulações do dia a dia dos adultos [...] Ensinar finanças com fórmulas de matemática financeira, mecânica dos juros e simulações numéricas traz o risco de cultivar a aversão por finanças” ([CERBASI, 2014](#), p. 94).

Por meio da fala desses alunos, podemos perceber que eles compreenderam o problema. Em um momento de discussão, os alunos concluíram que não haveria necessidade do empréstimo se Pedro soubesse poupar. Todos concordaram que ele deveria cortar os gastos desnecessários e economizar para conseguir pagar suas dívidas.

Após a busca do consenso da letra D, foi iniciada a formalização do conteúdo. Na letra A, foi apresentada duas possibilidades de resolução, uma sem a utilização da fórmula, por meio de cálculo de porcentagem e outra utilizando a fórmula de juros simples. As demais resoluções foram bem próximas às apresentadas pelos alunos.

Após a formalização da letra D, foi realizada uma discussão sobre a importância de poupar, traçar objetivos, cortar gastos, construção de uma tabela de gastos, análise financeira a fim de evitar empréstimos para assim, evitar o pagamento desnecessário de juros.

O aluno A4 disse que é uma questão de organização, se Pedro tivesse feito um plano, não precisaria do empréstimo.

Ao abrir uma discussão sobre a necessidade de um fundo de emergência, para gastos imprevistos, os alunos iniciaram um diálogo entre eles:

A4: Isso aconteceu com a gente aqui em casa, meu pai trabalha com o carro, ele viaja muito, então... ele sofreu um acidente e caso a gente não tivesse esse fundo, né... a gente estaria bem endividado agora. Mas, foi por causa disso que a gente conseguiu né, fizemos o conserto e tá tudo certo, voltou a trabalhar normal.

A5: Nossa, esse comentário da A4 completou o que eu ia falar, tipo assim, por exemplo, o carro quebrou... pá... só que aí eu te pergunto, pra que que ele usa o carro? Por exemplo, se for uma questão de trabalho, você precisa do carro de qualquer jeito, porque você precisa trabalhar. Mas tipo, se for um questão de lazer ou outra coisa, é aquela questão do tempo que a gente tinha falado, ele podia ter esperado um pouco mais pra poder consertar o carro e com isso ele não precisaria pagar os juros e tals.

A2: Depende da urgência do momento né.

Foi iniciada uma discussão sobre viver no limite do orçamento, ou além dele. Com isso, as pessoas não pensam em um plano de contingência, não criam um fundo de emergência, não traçam objetivos financeiros, muitas vezes, por status.

A3: Então, essa questão de instabilidade, a pandemia é um exemplo disso. muita gente ficou desempregada e muita coisa acontece assim... tudo está sujeito a acontecer,

então é muito perigoso você não pensar desse jeito de tentar prevenir um acontecimento.

A5: [...] têm pessoas que vivem no limite do orçamento porque não tem condições, entendeu? Ou bate no limite, ou não tem jeito. . . só que tem pessoas que é pior ainda, que tem um orçamento e quer viver acima do orçamento sempre. . . a cada mês vai aumentando a dívida, creio que esse é o pior, compra coisas desnecessárias, por exemplo.

A2: [...] E a gente tem que valorizar o nosso dinheiro enquanto a gente tem ele em mãos. [...] o fundo de emergência pode muitas vezes salvar a gente de cair na mão do empréstimo, de ter dinheiro no final do mês, de. . . se acontecer alguma coisa, tipo, você quebrar o braço, bater o veículo, você conseguir cobrir com o dinheiro que você tem e por isso que é importante a gente poupar e ter uma válvula de escape.

Por meio deste problema, observa-se que o aluno será capaz de levar os conhecimentos adquiridos durante sua resolução, para problemas práticos do cotidiano. Segundo [Allevato e Onuchic \(2014\)](#),

(...) a Matemática é considerada utilitária de modo que, embora a aquisição de conhecimento matemático seja de primordial importância, o propósito principal do ensino é ser capaz de utilizá-lo. Interessa a habilidade dos alunos de transferirem o que aprenderam num contexto (em geral, puramente matemático) para problemas em outros contextos, ou seja, se ensina Matemática para a resolução de problemas ([ALLEVATO; ONUCHIC, 2014](#), p. 38).

Com esse diálogo pode-se perceber que o problema conseguiu superar os objetivos traçados. Os alunos desenvolveram uma criticidade em relação ao gerenciamento de gastos e foram capazes de relacioná-lo com sua realidade.

4.4 Problema 4

O problema 4 ([seção B.4](#)) faz referência à conceitos de taxa de juros, marketing, montante, capital e juros. No problema, foi fornecido ao aluno um panfleto de promoção de um celular. Neste, os alunos deveriam interpretar os dados fornecidos como o preço do celular à vista, preço à prazo e o número de parcelas, para então realizar a resolução do mesmo.

Após realizarem a leitura individual e em conjunto os alunos manifestaram suas dúvidas em relação à interpretação do problema e compreensão do panfleto. Antes de iniciar a resolução do problema, foi solicitado aos alunos que retirassem os dados do problema, para facilitar na aplicação da fórmula e até mesmo para a compreensão do problema para posterior elaboração do plano de resolução.

Durante a resolução, o aluno A1 teve dúvidas em relação à forma que iria iniciar a questão, então, ele pediu auxílio aos colegas em relação à forma que eles estavam

realizando a resolução. Notou-se que as dúvidas estavam relacionadas a qual dos dados fornecidos seria o capital, montante e o juros.

Neste momento, ficou evidenciada uma falha na interpretação do problema. Dessa forma, o pesquisador teve que intervir por meio de indagações, buscando direcionar para a construção de um plano mais claro para a resolução do problema. Foram realizadas as seguintes indagações: o que o problema está pedindo? quais dados esse cartaz nos fornece? como é possível saber quantos de juros está sendo pago?

Quando não havia mais dúvidas, os alunos retornaram à resolução. Quando todos já haviam encaminhado seus resultados para o grupo de Whatsapp, foi dado início à plenária.

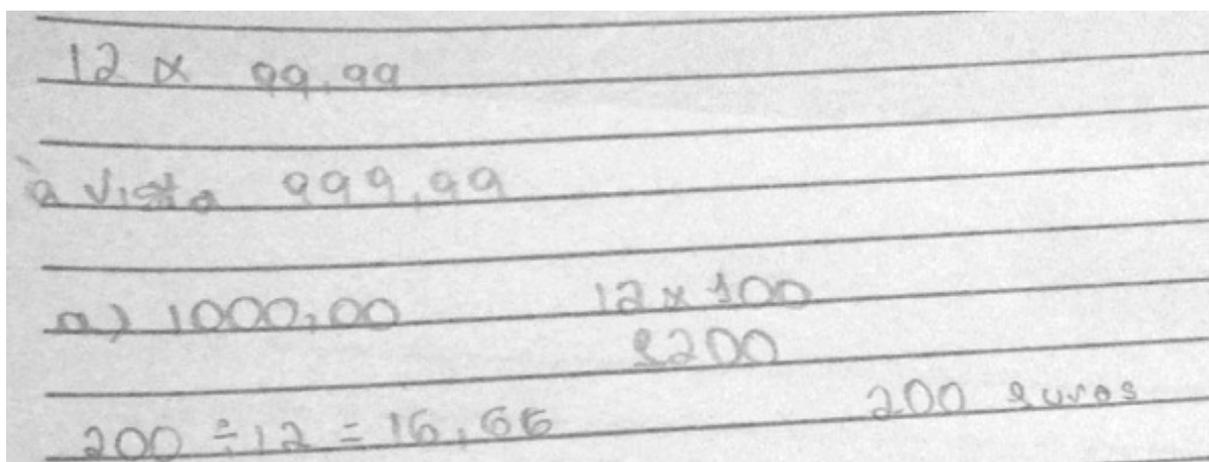
4.4.1 Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo

Na alternativa A, era solicitado o cálculo da taxa de juros cobrado na compra a prazo:

a) Calcule a taxa mensal de juros que incide sobre o valor à vista para o pagamento do produto em 12x. (Utilize valores arredondados).

Nesta alternativa, alguns alunos confundiram a taxa de juros com o valor dos juros cobrados, como apresentado na [Figura 30](#) da resolução do aluno A4:

Figura 30 – Resolução do aluno A4.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Eu fui mais pela interpretação, o valor total né, à vista, que o capital de 1000 reais. O valor parcelado, daria 1200, logo, seriam 200 reais de juros. Se nós temos 200 reais de juros e foi parcelado em 12 vezes, então, a gente vai dividir o 200 por 12, aí deu 16,66. Não sei se tá certo, mas foi o que eu pensei (fala do aluno A5 durante a plenária).

Neste momento, foi constatado que alguns alunos estavam confundindo a taxa de

juros com o valor dos juros mensal. Em seguida, a aluna A1 pediu para apresentar a questão dela, representada na [Figura 31](#).

Eu fiz quase a mesma coisa que o aluno A4, só que o meu deu 1,6. Eu diminui 1000 de 1200, que é o juros. O 1000 é o capital, o i é a taxa, e 12, é porque são 12 meses, que é a parcela, né!? (fala do aluno A1 durante a plenária).

Figura 31 – Resolução da alternativa “a” do aluno A1.

The image shows a student's handwritten work on lined paper. It starts with the formula for simple interest: $J = \frac{CiT}{100}$. Then, the student substitutes the values: $200 = \frac{1000 \cdot i \cdot 12}{100}$. This is simplified to $200 = \frac{12000 \cdot i}{100}$. The next step is $120i = 200$, and finally, the interest rate is found: $i = 1,6\%$.

Fonte: Acervo da Pesquisa.

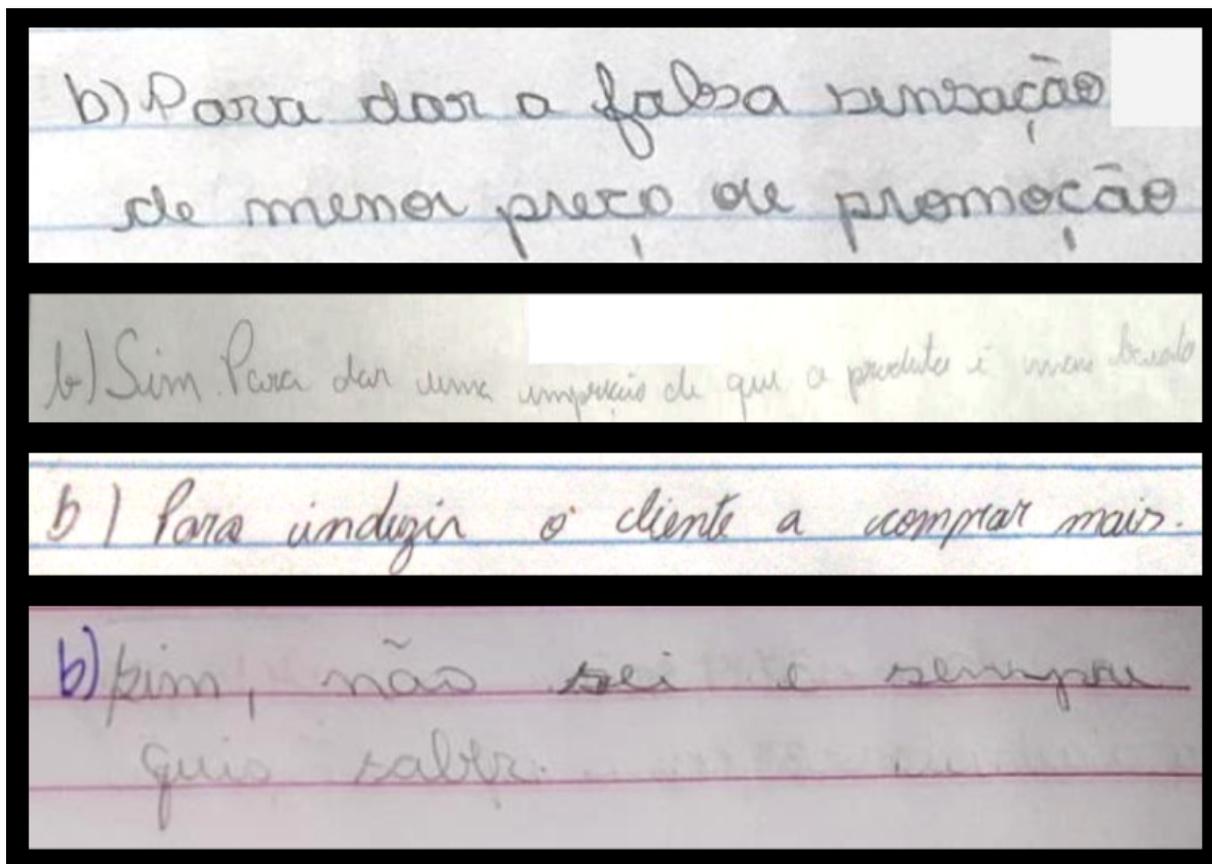
Os alunos A2 e A5 fizeram a resolução similar ao aluno A4, os demais utilizaram o mesmo método do aluno A1 e acertaram a questão. Após as apresentações, todos entraram no consenso que o resultado correto era a apresentada pelo aluno A1.

Na alternativa B, o objetivo era despertar a criticidade dos alunos em relação às técnicas de marketing utilizadas pelo mercado.

b) Você já observou que nos anúncios de promoção o valor dos produtos, em sua maioria, é finalizado com 99 ou 90? Por que você acha que isso é feito?

A [Figura 32](#), representa o mosaico com as considerações dos alunos A4, A6, A5 e A1, respectivamente, para essa alternativa.

Figura 32 – Mosaico com as respostas dos alunos A4, A6, A5 e A1, para a alternativa “b”.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Por meio dessas resoluções, podemos perceber que os alunos compreenderam a função da utilização dos dígitos pequenos. Apenas o aluno A1 não compreendia sobre o tema, então, durante a plenária, preferiu não participar da discussão.

Na letra C, o objetivo era promover uma discussão entre os alunos acerca das técnicas de marketing utilizadas pelos comerciantes, chamar atenção para as letras pequenas que aparecem nos anúncios de promoções, dentre outros.

c) Por que, em algumas partes do anúncio a letra é muito pequena?

O aluno A2 iniciou a discussão explicando seu ponto de vista e em seguida os demais alunos explanaram suas ideias.

A2: *É pra, propositalmente, passar despercebido algumas informações e dar mais ênfase para os números mais importantes, como o valor em reais, desconsiderando um pouco os centavos, que como eu disse no outro, às vezes os centavos ficam às vezes reduzidos pra você ser persuadido a acreditar que o produto é mais barato e os valores mais importantes como porcentagem de desconto, valor do produto e, às vezes, duração da promoção, tem mais detalhes. Agora, detalhes como a quantidade de juros, tarifa, essas*

coisas é bem minúsculo.

A4: Olha, eu coloquei basicamente a mesma coisa, só que resumida. É pra dispensar a atenção sobre o valor real do produto. Dando aquela falsa sensação, mesma coisa da questão anterior.

A5: O que me deixa cheio de ódio são aqueles vendedores que tentam lucrar em cima do próprio preço do produto. [...] colocam no papel um preço falso para poder induzir a pessoa a comprar. Isso acontece muito na internet [...] Aí vamos ser sinceros, o Brasil já não é aquele país, tipo assim, bem desenvolvido, com as pessoas com alto nível de conhecimento, aí a pessoa quando chega lá: nossa senhora, 100 reais de desconto [...] Vou levar!

A2: Professor, você já ouviu falar, entre comércios, da política do cartel. A combinação de preços, assim, quando as lojas vendem a mesma coisa, assim, pelo mesmo preço. Geralmente isso entra muito esse aumento de preço aí. Ou as duas entra junto e fala “olha, não tem isso aqui em lugar nenhum da cidade, se você quiser, você vai pagar esse preço. Ou chega uma terceira empresa e derruba o cartel dos dois.

Nessa aula, ocorreram vários assuntos transversais, além dos que já estavam previstos. Foi abordado Procon, política de cartéis entre comerciantes, falsa black friday, vendas na internet, comerciantes que se aproveitam de situações, como a pandemia, para aumentar absurdamente o valor de seus produtos, a falta de conhecimento das pessoas em relação aos seus direitos, dentre outros, demonstrado uma criticidade despertada nos alunos e o alcance que esse problema teve, quando se trata da aproximação com as suas vivências.

4.5 Problema 5

No quinto problema trabalhado ([seção B.5](#)), os alunos deveriam analisar a desvalorização do dinheiro com o tempo. O objetivo era fazer com que eles criassem planos de aplicações e investimentos rentáveis ao dinheiro. Neste, foram abordados conceitos de juros simples, inflação, investimentos financeiros e poupança.

Após a leitura em conjunto, o aluno A6 teve uma dúvida em relação à incógnita do problema, que foi respondida pelo próprio colega:

A6: Eu tenho uma dúvida, se eu jogar na fórmula dos juros simples, o valor que der eu vou ter que somar com 100 ou o valor que der já é o valor final?

A2: No caso o que pede nessa questão é o montante, ou seja, tem que usar a fórmula do montante após tudo.

Após todos os alunos finalizarem a resolução, foi dado início à plenária.

4.5.1 Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo

Neste dia, alguns alunos tiveram problema com internet e uma aluna estava com problema de saúde. No entanto, todos estavam presentes na aula, porém, com uma participação menor durante a plenária. A primeira alternativa, buscava uma reflexão em relação à manipulação do dinheiro.

a) Ana fez uma boa escolha ao depositar seus R\$100 na cápsula do tempo? Por quê?

O aluno A1 deu início à discussão, que foi complementada pelos outros alunos.

A1: Na A eu coloquei que ela poderia ter depositado um valor maior.

A2: Eu discordo.

A6: A minha resposta foi que o certo, eu acho né, é que ela poderia ter depositado o dinheiro no banco em vez de na cápsula do tempo, porque aí pelo menos renderia, ao longo dos três anos ele voltaria com um valor maior.

A2: Ela poderia investir na bolsa de valores ou comprar algo com esse dinheiro, porque a inflação iria “comer” esse dinheiro fácil. Você tem 100 reais hoje e esses 100 reais não vai valer o mesmo daqui 3 anos, sabe!? Então, ela podia ou ter gastado ou ter investido, ou na bolsa de valores ou em algo interessante, como no banco.

A5: Eu coloquei que ela poderia ter investido o dinheiro, porque o mercado financeiro tende a subir.

Percebe-se que os alunos já possuem um conhecimento sobre investimentos e algumas fontes mais rentáveis para minimizar a desvalorização do dinheiro. Apenas o aluno A1 forneceu um resposta não satisfatória em relação à manipulação do dinheiro.

b) Descreva pelo menos uma escolha mais rentável que Ana poderia ter tomado.

Nesta alternativa, o aluno A1 sugeriu o investimento do dinheiro em alguma coisa, apesar de sua resposta na alternativa anterior ser contrária. Desta forma, conclui-se que a aluna teve uma falha na interpretação do problema.

O aluno A2 complementou a fala do aluno A1:

É basicamente isso que é o conceito, não foi uma boa escolha, pois a inflação, que eu expliquei na A, faz com que a nota, cada vez se desvalorize mais, ou seja, uma das opções mais viáveis seria investir mesmo, eu concordo com a resposta do A1.

Nesta alternativa, todos concordaram que a escolha mais rentável era investir o dinheiro, que não foi uma boa escolha colocá-lo na cápsula do tempo.

c) Se Ana depositasse o seu dinheiro em uma instituição financeira, com rendimento de 12% ao ano à taxa de juros simples. Qual seria o valor que Ana resgataria após 3 anos?

Esta assertiva foi apresentada pelo aluno A1, com a sua resolução demonstrada na Figura 33.

Figura 33 – Resolução da alternativa “c” do aluno A1.

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The work is organized into three columns. The first column lists the given variables: $I = 12\%$, $C = 100$, $T = 3$, and $J \text{ e } M = ?$. The second column shows the calculation for interest: $J = 100 \cdot 12 \cdot 3$, followed by $J = \frac{3600}{100}$, and finally $J = 36$. The third column shows the calculation for the final amount: $M = R\$ 136,00$, with a vertical calculation showing 1200 plus 160 (from $\frac{3600}{100}$) equals 13600 .

Fonte: Acervo da Pesquisa.

Após sua apresentação, todos concordaram com sua resposta. Nesta questão, houve 100% de acertos, demonstrando assim uma evolução dos alunos em relação aos conceitos matemáticos abordados até então. Após o consenso, deu-se início à próxima alternativa.

d) Ao final do Ensino Médio, o dinheiro que Ana resgatar na cápsula do tempo é suficiente para comprar as mesmas coisas que ela compraria há três anos atrás? Por quê?

A busca do consenso desta alternativa iniciou-se com os alunos apresentando suas considerações.

A1: *não, porque as coisas costumam aumentar depois de um tempo.*

A5: *Essa foi a que eu mais demorei pra fazer, porque passou um monte de coisa na minha cabeça. Eu coloquei assim: não, porém depende, porque o mercado pode subir ou abaixar. Só que nesse caso, ela não fala que tipo de coisas que ela compraria. Aí, talvez esse dinheiro daria pra ela comprar todas as coisas, no tempo, tipo assim, sem ela depositar na cápsula, ou talvez com o tempo ela poderia até comprar e o dinheiro sobrar, entendeu? Ou talvez o dinheiro que ela gastasse ao todo, comprando as mesmas coisas, com o tempo ela poderia comprar e sobrar. Claro, que é muito difícil.*

A6: *a minha resposta ficou bem parecida com a do A5.*

A2: *Vou falar tudo o que eu pensei em colocar e o que eu coloquei na B. Primeira-*

mente eu fui no mais óbvio pois não são todos os produtos que cai a demanda e a busca e cai o preço junto. Então eu usei uma generalização maior, como arroz, gás, essas coisas que sempre aumentam. Então eu coloquei que esse R\$100 não tem a mesma utilidade por causa da inflação e da desvalorização da moeda. É porque tem coisa realmente caem, como o que A5 deu foi um bom exemplo. Tem, tipo, vamos supor, o que estava em alta em 2017, aquilo era caro pra caramba quando lançou e hoje você compra a cinco reais no camelô.

A5: a maior exemplo é o celular, “véio”.

A2: o celular quando você compra tem uma demanda alta e um preço bem alto. E com o decorrer do tempo, quando ele vai ficando “ultrapassado”, ele perde um pouco o seu valor de mercado, a demanda cai e dá pra você comprar mais barato como tempo.

De acordo com as resoluções apresentadas, podemos subentender que os alunos não tiveram tanta dificuldade na resolução dos problemas, podendo constatar que houve um avanço em relação aos problemas anteriores. Logo, conseguiram aplicar de maneira correta os conceitos de juros simples. O problema 5 era constituído de 4 alternativas. Na letra D, era solicitado fazer uma relação do poder aquisitivo do dinheiro com o passar do tempo. No entanto, um aluno levantou um ponto que não havíamos considerado ao elaborar a questão. Ele considerou a desvalorização do produto e não do dinheiro. Com o avanço das tecnologias, o produto perde o valor rapidamente. Logo, o dinheiro que ele possuía quando o produto foi lançado ele não teria como adquirir o produto, no entanto, com o passar do tempo e a desvalorização do mesmo, ela já poderia adquiri-lo.

Dessa maneira, podemos observar que o aluno teve uma visão além do que foi planejado para a questão, demonstrando talvez, uma experiência já vivida por ele.

Em uma discussão abordando formas de investir, a poupança foi citada como opção mais acessível, porém, nem sempre muito rentável. Nesse momento, foi dado início a um debate sobre bancos físicos e virtuais, que alguns bancos virtuais estão oferecendo melhores taxas, o aluno A5 fez a seguinte fala:

Só o trabalho e o tempo que demora pra mexer com o banco físico, compensa mais o virtual. Por que o tempo que você demora você pode tá usando pra investir e ganhar mais dinheiro.

Percebe-se assim que o aluno A5 compreendeu que investimentos requerem tempo e planejamento.

Na formalização do conteúdo, foram efetuados cálculos com e sem a utilização de fórmula, abrangendo outros conceitos matemáticos para a resolução de um mesmo problema. Para finalizar, foi realizada uma apresentação em Powerpoint com as formas de amenizar a inflação por meio de investimentos e aplicações, em busca de uma rentabilidade maior.

4.6 Problema 6

O problema 6 (seção B.6) fazia relação entre juros simples, juros compostos, empréstimos e inadimplência. Antes de iniciar a leitura do problema, os alunos alegaram nunca ter contato com os juros compostos e como ele exige um pouco de conceito para fazer a diferenciação entre juros simples e juros compostos, foi introduzido uma breve conceituação, para dar um direcionamento na resolução dos problemas, uma vez que os alunos expuseram a falta de conhecimento relacionado ao assunto.

A6: Eu procurei a fórmula na última aula depois que a gente tinha feito as atividades. Mas eu não entendi muito bem o que é não, eu só procurei a fórmula.

A introdução ao conceito de juros compostos foi realizado por meio de um problema exemplo. Com isso, buscou-se o que Polya (2006) propõe, “se não conseguir resolver o problema, procure antes resolver um problema correlato” (POLYA, 2006, p. 8). Após a explicação do problema correlato, foi dado início à resolução do problema 6.

Ao discutirmos a leitura do enunciado do problema para sanar as dúvidas, aluno A6 questionou se poderia utilizar a fórmula para resolução. Foi elucidado que poderia utilizar a fórmula, pois a resolução ficaria mais fácil.

Em um dado momento, o aluno A5 questionou se a fórmula para juros compostos seria aplicável apenas para situações de juros composto, dando a entender que tinha a intenção de aplicá-la para a resolução de juros simples.

Foi esclarecido que a fórmula de juros compostos era aplicável apenas para juros compostos. Em meio a resolução o aluno A5, chamou o aluno A6 para conferir os resultados:

A5: A6, quantos que deu a sua A, no empréstimo com o pai?

A6: A minha deu 7500.

A1: A minha também.

A6: E a do banco deu 8100.

A1: A minha também.

A5: Só uma pergunta, esse 1,06 já é a taxa dividida por cem?

A6: Alguém respondeu a B ou a C, porque assim, eu não faço ideia.

A2: O principal é a ideia do capitalismo, que a gente tem nas empresas maiores assim, como o banco, fábricas etc.

Percebe-se nessas falas que o aluno A5 estava com um pouco de dificuldade para resolver esse problema e que o seu foco não estava no processo de resolução, mas sim no resultado. Após essa discussão, os alunos deram continuidade à resolução e assim que todos encaminharam os resultados, iniciou-se a plenária.

4.6.1 Plenária, Busca do Consenso e Formalização do Conteúdo

A plenária da primeira alternativa, foi apresentada, inicialmente pelo aluno A2.

a) Calcule o montante a ser pago pegando o dinheiro com o banco e o montante a ser pago pegando o dinheiro com o seu pai. Qual empréstimo é melhor para João? (Use $1,05^{10} = 1,62$).

A2: É o seguinte, o enunciado diz que os dois empréstimos são exatamente iguais, a única diferença é que um é juros simples e outro é juros composto. Mesma taxa, mesmo tempo. . . o juro composto, como passar do tempo, ele vai cobrando mais e se os dois têm a mesma taxa, o juro composto vai ser, obrigatoriamente, vai cobrar um juro maior do que o simples. Então, esse aí foi o meu primeiro raciocínio, que não tinha como o juros simples ser maior que o composto. Porque os dois estavam cobrando o mesmo valor, o juro composto tende a sempre crescer. E foi esse raciocínio que já me levou pra resposta. E depois eu fiz alguns cálculos de cabeça e cheguei no resultado de cada um.

A6: eu fiz pelas fórmulas. Aí eu fiz a substituição que o problema tava mostrando que podia fazer, né, do 1,05 pelo 1,62. E deu esse resultado aqui. Aí depois eu fiz a do juros simples e joguei na fórmula do montante para ver o total e deu 7500. Aí eu cheguei à conclusão que o melhor é o do pai.

Neste problema, todos chegaram à conclusão que a melhor opção de empréstimo era com seu pai. A maioria obteve êxito no resultado desta questão, com exceção do aluno A2 que não efetuou os cálculos, mesmo sendo solicitada a sua execução. A [Figura 34](#) apresenta a resolução da alternativa “a” do aluno A1.

Figura 34 – Resolução da alternativa “a”, do problema 6 do aluno A1.

Handwritten solution for the problem:

$C = 5000 \text{ reais}$ $M = ?$ $M = c(1+i)^t$
 $i = 5\% \text{ a.m.} = 0,05$ $M = 5000(1+0,05)^{10}$
 $T = 10 \text{ m.}$ $M = 5000 + 1,62 = \boxed{8100 \text{ reais}}$

$C = 5000$ $M = ?$ $J = 5000 \cdot 5 \cdot 10$ $M = 7500 \text{ reais}$
 $I = 5\% \text{ a.m.}$
 $T = 10 \text{ m.}$ $J = \frac{25000}{100}$ $J = 2500$

O melhor empréstimo é o com seu pai.

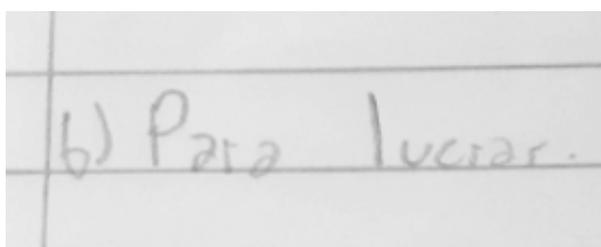
Fonte: Acervo da Pesquisa.

b) Por qual razão os bancos cobram juros?

Nesta alternativa, a maioria dos alunos disseram que era para obter lucro, conforme apresentado na [Figura 35](#) da resolução do aluno A2.

A2: *Eu levei para o lado de que as empresas têm a política do capitalismo. Ou seja, o lucro às vezes é mais importante do que os próprios funcionários, na mentalidade das empresas.*

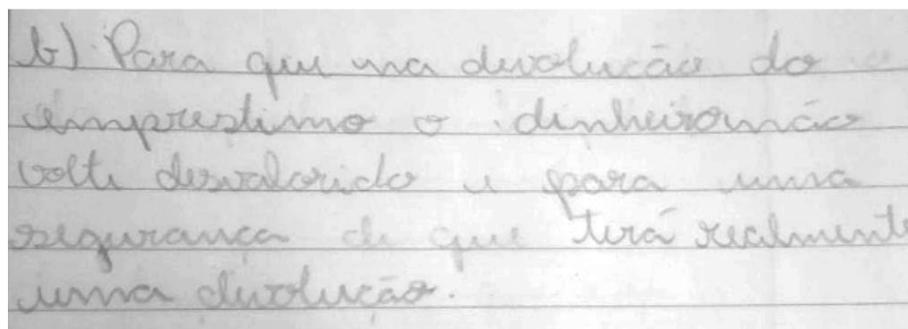
Figura 35 – Resolução da alternativa “a”, do problema 6 do aluno A1.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Já aluno A6 levou em consideração à desvalorização do dinheiro, trazendo a ideia do problema 5, abordado na aula anterior, representado na [Figura 36](#).

Figura 36 – Resposta do aluno A6 para a alternativa “b”.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

A6: *minha resposta foi um pouco diferente, mas eu acho que o pensamento é praticamente o mesmo.*

c) Por que os bancos cobram juros compostos e não juros simples?

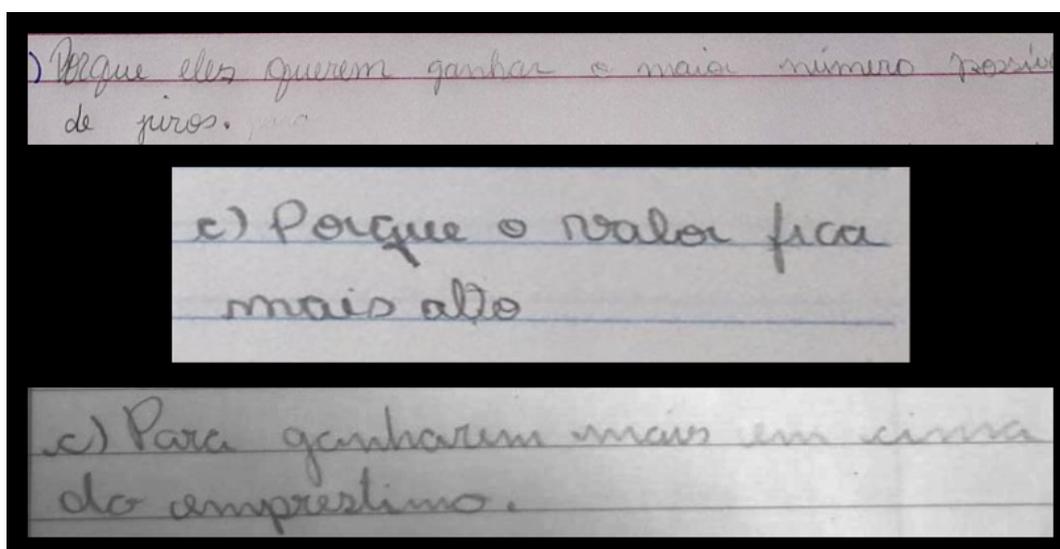
A discussão desta questão iniciou-se com o aluno A2 e os demais concordaram com seu ponto de vista.

A2: *Além dos juros compostos darem mais resultados a longo prazo, geralmente,*

empresas maiores não se preocupam com receber na hora, podem receber em longo prazo e receber mais. Geralmente empresas grandes tem dinheiro para sustentar seus dependentes, seus funcionários. Outra estratégia dos juros compostos é fazer com que a pessoa pague mais depressa. Pois quanto mais você demorar, mais você vai ter que pagar.

Os alunos concluíram que bancos cobram juros compostos para obter a maior lucratividade possível, demonstrando que compreenderam a diferença entre juros simples e juros compostos. Observa-se claramente essa conclusão nas respostas dadas pelos alunos A1, A3 e A6, apresentadas, respectivamente, no mosaico da [Figura 37](#).

Figura 37 – Mosaico com as respostas dos alunos A1, A3 e A6.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Após o consenso, foi realizada a formalização do conteúdo. Esta foi iniciada com o questionamento “qual escolha é mais rentável?”, na qual discutiu-se sobre a necessidade de realizar empréstimos e a busca de outras fontes, como financiamentos, consórcios e poupanças.

No meio da discussão, o pesquisador salientou que antes de buscar um empréstimo, deve se perguntar qual a necessidade do mesmo e se o mesmo trará um retorno com lucratividade ou apenas passivos. Após finalizar a fala, o aluno A5 fez a seguinte consideração:

A5: eu acho que essa pergunta é uma das principais que se deve fazer nessas ocasiões (em que vou investir? que retorno isso vai me dar?). Porque você precisa ter muita noção do empréstimo que você vai fazer, no que você vai fazer, como vai manter aquilo. Porque, senão, não compensa.

Por meio da fala desse aluno, percebe-se que o objetivo para o problema foi alcançado, que é de pensar antes de realizar uma operação financeira, analisando os ativos e

passivos da mesma.

Por fim, foi exposto aos alunos a dedução da fórmula de juros compostos, o contexto em que é aplicada e como se relaciona com os juros simples.

Para finalizar a formalização do conteúdo, foi realizado de maneira organizada e padronizada os cálculos com a resolução do problema proposto, finalizando com uma fala sobre como evitar a inadimplência, altas taxas de juros e financiamento.

Capítulo 5

Considerações finais

Esta pesquisa teve por objetivo analisar os aspectos metodológicos a partir da aplicação de uma metodologia para a Educação Financeira, por meio de resolução de problemas. Com isso, esperava-se o desenvolvimento da criticidade nos alunos em relação a práticas financeiras do cotidiano, como, por exemplo, formas de poupar, investir, evitar inadimplência, gastos conscientes, noções de impostos e finalidades, taxas de juros cobradas em parcelamentos, dentre outras situações financeiras.

Por meio das falas dos alunos durante as aulas, suas anotações no diário de bordo e após a análise dos dados produzidos observamos que o objetivo foi alcançado, com resultados satisfatórios, conforme apresentado nos próximos parágrafos.

Os problemas foram elaborados de maneira contextualizada, relacionados à realidade dos alunos, de acordo com os dados produzidos no Questionário Diagnóstico inicial. A aplicação dos problemas aconteceu em 6 aulas, um problema em cada aula. Estes, constituíram o Produto Educacional deste projeto de pesquisa, encontrado no [Apêndice B](#).

No primeiro encontro, que aconteceu pelo Google Meet, foram apresentadas aos alunos a proposta deste trabalho e a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Resolução de Problemas de Matemática de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto). Ao iniciar a aplicação dos problemas os alunos ficaram um pouco perdidos, por não ter sido dado um conteúdo introdutório. Por esse motivo, surgiram algumas inquietações e dúvidas dos alunos em como iniciar a resolução: qual conceito iriam utilizar, se necessitava ou não de fórmulas ([seção B.1](#)). No entanto, essas dificuldades foram diminuindo ao longo das aulas, já iniciavam com maior facilidade a resolução e apresentavam dúvidas de interpretação do problema e não da elaboração de um plano de resolução.

Por meio dos problemas construídos, pode-se perceber a importância da aproximação dos temas abordados com a realidade cotidiana dos sujeitos da pesquisa. Isso foi observado ao longo das discussões realizadas durante a aplicação, na qual, despertou-se a criticidade dos alunos frente a temas como: pagamento de impostos e sua finalidade,

compras de celulares, inflação, tabela de gastos mensais, técnicas de marketing, conforme observado na [subseção 4.2.1](#), na [subseção 4.3.1](#) e na [subseção 4.4.1](#) que foram assuntos que geraram bastante discussões entre os alunos.

Com isso, percebe-se que os problemas foram muito além de educar financeiramente os estudantes, eles conseguiram despertar nos alunos questões políticas, éticas, sociais, culturais e econômicas.

A seguir, serão apresentadas algumas considerações realizadas pelos alunos em seu diário de bordo. Ressaltando que nem todos os alunos preencheram o mesmo. Abaixo, seguem as observações do aluno A4:

Eu adorei participar, aprendi muito, nossos professores são uns amores e vou levar essas informações para vida toda, por fim agradeço a eles por terem trago essa oportunidade.

Na fala desse aluno, nota-se que os problemas foram muito além de apenas conceitos matemáticos, mostra-se claramente práticas que ela levará para a vida, além de ter compreendido da importância do tema abordado para práticas cotidianas.

Em seguida, teremos as considerações do diário de bordo do aluno A2:

Achei muito interessante o fato das interações durante a aula, achei que foi algo que deixou bem mais imersivo e dinâmico, em relação à aula 1, tivemos bem mais diálogo e pontos de vista apresentados em discussões. E em relação aos deveres, vocês apresentam questões bem elaboradas e com vários meios de serem resolvidas, o que instiga ainda mais a tentar resolver de todas as maneiras! A aula de sexta promete ser uma excelente aula, espero que eu possa participar!

Percebe-se aqui a euforia do aluno em estar participando da aplicação, demonstrando o desejo de participar das próximas aulas. Dessa forma, concluímos que os problemas despertavam o interesse dos alunos, a vontade de resolvê-los e o entusiasmo de adquirir novos conhecimentos.

Este projeto de pesquisa teve como um dos objetivos específicos aplicar uma metodologia, que fosse capaz de fazer uma aproximação entre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Resolução de Problemas de Matemática de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#)(Adaptado para o Ensino Remoto) e os 4 passos de [Polya \(2006\)](#). Por meio da aplicação dos problemas, percebeu-se que ambas se complementam. Isso pôde ser observado em alguns momentos, durante o quarto passo de [Allevato e Onuchic \(2014\)](#) (adaptado para Ensino Remoto), no qual, houve a necessidade de intervenção do pesquisador por meio de indagações, associação com problemas correlatos e elaboração de um plano, que são amparados pela metodologia proposta por [Polya \(2006\)](#).

Como apresentado anteriormente, a aplicação foi realizada de forma remota, e isso

gerou algumas dificuldades e obstáculos ao longo do desenvolvimento das aulas, são eles: Queda de internet; Câmeras desligadas; Lacuna no contato professor x aluno e aluno x aluno, que dificulta as interações; Problemas com o áudio; Fotografias dos problemas enviadas pelos alunos com a resolução ruim ou desfocadas; Atrasos no acesso à aula.

Devido à realidade vivenciada durante a aplicação dos problemas, houve a necessidade de reduzir o número de problemas a serem aplicados (seção 3.4), por esse motivo, não foram esgotadas as possibilidades do estudo.

Por fim, a aplicação da metodologia proposta para este trabalho foi realizada de forma remota com algumas adaptações, todavia, o resultado final desta pesquisa não foi prejudicado, obtendo um resultado satisfatório.

Allevato e Onuchic (2014) (adaptado para Ensino Remoto) propunha como décima etapa a aplicação de novos problemas na mesma aula. No entanto, não foi possível o desenvolvimento desse passo dessa maneira, foi disponibilizado problemas complementares para que o aluno resolvesse em casa, por isso, este passo foi adaptado. Optou-se por desenvolver o tema abordado na aula seguinte, retomando o tema no problema consecutivo.

Aconselha-se que, caso tenha maior disponibilidade de tempo com os alunos, aplique um número maior de problemas, para uma melhor fixação e com abordagens dos temas em diferentes contextos. Por esse mesmo motivo, tivemos que fazer escolhas de conteúdos que seriam abarcados, dessa forma, não contemplamos os temas de IR, tabela SAC e Price, FGTS, Aplicação em Bolsa de Valores, ICMS, INSS, Previdência Privada, dentre outros conceitos financeiros.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de la R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: _____. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2014. cap. 2, p. 35–52. ISBN 978-85-8148-732-8. Citado 16 vezes nas páginas 14, 15, 16, 24, 26, 27, 30, 32, 33, 47, 51, 60, 69, 82, 83 e 84.

MECSEF (Ed.). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC, 1998. Citado na página 19.

MEC/CONSED/UNDIME (Ed.). *Base Nacional Comum Curricular*. [s.n.], 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Citado 3 vezes nas páginas 19, 22 e 27.

BRASIL, C. d. R. e. F. d. M. F. *DELIBERAÇÃO Nº 3, DE 31 DE MAIO DE 2007*. Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/previdencia/pt-br/images/arquivos/office/3a_081014-104123-302.pdf. Citado na página 23.

BRASIL, E. N. d. E. F. *Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010*. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.vidaedinho.gov.br/modelo-conceitual-e-objetivos/>. Citado na página 24.

BRASIL, M. d. E. *Deliberação nº 1, de 30 de junho de 2006*. Brasília, DF, 2006. Disponível em: https://www.gov.br/previdencia/pt-br/images/arquivos/office/3a_081014-104123-798.pdf. Citado na página 23.

BUIAR, C. L. *Matemática Financeira*. 1. ed. Curitiba: Editora LT, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

CARGNIN, R. M. *Matemática Financeira na educação de jovens e adultos: uma proposta de ensino através da resolução de problemas*. Dissertação (Mestrado) — Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 23.

CERBASI, G. *Casais Inteligentes Enriquecem Juntos*. Rio de Janeiro: Sextante, 2014. Citado na página 68.

CORDEIRO, N. J. N.; COSTA, M. G. V.; SILVA, M. N. da. Educação financeira no brasil: uma perspectiva panorâmica. *Ensino da Matemática em Debate (ISSN: 2358-4122)*, v. 5, n. 1, p. 69–84, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/36841>. Citado na página 24.

COSTA, J. C. da; JUNIOR, R. P. *Inadimplência de Pessoas Físicas*. Brasília, 2019. Citado na página 22.

- CUNHA, C. L. da. *Educação Financeira: Uma perspectiva da disciplina Matemática no Ensino Médio pela Resolução de Problemas*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2014. Citado na página 18.
- DANTE, L. R. *Matemática*. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2008. Único. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 59. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 56, 61 e 62.
- GONÇALVES, J. P. *A História da Matemática Comercial e Financeira*. [S.l.], 2005. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira.php>. Citado na página 21.
- HERMINIO, P. H. *Matemática Financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, 2008. Citado na página 19.
- IFRAH, G. *História Universal dos Algarismos: A inteligência dos homens contada pelos Números e pelo Cálculo*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. v. 2. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. 2ª. ed. São Paulo: EPU, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 30.
- NEGRI, A. L. L. *Educação Financeira para o Ensino Médio da rede Pública: Uma Proposta Inovadora*. Dissertação (Mestrado) — Centro Universitário Salesiano de São Paulo - UNISAL, Americana, São Paulo, 2010. Disponível em: https://unisal.br/wp-content/uploads/2013/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ana-Lucia-Lemes-Negri.pdf. Citado na página 20.
- ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. in: Bicudo, m.a.v. pesquisa em educação matemática. In: _____. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199–220. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.
- ONUCHIC, L. de la R. Resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde vamos? In: UPF. *IV Jornada Nacional de Educação/ XVII Jornada Regional de Educação Matemática*. Rio Grande do Sul, 2012. p. 15. Disponível em: <http://anaisjem.upf.br/download/cmp-14-onuchic.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.
- ONUCHIC, L. de la R. et al. *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí, São Paulo: Paco Editorial, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 20, 25 e 26.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. Citado 14 vezes nas páginas 14, 15, 16, 18, 25, 27, 31, 47, 51, 52, 53, 62, 77 e 83.
- PUCINI, A. de L.; PUCINI, A. *Matemática Financeira: Objetiva e Aplicada*. Compacta. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. Citado na página 28.
- ROBERT, J. *A origem do dinheiro*. 2. ed. São Paulo: Global, 1989. Citado na página 21.
- SAITO, A. T. *Uma contribuição ao desenvolvimento da educação em finanças pessoais no Brasil*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Citado na página 22.

SCHNEIDER, I. J. *Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática. In: _____. 1. ed. Reston: Routledge, 1989. cap. 1, p. 1–22. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

Apêndices

APÊNDICE A

Questionário Diagnóstico



NOME DO ALUNO(A): _____

TURMA: 1ºM01

TURNO: matutino

Projeto de Mestrado de Mayons Pessin Zagôto

EDUCAÇÃO FINANCEIRA

QUESTIONÁRIO INICIAL

1- Em algum momento, no meio escolar, você já teve aulas de educação financeira?

Sim

Não

2- Você acha a educação financeira importante? Por quê?

3- Você sabe o que são juros?

Sim

Não

4- Caso sua resposta anterior seja sim, cite pelo menos uma situação do dia a dia em que são cobrados juros.

5- Você sabe o que é inflação?

Sim

Não

6- Em algum momento, você já fez ou viu alguém fazer um orçamento?

Sim

Não

7- Você sabe o que são impostos?

Sim

Não

8- Você sabe o que são técnicas de marketing?

Sim

Não

APÊNDICE B

Produto Educacional - Problemas Geradores

EDUCAÇÃO FINANCEIRA



Apresentação

Este material trata-se de um produto educacional, apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Neste, encontra-se um banco de problemas que foram utilizados na aplicação desta pesquisa por meio de uma adaptação da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação por meio da resolução de problemas de Onuchic et al. (2014) ancorados pelos quatro passos de Polya (2006) para uma aplicação remota.

O objetivo deste guia didático é auxiliar o professor na educação financeira dos seus alunos por meio da resolução de problemas. Encontra-se dividido em 6 partes e aborda diferentes contextos dentro da educação financeira. O quadro abaixo representa uma organização sucinta dos conceitos de educação financeira abordados em cada problema.

SÍNTESE DOS TEMAS ABORDADOS NOS PROBLEMAS	
CONCEITOS MATEMÁTICOS	CONCEITOS FINANCEIROS
Problema 1 - Orçamentos Porcentagem, Regra de três	Orçamentos
Problema 2 – Impostos e Taxas Juros, Porcentagem, Regra de três	Descontos e acréscimos, Impostos e Taxas, Poupar
Problema 3 - Empréstimos Juros simples, Porcentagem, Regra de três	Gerência e corte de gastos, Organização Financeira, relação Juros x Tempo
Problema 4 – Promoções e Anúncios Taxa de juros, montante, capital	Técnicas de <i>Marketing</i> , Propagandas enganosas
Problema 5 - Inflação Juros simples, Taxa de juros	Investimento, Inflação, Poupar, Relação Dinheiro x Tempo
Problema 6 – Juros Simples x Compostos Juros simples, Taxa de juros	Compras à vista e a prazo, Inadimplência, Empréstimos, Financiamentos, Cheque Especial.



Caro professor,

Para este guia, foram elaborados seis problemas, que foram construídos de acordo com os dados coletados após a aplicação de um questionário diagnóstico, por este motivo, os problemas foram elaborados de acordo com a realidade dos alunos envolvidos na pesquisa em questão. No entanto, isso não impede que os mesmos sejam utilizados ou adaptados para a sua aplicação em outras situações.

Ao fim da apresentação dos problemas, serão disponibilizados alguns problemas complementares, caso tenha maior disponibilidade de tempo para a sua aplicação.

Sugere-se que, antes da aplicação dos problemas, seja realizado, pelo menos, um breve estudo sobre o método em questão, através da bibliografia recomendada.

Bom trabalho.

B.1 Problema 1

Título:	Orçando um videogame
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Compreender a importância de pesquisar e comparar preços em diferentes lojas.
Conteúdos e Conceitos:	Orçamento, porcentagem e regra de três

Observe a figura relacionado a uma comparação de preços de um mesmo videogame em duas lojas virtuais diferentes:

<h3>Loja 1</h3>  <p>R\$700,00 Parcelamento em 12x sem juros Frete R\$ 160,00</p>	<h3>Loja 2</h3>  <p>R\$700,00 Parcelamento em 12x 60,00 Frete grátis para todo país</p>
--	--

Com base na figura, responda:

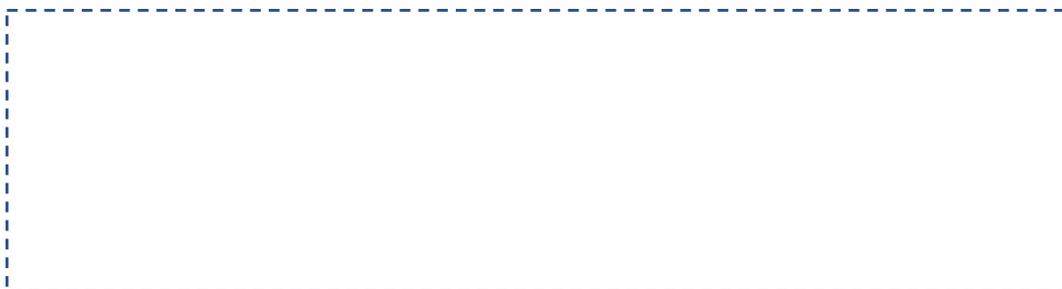
1. Em qual loja a compra é mais vantajosa? Por quê?
2. Calcule o valor final dos videogames quando parcelado em 12 vezes e determine quantos por cento a mais tem um videogame em relação ao outro.
3. Você acha importante fazer a comparação de preços em diferentes lojas? Por quê?

Problemas Complementares

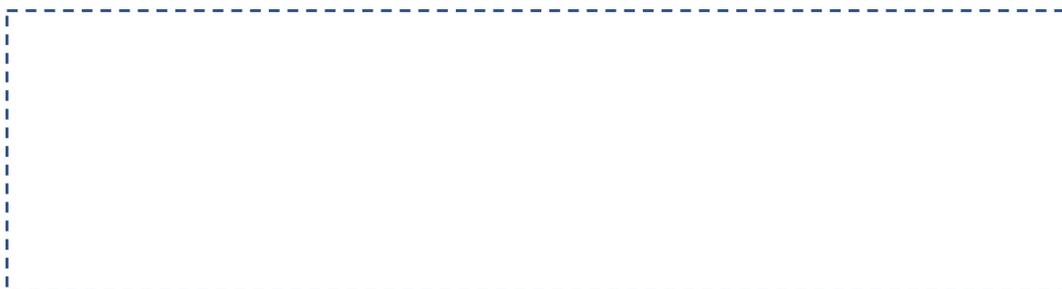
1. Pedro é dono de uma loja de celulares. Sabendo que um certo modelo de celular tem um custo de R\$860,00, por qual valor Pedro deverá vender no mercado sendo que ele deseja ter uma lucratividade de 25%?



2. João deseja comprar um perfume de presente de aniversário para seu irmão. Ele decide fazer uma cotação de preço em duas lojas. Na primeira loja o preço do perfume é de R\$115,00 com 15% de desconto no pagamento à vista, já na segunda loja, o mesmo perfume custa R\$120,00 com 20% de desconto no pagamento à vista. Sabendo que João pagará à vista, em qual loja a compra é mais vantajosa?



3. No supermercado, o cliente tem a opção de comprar a carne bovina no açougue, já limpa ou comprar a peça à vácuo, que ainda necessita da limpeza. Sabendo que a carne a vácuo é ofertada a R\$40,00 o quilo e que a mesma massa da carne no açougue é oferecida a R\$45,00 o quilo, calcule qual compra é mais vantajosa, considerando que a carne a vácuo tem uma perda média de 15% da massa ao ser limpa. (Os dados oferecidos neste problema são hipotéticos).



B.2 Problema 2

Título:	Impostos e Taxas
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Conscientizar-se da importância do pagamento de impostos e compreender os benefícios do pagamento à vista.
Conteúdos e Conceitos:	Descontos e acréscimos, Impostos e Taxas, Poupar, Juros, Porcentagem, Regra de três

Segue uma imagem relacionada à cobrança de IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana), na cidade de Castelo-ES.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTELO
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
DEPARTAMENTO DE RECEITA E TRIBUTAÇÃO

Inscrição Imobiliária		Número do Recibo		VALORES EXPRESSOS EM REAIS	
VALORES IPTU E/OU TAXA DE COLETA DE LIXO					
Valor Venal do Terreno	Valor Venal de Edificação	Valor Venal do Imóvel	Alíquota	0,20	
4.995,65	74.871,07	79.866,73			
Valor do Imposto	Valor do Imposto com 10% de Desconto	Valor do Imposto com 20% de Desconto	Natureza	Predial	
159,73	143,76	127,78			
Taxa de Coleta de Lixo	Ressarcimento da Tarifa Bancária	Valor Cota Única: Imposto + Coleta de Lixo + Tarifa	Pagamento Parcelado: Valor Cada Parcela (IPTU com 10% de desconto + Taxa Coleta de Lixo + Tarifa)		
247,45	2,95	378,18	100,76		

ATENÇÃO: Não terá o desconto de 10% do valor do IPTU concedido nas parcelas, quando o pagamento for efetuado após seus vencimentos. O valor do Imposto Predial e Territorial Urbano e das taxas foram calculados com base na Lei 2.357/2005, CTM e nos dados constantes no Cadastro Imobiliário. Em caso de dúvida procure o Dep. de Receita e Tributação, no prazo regulamentar.

9785

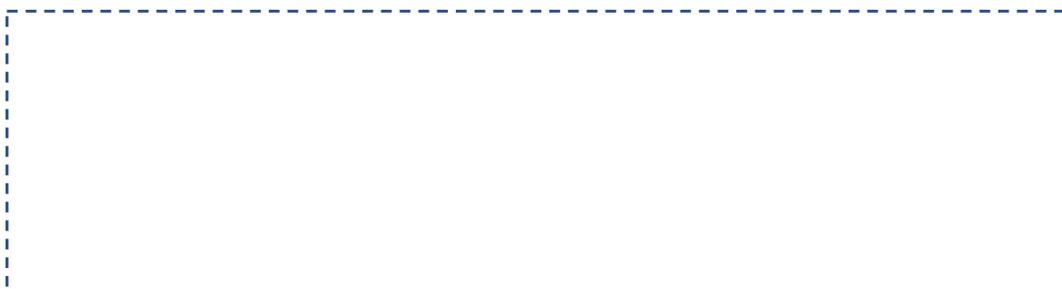
1. A taxa de Coleta de Lixo equivale a quantos por cento do valor total pago? (Arredonde a Taxa de Coleta de Lixo para R\$250,00 e o Valor Total a pagar para R\$380,00).
2. Pagando até a data de vencimento o valor para pagamento em cota única é de R\$378,18. Após o vencimento, o valor do pagamento em cota única sobe 10%. Calcule o valor da cota única após o vencimento.
3. Você sabe o que são impostos e para que eles são destinados?

Problemas Complementares

1. Ao abrir a gaveta do seu armário, Antônio encontrou a sua fatura de luz no valor de R\$120,00 que já haviam passado 3 dias da data de vencimento. Ao analisar a fatura, observou que seria cobrada uma multa de R\$2,00 pelo atraso e uma taxa de 1% de juros a cada dia de atraso. Com base nessas informações, calcule o valor que Antônio irá pagar pela fatura em questão.



2. O FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), é uma conta vinculada ao contrato de trabalho, que é aberta com o intuito de proteger o trabalhador que é demitido sem justa causa. (Fonte: BRASIL, 2020. Disponível em: <<https://www.fgts.gov.br/Pages/sou-trabalhador/o-que.aspx>>. Acesso em 7 Ago. 2020). Sabendo que o salário mínimo em 2020 é de R\$1045,00 e que em cima desse salário é cobrado R\$83,60 de FGTS, calcule quantos por cento de FGTS é descontado do salário do trabalhador?



B.3 Problema 3

Título:	Tabela de Gastos
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Conscientizar-se em relação a empréstimos e economias para atingir objetivos.
Conteúdos e Conceitos:	Gerência e corte de gastos, Organização Financeira, relação Juros x Tempo, Juros simples, Porcentagem, Regra de três

Pedro fez um empréstimo de R\$2000,00 com seu tio. Sabendo que a taxa cobrada foi de 5% ao mês, calcule:

1. Qual o valor dos juros cobrado?
2. Qual o valor total (montante) Pedro deverá pagar para seu tio ao final de 2 meses?
3. Sabendo que Pedro recebe R\$1500,00 por mês, analise seus gastos mensais, com base na tabela abaixo e responda:

<i>Descrição dos gastos</i>	<i>Valor destinado ao gasto (reais)</i>
<i>Energia Elétrica</i>	<i>70</i>
<i>Alimentação</i>	<i>200</i>
<i>Roupas</i>	<i>100</i>
<i>Festas (lanches, bebidas, ingressos,...)</i>	<i>300</i>
<i>Água</i>	<i>30</i>

Após dois meses, Pedro conseguirá pagar seu tio, tendo essas despesas?

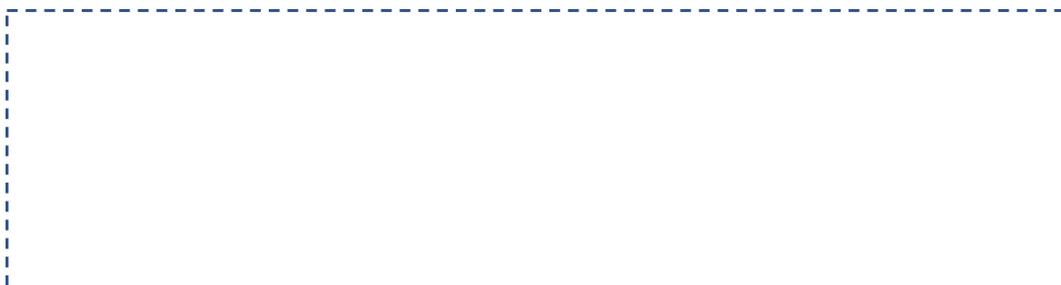
4. Se você fosse amigo(a) de Pedro, qual sugestão você daria para que ele conseguisse pagar seu tio ao fim dos dois meses?

Problemas Complementares

1. Um cliente de uma corretora aplicou R\$600,00 sob regime de juros simples e após um determinado tempo recebeu R\$950,00 de montante. Sabendo que a taxa era de 4% ao mês, calcule o tempo, em meses, da aplicação.



2. Suponha que você recebeu uma quantia de R\$320,00 de juros após 3 meses de investimento de uma aplicação sob regime de juros simples. Considerando que a taxa era de 12% ao ano, calcule o valor do capital aplicado.



B.4 Problema 4

Título:	Promoção Relâmpago (Questão adaptada de Hermínio, 2008)
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Analisar técnicas de marketing que induzam o cliente à compra e atentar-se às restrições “camufladas” nos panfletos de promoção.
Conteúdos e Conceitos:	Técnicas de Marketing, Propagandas enganosas, Taxa de Juros, Montante, Capital

Observe o catálogo de determinada loja, no qual um celular encontra-se em promoção:

1. Calcule a taxa mensal de juros que incide sobre o valor à vista para o pagamento do produto em 12x. (Utilize valores arredondados).
2. Você já observou que nos anúncios de promoção o valor dos produtos, em sua maioria, é finalizado com 99 ou 90? Por que você acha que isso é feito?
3. Por que, em algumas partes do anúncio a letra é muito pequena?

Problemas Complementares

1. No mês de novembro, grande parte das lojas do Brasil ofertam a famosa “Black Friday”, na qual os produtos sofrem um desconto considerável. No mês de outubro,

Ana passou em frente à uma determinada loja de sua cidade e viu que a TV que ela desejava comprar estava sendo ofertada à R\$600,00, no entanto, ela preferiu esperar chegar o dia da Black Friday para adquirir o produto. Quando chegou o tão esperado dia, a loja estava com 35% de desconto em todos os seus produtos, ao procurar pela TV, percebeu, para sua surpresa, que a mesma TV estava no valor de R\$850,00, sem o desconto. Calcule o novo valor da TV com o desconto de 35%. Você acredita que houve uma estratégia de marketing utilizada pela loja para induzir o cliente à compra?

2. O mundo está passando por uma pandemia ocasionada pelo novo Coronavírus. Por este motivo, houve um aumento na procura do álcool em gel para higienização das mãos e com isso, houve um aumento no valor do produto. Considerando que antes da pandemia o álcool em gel era vendido a um valor médio de R\$6,00 e, após o início da pandemia, o mesmo produto, passou a ser vendido a R\$30,00, calcule quantos por cento de aumento o custo do álcool em gel sofreu. Você considera este aumento abusivo? Por quê?

B.5 Problema 5

Título:	Cápsula do Tempo
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Compreender o conceito de inflação e fazer escolhas inteligentes em relação ao dinheiro e seu investimento.
Conteúdos e Conceitos:	Investimento, Inflação, Poupar, Relação Dinheiro x Tempo, Juros simples, Taxa de juros

Ana, Pedro, João e Antônia, ao fim do ensino fundamental, decidiram fazer uma cápsula do tempo, que eles abriram ao fim do ensino médio (3 anos depois). Pedro, João e Antônia depositam na cápsula do tempo objetos de valor afetivo e Ana, decidiu depositar uma nota de R\$100.

1. Ana fez uma boa escolha ao depositar seus R\$100 na cápsula do tempo? Por quê?
2. Descreva pelo menos uma escolha mais rentável que Ana poderia ter tomado.
3. Se Ana depositasse o seu dinheiro em uma instituição financeira, com rendimento de 12% ao ano à taxa de juros simples. Qual seria o valor que Ana resgataria após 3 anos.
4. Ao final do Ensino Médio, o dinheiro que Ana resgatar na cápsula do tempo é suficiente para comprar as mesmas coisas que ela compraria há três anos atrás? Por quê?

Problemas Complementares

1. O salário mínimo em 2019 era de R\$998,00 e passou para R\$1045,00 em 2020. Neste mesmo ano, o valor de uma carne bovina de primeira custava em média R\$19,00 o quilo e teve um reajuste para R\$27,00 o quilo. Calcule a porcentagem de aumento para o salário mínimo e do aumento da carne. Você acha que o aumento do salário mínimo acompanha o aumento dos produtos alimentícios?



2. André recebeu 80 mil reais de herança de seus pais. Apareceram 2 opções para a aplicação do dinheiro de André: um carro zero no valor de R\$80 mil e um lote no centro da cidade por este mesmo valor. Após 10 anos, o valor de mercado do carro que ele poderia comprar era de R\$45.000,00 e o valor de mercado do lote era de R\$300.000,00. Calcule quantos por cento houve de desvalorização do carro e a porcentagem de valorização do terreno, em relação ao valor inicial de ambos. Reflita um pouco sobre essa situação.



B.6 Problema 6

Título:	Aquisição de uma motocicleta
Público Alvo:	1º ano do Ensino Médio
Duração da Aula:	60 minutos
Objetivo:	Incentivar o aluno a poupar ou adiar a compra para quando dispor do dinheiro para compra à vista a fim de evitar a inadimplência devido às altas taxas de juros cobradas.
Conteúdos e Conceitos:	Compras à vista e a prazo, Inadimplência, Empréstimos, Financiamentos, Cheque Especial, Juros simples, Taxa de juros.

João está precisando de dinheiro para comprar uma motocicleta, então foi ao banco para fazer uma simulação de empréstimo de 5000 reais sob taxa de 5% ao mês, em regime de juros compostos, para ser pago em 10 meses. Uma outra opção de João era pegar os 5000 reais emprestado com seu pai, a forma de pagamento é também em 10 meses e taxa de 5% ao mês a juros simples.

1. Calcule o montante a ser pago pegando o dinheiro com o banco e o montante a ser pago pegando o dinheiro com o seu pai. Qual empréstimo é melhor para João? (Use $1,05^{10} = 1,62$)
2. Por qual razão os bancos cobram juros?
3. Por que os bancos cobram juros compostos e não juros simples?

Problemas Complementares

1. Em uma instituição de ensino superior privada, a mensalidade inicial para o curso de Direito é de R\$600,00. No contrato, está previsto um aumento anual de 5%, que incide sobre o valor do ano vigente. Calcule o valor da mensalidade que o estudante pagará de mensalidade em seu último ano de faculdade, sabendo que o curso de direito tem duração de 5 anos.

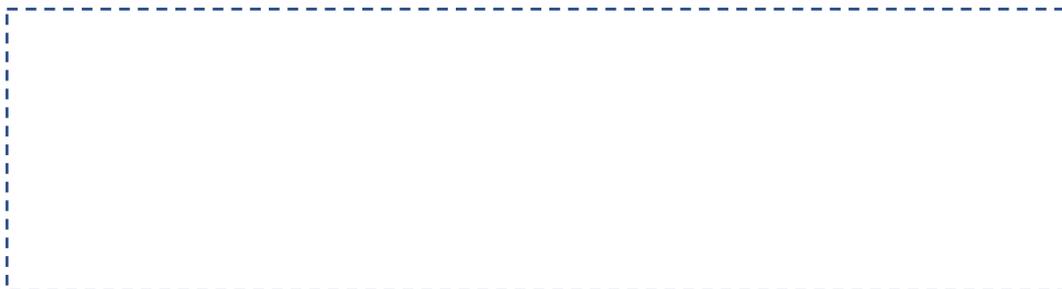


2. Joana deseja fazer uma aplicação que renda para ela o maior montante possível. O banco em que foi se informar, ofereceram a ela as seguintes opções de rendimento de juros compostos:

1ª opção: taxa = 2% ao mês, tempo = 6 meses, capital = R\$1500,00

2ª opção: taxa = 3% ao mês, tempo = 4 meses, capital = R\$1500,00

Qual a melhor opção para Joana alcançar seu objetivo?



APÊNDICE C

Termo de Anuência Condicionada

TERMO DE ANUÊNCIA CONDICIONADA

Dados da Pesquisa

Título: Resolução de Problemas: Uma Metodologia de Ensino de Educação Financeira para alunos do 1º ano do Ensino Médio

Objetivo Geral: Analisar os aspectos metodológicos a partir da construção de uma metodologia para a educação financeira por meio da Resolução de Problemas.

Turmas participantes: Uma turma do 1º ano do Ensino Médio

Período de Execução: de setembro a outubro de 2020

Dados do Pesquisador

Pesquisador: Mayons Pessin Zagôto

Curso a qual está vinculada a pesquisa: Universidade Estadual Norte-Fluminense (UENF) – Programa de Pós-graduação Profissional em Matemática (PROFMAT)

Orientador: Dr. Ausberto Silverio Castro Vera

Autorizo o desenvolvimento da pesquisa acima identificada com os alunos da E.E.E.F.M. João Bley, conforme projeto apresentado pelo pesquisador. Estou ciente das corresponsabilidades associadas ao projeto de pesquisa no compromisso do resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa recrutados. Declaro ainda estar ciente da autonomia de cada indivíduo em aceitar ou recusar a participar da pesquisa, independente da anuência que apresento.

Castelo, 24 de agosto de 2020



Geruza da Penha Fereguete
Diretora da E.E.E.F.M. João Bley

Geruza da Penha Fereguete
Diretora Escolar
Portaria nº 982-S - D.O. 01/07/14