

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

GABRIELA DE SOUZA FERREIRA

EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR E PRODUÇÃO DE QUADRINHOS:
Uma Proposta Didática à luz da História da Matemática

UBERLÂNDIA

2022

GABRIELA DE SOUZA FERREIRA

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR E PRODUÇÃO DE QUADRINHOS:
Uma Proposta Didática à luz da História da Matemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.
Área de concentração: Ensino de Matemática.
Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira.

UBERLÂNDIA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

F383 2022	<p>Ferreira, Gabriela de Souza, 1997- EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR E PRODUÇÃO DE QUADRINHOS: Uma Proposta Didática à luz da História da Matemática [recurso eletrônico] / Gabriela de Souza Ferreira. - 2022.</p> <p>Orientadora: Cristiane Coppe de Oliveira. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.570 Inclui bibliografia.</p> <p>1. Ciência - Estudo ensino. I. Oliveira, Cristiane Coppe de, 1972-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 50:37</p>
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional - PPGECM				
Data:	02/09/2022	Hora de início:	9h30	Hora de encerramento:	11h30
Matrícula do Discente:	12012ECM009				
Nome do Discente:	Gabriela de Souza Ferreira				
Título do Trabalho:	Educação Matemática financeira e produção de quadrinhos: uma proposta à luz da História da Matemática				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Ações em Educação Matemática				

Reuniu-se por meio da Plataforma Google Meet, na Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Prof. Dr. Rogério Fernando Pires (ICENP/UFU); Profa. Dra. Monica de Cassia Siqueira Martines (UFTM); Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira (ICENP/UFU) - orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Cristiane Coppe de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/09/2022, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Fernando Pires, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/09/2022, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Monica de Cassia Siqueira Martines, Usuário Externo**, em 02/09/2022, às 14:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_documento_acesso_externo=0, informando o código verificador 3889202 e o código CRC C7A7A0DF.

GABRIELA DE SOUZA FERREIRA

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR E PRODUÇÃO DE QUADRINHOS:
Uma proposta à luz da História da Matemática**

Dissertação submetida à Comissão de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – para obtenção do título de Mestre em Educação, à seguinte Banca Examinadora:

Aprovada em: ___/___/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira (Orientadora) – UFU

Prof. Dr. Rogério Fernando Pires – Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Dra. Mônica de Cássia Siqueira Martines – Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me abençoar com determinação, força, coragem e amparo para conseguir realizar este trabalho, em meio a tantos obstáculos.

Agradeço à minha mãe, por todo apoio, conselhos e amor dedicados a mim. À minha irmã, pelo ombro amigo e pela cumplicidade. Ao meu noivo, pela paciência, compreensão e amor. Agradeço também aos meus familiares, por me encorajarem e comemorarem comigo as minhas conquistas

Agradeço aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, por colaborarem no meu desenvolvimento profissional. Em especial, à professora Dra. Cristiane Coppe de Oliveira, minha orientadora, por ter embarcado comigo nesta jornada, contribuindo com seus sábios ensinamentos, e por entender meus momentos de insegurança e de preocupação.

Aos estudantes do 9º ano da escola estadual de Uberlândia, por aceitarem participar desta pesquisa e me ensinarem tanto durante os três anos de convívio. Nunca esquecerei.

Agradeço a todos os meus amigos, colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e colegas da escola. Obrigada por compartilharem essa trajetória comigo.

RESUMO

Este trabalho, de natureza qualitativa, teve como campo investigativo uma escola Pública estadual da cidade de Uberlândia-MG. Os sujeitos foram estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, no segundo semestre de 2021. A pesquisa foi realizada em um contexto atípico de ensino, considerando as mudanças em função da pandemia da Covid-19, trazendo novos desafios para a constituição de uma proposta didática como produto educacional do mestrado da autora. Busca-se apresentar possibilidades pedagógicas para uma proposta de Educação Financeira e produção de quadrinhos por estudantes da Educação Básica, tendo como ferramenta de estudo os conhecimentos e práticas da História da Matemática no ensino de Matemática. A Educação Financeira nas aulas de Matemática é importante para a formação crítica do estudante como cidadão e consumidor. Os quadrinhos, como recursos didáticos, possuem caráter lúdico e interdisciplinar. A História da Matemática, por meio do entendimento dos fatos históricos que levaram ao desenvolvimento de conceitos, possibilita considerações que podem contribuir para que os estudantes possam compreender o pensamento matemático. Como consequência desta pesquisa, foi elaborado o Produto Educacional intitulado “Orientações para Produção de Tirinhas: Uma Proposta Didática para a Educação Financeira Escolar à luz da História da Matemática”. Os resultados da investigação apontam para a importância dos estudantes adquirirem conhecimentos em Educação Financeira para a melhoria da qualidade de vida, o desenvolvimento da cidadania e do pensamento crítico e para a tomada de decisões sábias para si e para a sociedade. Os quadrinhos contribuíram para a concretização dos conteúdos estudados, por meio do desenvolvimento da imaginação, criatividade, leitura e escrita, e ao relacionar os conhecimentos aprendidos em sala de aula com as vivências fora do contexto escolar. Considerou-se que a História da Matemática, utilizada como base e guia para desenvolvimento de conteúdos e habilidades da Educação Financeira, pode auxiliar e ressignificar a Matemática, inserir e repensar o papel da escola na formação dos estudantes e criar um vínculo maior entre a instituição escolar e o conhecimento cotidiano. Concluiu-se, também, a necessidade da inclusão das tecnologias digitais no ensino.

Palavras-chave: Educação Financeira. História da Matemática. Quadrinhos. Ensino na pandemia da Covid-19.

ABSTRACT

This work, of a qualitative nature, had as an investigative field a public school in the city of Uberlândia-MG. The subjects were students from the 9th year of Elementary School, in the second semester of 2021. The research was carried out in an atypical teaching context, considering the changes due to the Covid-19 pandemic, bringing new challenges to the constitution of a didactic proposal as an educational product of the first author's master's degree. It seeks to present pedagogical possibilities for a proposal of Financial Education and production of comics by students of basic education, having as a study tool the knowledge and practices of the History of Mathematics in the teaching of Mathematics. Financial Education in Mathematics classes is important for the critical formation of the student as a citizen and consumer. Comics, as didactic resources, have a playful and interdisciplinary character. The History of Mathematics, through the understanding of the historical facts that led to the development of concepts, allows considerations that can contribute to students' understanding of mathematical thinking. As a result of this research, the Educational Product entitled “Guidelines for the Production of Comics: A Didactic Proposal for School Financial Education in the light of the History of Mathematics” was created. The research results point to the importance of students acquiring knowledge in Financial Education to improve the quality of life, the development of citizenship and critical thinking and for making wise decisions for themselves and for society. The comics contributed to the materialization of the studied contents, through the development of imagination, creativity, reading and writing, and by relating the knowledge learned in the classroom with the experiences outside the school context. It was considered that the History of Mathematics, used as a basis and guide for the development of contents and skills of Financial Education, can help and re-signify mathematics, insert and rethink the role of the school in the training of students and create a greater bond between the institution school and everyday knowledge. It was also concluded the need to include digital technologies in teaching.

Keywords: Financial education. History of Mathematics. comics. Teaching in the Covid-19 pandemic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos sobre ensino de Matemática e quadrinhos consultados no banco de teses da CAPES.....	51
Quadro 2 - Possibilidades e desafios da Proposta Didática no contexto de pandemia.....	134

FIGURAS

Figura 1 - Evolução do símbolo de porcentagem.....	40
Figura 2 - Considerações pessoais do estudante A sobre o Momento 1	82
Figura 3 - Considerações pessoais do estudante B sobre o Momento 1.....	83
Figura 4 - Considerações pessoais do estudante C sobre o Momento 1.....	83
Figura 5 - Considerações pessoais do estudante E sobre o Momento 1	84
Figura 6 - Considerações pessoais do estudante D sobre o Momento 1	80
Figura 7 - Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 1	83
Figura 8 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante C	88
Figura 9 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante D	88
Figura 10 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante B	89
Figura 11 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante A	89
Figura 12 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante F.....	89
Figura 13 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante B	90
Figura 14 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante A	90
Figura 15 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante D	90
Figura 16 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante C	91
Figura 17 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante F.....	91
Figura 18 - Questão 4, do Momento 2, respondida pelo estudante F.....	92
Figura 19 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante D.....	92
Figura 20 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante A.....	93
Figura 21 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante B.....	93
Figura 22 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante C.....	93
Figura 23 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante F	93
Figura 24 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante F	94
Figura 25 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante B.....	94

Figura 26 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante D	94
Figura 27 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante C.....	95
Figura 28 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante A	95
Figura 29 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante F	95
Figura 30 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante B.....	96
Figura 31 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante D.....	96
Figura 32 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante A.....	96
Figura 33 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante A.....	97
Figura 34 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante C.....	97
Figura 35 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante B.....	98
Figura 36 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante E	98
Figura 37 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante D.....	99
Figura 38 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante F	99
Figura 39 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante A	105
Figura 40 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante B.....	105
Figura 41 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante C	106
Figura 42 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante F	106
Figura 43 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante B	107
Figura 44 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante D	108
Figura 45 - Continuação da Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante D	108
Figura 46 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante F	108
Figura 47 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante A	109
Figura 48 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante B	109
Figura 49 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante C	109
Figura 50 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante D	110
Figura 51 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante F	110
Figura 52 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante A	111
Figura 53 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante B	112
Figura 54 - Continuação da questão 4, do Momento 3 ,respondida pelo estudante B	112
Figura 55 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante C	112
Figura 56 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante D	113
Figura 57 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante F	113
Figura 58 - Continuação da questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante A	114
Figura 59 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante A	115

Figura 60 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante B	115
Figura 61 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante D	116
Figura 62 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante F	116
Figura 63 - Continuação da questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante F.....	117
Figura 64 - Considerações pessoais do estudante A sobre o Momento 3	117
Figura 65 - Considerações pessoais do estudante B sobre o Momento 3.....	118
Figura 66 - Considerações pessoais do estudante C sobre o Momento 3.....	118
Figura 67 - Considerações pessoais do estudante D sobre o Momento 3	119
Figura 68 - Considerações pessoais do estudante E sobre o Momento 3.....	119
Figura 69 - Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 3	120
Figura 70 - Continuação das Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 3....	120
Figura 71 - Roteiro produzido pelo estudante A	122
Figura 72 - Tirinha produzida pelo estudante A.....	123
Figura 73 - Roteiro produzido pelo estudante B	124
Figura 74 - Tirinha produzida pelo estudante B.....	124
Figura 75 - Roteiro 1 produzido pelo estudante C	125
Figura 76 - Tirinha 1 produzida pelo estudante C.....	126
Figura 77 - Roteiro 2 produzido pelo estudante C	127
Figura 78 - Tira 2 produzida pelo estudante C.....	127
Figura 79 - Roteiro produzido pelo estudante D	128
Figura 80 - Tirinha produzida pelo estudante D.....	128
Figura 81 -Tirinha produzida pelo estudante E	129
Figura 82 - Tirinha produzida pelo estudante F	130
Figura 83 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante A	132
Figura 84 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante B	133
Figura 85 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante C	133
Figura 86 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante D	133
Figura 87 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante E.....	133
Figura 88 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante F.....	134

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.....	18
1.1 A pesquisa em História da Matemática no ensino	18
1.2 O que dizem os documentos oficiais: BNCC, PCN e CRMG.....	28
CAPÍTULO 2: A EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR.....	34
2.1 A importância da Educação Financeira Escolar e sua abordagem no Brasil.....	34
2.2 A história da moeda, da porcentagem e dos juros.....	38
CAPÍTULO 3: AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS.....	43
3.1 O surgimento dos quadrinhos e sua inserção no ensino brasileiro	43
3.2 As potencialidades dos quadrinhos no ensino de Matemática	45
3.3 As pesquisas em histórias em quadrinhos na Educação Matemática.....	50
CAPÍTULO 4: PRODUTO – A PROPOSTA DIDÁTICA E AS TIRINHAS CRIADAS PELOS ESTUDANTES	66
4.1 As aulas no contexto pândemico e o processo de elaboração do produto	66
4.2 O plano da Proposta Didática	69
4.3 Descrevendo a Proposta Didática.....	79
4.3.1 Momento 1: Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Financeira?	82
4.3.2 Momento 2: Porcentagem e a inflação no Brasil.....	86
4.3.3 Momento 3: Juros simples e compostos: heróis ou vilões?.....	100
4.3.4 Momento 4: 9º ano em: criando tirinhas sobre Educação Financeira	121
4.3.5 (Im)possibilidades	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
REFERÊNCIAS	139
APÊNDICES	144
APÊNDICE A - CONSIDERAÇÕES PESSOAIS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 1)	144
APÊNDICE B – REGISTROS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 2).....	151
APÊNDICE C – REGISTROS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 3).....	163
APÊNDICE D – TIRINHAS ELABORADAS PELOS ESTUDANTES (MOMENTO 4)...	177
APÊNDICE E – CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 4).....	188
APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	191
APÊNDICE G – PRODUTO EDUCACIONAL	188

INTRODUÇÃO

Minha trajetória como professora de Matemática nasceu do meu interesse, do meu (des)contentamento e da minha inquietação com o ensino e aprendizagem de Matemática e com o contexto educacional brasileiro em geral. Desde a infância, na escola, eu costumava ser uma aluna que gostava de auxiliar os colegas nos conteúdos escolares e apresentava um gosto particular pela Matemática. Sentia enorme admiração pela profissão de professor, o que me levou a cursar Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). As aulas de estágio da graduação reforçaram, para mim, o impacto e a importância da formação inicial dos estudantes, especialmente no Ensino Fundamental.

Durante a graduação, o estudo de diversas metodologias de ensino, como Jogos, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, entre outras, foi importante para que eu pudesse ressignificar e enxergar novas possibilidades para o ensino de Matemática. Dessa forma, no Trabalho de Conclusão de Curso, estudei sobre Jogos, elaborei e propus um jogo em uma sala de aula. Acredito que podemos utilizar diversos recursos didáticos disponíveis e que nenhuma metodologia é melhor ou mais importante que outra. O professor precisa ter um objetivo no ensino e conhecer o perfil da turma; desse modo, os conhecimentos do professor o auxiliarão a escolher a melhor metodologia a ser utilizada.

Ao iniciar o curso de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática na UFU, em diálogo com minha orientadora, resolvemos passar por um processo de estudos para decidir o tema que seguiríamos para a elaboração desta dissertação. Nosso objetivo era que, a partir do Produto Educacional, definiríamos a pesquisa. Assim, este trabalho começou a partir da decisão de que o produto envolveria a História da Matemática, por reconhecer a importância desse recurso para professores e estudantes.

A História da Matemática tem um papel fundamental na prática docente, considerando a necessidade em sua autoformação no que se refere à necessidade de conhecer sobre a matemática e seus processos históricos. A compreensão da História da Matemática pelo professor traz luz à natureza da Matemática e seus porquês cronológicos, lógicos e políticos, contribuindo com diferentes visões, ampliando sua criatividade e auxiliando no planejamento de aulas e na elaboração de problemas (MENDES, 2001).

Ainda na fase inicial de escolha do tema, as Histórias em Quadrinhos (HQs) como recurso didático se destacaram pelo potencial pedagógico e caráter lúdico, se tornando objeto de estudo dessa pesquisa. Os Quadrinhos possuem linguagem simples, acessível. A união de palavras e imagens favorece a comunicação, o entendimento e o envolvimento com a história.

Assim, as HQs podem auxiliar a desenvolver habilidades, incentivando a criatividade, a leitura e a escrita, além de favorecerem a visão de uma Matemática mais divertida, por parte dos estudantes.

Tive a oportunidade de me aprofundar nos estudos sobre quadrinhos e ensino de Matemática ao participar de um grupo de estudos denominado “Alfabetização”, criado pela HQEM – História em Quadrinhos no Ensino de Matemática, ação filiada ao Programa Dá Licença (UFF/IME – Universidade Federal Fluminense/ Instituto de Matemática e Estatística). Este grupo de estudos – do qual participei por um ano, de julho de 2020 a julho de 2021 – tem como objetivo reunir professores e licenciandos de todo o Brasil, interessados em utilizar os quadrinhos como ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática.

Por meio do “Alfabetização”, os professores e licenciandos participantes foram incentivados a conhecer, ler e estudar quadrinhos sobre diversos conteúdos, incluindo a área da Matemática. Além de estudar questões como cultura, cultura de massa, valorização, história dos quadrinhos, elementos, entre outros, o grupo elabora quadrinhos objetivando o ensino de Matemática. Por meio do grupo, foi possível conhecer diversos professores e pesquisadores com trabalhos na área, proporcionando troca de saberes e experiências.

Em paralelo ao ensino de Matemática, o interesse por finanças pessoais e familiares, além do estudo sobre investimentos, me despertou para investigar como a Educação Financeira é pouco vista nas escolas, especificamente nas aulas de Matemática. As famílias brasileiras possuem dificuldade com as finanças, e esse problema se inicia logo na juventude. Segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2021), em março de 2021, 67,3% das famílias brasileiras possuíam alguma dívida em aberto. A inadimplência chegou a 24,4%. As principais fontes de endividamento são cartão de crédito (80,3%), carnê (16,5%), financiamento de carro (9,3%), financiamento de casa (7,6%) e crédito pessoal (8,2%). Ainda, segundo dados da Serasa (2021) divulgados em maio de 2021, 12% dos inadimplentes são jovens entre 18 e 25 anos de idade. Os principais motivos de endividamento são cartão de crédito e cheque especial. Também segundo a Serasa (2021), quatro entre 10 jovens estavam ou já estiveram com o nome sujo.

Por um lado, percebe-se a necessidade da Educação Financeira para os brasileiros, com enfoque em temas como consumo, poupança, financiamentos, dívidas, impostos e aposentadoria. É importante que a Educação Financeira seja iniciada na vida dos cidadãos já na infância e na adolescência, para contribuir na formação adulta dos estudantes. Nesse sentido, este foi um dos fatores que motivaram o projeto de pesquisa de mestrado envolvendo a temática.

Por outro lado, Eves (2011) aborda que, historicamente, a Matemática se desenvolveu pela necessidade de resolver problemas da sociedade, como circunstâncias referentes à agricultura, ao comércio e às cobranças de impostos. Tal fato trouxe conexões para a investigação, considerando que a História da Matemática pode ser um recurso a ser utilizado nas aulas de Matemática, com enfoque na Educação Financeira.

É importante ressaltar que essa pesquisa foi desenvolvida durante a pandemia da Covid-19, o que gerou diversos desafios, principalmente para o desenvolvimento e aplicação da Proposta Didática. O plano inicial seria trabalhar presencialmente, com a elaboração manual de tirinhas pelos estudantes. Entretanto, sem saber a gravidade e a duração da pandemia, em um contexto de ensino remoto foi necessário rever o projeto inicial.

Portanto, foi definido que o Produto Educacional, elaborado como consequência desta pesquisa, envolveria uma Proposta Didática com tirinhas elaboradas pelos estudantes a partir da utilização de softwares e de outras tecnologias digitais. Assim, foram incluídas videoaulas e plataformas virtuais, como o *Google Classroom*, *Google Meet*, *Youtube* e o *Canva*, para a elaboração das tirinhas virtuais. A Proposta Didática foi desenvolvida em uma escola estadual na cidade de Uberlândia-MG, em três turmas de 9º ano. Os conteúdos matemáticos tratados foram: porcentagem, com ênfase em acréscimo e decréscimo; montante e capital; taxa de juros; juros simples e compostos. Os temas mais abordados em relação à Educação Financeira foram: inflação, taxa Selic, financiamentos e investimentos.

Nesta pesquisa, de abordagem qualitativa, os campos de estudo são práticas e interações dos sujeitos no ambiente escolar. Assim, os objetos são considerados na totalidade, na vida cotidiana. Flick, von Kardorff e Steinke (2000) apresentam a realidade social como construção e atribuição social de significados e, consideram a relevância do aspecto processual e da reflexão. Além disso, Flick (2009) apresenta os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa:

consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção do conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos. (Flick, 2009, p. 23)

Na pesquisa qualitativa, assim como nesse trabalho,

a subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas

impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação (FLICK, 2009, p. 25)

A pergunta principal desta pesquisa é: De que modo a Educação Financeira Escolar e a produção de quadrinhos, com o auxílio da História da Matemática, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Matemática e para a formação de estudantes do 9º ano? O objetivo é apresentar algumas possibilidades pedagógicas para uma Proposta Didática de Educação Financeira e produção de quadrinhos na Educação Básica, tendo como ferramenta de estudo os conhecimentos e as práticas da História da Matemática no ensino de Matemática.

No Capítulo 1, apresenta-se a História da Matemática no ensino e suas potencialidades. No Capítulo 2, busca-se uma compreensão sobre a Educação Financeira no Brasil e nas aulas de Matemática, além de abordar uma história da moeda, da porcentagem e dos juros. No Capítulo 3, se trata sobre os quadrinhos e as potencialidades de seu uso com objetivos pedagógicos no ensino. No Capítulo 4, apresenta-se a Proposta Didática elaborada para o Produto Educacional (Apêndice G) e a análise. Por fim, após as Considerações Finais deste trabalho, consta a lista das Referências que o embasaram.

CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

1.1 A pesquisa em História da Matemática no ensino

Nesta seção, é feito um mapeamento de pesquisas em História da Matemática para o ensino.

O ensino de Matemática, muitas vezes, ainda ocorre de forma mecânica e tradicional. Os estudantes vivenciam uma realidade tecnológica em que as informações são disponibilizadas facilmente na internet. Nesse sentido, um ensino baseado em decorar regras e procedimentos, sem uma compreensão e significação do assunto, limita a capacidade dos estudantes, não sendo mais satisfatório. Assim, tem-se a necessidade de buscar metodologias diferenciadas, baseadas nas tendências em Educação Matemática, como Jogos, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Modelagem Matemática, História da Matemática, entre outras.

O campo História da Matemática no ensino entende que a história é um recurso pedagógico que pode auxiliar no ensino e aprendizagem de Matemática. Assim, por meio da História da Matemática, os estudantes podem conhecer as motivações, os questionamentos, as dificuldades e os obstáculos enfrentados no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos. Miguel (1993, p. 26) defende as “possibilidades de se recorrer à história como um recurso pedagógico adicional, isto é, como meio auxiliar, potencialmente rico, para se promover e repensar o ensino-aprendizagem de matemática”.

Raramente a História da Matemática é apresentada para os estudantes. Os conteúdos são propostos para eles sem contextualização e sem sentido, causando aversão, rejeição e temor. Assim, a história pode amparar o professor na explicação dos conteúdos, prender a atenção dos estudantes e auxiliar no aprendizado e na compreensão de conceitos. É um meio de aproximar a realidade dos estudantes com o universo matemático, podendo-se associar e aplicar o conhecimento com a atualidade e novos problemas que venham a surgir.

Estudos relacionados à História da Matemática podem ser identificados no Brasil desde meados de 1980. Na década de 1990, foram criados os primeiros grupos de estudos em História da Matemática no Brasil, aumentando a pesquisa na área. Um marco importante foi a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), em 1999, juntamente a vários eventos e publicações sobre História da Matemática em revistas científicas da área e da Educação Matemática.

Embora os estudos em História da Matemática no ensino tenham se intensificado com o decorrer do tempo e exista um campo de estudo com enfoque nessa área, ainda há muitas

possibilidades de elaborar materiais práticos para os professores utilizarem. Segundo Miguel (1997), a dificuldade em encontrar materiais com recortes históricos adequados para o ambiente escolar dificulta o uso dessa metodologia pelos professores. A busca em fontes originais pode ser um processo lento e complexo, desmotivando o professor de seu uso. E apesar de existirem vários livros sobre História da Matemática, a maioria deles é escrita por historiadores que focam no caráter teórico e científico da Matemática, não sendo voltada para o ensino. Mendes e Chaquiam (2016) apresentam que embora Miguel (1997) tenha apresentado esses argumentos há mais de 20 anos, eles ainda são obstáculos para a utilização da História da Matemática como recurso pedagógico no ensino de Matemática.

Em sua dissertação, Mercatelli Neto (2009) apresentou uma pesquisa da “Coleção História da Matemática para Professores”, editada pela Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat). A coleção apresenta diversas abordagens, como formação de professores, pesquisa em História da Matemática e em História da Educação Matemática e também propostas aplicando a História da Matemática no ensino para os níveis Fundamental, Médio e Superior. Mercatelli Neto (2009) analisou três volumes, lançados em 2003, 2005 e 2007. O autor afirma que todos os livros podem dar suporte e ser fontes de conhecimento para os professores. Em sua pesquisa, Mercatelli Neto (2009) identifica obras que o professor pode usar diretamente em sala de aula, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, materiais que já possuem um encaminhamento do plano de aula com atividades elaboradas. No período analisado pelo pesquisador, foram lançados 31 livros, dos quais 11 eram voltados para o Ensino Fundamental. Dos 11 livros, apenas quatro apresentam propostas prontas para serem utilizadas em sala de aula.

Além de Mercatelli Neto (2009), em sua pesquisa, Omena (2015) faz um recorte de teses e dissertações brasileiras que possuem propostas didáticas utilizando a História da Matemática, afirma que existem poucos trabalhos acadêmicos com esse propósito e ressalta a necessidade de mais pesquisas na área.

Diversos pesquisadores defendem a História da Matemática no ensino, dentre eles, Miguel (1993), Mendes (2001) e Fossa (2008), os quais são as principais referências deste estudo. A tese de doutorado de Miguel (1993), intitulada “Três Estudos sobre História e Educação Matemática”, aborda, no primeiro estudo, vários papéis pedagógicos e argumentos para utilizar a História da Matemática em sala de aula, como motivação, objetivo, método, recreação, desmistificação, formalização, dialética, unificação, axiologia, conscientização, significação, cultura e epistemologia.

O primeiro argumento apontado por Miguel (1993), e defendido por diversos autores, é o caráter motivacional da História da Matemática. Esse recurso pedagógico pode auxiliar a despertar e a manter o interesse dos estudantes pela Matemática. O autor chama a atenção para o cuidado de não enxergar a História da Matemática com um poder mágico e salvador do ensino de Matemática. Este recurso não terá o poder de resolver todos os problemas em sala de aula, mas, se bem utilizado, pode auxiliar os estudantes a compreenderem conceitos e teorias matemáticas.

Além disso, de acordo com Miguel (1993), a História da Matemática contém uma fonte de objetivos pedagógicos para o ensino; possibilita que os estudantes compreendam que a Matemática não nasceu pronta, mas é uma criação humana que surgiu lentamente e, com o tempo, foi se solidificando. Muitas vezes, a história é contada com datas, personagens e acontecimentos bem definidos. Entretanto, deve-se atentar a não apresentar a História da Matemática como se ela tivesse nascido e se desenvolvido de forma sistemática. Espera-se que os estudantes compreendam que a Matemática surgiu por meio de necessidades e de ideias que foram se organizando com o tempo.

A história pode ter o papel de desmistificar a Matemática como sendo uma verdade universal, de modificar as percepções dos estudantes em relação a essa ciência e de ressignificar o conhecimento matemático, possibilitando mais motivação e criatividade cognitiva (MENDES, 2001); proporciona aos estudantes, também, enxergar que a Matemática está em construção, evolução, transformação e que foi desenvolvida de forma distinta, por diferentes povos, em diferentes contextos sociais, culturais e políticos (SANTOS, 2009).

Outro argumento a favor da História da Matemática se refere a ajudar a compreender qual o papel da Matemática no mundo (MIGUEL, 1993); também pode satisfazer uma curiosidade natural de como a Matemática se desenvolveu, entender porquê se faz Matemática e responder perguntas como “por que estudar?” ou “para que serve?”. Inclusive, a história pode auxiliar o professor em suas aulas, pois, muitas vezes, nem ele sabe a utilidade de um algum conteúdo, além da obrigatoriedade que está imposta no currículo. Ademais, por meio da história justificam-se as necessidades que inspiraram a teoria e desenvolvimento da Matemática, sendo atribuído sentido e contextualização por parte dos estudantes.

Ademais, a História da Matemática possui caráter cultural e interdisciplinar. De acordo com Struik (1985, p. 213), “Ela ajuda a entender nossa herança cultural, não somente através das aplicações da Matemática na Astronomia, na Física e em outras ciências, mas também devido às relações existentes ainda em campos variados como a Arte, a Religião, a Filosofia e as técnicas artesanais”.

Outro papel citado por Miguel (1993) em relação à História da Matemática no ensino é o de auxiliar a compreender a natureza da própria Matemática, incluindo justificativas, demonstrações e toda a abstração envolvida; também é um instrumento de formalização de conceitos. Fossa (2008) defende que a história proporciona o formalismo matemático de modo natural, além de desenvolver habilidades nos estudantes, como criatividade e persistência.

Ao focar elementos pré-formais e, frequentemente, aplicados da matemática, a história leva o aluno a pensar sobre conceitos matemáticos sem a linguagem técnica que poderá ser uma barreira inicial ao seu entendimento. Ao mesmo tempo, mostra como o formalismo surge naturalmente em resposta ao refinamento e precisão das ideias e, portanto, capacita o aluno para a compreensão do formalismo por fazer ele pensar e repensar conceitos matemáticos. Isto é especialmente contundente porque os problemas históricos tendem a ser complexos, requerendo muito pensamento e várias perspectivas (tais problemas podem ser estruturados como uma série de atividades). O resultado é uma atividade, ou série de atividades, que se assemelha a um projeto requerendo esforços continuados sobre um certo período de tempo, o que não somente contraste com problemas tradicionais que são ou rotineiras ou dependem de “macetes” para sua solução, mas também desenvolvem várias habilidades que serão úteis para o aluno por toda a sua vida, como criatividade, persistência, autoconfiança e a capacidade de trabalhar em conjunto com colegas para obter um determinado fim (FOSSA, 2008, p. 12).

Ainda, através da história é possível identificar dificuldades vivenciadas pelos matemáticos e fazer uma análise de métodos mais adequados para o ensino de Matemática (MIGUEL, 1993).

Em seu planejamento de aula, é possível que o professor adapte ou crie uma infinidade de problemas históricos que podem ser utilizados nas aulas, os quais podem servir de curiosidade, recreação, informação cultural e sociológica, além de auxiliar no esclarecimento e reforço dos conteúdos. Porém, apenas o fato de um problema ser histórico não significa que ele será mais interessante que os outros; isso dependerá do grau de desafio e do interesse pelos estudantes no problema.

Ademais, a história pode ser usada como uma ferramenta para responder perguntas do presente. De acordo com Mendes (2001, p. 64), “à medida que passamos a conhecer e compreender o desenvolvimento da sociedade em sua trajetória de transformação, aprendemos novos meios de compreender e explicar um mesmo fenômeno”. Além disso, o conhecimento gerado no passado pode ser reorganizado, adaptado e reutilizado para as necessidades atuais. Ainda segundo Mendes (2001),

Se concebermos a matemática como o desenvolvimento de estruturas e de sistemas de ideias que envolvem números, modelos, lógica e configuração espacial, e então investigarmos o modo como ela surge e é usada em vários contextos sócio-culturais, poderemos obter um melhor aprofundamento acerca desse conhecimento gerado em cada contexto. Assim, então, é importante considerarmos os processos históricos de elaboração desse conhecimento pela humanidade, tendo em vista compreender o processo de universalização alcançado pela matemática acadêmica (MENDES, 2001, p. 65).

A História da Matemática possibilita, aos estudantes, pensamento crítico e independente. As dificuldades, os erros e as lacunas enfrentadas pelos matemáticos no desenvolvimento das teorias e dos conhecimentos devem ser mostrados aos estudantes, para promover incentivo e persistência para resolver os problemas.

Em sua tese, Miguel (1993) apresenta reflexões de Kline a favor do contexto histórico, dentre elas, o entendimento que os conceitos intuitivos foram desenvolvidos primeiro e os menos intuitivos demoraram a serem aceitos. Assim, obstáculos enfrentados por matemáticos no passado podem ser os mesmos vivenciados por estudantes atualmente. Como por exemplo, o conceito e a aceitação dos números negativos levaram milênios para acontecer; logo, é de se esperar que os estudantes tenham dificuldade na compreensão desses números.

Miguel (1993) acredita que a História auxilia educadores a entenderem porquê as crianças não conseguem compreender definições que satisfazem os matemáticos. Desse modo, os padrões de rigor não são tão necessários no primeiro instante, para, no momento oportuno, promoverem a formalização e se ter um rigor consciente por parte dos estudantes.

A história pode auxiliar, também, na compreensão da notação simbólica utilizada na Matemática. É comum os estudantes apresentarem dificuldade na compreensão dos símbolos matemáticos. Eles são introduzidos para os estudantes, mas sem contexto, causando estranheza, rejeição e esquecimento, facilmente. É importante que eles percebam que os símbolos têm relações com determinados contextos e que são facilitadores da notação Matemática, e não um problema a mais.

A História da Matemática pode deixar o ensino mais interessante, com conversação, contos e curiosidades. Entretanto, esse recurso não deve ser utilizado apenas como um extra ou aparecer apenas na introdução do conteúdo, e o foco não precisa ser no matemático ou no ano em que surgiu a matéria. O professor precisa conhecer bem o que está estudando. Não significa que deve-se desprezar os fatos e acontecimentos históricos, mas utilizá-los adequadamente, de acordo com o objetivo da aula. O desenvolvimento do conhecimento matemático teve uma sequência de construção. Isso pode ser levado em consideração no ensino, para facilitar a

aprendizagem dos estudantes. Não se deve reproduzir mecanicamente a ordem de surgimento dos conceitos matemáticos, mas utilizar esse recurso, adaptando o conhecimento para fins pedagógicos.

Miguel (1993) acredita que, para o uso pedagógico, a História da Matemática deve ser escrita pelo educador matemático. Entretanto, seria utópico acreditar que poderia existir uma única História da Matemática que algum historiador a escrevesse e os educadores a adaptassem para a sala de aula. Para Miguel (1993, p. 158) “a história apenas quando devidamente reconstituída com fins pedagógicos e organicamente articulada com as demais variáveis que intervêm no processo de planejamento didático, pode e deve desempenhar um papel subsidiário em Educação Matemática”. Esses fins pedagógicos devem estar relacionados com a reconstrução conceitual, já que a história é um importante meio na formalização dos conceitos. Mendes (2001) acredita que

a história a ser usada no ensino fundamental e médio deve ser, de certo modo, uma “história-significado” ou uma “história-reflexiva”, ou seja, uma história cuja finalidade é dar significado ao tópico matemático estudado pelos alunos, levando-os a refletir amplamente sobre tais informações históricas de modo a estabelecer conexões entre os aspectos cotidiano, escolar e científico da matemática presente nessa história. Na verdade queremos propor uma abordagem histórica que provoque no aluno uma reformulação da problematização histórica para o momento atual, considerando para isso o contexto em que ele está inserido (MENDES, 2001, p. 83).

E nas aulas de Matemática, que história pode ser utilizada com objetivos pedagógicos? Mendes e Chaquiam (2016, p. 17) acreditam que “a história que compreendemos como importante para o desenvolvimento da aprendizagem matemática dos estudantes em sala de aula é uma história que tem a vocação de explicar a organização conceitual das matemáticas produzidas no tempo e no espaço”. Além disso, a

história da matemática que consideramos adequada para ser inserida no desenvolvimento conceitual dos estudantes refere-se diretamente ao desenvolvimento epistemológico das ideias, conceitos e relações matemáticas ensinadas e aprendidas na Educação Básica e no Ensino Superior. Trata-se, mais concretamente, das histórias relacionadas aos aspectos matemáticos em seu processo de criação, reinvenção e organização lógica, estabelecido no tempo e no espaço com a finalidade de sistematizar soluções de problemas de ordem sociocultural, científica e tecnológica, em todos os tempos e lugares (MENDES; CHAQUIAM, 2016, p. 19).

Diversas são as abordagens da História da Matemática em sala de aula: epistemológica, reflexão sobre a natureza da Matemática como um processo sociocultural (humanização),

história para construir objetos matemáticos (ensino e aprendizagem), perspectiva evolucionista linear, estrutural (construtivista operatória), evolutiva descontínua, perspectiva sociocultural e etnomatemática. Não é o objetivo deste trabalho especificar estas abordagens, mas apresentar as diversas possibilidades pedagógicas que a História da Matemática no ensino oferece.

Fossa (2008, p. 8) argumenta que a “as metodologias mais eficazes de ensino serão as que estão de acordo com a natureza dos processos cognitivos humanos”. Estudos construtivistas defendem que o ser humano aprende de forma ativa, construindo o próprio conhecimento. Assim, atividades realizadas com base no construtivismo levam o estudante a fazer redescobertas do conhecimento matemático (redescobertas, pois não é uma nova verdade).

A História da Matemática no ensino pode auxiliar a elaborar atividades construtivistas. Ao resolver atividades baseadas na História da Matemática, o estudante participará do contexto da descoberta e da criação do conhecimento. Assim, ele se depara com problemas enfrentados por matemáticos em períodos passados, sendo colocado em posição de pesquisador de Matemática, semelhante à de matemáticos da antiguidade.

O resultado de trabalhar com atividades construídas à luz da história, portanto, seria o de proporcionar ao aluno a experiência de participar na pesquisa sobre a matemática real e não somente a matemática das escolas, que é com freqüência vista como sendo artificial e sem consequência. Isto aconteceria porque o aluno estará participando na construção da matemática não através do contexto da justificação, que é a norma na Educação Matemática tradicional, mas através do contexto da descoberta (FOSSA, 2008, p. 10).

Ademais, Fossa (2008) defende a História da Matemática como instrumento pedagógico como agente de formação cultural, parte do patrimônio cultural da humanidade e agente de formação cognitiva na sala de aula.

Em relação aos exercícios de fixação, há controvérsias sobre seu uso, devido ao seu caráter repetitivo, baseado em um ensino que leva o estudante a decorar. Considerando a perspectiva construtivista, Fossa (2008) acredita que os exercícios de fixação são importantes, quando bem preparados, e a História da Matemática pode auxiliar o professor a elaborar situações interessantes que levem à investigação e à fixação.

Em geral, na Matemática, um problema não apresenta apenas uma forma de resolução, mas várias, que podem englobar conceitos diferentes. Assim, por meio da história, pode-se buscar várias soluções e abordagens para um mesmo problema. De acordo com Fossa (2008), esse caráter comparativo, propiciado pela História da Matemática, desperta no estudante a visão de que a maioria dos problemas em Matemática apresenta mais de uma maneira de resolução;

além disso, auxilia o estudante a ser crítico em relação ao pensamento matemático, proporcionando, conseqüentemente, consciência das próprias habilidades.

Os autores Saito e Dias (2013) defendem, também, que ao vincular história e Matemática no ensino básico, é importante considerar aspectos tanto socioculturais quanto epistemológicos, sem excluir um ou outro. Assim, aspectos históricos contribuem para a compreensão do papel da Matemática na sociedade, além de favorecerem o aprendizado de conceitos e de teorias.

A abordagem da História da Matemática não se resume em utilizar a Matemática e técnicas passadas atualmente de forma atualizada, mas auxiliar os estudantes e professores a serem críticos e a formarem significados. Além disso, a elaboração do texto histórico influencia na maneira de construir o conhecimento matemático. Assim, a história contribui para a formação das ideias, não sendo necessário impor o processo histórico para os estudantes (SAITO; DIAS, 2013).

Santos (2007) reforça a importância da contextualização no ensino e aprendizagem de Matemática na aplicação do conhecimento em situações da vida real e na resolução de novos problemas. Para que ocorra uma interface entre história e ensino de Matemática por meio da contextualização de acontecimentos históricos, não é suficiente descrever o desenvolvimento das teorias matemáticas, mas é necessário ampliar o foco, analisar a história, os problemas que induziram a criação do conteúdo e sua formalização em diferentes períodos (SAITO; DIAS, 2013).

A História da Matemática também tem um papel fundamental para o professor; este precisa admitir a importância e a necessidade de ele próprio conhecer sobre a Matemática e seus processos históricos. A compreensão da História da Matemática pelo professor melhora o conhecimento e noções da Matemática, fornece diferentes visões, amplia sua criatividade e auxilia no planejamento de aulas e elaboração de problemas (MENDES, 2001). De acordo com Santos (2007, p. 22), “considera-se a História da Matemática como um elemento orientador na elaboração de atividades, na criação de situações-problemas, na fonte de busca, na compreensão e como elemento esclarecedor de conceitos matemáticos”. Ao conhecer o processo histórico de determinado conteúdo, o professor pode compreendê-lo melhor, auxiliando na explicação e nas dúvidas apresentadas pelos estudantes, além de justificar o desenvolvimento da Matemática no tempo e espaço.

Um fator que pode dificultar a história em sala de aula se refere ao material utilizado pelo professor, já que textos históricos originais ou semelhantes podem apresentar notações e

linguagem diferentes da utilizada pelos estudantes atualmente, o que pode gerar o desinteresse por parte deles (FELICIANO, 2008). De acordo com Saito e Dias (2013),

se recorrêssemos a uma história da matemática devidamente contextualizada, os objetos matemáticos se tornariam irreconhecíveis e até problemáticos do ponto de vista formal, pois, a linguagem, a definição, a notação, os métodos de demonstração, os algoritmos, entre outros, não teriam nenhuma relação com a matemática moderna. Por outro lado, se buscássemos no passado os conceitos matemáticos do presente, teríamos sérias restrições, visto que não teríamos como evitar os anacronismos que a historiografia atual tem criticado nos últimos anos (SAITO; DIAS, 2013, p. 10).

Outro aspecto contrário à História da Matemática em sala de aula se contrapõe ao fator motivador. Já que a história é motivadora, o ensino na disciplina de História também deveria ser motivador, o que, de acordo com Miguel e Miorim (2004), não é confirmado pelos professores de história.

Além do estudo dos autores já citados, foi realizada uma busca no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). O CREPHIMat possui um banco de referências com, aproximadamente, 2.000 produções acadêmicas, geradas das pesquisas em História da Matemática no Brasil a partir de 1990. São catalogadas três tendências: Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática, Pesquisas em História da Educação Matemática e Pesquisas em História para o Ensino de Matemática. Considerando essa última tendência, interesse desse estudo, foram encontradas 20 teses de doutorado, 62 dissertações de mestrado acadêmico e 75 dissertações de mestrado profissional.

Foi feito um levantamento geral sobre os principais temas e focos das pesquisas em História para o Ensino da Matemática. É importante frisar que não houve uma busca mais aprofundada, visto que foram considerados apenas os títulos e os resumos dos trabalhos disponíveis no CREPHIMat. Apesar de terem focos diferentes, todos os trabalhos têm considerações importantes e podem auxiliar os professores. É importante ressaltar, também, que as pesquisas foram realizadas em diversas universidades brasileiras; entretanto, observou-se que várias foram desenvolvidas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Considerando as pesquisas encontradas no CREPHIMat, é feita uma apresentação, a seguir, do que mais foi estudado sobre História da Matemática, em quais níveis escolares os estudos enfocam e, entre parênteses, são apresentados os conteúdos compreendidos. As pesquisas consideradas como “outros” englobam temáticas relacionadas a: vários níveis de ensino; enfoque teórico; questionários e dados; análise de utilização de documentos originais; análise da série História da Matemática para o Ensino; análise de livros didáticos ou

paradidáticos, História da Matemática em cursos de licenciatura; e pesquisas sobre se, e como ocorre o uso da História da Matemática no ensino.

Dentre as 20 teses de doutorado, duas tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (área e conceito de números), nenhuma evidenciava os anos finais do Ensino Fundamental, duas eram sobre o Ensino Médio (conceito de números e trigonometria), quatro foram sobre o Ensino Superior, nove sobre formação de professores e três sobre outros assuntos.

Dentre as 62 dissertações de mestrado acadêmico, duas tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (sistema de numeração e frações); oito eram sobre os anos finais do Ensino Fundamental (números inteiros, funções, equações do 2º grau, área de figuras planas, estudos de símbolos matemáticos como o "=", equações, álgebra, raciocínio lógico); uma sobre anos finais do Ensino Fundamental na EJA (Teorema de Pitágoras); seis sobre o Ensino Médio (geometria; geometria espacial; topologia; trigonometria; funções trigonométricas; Gauss e a soma das parcelas de uma progressão aritmética, o nascimento dos logaritmos, a análise de círculo e esfera feita por Arquimedes, o surgimento da lei de gravitação universal proposta por Newton); seis sobre o Ensino Superior, dez sobre formação de professores, e 29 sobre outros assuntos.

Em relação às 75 dissertações de mestrado profissional, três tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (sistema de numeração e operações fundamentais, quatro operações); 21, sobre os anos finais do Ensino Fundamental (números inteiros, medição de tempo, Teorema de Pitágoras, relações trigonométricas no triângulo retângulo, teoria dos grafos, Educação Financeira; quatro sobre álgebra – incluindo incógnitas, funções e equações, três sobre grandezas e medidas, temas diversos de geometria; três sobre teorema de Tales; uma, sobre Tales e Euclides e quatro envolvendo conteúdos diversos, como desenho geométrico: Razão e proporção, Teorema de Tales, Semelhança de Triângulos, Teorema de Pitágoras e Média Geométrica); 11, sobre o Ensino Médio (geometria – triângulos e setor trigonal, Teorema de Tales, Teoria dos Grafos, Função afim e estatística; duas sobre Números Complexos, trigonometria, logaritmos e dois sobre funções); três sobre o Ensino Superior; 14, sobre formação de professores; e 23, sobre outros assuntos.

É importante ressaltar, também, que a maioria dos trabalhos voltados para o Ensino Básico possui proposta para a sala de aula. Como o foco deste trabalho é no ensino básico, especificamente os anos Finais do Ensino Fundamental, observa-se que diversos são os conteúdos abordados pelas pesquisas nesse nível escolar. Porém, identifica-se um foco em conteúdos algébricos, como funções e equações, e também em conteúdos geométricos, de modo

específico, o Teorema de Tales. Das 157 pesquisas apresentadas, apenas uma se tratava, especialmente, de Educação Financeira.

Nesta pesquisa, foram utilizados diversos potenciais da História da Matemática, iniciando pela professora-pesquisadora desfrutar os conhecimentos dos fatos históricos como orientação e guia para a elaboração da Proposta Didática. Os textos históricos são utilizados para os estudantes compreenderem os motivos do desenvolvimento dos conceitos de porcentagem e juros e da Matemática como um todo, ao observarem que a Matemática surge de necessidades. O processo de criação do símbolo de porcentagem fornece o entendimento das notações matemáticas como facilitadores. Também foram criados problemas contextualizados em fatos históricos da Matemática Financeira e da moeda brasileira para os estudantes resolverem. No Capítulo 4, é apresentada a Proposta Didática, com a análise e recursos da História da Matemática que foram utilizados neste trabalho.

Na próxima seção, apresenta-se a abordagem dos documentos oficiais brasileiros acerca da História da Matemática no ensino.

1.2 O que dizem os documentos oficiais: BNCC, PCN e CRMG

A História da Matemática como recurso didático pode auxiliar professores no entendimento da Matemática e também em sua prática docente; além disso, pode favorecer os estudantes em seu processo de aprendizagem. Desse modo, é importante conhecer se os documentos oficiais brasileiros incentivam o uso da História da Matemática como recurso pedagógico no ensino.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) cita diversos recursos e materiais didáticos que podem propiciar um ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática, como jogos, softwares e a História da Matemática. Apesar de não proporcionar enfoque na História da Matemática, Brasil (2018) cita o uso desse recurso em alguns momentos do texto.

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a História da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2018, p. 298).

Brasil (2018) apresenta competências que os estudantes precisam desenvolver no ensino e aprendizagem. Uma das competências da área de Matemática estabelecida pelo documento no Ensino Fundamental consiste em:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 267).

Miguel (1993) acredita também que a História da Matemática, se bem utilizada, pode auxiliar a desenvolver essa competência nos estudantes.

De acordo com Brasil (2018), a História da Matemática, assim como sua relação com outras áreas do conhecimento, é um recurso de contextualização significativa para a aprendizagem dos estudantes. O documento sinaliza, ainda, que é importante que os estudantes aprendam a abstrair o contexto, para aplicar em outras situações.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, na unidade temática Números, Brasil (2018) propõe que sejam trabalhados aspectos históricos, especificamente no tema de Educação Financeira:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 269).

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), em muitos momentos, discorrem sobre a importância da História da Matemática para a compreensão de diversos conteúdos matemáticos; além disso, nesse documento, há uma seção específica sobre a História da Matemática.

Os PCN defendem a História da Matemática no ensino por propiciar um melhor entendimento dos métodos e do percurso da Matemática. Sobre as contribuições da História da Matemática como recurso pedagógico, Brasil (1998) aponta que

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Ademais, os PCN defendem a História da Matemática como reflexão e análise de contextos da humanidade:

A História da Matemática pode ser também uma fonte de interesse para os jovens na medida em que permite reflexões sobre acasos, coincidências e convergências do espírito humano na construção do conhecimento acumulado pela humanidade. Não obstante os casos de rivalidade, ocultamentos e até mesquinhas, o conhecimento se constitui soberanamente. Uma história que pode levar à reflexão sobre as relações entre os homens e sobre indelévels teias que conspiram a favor do avanço do conhecimento humano quem sabe a favor dos próprios homens (BRASIL, 1998, p. 80).

Além disso, Brasil (1998) apresenta que a contextualização da Matemática em sala de aula não deve ser feita apenas a partir do que faz parte do cotidiano dos estudantes, mas, também, com problemas históricos; caso contrário, vários conteúdos importantes podem ser deixados de lado, por não fazerem parte do dia a dia dos estudantes ou por não terem aplicação instantânea.

Outra distorção perceptível refere-se a uma interpretação equivocada da ideia de contexto, ao se trabalhar apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os estudantes porque não fazem parte de sua realidade ou não têm uma aplicação prática imediata (BRASIL, 1998, p. 23).

Além disso, os documentos defendem que a história em sala de aula não precisa ser contada em cada conteúdo matemático, nem deve se voltar apenas para a apresentação de fatos ou biografias de matemáticos famosos, mas precisa se mostrar como uma oportunidade para auxiliar no ensino e aprendizado de conceitos.

Os PCN abordam a importância da História da Matemática por apresentar e valorizar o saber matemático cultural, assim como diferentes contribuições de diversos grupos socioculturais, além de aproximar esse conhecimento do conhecimento escolar. Os documentos apontam também para a necessidade de o estudante entender que o conhecimento não foi desenvolvido apenas por sociedades mais desenvolvidas e com hegemonia política. Assim, a História da Matemática pode auxiliar a conectar a Matemática e a Pluralidade Cultural.

Por outro lado, ao dar importância a esse saber, a escola contribui para a superação do preconceito de que a Matemática é um conhecimento construído exclusivamente por determinados grupos sociais ou sociedades mais desenvolvidas. Pela análise da história da produção do conhecimento matemático os estudantes verificarão também as contribuições significativas de culturas que não tiveram hegemonia política. No estudo comparativo dos sistemas de numeração, por exemplo, poderão constatar a supremacia do sistema indoarábico e concluir que a demora de sua adoção pelos europeus deveu-se também ao preconceito contra os povos de tez mais escura e não-cristãos. Outros exemplos poderão ser encontrados ao se pesquisar a produção do conhecimento matemático em culturas como a chinesa, a maia e a romana. Desse modo, é possível visualizar melhor a dimensão da História da Matemática no currículo da escola fundamental como um campo de problemas para construção e evolução dos conceitos e como um elemento de integração da Matemática com o tema Pluralidade Cultural. Conhecer os obstáculos enfrentados pelo homem na produção e sistematização desse conhecimento também pode levar o professor a uma melhor compreensão e aceitação das dificuldades enfrentadas pelos estudantes e pensar em estratégias mais adequadas para favorecer a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos (BRASIL, 1998, p. 32-33).

Brasil (1998) justifica a resolução de problemas por meio da História da Matemática ao afirmar que a Matemática foi construída por meio de problemas práticos, como divisão de terras, cálculos de créditos e problemas relacionados à física e à astronomia.

Ademais, de acordo com os documentos, a História da Matemática pode auxiliar o professor a identificar as dificuldades dos estudantes, com base nos obstáculos apresentados na construção e sistematização do conhecimento, possibilitando melhor compreensão e elaboração de estratégias, para auxiliar na aprendizagem dos estudantes.

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. Assim, a própria história dos conceitos pode sugerir caminhos de abordagem deles, bem como os objetivos que se pretendem alcançar com eles (BRASIL, 1998, p. 43).

Outro argumento favorável à História da Matemática na educação apresentado por Brasil (1998) é a possibilidade de resgate da identidade cultural, por ser fonte formativa de informação cultural, sociológica e antropológica.

Nesse sentido, um dos objetivos no ensino, segundo Brasil (1998), é apresentar que o conhecimento matemático é construído, logo, está em constante evolução, e que o avanço tecnológico atual se relaciona com a Matemática desenvolvida por antepassados. A história auxilia, também, a responder dúvidas dos estudantes e alguns “porquês” e “para que”, possibilitando um olhar mais crítico para o conhecimento.

A História da Matemática também pode contribuir para uma melhor compreensão de símbolos e das diversas representações de um número, como frações, notação científica e porcentagem, como sugere Brasil (1998).

Ao apresentar diversos conteúdos da Matemática, Brasil (1998) destaca a importância de conhecer a história, como o estudo do desenvolvimento histórico dos números (naturais, inteiros, racionais e irracionais); grandezas e medidas; conceito de semelhança; temas geométricos; como medir comprimentos, superfícies e volumes; e como determinar distâncias inacessíveis e unidades de tempo. Especificamente sobre o contexto de criação dos números, os PCN destacam o seguinte:

Mostrar que a história dos números está ligada à das necessidades e preocupações de povos que, ao buscar recensear seus membros, seus bens, suas perdas, ao procurar datar a fundação de suas cidades e as suas vitórias, usando os meios disponíveis, construíram interessantes sistemas de numeração. Quando foram além e se impuseram a obrigação de representar grandes quantidades, como exprimir a quantidade de dias, meses e anos a partir de uma data específica ou de tentar fazer os cálculos utilizando os próprios símbolos do sistema, foram colocados no caminho da numeração posicional (BRASIL, 1998, p. 96).

O Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG), baseado na BNCC, disserta sobre a História da Matemática no ensino em três momentos. Inicialmente, apresenta competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, incluindo a Competência 1:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e das preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos. Por isso mesmo, deve ser reconhecida como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (MINAS GERAIS, 2018, p. 650).

A referida Competência aponta a História da Matemática como recurso para o desenvolvimento do letramento matemático. Além disso, o CRMG incentiva a história dos números e do sistema de numeração no 6º ano do Ensino Fundamental e a história dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental.

Portanto, ressalta-se que a História da Matemática é um recurso importante a ser utilizado por professores para contribuir no ensino de Matemática, como reforçado pelos documentos oficiais brasileiros. No capítulo seguinte, é apresentado a Educação Financeira no Brasil, sua importância na formação dos estudantes e a história da moeda, da porcentagem e dos juros.

CAPÍTULO 2: A EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR

2.1 A importância da Educação Financeira Escolar e sua abordagem no Brasil

A Educação Financeira é importante para a cidadania e para o desenvolvimento de habilidades para a vida pessoal, familiar, social e profissional de cada indivíduo (ALMEIDA, 2015). As pessoas precisam pagar contas e impostos, fazer operações bancárias e tomar decisões financeiras diversas em suas vidas, o tempo todo. Almoçar fora ou em casa? Fazer um plano de aposentaria? Contratar um plano de saúde? Ao sair da casa dos familiares e decidir alugar ou comprar uma casa, qual seria a melhor opção? Se optar por comprar, qual a melhor forma de adquirir o dinheiro? Poupar e deixar o dinheiro em casa? Fazer um consórcio? Investir na poupança? Comprar ações? Há diversas possibilidades a serem analisadas e é necessário conhecimento, olhar crítico, para fazer uma boa e consciente decisão, visando o objetivo final.

Vale ressaltar que, atualmente, existe uma enorme facilidade de crédito. Cartões de crédito, cheque, cheque especial, financiamento e consórcio são exemplos de facilidades encontradas. Assim, é importante o conhecimento sobre as possibilidades, riscos e consequências de cada recurso utilizado, para fazer melhores escolhas.

Portanto, a Educação Financeira auxilia na tomada de decisões financeiras mais assertivas, por meio de uma postura crítica e de questionamentos (ALVES, 2014); possibilita a organização das finanças pessoais, para não viver com endividamentos; poupar ou investir para realizar sonhos, como a obtenção de uma casa própria, uma viagem tão desejada; ou adquirir os recursos necessários para bancar um plano de saúde que atenda às necessidades da família.

Entretanto, a Educação Financeira é um desafio nas escolas brasileiras, pois, de acordo com Nascimento (2004), muitos professores de Matemática não possuem a formação necessária para ministrar aulas do tema, inclusive não há essa ementa em vários cursos de graduação. Assim, é necessário ressignificar o conhecimento do professor e futuro professor de Matemática acerca da importância e da necessidade do desenvolvimento de conceitos no âmbito da Educação Financeira.

Nesta pesquisa, em alguns momentos é incluído o termo “Educação Financeira Escolar”. A escolha deste termo ocorreu por considerar que a Educação Financeira Escolar tem como foco escola, o estudante e os professores. Em concordância com Silva e Powell (2013):

A Educação Financeira Escolar constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino, que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem. (SILVA; POWELL, 2013, p.12)

Considerando essa concepção de Educação Financeira Escolar, os objetivos de formação dos estudantes se resumem em:

[...] compreender as noções básicas de finanças e economia para que desenvolvam uma leitura crítica das informações financeiras presentes na sociedade; - aprender a utilizar os conhecimentos de matemática (escolar e financeira) para fundamentar a tomada de decisões em questões financeiras; desenvolver um pensamento analítico sobre questões financeiras, isto é, um pensamento que permita avaliar oportunidades, riscos e as armadilhas em questões financeiras; - desenvolver uma metodologia de planejamento, administração e investimento de suas finanças através da tomada de decisões fundamentadas matematicamente em sua vida pessoal e no auxílio ao seu núcleo familiar; analisar criticamente os temas atuais da sociedade de consumo; (SILVA; POWELL, 2013, p.13)

Alves (2014) incentiva a correlação de situações financeiras com o cotidiano dos estudantes. Despertá-los para o interesse de como é feito o controle da renda familiar e trabalhar problemas ligados ao seu cotidiano, como compras de supermercado, pode promover debates de assuntos importantes, além de obter um maior interesse e participação dos estudantes.

Em 2010, foi instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) no Brasil, cuja finalidade é “promover a educação financeira e previdenciária e contribuir para o fortalecimento da cidadania, a eficiência e solidez do sistema financeiro nacional e a tomada de decisões conscientes por parte dos consumidores” (BRASIL, 2013, p. 1).

Os documentos que estabeleceram a Educação Financeira no Brasil deixam a serviço das instituições financeiras a responsabilidade da execução, ficando a cargo do Ministério da Educação o apoio pedagógico. O documento Orientações para Educação Financeira na Escola “apresenta um modelo conceitual para levar Educação Financeira às escolas, tendo sido elaborado a partir de contribuições de especialistas de diversas áreas, apostando numa postura participativa e cooperativa” (BRASIL, 2013, p. 1).

Essa iniciativa partiu da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Segundo a OCDE, Educação Financeira

é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que com informação, formação e orientação possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos neles envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar e, assim, tenham a possibilidade de contribuir de modo mais consistente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro (BRASIL, 2013, p. 2-3).

Ainda de acordo com as Orientações para a Educação Financeira nas Escolas (BRASIL, 2013), a Educação Financeira auxilia no desenvolvimento do país, já que informa, forma e orienta as pessoas a consumirem, pouparem e investirem com mais responsabilidade e consciência.

As pessoas tendem a comprar por impulso, principalmente em situações de promoções e com facilidades de pagamento. Assim, mesmo que nas pesquisas elas afirmem que preferem comprar em menos parcelas, conseqüentemente, pagando juros menores, os dados apontam que a escolha mais frequente do consumidor é o parcelamento mais longo, com taxas de juros maiores (DATA POPULAR, 2008). Além disso, em entrevistas realizadas pelo Data Popular (2008), observa-se que, para muitas pessoas, investir é comprar um bem, como roupas, eletrodomésticos e outros objetos ou serviços. Assim, é importante que o consumidor compreenda que investir é aplicar o dinheiro em bens e direitos que gerarão renda ou valorização futura.

É necessário, também, que as pessoas tenham acesso a informações confiáveis sobre finanças, para estarem aptas a tomar decisões conscientes e assertivas (BRASIL, 2013). Portanto, os indivíduos precisam ser críticos com a publicidade, que incentiva o consumo por meio do desejo por determinado produto, e rapidamente, incentiva a desvalorização dos produtos adquiridos. Essa criticidade possibilita ao consumidor tomar uma decisão autônoma, de acordo com suas reais necessidades.

As Orientações para Educação Financeira na Escolas (BRASIL, 2013) apresentam que é uma tendência pessoas da mesma família terem os mesmos hábitos de consumo – gastadores ou poupadores. Assim, a Educação Financeira dos estudantes é importante, à medida que pode influenciar as famílias brasileiras, além de disseminar o conhecimento a longo prazo.

Além disso, as Orientações para a Educação Financeira nas Escolas (BRASIL, 2013) destacam a importância da História da Matemática Financeira e do comércio.

A primeira variável que o indivíduo deve conhecer é a moeda, começando pela sua origem. Para tratar da origem da moeda é necessário abordar também

sua história, passando pelo surgimento do escambo e o aparecimento do dinheiro como algo de valor aceito por todos. Além disso, deve-se tratar de sua evolução com a utilização dos metais preciosos, o aparecimento das moedas metálicas e das casas de custódia, que podem ser entendidas como embriões dos bancos, bem como do surgimento do papel-moeda (BRASIL, 2013, p. 23).

Portanto, confirma-se a relevância da História da Matemática e do comércio no desenvolvimento da Matemática Financeira, sendo uma estratégia a ser utilizada no desenvolvimento desse conteúdo.

É importante abordar, também, a perspectiva da BNCC sobre a Educação Financeira. A BNCC (BRASIL, 2018) apresenta a necessidade de incluir temas contemporâneos, regionais e globais no currículo e nas propostas pedagógicas. Diversos temas são sugeridos, incluindo educação para o consumo, Educação Financeira e Fiscal. Sugere-se que esses temas sejam trabalhados de forma transversal.

Por fim, 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, trabalho [...]. Na BNCC, 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, 2018, p. 19-20).

Além disso, Brasil (2018) aborda objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas em cada ano escolar, nas aulas de Matemática. Em relação ao estudo de porcentagem, a BNCC sugere uma contextualização na Matemática Financeira. No 5º ano do Ensino Fundamental, o documento, tendo como objetos de conhecimento o cálculo de porcentagens e a representação fracionária, sugere esse estudo em contextos da Educação Financeira.

Nos anos finais do Ensino Fundamental a BNCC também sugere situações de Educação Financeira para o estudo de porcentagens. A habilidade a ser desenvolvida no 6º ano é a (EF06MA13): “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.” (BRASIL, 2018, p. 301). No 7º ano, propõe-se desenvolver a habilidade (EF07MA02): “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos

simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros”. (BRASIL, 2018, p. 307). No 8º ano, o documento indica a habilidade (EF08MA04), “Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.” (BRASIL, 2018, p. 313) Já no 9º ano, para o estudo de cálculos de percentuais sucessivos, a habilidade a ser desenvolvida é a (EF09MA05): “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira” (BRASIL, 2018, p. 317).

No Ensino Médio, a BNCC (BRASIL, 2018) apresenta competências e habilidades, de forma que algumas delas, especificamente, se relacionam com a Matemática Financeira ou com a Educação Financeira. A Competência Específica 3 detalha que o estudante precisa saber

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2018, p. 535).

Além disso, a habilidade (EM13MAT503) sugere a Matemática Financeira para o estudo de pontos de máximo e mínimo de funções do 2º grau. E as habilidades (EM13MAT304) e (EM13MAT305) propõem que, utilizando contextos, como a Matemática financeira, os estudantes possam aprender a resolver e elaborar problemas com funções exponenciais e funções logarítmicas.

Na próxima seção, descreve-se uma breve história da moeda, da porcentagem e dos juros.

2.2 A história da moeda, da porcentagem e dos juros

O surgimento da moeda

O desenvolvimento histórico da Matemática Financeira está ligado ao comércio; este, por sua vez, inicialmente muito relacionado à troca de mercadorias, teve seu desdobramento com a criação de vilas e cidades (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Por volta de 3000 anos antes da era comum, a Revolução agrícola foi um gatilho para o desenvolvimento de uma nova civilização humana. Em torno dos vales dos rios Nilo, Amarelo, Tigres e Eufrates, os povos criaram a escrita, cidades, e também desenvolveram a Matemática básica do comércio. Assim, Ur, uma das cidades mais antigas do mundo, auxiliou a propiciar

as “condições para mercados onde os agricultores e artesãos podiam trocar bens, surgindo daí, para facilitar o processo, uma classe de mercadores” (EVES, 2011, p. 53).

Logo, a Matemática Financeira teve seu surgimento como uma ciência prática, para auxiliar na resolução de problemas cotidianos, como por meio do desenvolvimento da agricultura, da engenharia e de instituições de práticas financeiras e comerciais (EVES, 2011).

Observa-se que a humanidade, ao começar a se agrupar, produzia para o próprio consumo. Com o tempo, começou a haver trocas entre produtos que sobravam com o que faltava. Assim, “o primeiro tipo de intercâmbio foi a *troca*, fórmula segundo a qual se permutam diretamente (sem intervenção de uma “moeda” no sentido moderno do termo) gêneros e mercadorias correspondentes à matéria-prima ou a objetos de grande necessidade” (IFRAH, 1989, p. 72).

Essa troca de mercadorias era realizada por meio de escambo, ou seja, permuta de produtos sem o intermédio de uma moeda, de forma que não havia uma equivalência de valores ou quantidades. Porém, a falta de uma medida comum de valor para as trocas começou a gerar dificuldades, surgindo, com o tempo, a necessidade da criação de uma moeda (GRANDO; SCHNEIDER, 2010). Ainda assim, a moeda, como se conhece nos dias atuais, em forma de dinheiro, demorou a ser criada.

Diversos foram os recursos e produtos utilizados como moeda. Por exemplo, o pagamento dos soldados do Império Romano era realizado com sal, que era considerado muito valioso. Assim, essa foi uma moeda de troca, que originou o termo “salário” (NOVAES, 2009). A depender da região do mundo, as populações usaram diferentes objetos como moeda. Alguns exemplos de moedas que foram utilizadas são: cabeças de gado, peles de animais, peças de tecidos, grão de cacau, pequenos machados de cobre, fardos de algodão, contas de pedra ou de jade, cerâmicas ou joias, cascas de tartaruga, chifres de animais, sementes, armas, ferramentas de pedra, cauri (concha), barras de sal, lâminas de chá, rolos de fumo, facas de bronze, dentes de elefantes (IFRAH, 1989).

Entretanto, com o desenvolvimento da agricultura, do artesanato e das trocas, essas moedas começaram a apresentar problemas, como ao fazer trocas com grupos que utilizavam moedas e padrões monetários diferentes. Desse modo, surgiu a necessidade de utilizar materiais mais confiáveis, estáveis e práticos, que fossem comuns a todos os grupos. De acordo com Ifrah (1989, p. 75), “Quando a humanidade passou da idade das pedras para a dos metais, aos poucos foi surgindo a consciência de que os corpos metálicos eram perfeitamente capazes de preencher esta função”.

Assim, os metais preciosos passaram a se tornar medidas de troca para pagamento, de forma que cada metal possuía um peso equivalente para as trocas. Ifrah (1989) apresenta que a moeda como uma peça, no sentido conhecido atualmente, surgiu no século VII, entre os Lídios da Ásia Menor e os chineses.

O surgimento da porcentagem

A história indica que cálculos envolvendo porcentagem tiveram seus indícios em Roma, por volta do século I antes da era comum. Esse surgimento se relaciona com a cobrança de impostos, a qual foi decretada pelo Imperador romano, Augusto. O imposto cobrado sobre a venda de escravos equivalia a $1/20$ ou $1/25$ sobre o valor negociado. Enquanto o valor do imposto sobre as mercadorias vendidas equivalia a $1/100$ (CONTADOR, 2012). Observa-se já uma possível relação com a base 100 da porcentagem.

O símbolo “%” ainda demorou a ser criado, sendo usado, a princípio, expressões que representavam cálculos de porcentagem. Assim, “durante o século XV o número 100 se tornou a base para os cálculos de percentuais, se encontra em documentos dessa época expressões como *20p100* para vinte por cento, *x p cento* para dez por cento e *VI p C 0* para seis por cento” (CONTADOR, 2012, p. 146).

Segundo Berlinghoff (2008),

O termo por cento (para toda centena) como o nome para frações com denominador 100 começou com a aritmética comercial dos séculos XV e XVI, quando era comum citar taxas de juros de centésimo. Tais costumes persistiram nos negócios, reforçados nos Estados Unidos por um sistema monetário baseado em dólares e centavos (centésimos de dólares). Isso garantiu a continuação do uso das porcentagens como um ramo especial da aritmética decimal (BERLINGHOFF, 2008, p. 90-91).

Posteriormente, começou a surgir o símbolo de porcentagem. Na Figura 1, a seguir, mostra-se a evolução do símbolo até chegar ao “%” utilizado atualmente.

Figura 1 - Evolução do símbolo de porcentagem

$P \frac{\circ}{\text{ou}} \frac{\circ}{\text{ou}}$
 $per \frac{\circ}{\text{ou}}$
 $\frac{\circ}{\text{ou}}$
 $\%$

Fonte: Coelho (2018).

Coelho (2018) apresenta que após estudar a história da porcentagem, algumas informações, como o motivo da escolha da base 100, não ficaram claras. Porém, acredita-se que “a porcentagem é uma aplicação decorrente da criação do número decimal e é uma extensão do sistema de escrita numérica hindu criada apenas para números naturais” (COELHO, 2018, p. 37). Além disso,

o uso financeiro e comercial da notação decimal incide principalmente nas duas ordens (casas) decimais, consideradas significativas para os sistemas monetários. Assim como nos Estados Unidos, no Brasil não se criam notas nem moedas além dos centavos, o que pode vir a justificar a base 100 na porcentagem (COELHO, 2018, p. 37).

O surgimento dos juros

Destaca-se, também, um conceito importante na Matemática Financeira: o de juros. Este conceito surgiu da observação da relação entre o valor do dinheiro e o tempo. Assim, o acúmulo de moeda e a sua desvalorização contribuíram para o surgimento da ideia dos juros, pois se relacionavam com o valor temporal do dinheiro (GONÇALVES, 2021).

Eves (2011) relata que existem tábuas dos antigos povos sumérios confirmando que eles já estavam familiarizados com juros simples e compostos. Na Babilônia, os primeiros indícios do surgimento dos juros datam de 2.000 anos antes da era comum. Nessa época, os juros eram pagos por meio de sementes ou de outros bens. Como o dinheiro muda o valor conforme o tempo, é natural que os juros dependam do tempo do empréstimo. Assim, sementes emprestadas para uma semeadura eram pagas, em média, em um ano, na próxima colheita. Já a moeda emprestada para financiar viagens comerciais demorava mais a ser recebida, pois as viagens duravam mais de um ano (GONÇALVES, 2021).

Com a expansão comercial, comerciantes acumularam muito dinheiro e começaram a fazer trocas ou câmbio, surgindo assim, os cambistas. Então,

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. Imaginemos um cambista qualquer que tenha acumulado, desta forma, em seus cofres, imensa quantidade de dinheiro. Era natural que a seguinte ideia 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, p. 55-56).

Os cambistas realizavam o intercâmbio do dinheiro em um banco de madeira em algum mercado, surgindo, assim, os termos “banqueiro” e “banco”.

Existem diversos registros de problemas relacionados a juros, na história. Eves (2011) apresenta um problema proposto pelo matemático Tartaglia que ilustra os câmbios realizados: “Se 100 liras de Modena equivalem a 115 liras de Veneza, 180 liras de Veneza valem 150 em Corfu e 240 liras de Corfu montam a 360 liras de Negroponte, por quantas liras de Modena se cambiam 666 de Negroponte?” (EVES, 2011, p. 322).

Encontram-se tábuas babilônicas de argila cozida que apresentam problemas matemáticos. A Tábua do Louvre, um tablete de argila encontrado na Babilônia antiga, em, aproximadamente, 1.700 anos antes da era comum, possui este problema (traduzido para a linguagem atual): “Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela se dobre?” (EVES, 2011, p. 77).

Fibonacci, em seu livro *Liber abaci*, também apresentou problemas de juros: “Um certo homem aplica 1 denário a uma taxa de juros tal que em 5 anos ele fica com 2 denários e, daí em diante, a cada 5 anos a importância acumulada dobra. Pergunto: quantos denários ele ganharia em 100 anos, a partir de seu denário inicial?” (EVES, 2011, p. 322).

A cobrança de juros já foi muito polêmica, sendo condenada pela Igreja e, inclusive, citada algumas vezes na Bíblia. Paradoxalmente, o surgimento de bancos se relaciona com o costume de pessoas confiarem seu dinheiro a sacerdotes. Estes emprestavam o dinheiro, que após certo tempo, eram devolvidos com acréscimos em ouro e prata. A Igreja criou, então, o Banco do Espírito Santo, que obtinha monopólio sobre essas transações financeiras e condenava as pessoas que emprestavam dinheiro a juros. Entretanto, com o desenvolvimento do comércio, surgiu a necessidade de uma rede de bancos, expandindo a criação de instituições financeiras (ROBERT, 1989).

Vista a importância da Educação Financeira para os brasileiros e uma breve história da moeda, da porcentagem e dos juros, observa-se que esses conceitos são essenciais para o ser humano e surgiram a partir de necessidades básicas. O próximo capítulo trata sobre os quadrinhos e as potencialidades de seu uso com objetivos pedagógicos no ensino da Matemática.

CAPÍTULO 3: AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

3.1 O surgimento dos quadrinhos e sua inserção no ensino brasileiro

Dentre tantos recursos disponíveis para o ensino, as Histórias em Quadrinhos e as tirinhas, em específico, são alguns deles. Esses recursos possuem uma linguagem familiar aos estudantes e possibilitam a abordagem de uma variedade de assuntos, além de desenvolver, interpretar e praticar a leitura. Além disso, possuem o elemento lúdico, que pode auxiliar a despertar o interesse dos estudantes. Outro fator importante possibilitado pelos quadrinhos é o uso das imagens, que também são uma forma de comunicação com o leitor.

De acordo com Alcântara (2016),

Conceitualmente falando, as histórias em quadrinhos são uma sequência, ou várias sequências, de cenas com sentido, transmitidas através de elementos tais como painéis, balões de texto, recordatórios e onomatopeias para se contar uma história, surgindo assim uma nova linguagem muito próxima da literatura ao mesmo tempo em que faz ponte entre a literatura e outras artes como, por exemplo, o desenho, a pintura, a fotografia e o cinema (ALCÂNTARA, 2016, p. 32).

A maioria das pessoas já teve contato com os quadrinhos em algum momento da vida. Na infância, eles são vistos como divertidos e leves, além de auxiliarem a estimular e desenvolver a leitura. Pode ocorrer, nessa fase, o interesse por quadrinhos da Turma da Mônica, do Mickey, entre outros. Já na adolescência e na fase adulta, muitos se interessam por mangás e quadrinhos da Marvel, os quais estão, nas últimas décadas, sendo adaptados para filmes que se tornam campeões de vendas de bilheterias mundiais.

Não há um consenso entre os pesquisadores sobre o exato surgimento dos quadrinhos. Entretanto, contar história por meio de imagens é uma prática antiga, podendo ser detectada desde o período pré-histórico, por meio das pinturas rupestres. Desse modo, percebe-se que a necessidade de se comunicar e expressar ideias é inerente ao ser humano e essas representações de histórias em desenhos configuravam em arte sequencial (CAVALCANTE; CEDRO, 2016).

Posteriormente, os hieróglifos egípcios apresentavam símbolos que representavam o alfabeto e o sistema de numeração. Além disso, artes gregas, artes romanas e de representações religiosas, compreendiam características dos quadrinhos. Entretanto, nessas situações não existiam os conhecidos balões de diálogo, que auxiliam a caracterizar os quadrinhos modernos (PEREIRA, 2016a).

Os quadrinhos como conhecidos hoje começaram a surgir no século XIX. De acordo com Vergueiro (2012), os quadrinhos nasceram oficialmente nos Estados Unidos, em 1895, com a publicação “O Menino Amarelo”, de Richard Outcault; enquanto no Brasil, Moacyr Cirne defende que Angelo Agostini, com sua produção “As aventuras de *Nho Quim*”, datada de 1869, foi o precursor. Porém, há divergências, pois estas ainda não possuíam balões. Então, a Revista “Tico-Tico”, lançada em 1905, é considerada a pioneira nos quadrinhos no Brasil (ALCÂNTRA, 2016).

Publicações em jornais possibilitaram a divulgação e o reconhecimento dos quadrinhos. Nos Estados Unidos, especificamente, os quadrinhos surgiram em publicações de domingo voltadas para os leitores migrantes (VERGUEIRO, 2012). Essas histórias possuíam caráter cômico, com personagens caricaturais. No âmbito mundial, os quadrinhos foram amplamente divulgados por meio dos *syndicates*. De acordo com Cavalcante e Cedro (2016, p. 61), os *syndicates* “são organizações multinacionais que tinham/tem como objetivo a distribuição de notícias e material de entretenimento para jornais de diversos países”.

Os quadrinhos, considerados cultura de massa, nem sempre foram bem vistos e já geraram diversos protestos, sendo seu uso inibido em sala de aula. Segundo Vergueiro e Ramos (2009):

Houve um tempo, não tão distante assim, em que levar revistas em quadrinhos para a sala de aula era motivo de repreensão por parte dos professores. Tais publicações eram interpretadas como leitura de lazer e, por isso, superficiais e com conteúdo aquém do esperado para a realidade do aluno. Dois dos argumentos muito usados é que geravam “preguiça mental” nos estudantes e afastavam os alunos da chamada “boa leitura”. Na realidade, tratava-se de discursos ociosos, sem embasamento científico, reproduzidos de forma acrítica para contornar um desconhecimento sobre a área (VERGUEIRO; RAMOS, 2009, p. 9).

Nas primeiras décadas do século XX, clérigos e psiquiatras condenavam seu uso, afirmando serem “ímorais” e que as crianças tomavam hábitos estrangeiros prejudiciais. Em 1944, foi publicado um estudo preconceituoso pelo Instituto Nacional de Educação e Pesquisa (INEP), afirmando que os quadrinhos provocavam “lerdeza mental” (PEREIRA, 2016a). Em 1954, o psicólogo Frederic Werthan publicou o livro “Sedução dos Inocentes”, no qual afirma que os quadrinhos causavam comportamentos anormais nas crianças, como tendência ao crime, sendo pautado no argumento que os criminosos presos liam gibis nas penitenciárias (ALCÂNTRA, 2016).

Por outro lado, a era dos heróis nos quadrinhos iniciou-se após a queda da bolsa de valores de Nova Iorque, de 1929. Tarzan, de Edgar Rice Burroughs, foi o primeiro herói, enquanto Super-Homem, criado em 1933, foi considerado o mais inovador dos heróis (ALCÂNTRA, 2016).

Nos anos 50 e 60, a partir de movimentos culturais nacionalistas no Brasil, houve incentivo para produções de quadrinhos brasileiros. Ziraldo criou Pererê, com temáticas englobando costumes e superstições brasileiros. Além disso, na década de 60 foram publicados os primeiros quadrinhos paradidáticos ou didáticos, de Geografia e História (ALCÂNTRA, 2016).

Ainda assim, o uso dos quadrinhos no ensino ocorreu lentamente. Somente a partir de 1990, com a avaliação do Ministério da Educação, os quadrinhos passaram a ser implementados em livros didáticos e foram sendo rompidos os preconceitos e as barreiras referentes ao seu uso em sala de aula (VERGUEIRO, 2012).

Já em 2006, com as histórias em quadrinhos incluídas no Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), o governo distribuiu obras do gênero em escolas brasileiras, com objetivo de estimular o hábito à leitura e de fornecer acesso à informação (RODRIGUES, 2019).

É importante mencionar as histórias em quadrinhos japonesas, conhecidas por mangás, as quais são muito divulgadas no mundo todo. Em geral, elas são em preto e branco, impressas em papel de baixa qualidade, devido ao alto número de impressões, no Japão (ALCÂNTRA, 2016). Alguns exemplos mais conhecidos são Dragon Ball, Cavaleiros do Zodíaco, Naruto. Utilizam conteúdos históricos, têm forte presença cultural e colocam o leitor como parte da aventura. Assim, observa-se a possibilidade de utilizar os quadrinhos no ensino como tratamento histórico da informação (CAVALCANTE; CEDRO, 2016).

3.2 As potencialidades dos quadrinhos no ensino de Matemática

Os quadrinhos possuem diversas potencialidades pedagógicas no ensino, como estimular a leitura, a criatividade e a imaginação, desenvolver a escrita, propiciar trabalho em grupo, além de poder desenvolver um trabalho interdisciplinar (PEREIRA, 2016a).

Pereira (2016a) propõe que os quadrinhos sejam usados de diversas formas em sala de aula, como ao introduzir, discutir e concluir um conteúdo; no enunciado de exercícios ou provas; em trabalhos interdisciplinares, feiras culturais e seminários. Além disso, os quadrinhos podem auxiliar a aprofundar conceitos, ilustrar uma ideia, contextualizar exercícios e tratar os

conteúdos matemáticos de forma mais lúdica. Assim, cabe ao professor escolher o melhor método, de acordo com os objetivos da aula.

Nos quadrinhos existem dois aspectos fundamentais: as palavras e as imagens, as quais incluem aspectos relacionados à linguagem escrita, visual e sonora. Como já citado, o ser humano tem a necessidade de se expressar, e o uso de imagens é uma forma de comunicação antiga. Alguns autores produzem quadrinhos sem palavras. De acordo com Eisner (1985),

As imagens sem palavras, embora aparentemente representem uma forma mais primitiva de narrativa gráfica, na verdade exigem certo refinamento por parte do leitor (ou espectador). A experiência comum e o histórico de observação são necessários para interpretar os sentimentos mais profundos do autor (EISNER, 1985, p. 24).

Ao fazer uma leitura de um texto ou livro, é importante, a partir da descrição do autor, imaginar os personagens, o cenário, o som do ambiente. Já nos quadrinhos, o quadrinista oferece esses recursos visuais para o leitor. Por meio das imagens, é possível analisar expressões faciais e corporais, “ouvir” os sons e até mesmo “enxergar” movimentos. Além disso, as imagens e textos nos quadrinhos utilizam o discurso direto, próprio da língua falada, se aproximando de uma conversa física, o que facilita a compreensão e atenção do leitor. Portanto, a junção das informações transmitidas pelas imagens e textos são de grande eficácia, o que pode favorecer o entendimento do conteúdo pelos estudantes.

De acordo com Vergueiro (2012), o alto nível de informações fornecidas pelos quadrinhos proporciona aplicações de conceitos e um reforço ao conteúdo escolar, auxiliando na compreensão dos estudantes. Além disso, em geral, o estudante se envolve com a história, cria empatia pelo personagem e, conseqüentemente, participa de forma ativa do problema a resolver.

Os quadrinhos não possuem limitações quanto aos temas que podem ser abordados, sendo possível aplicá-los em qualquer disciplina. Vários tratam de assuntos sérios, como política, religião, e até mesmo conteúdos escolares, de forma leve, descontraída e, muitas vezes, com um toque de humor, facilitando o entendimento do leitor.

Além disso, os quadrinhos são um entretenimento para os estudantes, não sendo vistos como obrigação escolar. De acordo com Vergueiro (2012), os quadrinhos auxiliam a enriquecer o vocabulário dos estudantes, além de melhorarem a comunicação e poderem ser utilizados em qualquer nível escolar, em qualquer tema a ser discutido.

Segundo Alcântara (2016),

as histórias em quadrinhos representam hoje um meio de comunicação de massa de grande penetração popular. Elas transmitem ao leitor (aluno) conceitos, modos de vida, visões de mundo e informações científicas. Trazem temáticas que tem condições de serem compreendidas por qualquer estudante, sem a necessidade de um conhecimento anterior específico ou familiaridade com o tema. As estratégias de divulgação que elas usam apresentam grande potencial por uma série de razões, entre elas: o preço (as histórias em quadrinhos é uma mídia acessível do ponto de vista econômico); a popularidade do meio (cada revista é lida em média por três indivíduos); a sua linguagem, cujos signos são facilmente decodificáveis por diversas etnias; o fato dos quadrinhos estarem já associados ao divertimento, que diminui a aversão que o leitor costuma ter a estratégias de divulgação (ALCÂNTARA, 2016, p. 53).

Os quadrinhos atuam também como ferramenta de crítica social, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, aptos a atuarem na sociedade (CAVALCANTE; CEDRO, 2016). Possuem alto poder ideológico, contribuindo para a afeição ou não dos estudantes sobre determinado conteúdo, além de possibilitarem o diálogo e a compreensão de temas considerados difíceis, aparentando mais acessibilidade (CAVALCANTE; CEDRO, 2016).

De acordo com Cavalcante e Cedro (2016), uma possibilidade de utilizar os quadrinhos na sala de aula é voltada para o tratamento de informações escolares. Essa tendência é muito vista em livros didáticos; porém, muitas vezes, não há preocupação com o contexto, faz-se apenas a transposição da informação para os balões e as imagens são usadas como distração. Essas situações ocorrem recorrentemente em livros didáticos de Matemática.

É comum encontrar questões com quadrinhos, principalmente charges e tirinhas, em avaliações nacionais, como o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) ou Prova Brasil e nas provas de vestibulares.

Fuly (2016) apresenta que a maioria dos materiais que utiliza os quadrinhos no meio escolar segue uma tendência de usar as tirinhas apenas para chamar a atenção, como contextualização e ilustração do problema, já que, normalmente em seguida há um texto suporte, e depois o problema é apresentado. Ainda, Fuly (2016) observa que é um desafio para o professor encontrar quadrinhos voltados para conteúdos matemáticos que desenvolvam um problema satisfatório sem o auxílio de um texto complementar.

Na proposta curricular de Matemática dos PCN e da BNCC não são encontrados os quadrinhos como recurso didático; eles são sugeridos em disciplinas como Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e Artes.

Segundo Rodrigues (2019), é comum encontrar quadrinhos nas disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Artes, Biologia, História e Geografia, sendo pouco explorados

na Matemática. Entretanto, a Matemática também necessita de linguagem, assim como leitura e interpretação, e pode usufruir dos recursos oferecidos pelos quadrinhos.

Em sua dissertação, Gonçalves (2009) apresenta uma pesquisa sobre o uso de quadrinhos por professores de diversas áreas atuantes na rede municipal na cidade do Rio de Janeiro. Através de questionários, a autora observou que os quadrinhos são utilizados por estes professores. Ainda de acordo com a autora, uma das razões do uso dos quadrinhos pelos educadores é o fator lúdico, que auxilia no interesse dos estudantes.

Segundo Gonçalves (2009, p. 117), “as formas de utilização das HQs são variadas passando desde a criação de histórias em quadrinhos, a utilização de personagens, diálogos, ampliação da leitura e, principalmente, utilização dos conceitos das disciplinas presentes nas histórias”. Entretanto, Gonçalves (2009) verificou que apesar dos professores utilizarem os quadrinhos, seu potencial didático não é totalmente explorado. Normalmente os quadrinhos são um suporte para a aula, como uma ilustração ou curiosidade a mais, não sendo explorada a linguagem nem tampouco outros recursos potenciais possíveis. Outro fator limitante é a falta de pressupostos teóricos sobre o tema e de conhecimento, por parte dos professores, de como construir quadrinhos, resultando, muitas vezes, em histórias ilustradas, e não histórias em quadrinhos.

É importante considerar a necessidade de que para usar quadrinhos em sala de aula, o professor tenha um conhecimento básico acerca da Nona Arte, seus principais elementos, potencialidades da linguagem escrita e visual; tenha familiaridade com o processo histórico e características atribuídas como meio de comunicação de massa. Dessa forma, o professor estará apto a utilizar essa ferramenta, propondo aulas dinâmicas, além de contribuir para aumentar o interesse dos estudantes e proporcionar um ensino de qualidade (VERGUEIRO, 2012).

O professor precisa ter uma intenção na utilização dos quadrinhos nas aulas; ele precisa conhecer as características e necessidades da turma, bem como se determinado quadrinho pode contribuir para o ensino, através das carências demonstradas pelos estudantes (CAVALCANTE; CEDRO, 2016).

Por outro lado, é importante enfatizar que os quadrinhos não são soluções mágicas para serem usadas em sala de aula e não irão resolver todos os problemas nesse ambiente. Os quadrinhos são uma das ferramentas disponíveis que podem chamar a atenção dos estudantes e contribuir para o ensino e aprendizagem, mas é importante considerar outros meios e recursos metodológicos, não deixando haver uma supervalorização dos quadrinhos (VERGUEIRO, 2012).

Para inserir os quadrinhos em sala de aula, Pereira (2016b) apresenta as seguintes possibilidades: o professor confeccionar os quadrinhos, os estudantes criarem os quadrinhos com a orientação do professor, utilizar quadrinhos divulgados na mídia ou com fins educacionais. Nesta pesquisa, são criadas tirinhas pela pesquisadora e pelos estudantes.

Criar um quadrinho é uma barreira para estudantes e professores, já que pode parecer complicado e exigir muita técnica, principalmente em relação aos desenhos. Embora criar quadrinhos não seja tão elementar como fazer apenas desenhos e balões, ao elaborar um roteiro, conhecer os elementos e recursos principais dos quadrinhos, é possível que professores e estudantes consigam elaborá-los. Além disso, existem diversos materiais, como minicursos e videoaulas gratuitas, que auxiliam na elaboração de quadrinhos.

Em relação aos desenhos, rabiscos ou personagens simples, como cabeça feita por um círculo e o corpo feito por pauzinhos, já se mostram eficientes nas histórias em quadrinhos (PEREIRA, 2016a). Além disso, é possível utilizar as tecnologias digitais para elaborar quadrinhos virtualmente, sem precisar desenhar manualmente.

Cavalcante (2014) faz um alerta à elaboração equivocada de quadrinhos no ensino, quando não há contextualização da história ou quando há falta de atribuição de sentido ao conteúdo, quando os textos são apenas transcritos para os balões e as imagens são usadas apenas como distração.

Sobre a possibilidade de elaborar os quadrinhos virtualmente, é importante ressaltar que no século XXI as tecnologias estão cada vez mais acessíveis para a população. Os estudantes convivem com o meio digital a todo instante. Redes sociais, como *WhatsApp*, *Instagram*, *Facebook* e *TikTok*, disseminam os chamados “memes”, que são imagens, em geral, cômicas, complementadas com um pequeno texto, que viralizam na internet. Os memes possuem influências culturais; muitas vezes são momentâneos e outras, duradouros; são amplamente divulgados e comentados na rede e possuem semelhanças com as tirinhas, à medida que possuem imagens contendo expressões e um texto complementar. Desse modo, percebe-se que mesmo estudantes que não possuem afinidades com tirinhas, é provável que tenha contato com recursos semelhantes.

Existem alguns tipos de quadrinhos, como charge, cartum, histórias em quadrinhos, gibis, tirinhas, entre outros. No desenvolvimento da Proposta Didática deste trabalho, foram utilizadas as tirinhas. De acordo com Alcântara (2016), as tirinhas

são histórias curtas, com começo, meio e fim, em geral com personagens fixos criados pelo autor. Usando desenho e texto, as tiras contam histórias dos mais

diversos tipos, de humor, ação, heroísmo e muito mais. Há quem acredite que elas são a origem das histórias em quadrinhos, pois estas, afinal, são uma evolução das tiras. A maioria das tiras de hoje prima pelo humor e pela crítica, e em geral é desenhada em um, dois, três ou quatro quadros (ALCÂNTARA, 2016, p. 34).

As tirinhas digitais podem ser um excelente recurso para o professor, em sala de aula, tanto para ele mesmo confeccionar quanto para orientar os estudantes na produção dos quadrinhos. Entretanto, integrar as tecnologias digitais nas aulas do ensino básico pode ser um desafio, pois o professor precisa sair da zona de conforto, buscar mais conhecimento e estar sempre atualizado com as notícias e novas plataformas digitais; porém, acredita-se que os resultados podem ser satisfatórios.

Existem diversos softwares para a criação de Histórias em Quadrinhos, como *Pixton*, *Hagáquê*, *Comic Life*, *StoryboardThat*, *Canva*, entre outros. Alguns são gratuitos e outros, não. Dentre tantos softwares disponíveis para a elaboração de quadrinhos, a pesquisadora testou vários, para escolher o mais adequado para este trabalho. Assim, foi selecionado o *Canva*, considerando a facilidade de acesso, a língua (português) e os recursos gratuitos oferecidos.

O *Canva* é uma plataforma de design gráfico disponível online e em dispositivos móveis. Essa ferramenta permite que os usuários criem gráficos de mídia social, apresentações, pôsteres, mapas mentais, mapas conceituais, tirinhas e diversos conteúdos visuais; além disso, integra imagens, fontes, modelos e possibilita ao usuário fazer o upload de imagens que desejar; possui muitos recursos gratuitos.

Por conseguinte, dadas essas possibilidades para o uso dos quadrinhos em sala de aula, observa-se que eles podem contribuir positivamente no processo de aprendizagem dos estudantes, já que são um atrativo ao público infanto-juvenil, sendo um potencial instrumento de conexão entre o estudante e a Matemática. Para isso, é necessário que o professor conheça este recurso e elabore um planejamento com objetivos bem definidos, para utilizá-los nas aulas de Matemática com fins pedagógicos, de forma a favorecer no aprendizado dos estudantes.

3.3 As pesquisas em histórias em quadrinhos na Educação Matemática

Nesta seção, analisa-se o que já foi publicado no Brasil em pesquisas de pós-graduação sobre as histórias em quadrinhos, especificamente no ensino de Matemática. No Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática, encontra-se apenas duas dissertações que envolvem quadrinhos: o trabalho de Santos (2014) e o de Silva (2017). Já no

banco de teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a pesquisa foi realizada em abril de 2022, utilizando as palavras-chaves “quadrinhos AND matemática”. Foram encontrados 142 trabalhos, sendo que seis, anteriores à plataforma sucupira, não foram localizados, e três pesquisas não possuíam autorização para divulgação. Esses nove trabalhos foram desconsiderados para a presente análise.

Dos 133 trabalhos localizados, 29 englobam os quadrinhos no ensino de Matemática diretamente, com foco na Educação Básica. Os outros apenas citavam os quadrinhos ou abordavam diversos outros temas, como ensino de Ciências/Biologia, Física ou Química, Linguagens ou Projetos; e, ainda, alguns utilizavam os quadrinhos na pesquisa, mas não como um recurso didático em sala de aula.

Os 29 trabalhos que mais se aproximam do objetivo deste trabalho são apresentados no Quadro 1. Destes, 28 são dissertações de mestrado e um, tese de doutorado. Foram observadas cinco vertentes nos trabalhos que convergem com a presente dissertação: pesquisa em História da Matemática; quadrinhos elaborados pelos estudantes; quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino; uso de softwares; e quadrinhos em formação de professores.

Poucos utilizaram recursos da História da Matemática e apenas dois trabalhos fazem reflexões teóricas acerca deste recurso didático. Em oito dissertações, os estudantes elaboraram os quadrinhos, enquanto em 21 dissertações os professores que os fizeram ou utilizaram quadrinhos elaborados por quadrinistas e outros autores. Também, há cinco dissertações que englobam os quadrinhos na formação de professores, e encontram-se 22 pesquisas que utilizaram softwares para a elaboração ou edição dos quadrinhos.

Quadro 1 - Trabalhos sobre ensino de Matemática e quadrinhos consultados no banco de teses da CAPES

Ano	Título	Instituição de Ensino Superior Programa	Autor / Orientador	Vertentes
2008	Leitura, Formação de Conceitos e Construção de Cidadania no Projeto Leitura nas Diferentes Áreas	PUC/SP Mestrado em lingüística aplicada e estudos da linguagem	Sonia Naomi Fugi/ Fernanda Coelho Liberali	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino.
2010	As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para estudantes cegos e videntes	UNESP/Rio Claro Mestrado em Educação Matemática	Lessandra Marcelly Sousa da Silva/ Miriam Godoy Penteado	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.

2011	A influência das histórias em quadrinhos no ensino da Matemática: um <i>saberfazer</i> que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata	UERJ Mestrado em educação	Ney Trevas Santos Junior/ Paulo Sergio Sgarbi Goulart	Quadrinhos elaborados pelos estudantes. Uso de softwares.
2013	Uso de Elementos da Cultura Infanto-Juvenil na Introdução do Conceito de Fração	UFRG Mestrado Profissional em ensino de Matemática	Sergio Dias Assumpção/ Maria Alice Gravina	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares. Formação de professores.
2014	A geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do ensino fundamental	UFPEL Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Lupi Scheer dos Santos / Carla Gonçalves Rodrigues	História da Matemática e quadrinhos. Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2014	NO DIA MAIS CLARO: um estudo sobre o sentido atribuído às histórias em quadrinhos por professores que ensinam Matemática em formação	UFG Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Luis Adolfo de Oliveira Cavalcante/ Wellington Lima Cedro	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares. Formação de professores.
2014	Malba Tahan, Matemática e Histórias em Quadrinhos: produção discente de HQ's em uma colônia de pescadores	UFRGS Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	Betania Lopes Balladares/ Wellington Lima Cedro	Quadrinhos elaborados pelos estudantes.
2014	Professores de Matemática e recursos didáticos digitais: contribuições de uma formação continuada online	UESB/Jequié Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores	Adriana Santos Sousa/ Claudinei de Camargo Sant'Ana	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares. Formação de professores.
2015	Construção de Histórias em Quadrinhos para o Ensino da Matemática com estudantes do 2º ano de Ensino Médio	UFOPA Mestrado Profissional em Matemática	Marcio Conceição Bessa de Sousa/ Mário Tanaka Filho	Quadrinhos elaborados por estudantes.
2015	As tecnologias digitais como suporte para a	IFG/Jataí	Stelamara Souza Pereira/ Flomar	Quadrinhos elaborados por professores ou

	leitura e a escrita no ensino de Matemática	Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática	Ambrosina Oliveira Chagas	quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares. Formação de professores.
2015	Do PEJA ao CREJA, cartuns e afetos nas aulas à distância de Matemática	UERJ Mestrado em Educação	Americo Homem da Rocha Filho/ Paulo Sergio Sgarbi Goulart	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino.
2015	Construção de histórias em quadrinhos: possibilidades para professores de Matemática em formação	UEPB Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática	Eudes Henrique de Souza/ Abigail Fregni Lins	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares. Formação de professores.
2016	Interdisciplinaridade, modelagem Matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau	UFU Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Loren Grace Kellen Maia Amorim /Maria Teresa Menezes Freitas	Quadrinhos elaborados pelos estudantes. Uso de softwares.
2017	Avaliação da Aprendizagem do Conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal no Ambiente Virtual Bilíngue: Moobi	UFSC Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento	Natana Souza da Rosa / Luciane Maria Fadel	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2017	Histórias em quadrinhos em contexto matemático: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representações semióticas	UFRN Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda/ Mércia de Oliveira Pontes	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2017	Nem tudo é por Bhaskara: a aprendizagem significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau	UNIGRANRIO Mestrado Profissional em ensino das ciências	Telma Fidelis Fragoso da Silva/ Eline das Flores Victor	História da Matemática e quadrinhos. Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2018	Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio	UNIAN/SP Doutorado em Educação Matemática	Gerson Geraldo Chaves / Rosana Nogueira de Lima	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino.
2018	O Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: uma Proposta de Recurso Didático por meio da HQ	UNESP/Bauru Mestrado em Docência para a Educação Básica	Patrícia Priscilla Ferraz da Costa Souza / Nelson Antônio Pirola	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.

2019	Ensino de equação do 1º grau por meio da história em quadrinhos: uma sequência didática	UENP Mestrado Profissional em Ensino	Naiara Aparecida Ribeiro / Simone Luccas	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2019	ENTRE PALAVRAS, QUADROS E NÚMEROS: uma análise ontossemiótica da construção do conceito de razões trigonométricas com a utilização de histórias em quadrinhos	UFPE Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Danilo Monteiro de Vasconcelos / José Ivanildo Felisberto de Carvalho	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino.
2019	Uma proposta para o ensino de trigonometria a partir do uso de quadrinhos como recurso didático	UFC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Roberto da Rocha Miranda / Ana Carolina Costa Pereira	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2020	Matemática básica em quadrinhos: algumas aplicações das HQs em sala de aula	UFC Mestrado em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências	José Gleison Lima da Silva/ Marcelo Ferreira Melo	Quadrinhos elaborados pelos estudantes.
2020	Aprendizagem Matemática Baseada em História em Quadrinhos (Hqs) no Ensino Médio	UFAL Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Cássia Vanesa de Sousa Silva / Givaldo Oliveira dos Santos	Quadrinhos elaborados pelos estudantes. Uso de softwares.
2020	Aprendizagem Matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos	UESB Mestrado em Ensino	Maria Cristina Sousa de Araujo/ Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão	Quadrinhos elaborados pelos estudantes. Uso de softwares.
2021	Conhecendo o mundo da otimização: propostas De introdução da otimização geométrica no Ensino básico	UFRPE Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional	Adolfo Pragana Dantas do Nascimento/ Anete Soares Cavalcanti	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2021	Histórias em Quadrinhos e o uso de smartphones nas aulas de Matemática: uma proposta, várias possibilidades!	UFMS Mestrado em Educação Matemática	Vanuza Camargo Durães/ Aparecida Santana de Souza Chiari	Quadrinhos elaborados pelos estudantes. Uso de softwares.
2021	Oficina de geometria: uma abordagem lúdica e contextualizada de poliedros	UESC Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional	Robson Cajueiro Simões/ Nestor Felipe Castañeda Centurión	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.

2021	O ensino de números irracionais por atividades experimentais	UEPA Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	Rafael Lameira Barros/ Pedro Franco de Sá	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.
2021	Uma história em quadrinhos para contribuição na produção de significados acerca do Teorema de Pitágoras sob princípios do modelo dos campos semânticos	IFES Mestrado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática	Higor Soares Majoni/ Ligia Arantes Sad	Quadrinhos elaborados por professores ou quadrinhos utilizados para o ensino. Uso de softwares.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Considerando um dos objetivos deste trabalho, que é apresentar a História da Matemática e as histórias em quadrinhos como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem de Matemática, faz-se uma breve análise de onze dissertações que mais se direcionam à temática desta pesquisa. Os trabalhos de Santos (2014) e o de Silva (2017) envolvem a História da Matemática e os quadrinhos. As pesquisas de Santos Junior (2011), Balladares (2014), Sousa (2015), Amorim (2016), Silva J. (2020), Silva C. (2020), Araujo (2020) e Durães (2021) voltam-se para a construção de quadrinhos por estudantes no ensino básico. Já o trabalho de Miranda (2019) se destacou pelo produto, que apresenta, em média, 90 tirinhas elaboradas pelo autor para o ensino de trigonometria.

O trabalho de Santos (2014) intitulado “A Geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental”, propõe o uso da História da Matemática e dos quadrinhos para ensino e aprendizagem de Geometria. Para embasar sua pesquisa, o autor utiliza, também, os conceitos de mediação, zona de desenvolvimento proximal, conhecimento espontâneo e científico da teoria de Vygotsky (2011).

O autor defende o uso pedagógico da História da Matemática, possuindo como principal referencial teórico Miguel (1997; 2009). Ele justifica a História da Matemática no ensino por diversos motivos, dentre eles, entender a Matemática como uma criação humana, incluindo as razões para seu desenvolvimento e interação com outras disciplinas, para, assim, buscar responder aos estudantes o questionamento “pra que isso serve?”. Outro aspecto relevante é que na história há diferentes métodos para o ensino de Matemática, além de possibilitar outra visão em relação à divisão da Matemática em áreas e conter fator incentivador.

Apoiando-se, especialmente, em Vergueiro (2010), Santos (2014) sugere o uso das histórias em quadrinhos no ensino de Matemática por ser um atrativo ao público infanto-juvenil. O uso das imagens, possibilitado pelos quadrinhos, é um fator importante, justificado como

uma forma antiga de comunicação humana utilizada até por crianças que não sabem falar. O autor expõe também uma breve história do uso das imagens e do surgimento dos quadrinhos. Além disso, aborda a contribuição dos quadrinhos na educação, os quadrinhos como expressão artística e educativa, e disserta as diferentes formas de utilização dos quadrinhos no ensino, ressaltando que seu uso depende do professor e de seu objetivo.

Santos (2014), ao fazer uma pesquisa sobre como está ocorrendo o ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental nas escolas centrais de Pelotas-RS, observou diversos fatores agravantes ao ensino e aprendizado não tão satisfatórios. Dessa forma, para auxiliar no ensino e aprendizagem de Geometria Euclidiana, o produto elaborado pelo pesquisador foi um almanaque em quadrinhos com o uso da História da Matemática, por meio dos personagens Tales de Mileto e Euclides de Alexandria. O autor criou um roteiro detalhado da história em quadrinhos e, posteriormente, o enviou para um desenhista e para um colorista, sendo digitalizada, no final. Santos (2014) descreve o processo de criação da história em quadrinhos, como a criação do roteiro, angulação das imagens, perfil dos personagens, ambientação e trama. Na história, os estudantes e dois professores viajam para a época dos matemáticos e têm grandes aprendizados. Entre as histórias, possuem exercícios contextualizados aos quadrinhos desenvolvidos. Por fim, Santos (2014) considera positiva a inclusão da História da Matemática e das histórias em quadrinhos no ensino.

Na dissertação intitulada “Nem tudo é por Bhaskara: a aprendizagem significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau”, Silva (2017) propõe o ensino de equações do 2º grau por meio da História da Matemática e de uma história em quadrinhos construída pela pesquisadora. A autora se apoia também na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e Novak. Por meio de Miguel e Miorim (2011), a autora defende o uso de fatos históricos no ensino e aprendizagem de Matemática. Ela afirma que, por meio desta abordagem, os estudantes podem observar que a transformação e a evolução da Matemática estão ligadas com o desenvolvimento e com as necessidades da sociedade; também, seu uso pode amparar na atribuição de significados à Matemática.

Ao dissertar sobre quadrinhos, a autora se embasa em Vergueiro (2005; 2010) e em Carvalho (2006). Assim como Santos (2014), a pesquisadora disserta sobre o processo de construção de uma história em quadrinhos, como tipos de planos e angulação; além de apresentar a criação do roteiro, personagens (e perfis) e arte-finalização digital da história em quadrinhos confeccionada.

Para decidir qual conteúdo abordar na história em quadrinhos, Silva (2017) propôs um questionário, ao qual 18 professores de Matemática responderam sobre quais temas eles

sugeriam para tal fim. O tema mais votado foi “equações do segundo grau”. Assim, o produto elaborado foi uma história em quadrinhos, que apresenta como vários povos resolviam as equações do segundo grau.

A proposta de aula foi realizada em uma escola particular no Rio de Janeiro, em uma turma de 20 estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental. Foi aplicada uma avaliação diagnóstica com os estudantes sobre equações do segundo grau e, em seguida, o produto, com posterior avaliação para a comparação dos resultados. A pesquisadora concluiu que o Produto Educacional elaborado teve resultados satisfatórios, contribuindo para o ensino e aprendizagem dos estudantes. Através da História da Matemática, os estudantes perceberam como as teorias atuais foram construídas, por meio de muito estudo e desafios, no decorrer do tempo.

O trabalho “A influência das histórias em quadrinhos no ensino da Matemática: um *saberfazer* que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata”, de Santos Junior (2011), tem o objetivo de pontuar que as histórias em quadrinhos podem ser um potencial instrumento de conexão entre o estudante e a Matemática. O pesquisador usa em sua dissertação duas metodologias principais: pesquisa-ação e mergulho, de Alves (2008). Em relação ao uso das histórias em quadrinhos, o autor destaca as potencialidades do uso de imagens.

Santos Junior (2011) compreende a imagem como uma narrativa, como se esta pudesse “falar” e dialogar com seu observador. A pesquisa foi realizada em uma escola particular, em três turmas do 6º ano. O autor propôs para as crianças a construção de histórias em quadrinhos com o conteúdo matemático que quisessem, exceto as quatro operações básicas: soma, subtração, multiplicação e divisão. Como vários estudantes se queixaram de não saber desenhar, o pesquisador optou por utilizar um ambiente virtual: o site “Máquina de Quadrinhos” (que deixou de existir em 2013). Este foi um site de propriedade do Maurício de Souza no qual os personagens eram os mesmos da Turma da Mônica.

Santos Junior (2011) afirma que o estudo do conteúdo matemático por meio da criação das histórias em quadrinhos possibilitou, à maioria dos estudantes, mais dedicação, concentração e atenção no conteúdo, e menos resistência à Matemática.

O trabalho de Balladares (2014), intitulado “Malba Tahan, Matemática e Histórias em Quadrinhos: produção discente de HQ’s em uma colônia de pescadores”, propõe a estudantes de Ensino Fundamental uma leitura de contos do livro “O Homem que Calculava”, de Malba Tahan, e a construção de histórias em quadrinhos baseada nesses contos. As atividades desenvolvidas foram interdisciplinares, envolvendo Matemática, Artes e Literatura. O livro de

Tahan foi utilizado como estímulo à leitura e à interpretação de problemas, além de proporcionar um pouco de aprendizado da cultura árabe.

Em sua dissertação, Balladares (2014) elucida o surgimento dos quadrinhos, contextualiza seu desenvolvimento no Brasil e no ensino; também aborda os quadrinhos como expressão artística e educativa. No contexto do ensino, a autora defende que as histórias em quadrinhos possuem uma linguagem familiar aos estudantes e que possuem uma variedade de assuntos abordados, além de auxiliarem a desenvolver, interpretar e praticar a leitura. Seus principais referenciais teóricos são Lovreto (2011) e Vergueiro (2012).

Balladares (2014) aponta que, ao confeccionar uma história em quadrinhos, uma das grandes preocupações dos estudantes era não saber desenhar. Entretanto, isso não é considerado um problema, pois os rabiscos (e desenhos) são meios importantes de comunicação. A autora defende também que o uso das histórias em quadrinhos em sala de aula depende da criatividade do professor e da adequação em sala de aula.

A proposta de aula foi desenvolvida durante 20 encontros semanais, em uma turma, com 13 estudantes de oitava série (atual nono ano), em uma escola pública na cidade de Pelotas, RS. Após formar três grupos, a professora solicitou a leitura de vários contos do livro “O Homem que Calculava”. Alguns eram obrigatórios para todos e os outros, de escolha livre pelo grupo. Os estudantes moravam em uma colônia de pescadores; por isso, a pesquisadora, utilizando-se da cultura em que os estudantes estavam inseridos, propôs que, na criação das histórias em quadrinhos, além da inspiração do livro de Tahan, fosse utilizado o ambiente que eles vivem. Também, em cada história em quadrinhos, os estudantes deviam apresentar um problema e resolvê-lo. A autora observou o empenho e a dedicação dos estudantes na realização das atividades, resultando na produção de três livros de histórias em quadrinhos. O resultado foi tão positivo que os estudantes foram para a escola em horários-extras para desenvolver a atividade e outros professores resolveram propor aulas semelhantes em suas turmas. Por meio da criação das histórias e dos quadrinhos, estudantes desenvolveram a criatividade, além de que gostaram da linguagem simples utilizada.

A dissertação de Sousa (2015), com o título “Construção de Histórias em Quadrinhos para o Ensino da Matemática com estudantes do 2º ano de Ensino Médio”, tem como objetivo a criação de histórias em quadrinhos por estudantes utilizando conteúdos matemáticos já estudados anteriormente. Sousa (2015) apresenta a origem das histórias em quadrinhos e utiliza os autores Bakhtin (2005), Luyten (2011), Moya (1996), Vergueiro (2013, 2015), Carvalho (2006) e os PCN (1997, 1999, 2000) como fundamentação teórica. A escolha dos quadrinhos ocorre por auxiliar a desenvolver habilidades, incentivando a criatividade, a leitura a escrita,

além de impulsionar o trabalho em grupo e favorecer a visão de uma Matemática mais divertida por parte dos estudantes.

Os temas básicos sugeridos pelo professor para a construção dos quadrinhos foram conjuntos, função polinomial do 1º grau, função polinomial do 2º grau, análise combinatória e porcentagem. Esses conteúdos foram trabalhados previamente com os estudantes e o objetivo da construção das histórias em quadrinhos seria de reforçar o aprendizado. A proposta de aula foi desenvolvida em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, em uma escola pública da cidade de Santarém-PA. A turma foi dividida em seis grupos, com cinco estudantes em cada grupo. Nesta proposta, assim como na de Balladares (2014), também houve interdisciplinaridade, envolvendo os professores de Artes, Língua Portuguesa e de Matemática, os quais ministraram oficinas sobre os quadrinhos.

Na oficina de Língua Portuguesa, a professora relatou um pouco da origem dos quadrinhos e levou alguns gibis para os estudantes. Ela apresentou também alguns tipos de linguagens encontradas nas histórias em quadrinhos, além da trama que deve ser construída, o roteiro e a sequência lógica e temporal. Na oficina de Artes, o professor apresentou a estrutura artística de uma HQ: organização do espaço na folha, os principais tipos de balões, metáforas expressas por meio de desenhos, onomatopeias e estilos de desenhos. Os estudantes desenvolveram croquis e HQs com temas livres. A oficina de Matemática voltou-se para a revisão dos conteúdos e criação das histórias em quadrinhos.

Os três professores envolvidos nas oficinas fizeram uma análise sobre os resultados obtidos. A professora de Língua Portuguesa considera que os objetivos nesta disciplina foram concluídos, pois os estudantes usaram linguagem verbal e não-verbal, linguagem formal e informal, textos curtos e objetivos. Sousa (2015) considera que a proposta de aula foi aceita pelos estudantes, havendo muita participação. Os estudantes tentaram relacionar os conteúdos com situações reais do cotidiano. Outro aspecto positivo foi o trabalho em grupo. O pesquisador conclui também que alguns receios dos estudantes em relação a como desenhar os quadrinhos e os diálogos foram superados, já que eles seguiram a sugestão de dividir a tarefa de acordo com as habilidades de cada um; por exemplo, enquanto dois estudantes escreviam o roteiro e os diálogos, dois organizavam, um ficava responsável pelos desenhos.

Sousa (2015) relatou três desafios principais no desenvolvimento da proposta de aula: 1) utilização de muito tempo na escola, já que, ao todo, foram necessárias 17 aulas; 2) problemas decorridos do trabalho em conjunto com outros professores; e 3) falta de conhecimento teórico sobre quadrinhos, por parte dos educadores.

A pesquisa “Interdisciplinaridade, modelagem matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau”, de Amorim (2016), tem como objetivos apresentar uma proposta interdisciplinar para o ensino de Função do 1º grau em conjunto com as tendências Modelagem Matemática, Tecnologias da Informação e da Comunicação e a Escrita, e identificar os conhecimentos adquiridos pelos professores e estudantes participantes dessa proposta.

Amorim (2016) escolhe usar histórias em quadrinhos no ensino por fazerem parte do dia a dia dos estudantes, favorecendo o diálogo entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano. Ainda, proporciona um processo de ensino e aprendizagem mais lúdico, estimulando a imaginação e a criatividade. Além disso, a autora defende o incentivo à escrita nas aulas de Matemática, para que os estudantes ampliem seu vocabulário e desenvolvam o raciocínio matemático mais facilmente. A escrita também contribui para o professor diagnosticar dificuldades e falhas no processo de ensino e aprendizagem do estudante.

A proposta com o tema água foi desenvolvida em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal de Uberlândia- MG, em conjunto com as professoras das disciplinas de Ciências e Português. Foram apresentadas quatro tarefas de Matemática: Documentário: “Água, Escassez e Soluções”; “Que tal desligar para economizar?”; “O custo e consumo da água” e “História em Quadrinhos”.

Os estudantes foram organizados em grupos com quatro ou cinco integrantes, para a elaboração das histórias em quadrinhos, que deveriam abordar o conteúdo de função do 1º grau. Foi utilizado o software HagáQue, como justificativa dos recursos gratuitos nele disponíveis.

Amorim (2016) acredita que os recursos fornecidos pelo uso do software HagáQue beneficiaram todos os estudantes, inclusive os que não possuíam habilidades para desenho. A produção dos quadrinhos possibilitou a conexão dos conhecimentos científicos com os conhecimentos do cotidiano, além de explorar a criatividade relacionada ao tema estudado. Além disso, o diálogo entre as histórias em quadrinhos, a escrita e a interdisciplinaridade contribuíram para a compreensão dos conceitos de função do 1º grau, sem uso de técnicas de memorização.

A pesquisa de Silva J. (2020), intitulada “Matemática básica em quadrinhos: algumas aplicações das HQs em sala de aula”, exhibe três situações envolvendo tirinhas no ensino de Matemática, com o objetivo de defender o uso desse recurso no meio educacional. A primeira situação tem como objetivo a análise de aplicação de atividades de tirinhas em turmas do ensino médio; a segunda, apresenta quadrinhos criados para auxiliar no ensino de topologia na universidade; e a terceira, a uma sugestão de história em quadrinhos para publicação.

O autor apresenta uma breve contextualização das histórias em quadrinhos enquanto recurso para a educação, destacando a necessidade de o professor ter conhecimento prévio da linguagem dos quadrinhos. Destaca, também, o processo de produção dos quadrinhos, como a criação do argumento, roteiro, aplicados em temas matemáticos para a sala de aula.

Na atividade proposta para o Ensino Médio, Silva J. (2020) propôs uma abordagem em conjunto com o ensino tradicional. Após o estudo dos conteúdos de progressão aritmética e estatística, no segundo e terceiro ano, respectivamente, o autor propôs que os estudantes, em grupos, fizessem a leitura de tirinhas publicadas em jornais e observassem a natureza das mesmas, como o estilo dos desenhos, layout, cores, letras usadas, temáticas abordadas. Em seguida, os estudantes elaboraram suas tirinhas à mão.

As tirinhas foram utilizadas como método avaliativo, sendo considerados os seguintes aspectos: linguagem, arte, layout, desenhos, cores, letras, criatividade e profundidade do conteúdo matemático. Houve um momento de socialização das tirinhas, que foi uma oportunidade de revisão e ampliação dos conteúdos estudados. Essa forma de avaliação oferece a possibilidade de avaliar o estudante na sua capacidade de comunicar o que ele aprendeu. O autor acredita que a atividade proporcionou interação social, diferentes perspectivas sobre a Matemática, criatividade e criticidade. Além disso, foi identificada, por meio das tirinhas, dificuldade na compreensão de conceitos.

Silva J. (2020) propôs também uma atividade utilizando quadrinhos, com uma adaptação de um problema de topologia direcionado a estudantes da universidade. Por fim, o autor apresenta uma sugestão de publicação de revista em quadrinhos. A história se passa no ambiente escolar, com foco em temas básicos, históricos ou curiosidades. O autor chama atenção para o potencial dos quadrinhos em qualquer etapa educacional, mas afirma ser ainda mais eficiente no ensino básico.

Em sua pesquisa de mestrado intitulada “Aprendizagem Matemática Baseada Em História Em Quadrinhos (Hqs) No Ensino Médio”, Silva C. (2020) teve como objetivo investigar as contribuições das Histórias em Quadrinhos, por meio de recursos tecnológicos, no processo de aprendizagem de Matemática. A proposta ocorreu em um ambiente de ensino híbrido, mediado por metodologia ativa.

Segundo Silva C. (2020, p. 50), os quadrinhos auxiliam a “desenvolver e unir habilidades diversas, desde a leitura, interpretação, oralidade, associação, interdisciplinaridade e produção textual, até a compreensão, sensibilização, imaginação, criatividade, interação e socialização”. As histórias em quadrinhos permitem ao estudante ampliar sua forma de comunicação e despertam a curiosidade. A produção on-line da Nona Arte é fonte de expressão,

contribuindo para autonomia no processo de ensino e aprendizagem, à medida que os estudantes se tornam produtores do próprio conhecimento. Além disso, o ensino interdisciplinar, por meio dos quadrinhos, pode contribuir para desenvolver habilidades de raciocínio, agregando valores aos estudantes.

O público-alvo da pesquisa foram estudantes do primeiro e do segundo ano do Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual de Alagoas. A professora propôs grupos de, no máximo, cinco estudantes, para que fossem elaboradas as histórias em quadrinhos através de uma plataforma on-line, o software *Storyboard That*. Os temas das histórias foram sorteados, e continham temas baseados no conteúdo matemático estudado. Os estudantes deviam associar as histórias à outra disciplina curricular, de escolha dos grupos. Os temas sorteados e as disciplinas utilizadas foram, respectivamente: função polinomial do 1º grau e Educação Física, função polinomial do 2º grau e história, sequências e Biologia. Houve a participação de um professor de Língua Portuguesa, para auxiliar no estudo do gênero textual história em quadrinhos. Os quadrinhos foram elaborados em momento extraclasse.

Foi utilizado o ensino híbrido, por meio do qual inclui-se atividades presenciais e on-line, nas quais os estudantes utilizaram o computador ou o celular. A autora chama a atenção para a utilização de metodologias ativas, colocando o estudante com papel ativo, protagonista no processo de aprendizado.

O produto educacional da dissertação de Silva C. (2020) é uma sequência didática com atividades estruturadas a partir das histórias em quadrinhos elaboradas pelos estudantes. Usou-se as etapas da engenharia didática.

Segundo Silva C. (2020), os estudantes relataram vários aspectos positivos na aprendizagem com quadrinhos, como: possibilidade de aplicação da Matemática no dia a dia, algo diferente, não fazer prova, aguçar a criatividade, algo divertido e o aprendizado efetivo do conteúdo matemático. As dificuldades relatadas foram relacionadas ao uso da plataforma, ao trabalho em grupo e em associar a Matemática com outra disciplina.

A pesquisa de mestrado “Aprendizagem Matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos”, de Araujo (2020), possui o objetivo de potencializar a aprendizagem Matemática de estudantes sobre números binários e as operações fundamentais utilizando Histórias em Quadrinhos, em uma sequência de tarefas denominada “Fazendinha Matemática”. A pesquisa foi embasada na literatura acerca de Desenho de Tarefas e Histórias em Quadrinhos. A opção pelos quadrinhos se deu pelo gosto pessoal da autora, que apresenta uma breve história do surgimento dos quadrinhos e defende que os professores precisam ter um preparo sobre sua utilização para ajudar a alcançar os objetivos de ensino desejados.

A investigação ocorreu em uma turma de 1º ano do Ensino Médio Integral, em uma escola pública da Bahia. A autora adaptou tarefas da sequência Fazendinha Matemática para história em quadrinhos, além de jogos de cartas com regras de jogos de memória. Também, foi proposta a produção de histórias em quadrinhos on-line para grupos de estudantes, utilizando o software Pixton. A pesquisadora optou por pagar o Pixton por um mês, para que os estudantes tivessem acesso a mais recursos da plataforma. O tema proposto por Araujo (2020) para a criação dos quadrinhos foi sobre o sistema decimal. Em seguida, os estudantes deviam elaborar um problema baseado na história confeccionada.

Ao todo, foram realizados 13 encontros, totalizando 34 horas-aula. O processo de criação da história em quadrinhos demorou três semanas, sendo realizados quatro encontros, os quais totalizaram dez horas-aula.

A autora considera que a Sequência Didática em formato histórias em quadrinhos foi prazerosa para os estudantes, aguçando a curiosidade deles. Houve empolgação e envolvimento dos participantes no processo de criação dos quadrinhos. Na criação da tarefa, os estudantes se mostraram mais incomodados, mas também houve empolgação.

A dissertação de mestrado de Durães (2021), intitulada “Histórias em Quadrinhos e o uso de smartphones nas aulas de Matemática: uma proposta, várias possibilidades!”, teve como objetivo analisar a expressão de conhecimentos sobre espacialidade e localização, utilizando *smartphones* para produções de histórias em quadrinhos e atividades investigativas. A pesquisa de Durães (2021) também buscou observar a relação dos estudantes com textos de Matemática, investigando a compreensão acerca da leitura, interpretação e produção de textos de/em Matemática. A autora se fundamentou na Teoria da Atividade.

Em sua pesquisa, Durães (2021) seleciona os quadrinhos como recurso didático, pela necessidade de contextualizar o ensino de Matemática com a realidade do estudante, por proporcionarem leituras de prazer e propiciarem um trabalho interdisciplinar. Durães (2021) defende a leitura e interpretação de texto nas aulas de Matemática, com o desenvolvimento da escrita, não deixando essa responsabilidade apenas para o professor de Língua Portuguesa. A autora argumenta que as histórias em quadrinhos são um meio para atingir esses objetivos.

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal de Campo Grande-MS, em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental. A autora propôs o uso de *smartphones*, produzindo vídeos a partir da gravação das telas, desenhos artísticos e produções de histórias em quadrinhos. Também, dentre as atividades elaboradas, a professora propôs que os estudantes assistissem ao desenho animado *Cyberchase* e desenvolveu problemas sobre localização, utilizando o aplicativo *Google Maps*.

Para a elaboração das tirinhas, foi utilizada a plataforma de design *Canva*, através do aplicativo gratuito, que foi instalado nos smartphones. A autora relata agilidade por parte dos estudantes para explorar as funções do aplicativo. Porém, os participantes demonstraram tensões quanto ao uso do smartphone e dificuldades para escrever dentro dos quadros das tirinhas.

Durães (2021) relatou que houve quatro encontros, distribuídos em seis aulas, de uma hora cada, sendo essa quantidade de encontros insuficiente. O desenvolvimento de trabalho em grupos foi importante para que os estudantes que possuem mais domínio do conteúdo compartilhassem seus conhecimentos com os colegas.

O trabalho de Miranda (2019), que tem o título “Uma proposta para o ensino de trigonometria a partir do uso de quadrinhos como recurso didático”, objetiva auxiliar no ensino e aprendizagem de trigonometria utilizando tirinhas. O autor disserta sobre as formas principais e elementos de uma história em quadrinhos, escolhendo usar tirinhas em sua sequência didática, com a justificativa de serem pequenas e com possibilidades de abranger vários assuntos.

Miranda (2019) defende o potencial das histórias em quadrinhos no ensino, já “que mobiliza a construção de diversos saberes: a leitura, o trabalho em equipe, a criatividade, a criticidade e a reflexão” (MIRANDA, 2019, p. 25). O uso desse recurso didático em sala de aula deve ser bem planejado e explorado adequadamente pelo professor.

O trabalho de Miranda (2019) se destacou por apresentar um excelente produto, que pode auxiliar os professores nas aulas de trigonometria. O pesquisador desenvolveu uma história em quadrinhos utilizando a metodologia de Carvalho (2006), intitulada “As aventuras de Dreamer no mundo trigonométrico”, a qual foi criada à mão livre e, posteriormente, escaneada e colorida no computador. Ele criou também duas sequências didáticas utilizando essa história em quadrinhos, denominadas “Trigonometria no Triângulo Retângulo” e a “Trigonometria na Circunferência com oito atividades cada sequência”.

Os quase 90 quadrinhos com ênfase em trigonometria estão disponíveis em um site, por meio do *Instagram*, uma rede social interativa que permite o compartilhamento de fotos e vídeos. O autor acredita que o produto elaborado pode auxiliar o professor, por meio de aulas dinâmicas, com curiosidades e estudantes mais participativos.

Após a busca e a observação de pesquisas sobre quadrinhos no ensino de Matemática, observa-se que há uma tendência de as histórias em quadrinhos serem elaboradas com a escola como cenário, principalmente por parte dos professores. Nesse sentido, surgiu um questionamento: será que quadrinhos com cenários fora do ambiente escolar não poderiam contribuir mais para inserir a Matemática no dia a dia dos estudantes?

Observa-se que esta pesquisa tem como semelhança a elaboração de quadrinhos por estudantes no ensino de Matemática, utilizando plataformas virtuais. Apenas a dissertação de pesquisa de Durães (2021) utiliza o *Canva*, como neste trabalho. Esta dissertação se diferencia por meio da proposta da elaboração das tirinhas se relacionar com o tema Educação financeira Escolar.

Na próxima seção, descreve-se a Proposta Didática e o Produto desenvolvidos nesta pesquisa.

CAPÍTULO 4: PRODUTO – A PROPOSTA DIDÁTICA E AS TIRINHAS CRIADAS PELOS ESTUDANTES

4.1 As aulas no contexto pândemico e o processo de elaboração do produto

Com a pandemia da Covid-19, no ano de 2020 a educação brasileira e mundial sofreu consequências. Em busca de preservar vidas, foi estabelecido o distanciamento social, de forma que as escolas necessitaram fechar. Em caráter emergencial, as instituições de ensino precisaram se reinventar, em pouco tempo, e adequar as aulas para um novo modelo de ensino, o remoto, com o auxílio de tecnologias digitais.

O ensino remoto teve início na rede estadual de ensino de Minas Gerais em maio de 2020. Nesse período, o governo do Estado de Minas Gerais elaborou os Planos de Estudos Tutorados (PET), que consistia em apostilas com os conteúdos curriculares e atividades que deviam ser trabalhados por professores e estudantes no ensino remoto.

No ano de 2020, os PET eram enviados pela Secretaria de Educação de Minas Gerais mensalmente, propondo conteúdos semanais. Desse modo, o professor deveria seguir o conteúdo do PET, assim como propor as atividades que estivessem contidas nele.

Na escola em que a professora-pesquisadora lecionava, ficou acordado, entre a comunidade escolar, que os PET seriam adaptados para formulários do Google, de forma que os estudantes responderiam no prazo estipulado, e ao enviarem, os professores já teriam acesso às respostas imediatamente. Estudantes que não possuíam acesso às tecnologias digitais recebiam os PET impressos para responderem e devolviam para a escola. Nas três turmas em que foi desenvolvida esta Proposta Didática, apenas quatro estudantes receberam o PET impresso, os outros acessaram os PET via digital.

Também, durante esse período, o professor elaborava roteiros de estudos, com textos, indicações de videoaulas, atividades e outros materiais pertinentes. Foram criados grupos das turmas no *Telegram*, que é um aplicativo para trocas de mensagens de texto, voz e vídeo. Nestes grupos, eram postados os roteiros de estudos, avisos, e os estudantes podiam enviar todas as dúvidas dos conteúdos e exercícios.

A participação dos estudantes nos grupos do *Telegram* era muita baixa. Poucos tiravam dúvidas, e quando isso acontecia, os professores respondiam por meio de textos, imagens e áudios. Em geral, pouco mais da metade dos estudantes da turma realizava a primeira atividade do mês. Nas outras semanas, menos na metade dos estudantes entregava os PET.

A avaliação durante o ano de 2020 foi feita com base na entrega dos PET, com registros de carga horária. Estudantes que entregassem atividades apenas com o nome assinado ou que entregassem apenas uma atividade possuía a carga horária devida, com a justificativa de ter tentado, mas não conseguiu realizar as atividades. Assim, em 2020, os estudantes foram aprovados, mesmo que alguns não tivessem o desempenho desejado.

No ano de 2021, permaneceu o ensino remoto, e a professora-pesquisadora continuou lecionando para as mesmas turmas. Foram feitas algumas alterações na dinâmica do ensino remoto, como a inclusão de aulas on-line realizadas no *Google Meet*. Na disciplina de Matemática, eram oferecidas duas aulas síncronas de 50 minutos, cada, por semana. Os três anos assistiam às aulas juntos, como uma turma só. Além disso, a rede estadual de Minas Gerais disponibilizou, para estudantes e professores, o *Google Classroom*, que é uma plataforma virtual voltada para o ensino. Foram criadas salas de aulas virtuais, em que eram postadas as atividades e os estudantes podiam interagir enviando dúvidas para todos verem, ou diretamente para o professor.

Em 2021, os PET foram disponibilizados pela Secretaria Estadual de Minas Gerais bimestralmente, contendo seis semanas em cada bimestre. Nesse ano, os PET representavam 60% das atividades dos estudantes e as atividades complementares elaboradas pelos professores regentes de turma representavam 40% das atividades. A metodologia de ensino a ser utilizada ficava a critério do professor.

Até outubro de 2021, período em que ocorreu a aplicação desta Proposta Didática, a avaliação dos estudantes foi feita por registro de carga horária, seguindo a seguinte proporção das atividades: 60% referente ao PET e 40%, às atividades complementares.

É importante ressaltar que nas aulas síncronas de Matemática era comum ter uma média de 40% da turma presente, chegando a uma máxima de 60% de presença. Entretanto, os estudantes presentes não se adaptaram a participar das aulas, pois não ligavam as câmeras e não faziam perguntas.

No segundo semestre de 2021, as aulas presenciais na escola começaram a retornar, gradativamente. Foram ofertadas pelo estado duas modalidades de ensino¹: a primeira, em que o estudante participaria das aulas presenciais em semanas alternadas; e a opção de permanecer apenas com a realização de atividades remotas, enviadas no *Google Classroom*. Assim, a volta para a escola foi opcional para os estudantes. Os conteúdos ministrados em sala de aula presencial foram os mesmos disponibilizados para os estudantes que continuaram na opção de

¹ O estado de Minas Gerais denominava as duas modalidades de ensino como híbrido, mas, neste trabalho, considera-se o ensino híbrido como um modelo em que todos os alunos seguem períodos presenciais e on-line.

ensino remoto. Nas semanas em que não havia aula presencial, todos os estudantes eram orientados a seguir os estudos, também, por meio das atividades remotas. As aulas *on-line* síncronas foram canceladas neste período.

Com o início das duas modalidades de ensino e o cancelamento das aulas síncronas, a adesão dos estudantes na realização das atividades foi ainda menor. A maioria dos responsáveis pelos estudantes optou por mantê-los em casa, com o ensino remoto. Além disso, como os PET constituíam 60% da nota bimestral, a maioria dos estudantes que se propunha a fazer as atividades realizava apenas os PET, deixando de enviar as atividades complementares. Os retornos dos estudantes consistiam apenas nas respostas, sem justificativas.

Durante todo o período de ensino remoto, a professora-pesquisadora entrava em contato com os estudantes, em conjunto com a equipe pedagógica da escola, que contatava os estudantes e seus responsáveis, para incentivá-los a realizar e enviar as atividades.

Por conseguinte, diversos foram os desafios enfrentados pela comunidade escolar, como inexperiência dos professores e profissionais da escola em relação ao ensino remoto; estudantes e professores com dificuldade de acesso à internet; falta de aparelhos eletrônicos adequados e em boas condições, como celulares ou computadores; ausência de um lugar adequado para os estudos, muitas vezes precisando compartilhar com outros familiares, e em horários diversos, como à noite; além da falta de compromisso dos estudantes em realizarem as atividades.

Além disso, nas aulas presenciais, as expressões corporais e faciais são essenciais para a comunicação entre professor e estudante. Essa falta de contato olho no olho, em que não era possível ver o rosto e as expressões, foi um obstáculo para o ensino e aprendizagem nesse período.

Quando a professora-pesquisadora ingressou no programa de mestrado da UFU, a expectativa era que a proposta de aula ocorresse presencial. Porém, após alguns meses de pandemia, começou a pensar-se em uma proposta de aula *on-line*. Assim, o plano de aula desenvolvido neste trabalho foi elaborado, primeiramente, no primeiro semestre de 2021, ou seja, o planejamento foi voltado para as aulas remotas. Entretanto, próximo à aplicação da proposta, iniciou-se a dinâmica das duas modalidades de ensino, e foi necessário fazer adaptações.

O plano de aula foi desenvolvido para ser proposto em grupos. Entretanto, nas aulas presenciais não era possível a formação de grupos, de modo a manter as normas de distanciamento social. Já nas aulas *on-line*, os estudantes não apresentaram disposição para trabalhar em grupos. Acredita-se que isso ocorreu devido à rotina que eles estabeleceram em casa, após mais de 18 meses de pandemia, com a impossibilidade de se reunirem

presencialmente e com as dificuldades dos encontros on-line, como falta de equipamento, incompatibilidade de horários e local adequado para estudos.

Além disso, na proposta de aula há sugestão de vídeos para os estudantes assistirem. Entretanto, na escola, a sala de informática não podia ser utilizada, pois, no momento, era inadequado que muitos estudantes saíssem da sala de aula simultaneamente, inclusive para o lanche, visando manter a segurança de todos. A escola possuía dois datashows móveis disponíveis para utilização dos professores, com agendamento prévio. Entretanto, no dia da aplicação da Proposta Didática, os dois datashows encontravam-se estragados.

Devido a esses imprevistos, foi solicitado que os estudantes assistissem aos vídeos em casa. Como poucos estudantes estavam assumindo o compromisso de realizar as atividades em casa, poucos assistiram aos vídeos. Assim, no formato em que ocorreram as aulas, as propostas com os vídeos não foram satisfatórias.

A falta de assiduidade dos estudantes foi um fator dificultador. Como a presença deles na escola não era obrigatória, muitos não estavam sendo assíduos, gerando dificuldade em dar sequência na Proposta Didática, pois vários estudantes perdiam alguma parte do conteúdo.

Outra problemática foi o pouco tempo disponível para a aplicação da Proposta Didática em sala de aula, já que o PET deveria ser cumprido e as aulas presenciais ocorriam apenas em semanas alternadas. Além disso, os horários estavam sendo de apenas 40 minutos, e não de 50, como usualmente. Portanto, a Proposta Didática precisou ser diminuída, visando ser aplicada presencial em uma semana, em cinco horários de 40 minutos. Na prática, foram necessárias quatro semanas para desenvolver toda a proposta com os estudantes, duas presenciais e duas remotas, resultando em dez aulas.

Mesmo em meio a tantos desafios, e ciente da baixa participação dos estudantes nas atividades propostas, a professora-pesquisadora, juntamente à orientadora deste trabalho, decidiram prosseguir com a aplicação da Proposta Didática na escola, para investigar como seria o desenvolvimento da proposta considerando um contexto real, e não ideal. Acredita-se que a maioria dos professores se deparou com situações adversas, em múltiplos contextos, e as pesquisas acadêmicas precisam considerar as realidades vivenciadas nas escolas.

4.2 O plano da Proposta Didática

O processo de elaboração do produto começou logo no início do mestrado, a partir da decisão do estudo sobre História da Matemática no ensino e, em seguida, dos quadrinhos como

recurso didático. A Proposta Didática seria desenvolvida presencialmente, com a elaboração das tirinhas, manualmente, pelos estudantes. Entretanto, com a pandemia da Covid-19, sem saber da gravidade e da duração da pandemia, no contexto do ensino remoto, foi necessário rever o projeto inicial. Portanto, foi definido que o Produto Educacional desta pesquisa envolveria uma proposta didática com tirinhas elaboradas pelos estudantes, utilizando softwares e outras tecnologias digitais. Assim, foram incluídas vídeo aulas e plataformas virtuais, como o *Google Classroom*, *Google Meet*, *Youtube* e o *Canva* para a elaboração das tirinhas virtuais.

A Proposta Didática foi desenvolvida em uma escola estadual na cidade de Uberlândia-MG, em setembro e outubro de 2021. Três turmas de 9º ano participaram, sendo o 9º 1 com 25 estudantes, 9º 2 com 27 estudantes e o 9º 3 com 27 estudantes.

O objetivo da Proposta Didática foi desenvolver conteúdos e habilidades relacionados à Educação Financeira, utilizando as possibilidades metodológicas da História da Matemática no ensino de Matemática aliada à elaboração de tirinhas pelos estudantes. Os conteúdos abordados foram porcentagem, com ênfase em acréscimo e decréscimo, montante e capital, taxa de juros, juros simples e compostos. Os temas mais abordados em relação à Educação Financeira foram inflação, taxa Selic, financiamentos e investimentos.

A seguir, apresentamos o planejamento da proposta didática, intitulada como “Proposta Didática para a Educação Financeira Escolar: a História da Matemática e a elaboração de tirinhas no ensino de Matemática”.

Momento preliminar

- **Objetivos:** Compreender a realidade dos estudantes em relação à Educação Financeira, por meio de situações vivenciadas por eles ou por familiares. Usar os relatos para elaborar problemas e provocar reflexões durante as aulas.
- **Orientações aos professores:** Informar a importância do estudo de Educação Financeira e apresentar situações financeiras do dia a dia para os estudantes, com foco em problemas que possam ser comuns para a realidade dos estudantes.
- **Orientações aos estudantes:** Responda por escrito: Você tem o costume de lidar com dinheiro? Relate uma experiência financeira sua ou dos seus familiares.

1º Momento: Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Financeira?

- **Objetivos:** Retratar situações financeiras das famílias brasileiras para gerar reflexões. Apresentar o contexto de surgimento da moeda e da Matemática Financeira.

- **Orientações aos professores:** Expor e interpretar com os estudantes dados atuais sobre o endividamento dos jovens e das famílias brasileira. Apresentar o texto “História da Moeda”. Propor momentos para comentários e dúvidas.
- **Orientações aos estudantes:** Participar da aula, por meio de comentários e dúvidas. Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 1º Momento, por escrito.

Texto suporte: “Dados de dívidas e perfis de consumidor no Brasil”

Segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2021), em março de 2021, 67,3% das famílias brasileiras possuíam alguma dívida em aberto. A inadimplência atinge 24,4%. As principais fontes de endividamento são cartão de crédito (80,3%), carnê (16,5%), financiamento de carro (9,3%), financiamento de casa (7,6%) e crédito pessoal (8,2%).

Segundo dados do Serasa Experian divulgados em maio de 2021, 8,6 milhões de jovens entre 18 e 25 anos estão inadimplentes. Os principais motivos de endividamento são cartão de crédito e cheque especial. Também, segundo o Serasa, 4 entre 10 jovens estavam ou já estiveram com o nome sujo.

Após um momento de diálogo sobre o texto, questionar aos estudantes se eles sabem como o dinheiro é feito e qual seu contexto de surgimento.

Texto suporte: “História da Moeda”

Por volta de 3000 antes da era comum, a revolução agrícola foi o um gatilho para o desenvolvimento de uma nova civilização humana. Ao redor nos vales dos rios Nilo, Amarelo, Indo, Tigres e Eufrates, os povos criaram a escrita, cidades, e também, desenvolveram empiricamente a Matemática básica do COMÉRCIO.

Observa-se que, no início, a humanidade produzia para o seu consumo. Com o progresso e multiplicando-se as suas necessidades, para satisfazê-las, viu-se a necessidade de trocar o que lhe sobrava pelo que lhe faltava. E, assim, começa o comércio, primitivamente muito complicado.

A troca de mercadorias era realizada por meio de escambo, em que não havia uma equivalência de valores. Porém, a falta de uma medida comum de valor para as trocas começou a gerar dificuldades, surgindo, com o tempo a necessidade da criação de uma moeda.

Ainda assim, a moeda como se conhece nos dias atuais demorou a ser criada. Inúmeros objetos e utensílios foram usados como dinheiro em diferentes momentos da história e em diferentes lugares.

Alguns deles: chá; penas de avestruz; bacalhau, presas de javali; contas de vidro; cacau; ovos; pele de animais; enxadas; chaleiras; fumo; pregos; óleo de oliva; bois; mandíbulas de porco; anzóis; crânios humanos; arroz; cauri (moluscos); sal; escravos; dedais; marfim; vodca; tecidos; fios de lã e de seda; conchas. Com o tempo surgiu a necessidade de utilização de materiais que pudessem ser armazenados sem perigo de deterioração e sem perder o valor. Como resposta a esta necessidade iniciou-se a

utilização de metais preciosos (ouro, prata, bronze e cobre) como medida de troca para pagamentos (dinheiro).

O pagamento dos soldados do Império Romano era feito com sal, que era muito caro. Assim, essa foi uma moeda de troca, que originou o termo salário.

Apresentar o vídeo sobre a história da moeda e propor comentários acerca do texto e do vídeo. No Produto Educacional, elaborado como consequência desta pesquisa, também é sugerido outro vídeo.

Vídeo suporte: “História da Moeda”

Link para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=Popa7dOjOMU>.

2º Momento: Porcentagem e a Inflação no Brasil

- **Objetivos:** Apresentar o conceito de porcentagem, juntamente ao desenvolvimento histórico. Demonstrar o conceito de inflação utilizando cálculos percentuais. Desenvolver a habilidade (EF07MA02A) da BNCC (BRASIL, 2018, p. 306): “Resolver problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e/ou calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros”².

- **Orientações aos professores:** Apresentar os textos "Porcentagem e sua História" e "Aplicação de porcentagem: História das moedas no Brasil e Inflação". Comentar situações atuais e históricas em relação à inflação brasileira. Propor momentos de reflexão e diálogo.

- **Orientações aos estudantes:** Resolver os problemas com postura crítica, associando as vivências, utilizando cálculos de porcentagem. Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 2º Momento, por escrito.

Texto suporte: “Porcentagem e sua História”

A história aponta que cálculos envolvendo porcentagem surgiram em Roma por volta do século I antes da era comum. Esse surgimento se relaciona com a cobrança de impostos decretada pelo imperador romano, segundo a mercadoria negociada. No comércio dos escravos, por exemplo, era cobrado um imposto de 1/25. Existia também o imposto de um centésimo sobre determinadas mercadorias.

Inicialmente não existia o símbolo de porcentagem, então para calcular 12/100 eles dividiam em 100 partes iguais e consideravam 12 partes.

A intensificação do comércio, no século XV gerou a necessidade da criação de uma base para o cálculo de porcentagem, sendo 100 a escolhida. Assim, porcentagem é uma fração com denominador 100.

² Os textos suportes “Porcentagem e sua História” e “Aplicação de porcentagem: inflação” foram usados na aplicação da proposta didática. No Produto Educacional, elaborado como consequência desta pesquisa, pode-se conferir uma versão ampliada, em que esses textos foram reescritos.

O símbolo % não foi usado logo de início. Os romanos utilizavam os algarismos do seu sistema de numeração seguido de siglas como, “p cento” e “p c”. Por exemplo, a porcentagem de 10% era escrita da seguinte forma: “X p cento” ou “X p c”.

Texto suporte: “Aplicação de Porcentagem: Inflação”

A inflação é o aumento generalizado ou contínuo dos preços em uma economia – são contados diversos itens, de transporte e vestuário a alimentos. Esses preços são aqueles que chegam ao consumidor final, em mercados e lojas.

Em outras palavras: quando se fala que inflação ou o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) está em 3%, por exemplo, significa que a média dos preços aumentou em 3% em relação ao período anterior.

A média da inflação nos últimos 10 anos foi de 60%, ou seja, o que você comprava com 100 reais há 10 anos, hoje você precisaria de 160 reais, em média, para comprar o mesmo produto.

Apresentar o vídeo “História das Moedas no Brasil” e propor comentários acerca dos textos e do vídeo.

Vídeo suporte: História das Moedas no Brasil

Link para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=3PKiaQJdzm>

Problemas

Questão 1) Por que o Brasil precisou trocar a moeda oficial tantas vezes?

Questão 2) A inflação em 1993 ultrapassou 2000%. O que isso significa? Exemplifique, numericamente.

Questão 3) Os pais ou avós de vocês provavelmente ainda se lembram de ir à padaria por volta de 1995, com uma nota de 1 real, e voltar para casa com 10 pães. De 1º de julho de 1994 até maio de 2019, o real acumulou inflação de 508,1%, conforme o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), indicador oficial do país. Quanto você precisaria ter, hoje, para equivaler ao R\$ 1,00 do dia 1º de julho de 1994?

Questão 4) Por que o salário mínimo tem reajustes todo ano?

Questão 5) Uma reportagem de agosto de 2021 aponta que “No acumulado em 12 meses, os preços dos combustíveis aumentaram 41,2%. A maior variação ficou por conta do etanol, que acumula alta de 57,27%, enquanto a da gasolina ficou em 39,65%”. Responda:

a) Sabendo que, em agosto de 2021, o etanol custava R\$ 4,10 o litro, e a gasolina estava custando R\$6,13 o litro, quanto custavam esses combustíveis em agosto de 2020?

b) Em setembro de 2021, após novos reajustes, a gasolina estava custando R\$ 6,49 o litro. Qual foi o aumento, em relação a agosto do mesmo ano, em porcentagem?

c) Para encher 45 litros de gasolina, quanto você precisaria levar, em agosto de 2021? Em setembro desse ano, você conseguiria abastecer quantos litros, com o mesmo valor?

3º Momento: Juros simples e compostos: heróis ou vilões?

- **Objetivos:** Apresentar o conceito de juros, juntamente ao seu desenvolvimento histórico. Diferenciar juros simples e compostos. Desenvolver o conceito de taxa Selic.

- **Orientações aos professores:** Ler os textos "Juros e seu surgimento" e "Taxa SELIC" com a turma. Desenvolver as fórmulas de juros juntos com os estudantes. Apresentar situações atuais e históricas em relação ao cálculo de juros, com aplicações em investimentos e financiamentos utilizando a taxa Selic do período. Promover momentos de reflexão e diálogo.

- **Orientações aos estudantes:** Participar da aula, por meio de comentários e dúvidas. Resolver os problemas com postura crítica, associando as vivências, utilizando cálculos de juros. Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 3º Momento, por escrito.

Texto suporte: “Juros e seu surgimento”

Um conceito importante na Matemática Financeira é o de juros. Juros são os rendimentos obtidos quando se empresta dinheiro por um determinado período. Este conceito surgiu da observação que o valor do dinheiro varia conforme o tempo. A desvalorização da moeda e o acúmulo de capital contribuíram para o surgimento da ideia dos juros, pois ocorriam devido ao valor temporal do dinheiro.

Os primeiros indícios do uso de juros surgiram na Babilônia 2.000 anos antes da era comum. Inicialmente, os juros eram pagos por meio de sementes, entretanto, com a invenção da moeda, passou a ser pago em espécie.

Relatos históricos observam que comerciantes que trabalhavam com o intercâmbio das moedas acumularam muito dinheiro rapidamente, o que os levou a guardar e emprestar dinheiro. A população em geral não deixava dinheiro em casa, devido à falta de segurança. Assim, eles deixavam o dinheiro com cambistas ricos, que possuíam cofres. Com muito dinheiro parado em mãos, os cambistas começaram a emprestar parte desse dinheiro por determinado tempo e cobrando um valor extra para isso, os juros.

Como o dinheiro muda o valor conforme o tempo é natural que os juros dependam do tempo do empréstimo. Sementes emprestadas para uma semeadura eram pagas em média de um ano, na próxima colheita. Já o dinheiro emprestado para financiar viagens comerciais demorava mais a ser recebido, pois as viagens duravam mais de um ano.

Há relatos que os juros já chegaram a valores altíssimos. Por exemplo, na antiga Roma os cambistas exigiam de 50% a 100% de juros. Já na Idade Média, estima-se cobrança de 100% a 200% de juros. Na Suméria, cerca de 2.000 anos antes da era comum, a taxa de juros podia variar de 20% a 30%, dependendo da forma de pagamento: em metais preciosos ou em produtos. Entre os babilônios, a taxa variava de 5,5% a 20% para o pagamento em metais preciosos e de 20% a 33,5% para

pagamentos em produtos. Na Grécia as taxas de juros, que oscilavam 12% e 18%, sendo os juros pagos mensalmente.

Desenvolver a fórmula de juros simples com os estudantes. Apresentar a fórmula de juros compostos. Exemplificar, numericamente.

Considere M = montante, C = capital, J = juros, i = taxa de juros, t = tempo. As fórmulas para os cálculos de juros simples e composto são dadas por:

Juros Simples

$$J = C \cdot i \cdot t$$

Juros Compostos

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

O montante é dado por:

$$M = C + J$$

Exemplo: Calcule o montante de um investimento de R\$ 100.000 a uma taxa de 9% ao ano, durante 5 anos.

Juros simples:

$$J = C \cdot I \cdot T, \text{ taxa de } 9\% = 9/100 = 0,09$$

$$J = 100.000 \cdot 0,09 \cdot 5$$

$$J = 45.000$$

$$M = 100.000 + 45.000 = 145.000$$

Juros compostos:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

$$M = 100.000 \cdot (1 + 0,09)^5$$

$$M = 100.000 \cdot 1,09^5$$

$$M = 100.000 \cdot 1,5386$$

$$M = 153.862,39$$

Texto suporte: “Taxa SELIC”

Você já ouviu falar da taxa Selic? A Selic é a taxa básica de juros da economia, é o principal instrumento usado pelo Banco Central para controlar a inflação. Inicialmente é estabelecida uma meta anual para a inflação. Se ela está abaixo da meta, ele vê a

possibilidade de reduzir a taxa básica de juros, o que estimula empréstimos e o consumo em geral, seja das famílias ou das empresas. Se a inflação está alta, o Banco Central eleva a taxa Selic, o que diminui a oferta de dinheiro no mercado e reduz o consumo, freando a inflação.

Assim, a taxa Selic varia. Ao fazer um empréstimo ou fazer um investimento financeiro, você deve se atentar às taxas oferecidas, que, muitas vezes, dependem da Selic.

Problemas

Questão 1) É muito comum o estudo de juros simples. Entretanto, nas transações financeiras do cotidiano, são aplicados os juros compostos. Vamos calcular a diferença dos juros simples para os juros compostos? Suponha que você invista R\$ 10.000,00 a uma taxa de juros de 1% ao mês. Calcule e monte uma tabela comparativa indicando o montante obtido após 1 mês, 2 meses, 3 meses, 4 meses, 1 ano, 3 anos, 10 anos e 30 anos. Faça o cálculo considerando juros simples e juros compostos.

Questão 2) Observe a tirinha abaixo e responda:



Caso Martina comprasse o celular a prazo, quanto ela pagaria de juros? Sabendo que os juros aplicados são compostos, qual seria a taxa de juros anual correspondente a esse valor? Você ou algum integrante da sua família já comprou produtos a prazo e pagou juros por isso?

Questão 3) Imagine se a SELIC (taxa básica de juros) não existisse e cada banco pudesse estabelecer as taxas de juros que quisessem. Suponha que você quer comprar um celular e a taxa de juros seja de 50% ao ano, se aproximando às taxas que já foram cobradas na antiga Roma. Se o celular custa R\$ 1.000,00, e você pretende pagar em 1 ano:

- Quanto você pagaria no total no celular?
- Supondo que você irá pagar parcelas fixas mensalmente, qual o valor das parcelas?

Questão 4) Observe a tirinha a seguir e responda:

MARTINA EM...



- Você acha que seria possível duplicar uma certa quantidade de dinheiro, apenas investindo no banco?

Observação: Existem registros, em uma tábua do Louvre, datando que em 1700 antes da era comum, os homens já se preocupavam com questões do tipo: “Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre?”. Resolva as letras b e c.

- Suponha que você tem R\$20.000,00 e deseja dobrar este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido, para obter o retorno desejado?

c) Suponha que você tem R\$100.000,00 e deseja dobrar este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido, para obter o retorno desejado?

d) Suponha que você tem R\$1.000.000,00 e deseja dobrar este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido, para obter o retorno desejado?

Questão 5) Você já deve ter ouvido falar da Caderneta de Poupança. É uma forma dos cidadãos guardarem seu dinheiro e ganharem juros sobre ele. Os juros oferecidos pela poupança, equivalem a, em média, 70% da taxa Selic.

a) Sabendo que a taxa Selic atual equivale a 6,25% ao ano, qual é o retorno anual da poupança?

b) Suponha que você tenha investido R\$10.000,00 na caderneta de poupança dia 01 de setembro de 2020 e retirou o dinheiro após um ano. Quanto você recebeu? (considere a taxa de juros calculada na letra a).

c) Considerando que a inflação oficial deste período de 1 ano foi de 8,5%, você acredita que seu dinheiro valorizou ou desvalorizou?

d) Considerando a inflação oficial nesse período, quanto o seu dinheiro estaria valendo no em setembro de 2021? O dinheiro aplicado desvalorização de quantos por cento?

e) E se a inflação desse período fosse de 3,75% (que foi a meta da inflação anual determinada pelo governo brasileiro para 2021), o dinheiro aplicado teria ganho real? Se sim, de quantos por cento?

4º momento: 9º ano em: criando tirinhas sobre Educação Financeira

- **Objetivos:** Utilizar a criatividade e os conhecimentos adquiridos nas aulas de Educação Financeira para elaborar tirinhas. Aulas *on-line*.

- **Orientações aos professores:** Ensinar sobre elementos das tirinhas para os estudantes, como requadro, balões, onomatopeias e metáforas visuais. Orientar a criação de roteiro, personagem e cenário. Fazer uma análise das tirinhas propostas nas questões 2 e 4 do Momento 3, considerando esses recursos.

Apresentar o *Canva* e algumas funcionalidades, principalmente os *templates* de quadrinhos, possibilidade de incluir ou excluir imagens e redimensioná-las, acrescentar textos e outros. Disponibilizar materiais como vídeos e slides para auxiliar os estudantes em relação à produção de tirinhas. Esse material suporte pode ser visualizado no Produto Educacional elaborado nesta pesquisa.

Separar um momento para os estudantes explorarem os recursos disponíveis, assim como os temas de quadrinhos sugeridos pela plataforma.

- **Orientações aos estudantes:** Usar a imaginação e a criatividade para produzir tirinhas no *Canva*, com a temática de Educação Financeira, preferencialmente usando os conceitos estudados (inflação, história, porcentagem, juros simples, juros compostos, investimentos, financiamentos, Taxa Selic).

Vídeos suportes:

“COMO FAZER TIRINHAS”

Link para acesso: https://www.youtube.com/watch?v=1A_C7k3Vcnk.

“Criar tirinhas e quadrinhos com Canva”

Link para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=uAZd6-dlZt8>.

“História em quadrinhos | canva”

Link para acesso: https://www.youtube.com/watch?v=dqEJ6Z_BR00

A professora enviará comentários sobre as tirinhas para cada grupo.

Na próxima seção, descreve-se como ocorreu a aplicação da proposta de aula.

4.3 Descrevendo a Proposta Didática

A proposta didática ocorreu durante quatro semanas, em sete aulas presenciais, de 40 minutos cada, e três aulas on-line, de 50 minutos cada. Na primeira semana, foi marcada uma aula on-line síncrona, para orientação do desenvolvimento da proposta didática e envio dos termos de consentimento. Nessas orientações, foram apresentados os conteúdos que seriam estudados e solicitado que, após cada momento, os estudantes fizessem registros sobre o que mais havia lhes chamado a atenção.

Na segunda semana, ocorreram cinco aulas presenciais para o desdobramento dos Momento 1, Momento 2 e início do Momento 3. Na terceira semana, aconteceram duas aulas on-line síncronas, para as orientações referente ao Momento 4. E, na quarta semana, realizou-se duas aulas presenciais, para a correção do Momento 3 e fechamento da proposta didática.

Para atender aos estudantes que seguiram apenas com o ensino remoto, foi elaborado um material explicativo, juntamente aos conteúdos abordados, por meio de apresentações. Portanto, os Momentos foram postados no *Google Classroom*, com orientações detalhadas, no mesmo período em que aulas ocorriam presencial.

É importante ressaltar, previamente, que, como a presença não era obrigatória, os estudantes não estavam sendo assíduos. Além disso, como relatado na seção 4.1, anterior à aplicação da Proposta Didática muitos estudantes do 9º ano da escola envolvida na pesquisa não estavam acompanhando as aulas on-line e não enviavam as atividades propostas. Quando se tratava de atividades complementares às do PET, um número menor de estudantes se propunha a fazer. Com a opção do retorno presencial, vários estudantes optaram por continuar seguindo o ensino remoto, e poucos estavam participando das atividades remotas. Assim, no 9º 1, cinco estudantes estavam frequentando a escola presencialmente, no 9º 2, dez estudantes e no 9º 3, treze jovens.

Dado esse contexto, já era esperado pela professora-pesquisadora uma baixa adesão na Proposta Didática desta pesquisa. As respostas de todos os estudantes podem ser conferidas nos Apêndices desta dissertação. A quantidade de estudantes que enviaram as atividades em cada Momento foi variada, de forma que alguns enviaram apenas uma atividade ou um Momento. Apenas seis estudantes enviaram devolutiva de todos os momentos. Assim, a análise detalhada das atividades individuais destes estudantes será feita.

É importante ressaltar que alguns estudantes participaram das aulas presenciais e não fizeram devolutiva no *Google Classroom*. Portanto, são consideradas, nesta análise, os diálogos e as observações que ocorreram nos momentos presenciais, os quais foram registrados durante e após as aulas. Além disso, faz-se a análise das tirinhas e das questões respondidas no *Google Classroom* pelos estudantes A, B, C, D, e F. Como o estudante E não enviou as respostas das questões, retornando apenas a tirinha e as considerações sobre os quatro momentos, é feita a análise desses recebimentos.

Anterior à aplicação da Proposta Didática, enquanto as aulas ocorriam apenas no ensino remoto, o PET do segundo bimestre propôs uma semana que envolvia Matemática Financeira, com ênfase em porcentagem (desconto e acréscimo), taxa de juros, juros simples e descontos sucessivos. Assim, os estudantes já tinham considerações prévias sobre porcentagem e juros. Entretanto, as questões propostas pelo PET não possuíam contextualização ou temas atuais, além de que não envolviam o tema de juros compostos.

Ao iniciar a abordagem dessa semana do PET na aula *on-line*, a professora-pesquisadora citou situações financeiras que podem ser encontradas no dia a dia dos estudantes e também na

vida adulta. Foi solicitado que cada estudante relatasse sua experiência com finanças e enviasse alguma situação financeira marcante que já havia ocorrido com ele ou com algum familiar.

Nesse sentido, um total de 33 estudantes enviaram suas experiências. Os relatos foram variados, e os principais temas foram:

- i. Ajudar os pais no trabalho ou a fazer compras;
- ii. Estudantes que lidam com dinheiro porque trabalham ou recebem mesada;
- iii. Porcentagem cobrada por máquina de cartão;
- iv. Casos de familiares endividados ou com dificuldades financeiras devido à pandemia: venda de carro para pagar as contas de casa; dificuldades financeiras vivenciadas por mães; aluguel de fazenda durante a pandemia, para não fazer dívidas; familiares que estão em busca de emprego e dependem da ajuda financeira de outros familiares;
- v. Empréstimo e altas taxas de juros;
- vi. Estudantes ou familiares poupando dinheiro;
- vii. Compras: uso do aplicativo de comida *Ifood*; compras de produtos nos Estados Unidos, compra impensada de um monitor gamer e dificuldade em pagar; compras à vista ou a prazo;
- viii. Análise de qual produto e quantidade é mais barato;
- ix. Promoções enganosas;
- x. Seguro de celular;
- xi. Cartão de crédito: clonado; limite estourado.

Esses relatos foram importantes para conhecer a realidade e um pouco do conhecimento prévio dos estudantes em relação a finanças. Além disso, essas situações foram consideradas para a elaboração da proposta didática, incluindo os problemas elaborados e exemplos citados em sala de aula.

Dez estudantes relataram que não têm o costume de lidar com o dinheiro. Esse fato mostra uma situação emergente, de adolescentes de 13 a 15 anos de idade não terem conhecimentos mínimos sobre finanças, sob o risco de em breve, talvez com 18 anos, fazerem escolhas financeiras impensadas e se endividarem de forma inconsequente.

Como visto no subitem 2.1, as Orientações para Educação Financeira na Escola (BRASIL, 2013) apresentam que é uma tendência pessoas da mesma família apresentarem hábitos semelhantes de consumo. Considerando os relatos dos estudantes, fica ainda mais evidente a necessidade da compreensão de temas relacionados à Educação Financeira, para não se endividarem.

4.3.1 Momento 1: Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Financeira?

O Momento 1, intitulado “Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Financeira?”, foi voltado para uma contextualização do assunto de Educação Financeira, com o objetivo de que os estudantes refletissem sobre a importância de buscar esse conhecimento e que se familiarizassem com a história do surgimento da moeda. Não foram propostos problemas; porém, os estudantes fizeram comentários na aula presencial e todos os estudantes deviam registrar as considerações sobre esse momento.

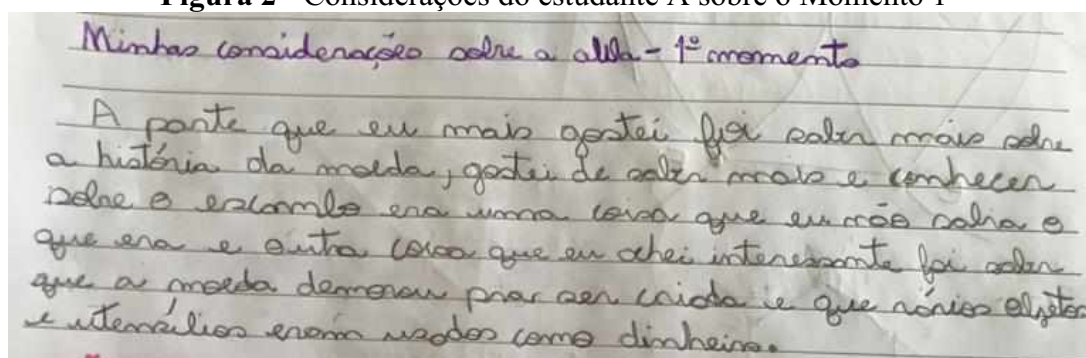
Inicialmente, foram apresentados dados relacionados ao endividamento das famílias e dos jovens brasileiros. Foi apresentado, também, o texto sobre a História da Moeda. Os estudantes se interessaram sobre os diversos produtos já utilizados como moeda de troca, comentaram sobre a possível dificuldade de os produtos perderem e sobre como eram “estranhas” as moedas utilizadas. Esse momento ocorreu em uma aula de 40 minutos.

Os datashows disponíveis na escola não estavam funcionando, e devido ao distanciamento social, não era adequado utilizar a sala de informática. Assim, não foi possível apresentar o vídeo sobre a História da Moeda. Foi pedido para os estudantes que eles assistissem ao vídeo em casa. Acredita-se que poucos estudantes assistiram ao vídeo.

Nas considerações sobre o Momento 1, a maioria dos estudantes relatou que achou o tema interessante. Os comentários se relacionaram, principalmente, à importância de conhecer e estudar sobre este tema, a história da moeda, incluindo o escambo e objetos que já foram utilizados como moeda; e a quantidade de jovens e famílias brasileiras endividadas, com cartão de crédito como maior causa.

O estudante A fez comentários sobre a história da moeda, conforme apresenta a Figura 2, a seguir.

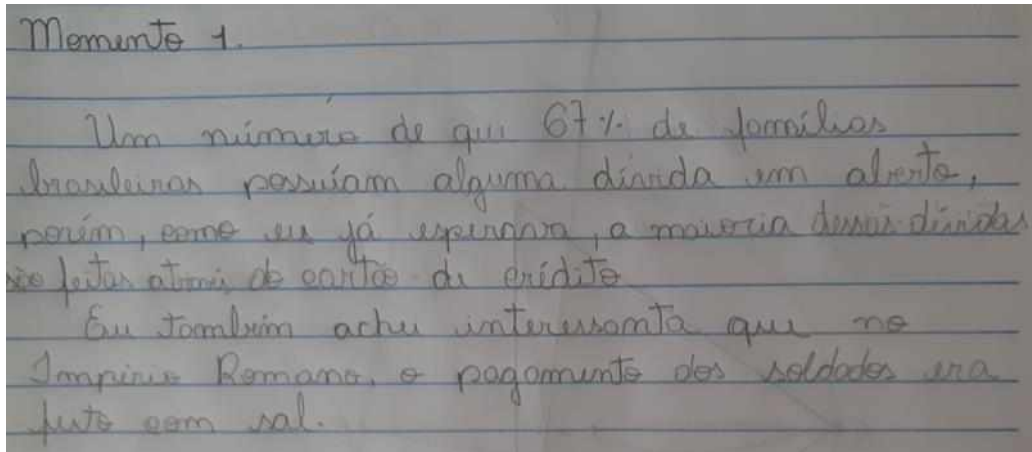
Figura 2 - Considerações do estudante A sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B comentou, especificamente, sobre o pagamento dos soldados no império romano feito por sal. Inclusive, a tirinha desenvolvida por este estudante (Figura 74, apresentada na seção 4.3.4, mais adiante) se relaciona com este tema.

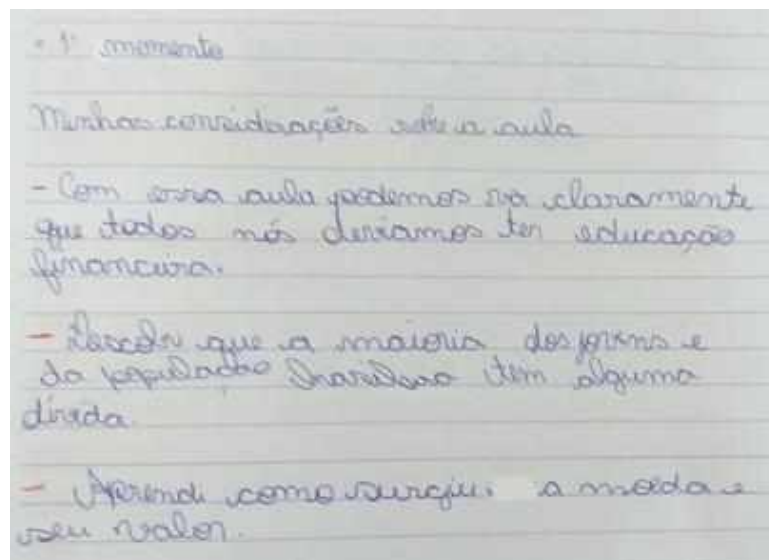
Figura 3 - Considerações pessoais do estudante B sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante C destacou a importância de aprender sobre Educação Financeira, muitos jovens endividados e o surgimento da moeda.

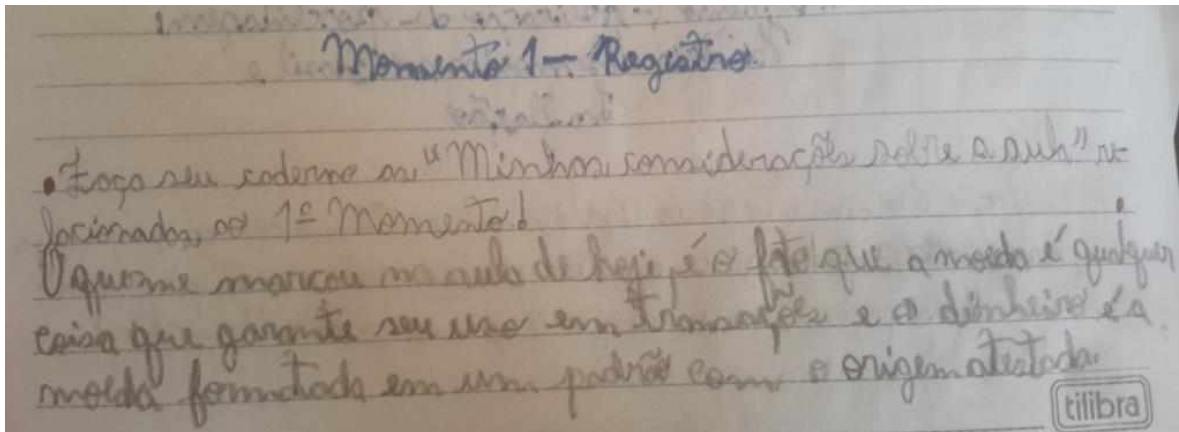
Figura 4 - Considerações pessoais do estudante C sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante E observou que a moeda é diferente de dinheiro, conforme apresenta a Figura 5, a seguir.

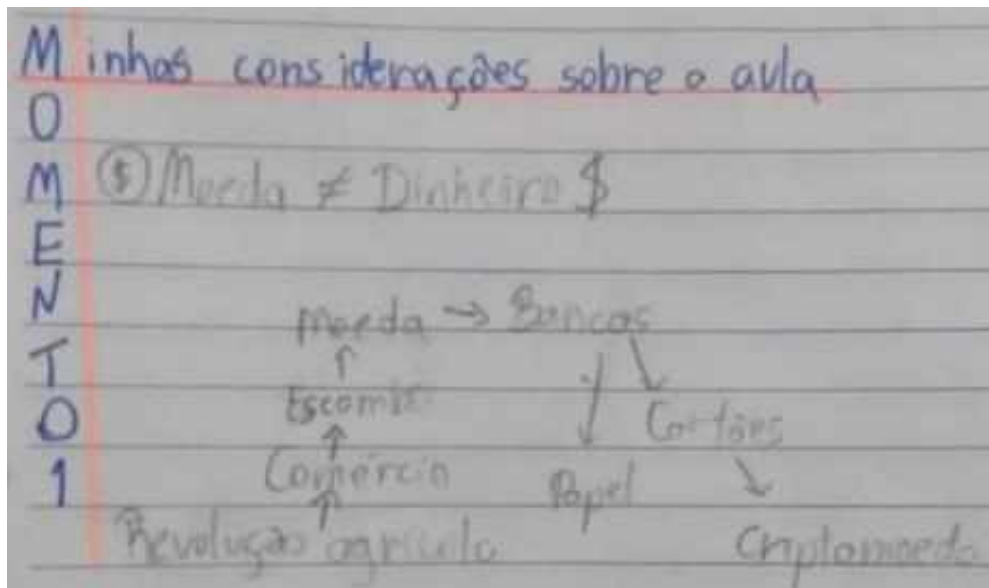
Figura 5 - Considerações pessoais do estudante E sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

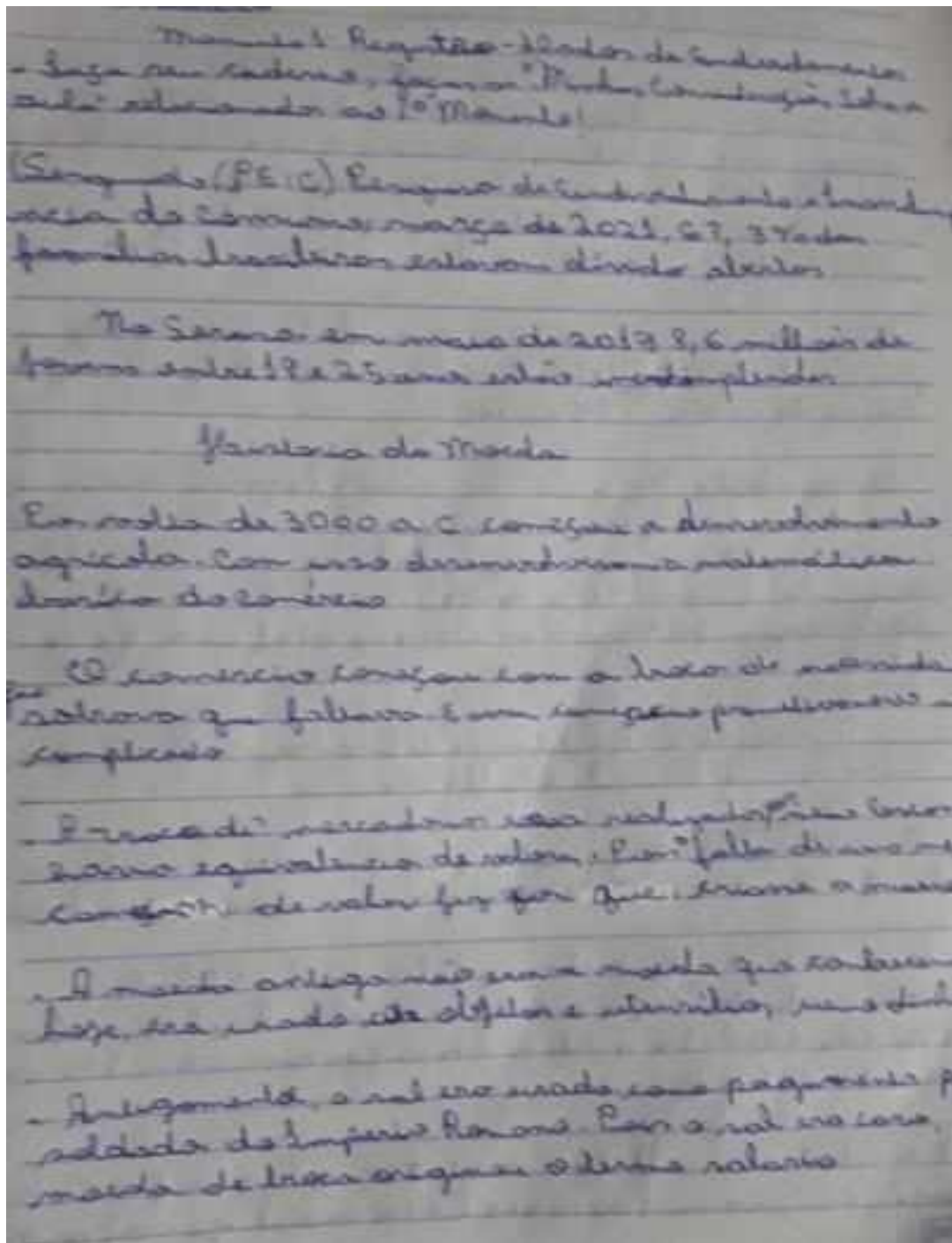
O estudante D fez um esquema e o estudante F fez um resumo sobre o tema, sem apresentar suas observações pessoais sobre as aulas.

Figura 6 - Considerações pessoais do estudante D sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 7 - Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 1



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Esse momento foi importante para introduzir os estudantes no universo da Educação Financeira por meio dos conhecimentos da relação entre moeda e comércio. Isso vai de encontro com o proposto por BRASIL (2018), uma vez que os estudantes refletiram sobre as relações entre dinheiro, suas funções na sociedade e tempo.

Além disso, esse momento possibilitou aos estudantes que eles ficassem em alerta em relação ao percentual de jovens endividados, principalmente em virtude ao uso indevido do cartão de crédito, o que foi muito apontado por eles, em suas considerações. De acordo com Alves (2014), essa consciência sobre os cuidados com as facilidades de crédito possibilita aos estudantes, criticidade, para que no futuro, tomem decisões financeiras inteligentes.

4.3.2 Momento 2: Porcentagem e a inflação no Brasil

Como a proposta didática ocorreu presencial e remotamente, no desenvolvimento dos Momentos 2 e 3 houve estudantes que realizaram as questões na sala de aula e outros, por meio do ensino remoto, em casa. Foi pedido que todos enviassem as respostas no *Google Classroom*. Após a devolutiva dos estudantes, todas as questões foram corrigidas em sala de aula e as respostas, com resoluções, foram postadas no *Google Classroom* para todos os estudantes.

Nessa proposta didática, além dos textos e problemas históricos propostos para os estudantes, os aspectos históricos dos conteúdos relacionados à Educação Financeira foram utilizados pela professora-pesquisadora para a organização e elaboração dos planos de aulas. Ressalta-se, assim, que a história foi fundamental no direcionamento da condução desta proposta didática.

No Momento 2, “Porcentagem e a Inflação no Brasil”, foram apresentados os textos sobre a história da porcentagem e acerca da inflação. Esses textos foram lidos em conjunto, com os estudantes. Esse momento proporcionou diversos questionamentos. Foram feitos comentários sobre a inflação, principalmente relacionados a produtos alimentícios, como cereais e verduras, além do gás de cozinha e a inflação do combustível, que teve uma alta de mais de 60% em 2021. Também foram feitos cálculos percentuais usando valores aproximados para os produtos comentados, como, por exemplo, o preço do quilo do tomate, que foi acordado que custava em média de R\$4,00 antes da pandemia e estava custando em média de R\$8,00 no período de aplicação. Os estudantes fizeram comentários sobre ser difícil ser adulto e pagar as contas, com preços tão altos.

Houve questionamentos, também, sobre o porquê existe inflação e explicado sua relação com a emissão de moedas e com a demanda de produtos. Outras dúvidas foram relacionadas à inflação nos Estados Unidos, já que o dólar é uma moeda muito comercializada no mundo todo, e conseqüentemente, muito emitida. Os estudantes questionaram se a inflação muda o preço da moeda, e foi explicado que o que se altera é o poder de compra, desvalorizando a moeda.

Os estudantes perguntaram, também, se têm chances de trocar a moeda no Brasil novamente, e porquê o dólar é uma moeda tão confiável e valorizada. Foi explicado que isso envolve o fato de os Estados Unidos serem uma forte economia, que consagrou o dólar no decorrer dos anos como uma moeda estável, com níveis baixos de inflação, além de o dólar ser moeda de reserva mundial e a moeda mais utilizada no mundo em transações internacionais.

Foi explicado, também, que o valor do dinheiro está relacionado com a confiança que as pessoas depositam nele, o que envolve fatores políticos e econômicos. Se, por exemplo, alguém afirmar que criou uma moeda valiosa, essa nova moeda só terá valor real se uma parte considerável da população acreditar nessa pessoa.

O vídeo “História das Moedas do Brasil” foi sugerido para ser assistido em casa. Assim como no Momento 1, acredita-se que poucos estudantes assistiram.

Na Questão 1, todos os estudantes justificaram a troca de moedas pelo aumento da inflação, como pode ser visto nos Apêndices dessa dissertação. Entretanto, a história das moedas brasileiras, como retratada no vídeo, mostra que, inicialmente, outros motivos levaram a trocas de moedas no Brasil, como problemas relacionados à Coroa Portuguesa. Como a professora-pesquisadora acredita que poucos estudantes assistiram ao vídeo sugerido, não houve respostas sobre esse motivo. Apesar disso, as respostas foram consideradas positivas, já que um dos focos do estudo é a inflação e os estudantes perceberam uma das consequências que a inflação pode causar.

Os problemas 2 e 3 se tratam de cálculos percentuais com acréscimo, consolidando a habilidade (EF07MA02) da BNCC: “Resolver problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e/ou calculadora, no contexto de Educação Financeira, entre outros” (BRASIL, 2018, p. 306).

Sobre o desenvolvimento do conteúdo de forma contextualizada, Alves (2014) aborda que

A Educação Matemática orienta os professores para a importância do trabalho os conteúdos de uma maneira contextualizada. Nesse sentido, aprender Matemática é mais do que manejar fórmulas, sendo que realizar as contas significa interpretar, criar significados, construir os próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber as situações-problema presentes no cotidiano, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível. Dessa maneira, a utilização de atividades baseadas na resolução de problemas propicia aos alunos condições para que possam refletir sobre os verdadeiros valores da Matemática. Por exemplo, quando os alunos resolvem os problemas contextualizados, ampliam a autoestima e a confiança de que são indivíduos

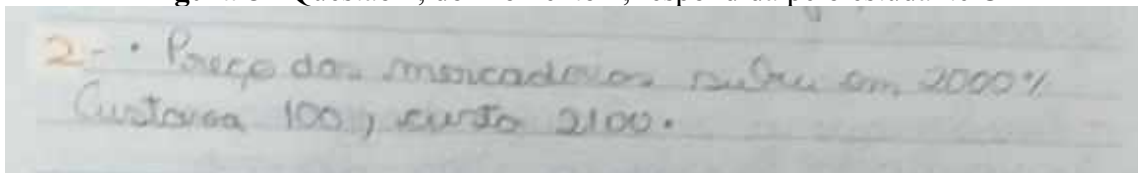
capazes, proporcionando-lhes melhor aprendizado da Matemática (ALVES, 2014, p. 307).

Neste estudo, os problemas propostos, contextualizados com situações próximas à vida dos estudantes e de seus familiares, favoreceram a aprendizagem (ou a contextualização). Como os temas relacionados à inflação, especialmente do combustível, que teve um aumento significativo no período da aplicação da proposta e estava sendo um tema muito comentado nas mídias.

Em sala de aula, ao resolver a Questão 2, os estudantes se mostraram muito surpresos com a inflação em 2000%; apresentaram dificuldades na resolução, em sua maioria, pelo costume de, anteriormente, realizarem cálculos com porcentagens menores ou próximas a 100%. Após a observação das dificuldades em desenvolver a atividade, essa questão foi feita em conjunto, com os estudantes, usando o exemplo de um produto que custava R\$ 100,00. Como o exemplo usado no texto foi desse valor e a porcentagem se trata de base cem, acredita-se que a maioria dos estudantes escolheu este valor por essas razões.

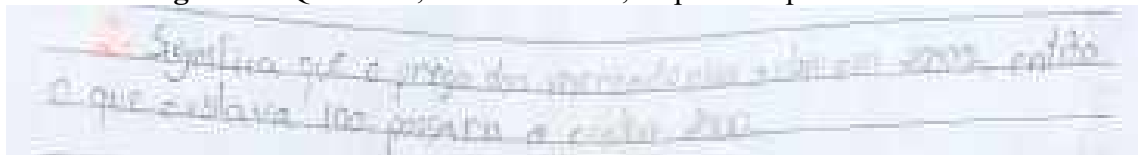
Sobre as resoluções enviadas, os estudantes C e D enviaram suas respostas considerando um exemplo com R\$100,00 também.

Figura 8 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

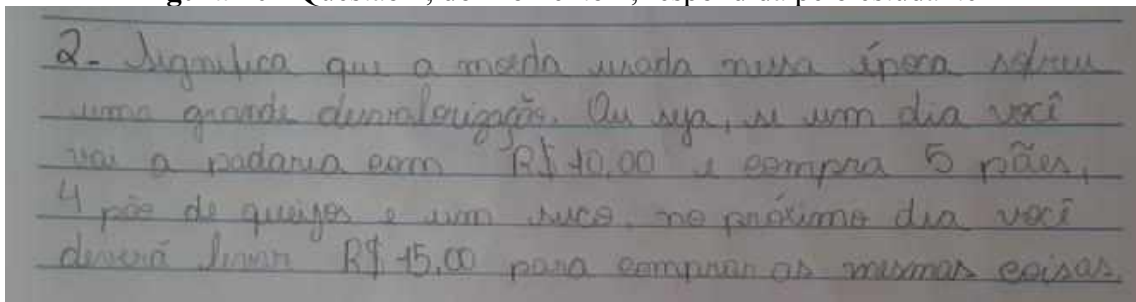
Figura 9 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante D



Fonte: arquivo pessoal da autora.

O estudante B respondeu o seguinte:

Figura 10 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Observa-se, pelo exemplo enviado, que o estudante B entendeu a ideia de inflação como perda do poder de compra; entretanto, ele não realizou os cálculos considerando 2000%, como solicitado.

O estudante A enviou a seguinte resposta à Questão 2:

Figura 11 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante A

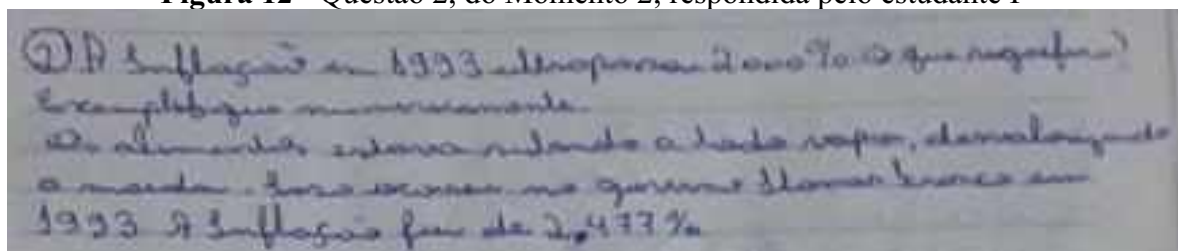


Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Imagina-se que o estudante A considerou a definição de porcentagem, conforme apresentado no texto base, como sendo o valor da inflação sobre 100%. Entretanto, faltou exemplificar e realizar o cálculo. Nas próximas respostas do estudante A, entende-se que ele não compreendeu como realizar o cálculo.

O estudante F fez uma pesquisa sobre a inflação no período de 1993, mas não apresentou exemplos em sua resposta.

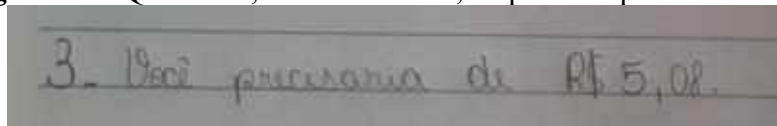
Figura 12 - Questão 2, do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Após a resolução do problema 2 em sala de aula, os estudantes apresentaram mais facilidade em resolver a questão 3. Entretanto, após calcular o valor médio referente à inflação sobre o período, alguns estudantes consideraram apenas o valor do acréscimo, sem somar essa quantia com o R\$ 1,00, referente ao valor inicial dos pães. O estudante B respondeu o seguinte:

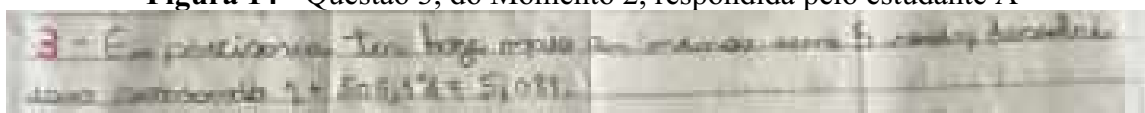
Figura 13 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante A, por sua vez, indicou:

Figura 14 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante A

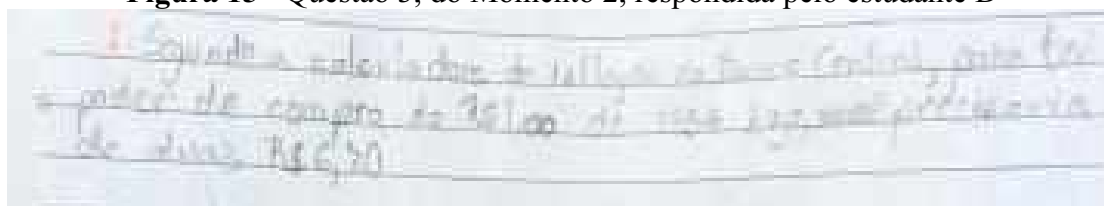


Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Aparentemente, o estudante A quis representar o cálculo “R\$ 1,00 + 508,1% de R\$1,00”; entretanto, como já observado, este estudante não realizou os cálculos.

O estudante D enviou a seguinte resposta:

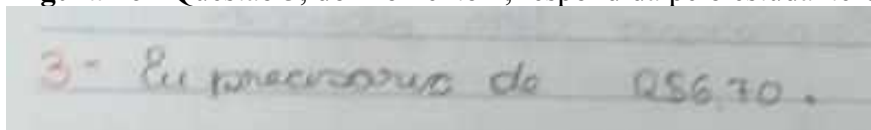
Figura 15 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Apesar de o estudante não ter realizado os cálculos e considerado a inflação de 508,1%, ele usou o recurso da pesquisa e se saiu bem na resposta, pois usou a esperteza, foi curioso e buscou a resposta. O estudante C respondeu “R\$6,70”, sem justificativas. Acredita-se que ele pode ter chegado a resposta por meio de uma pesquisa na internet ou por ter compartilhado com o colega.

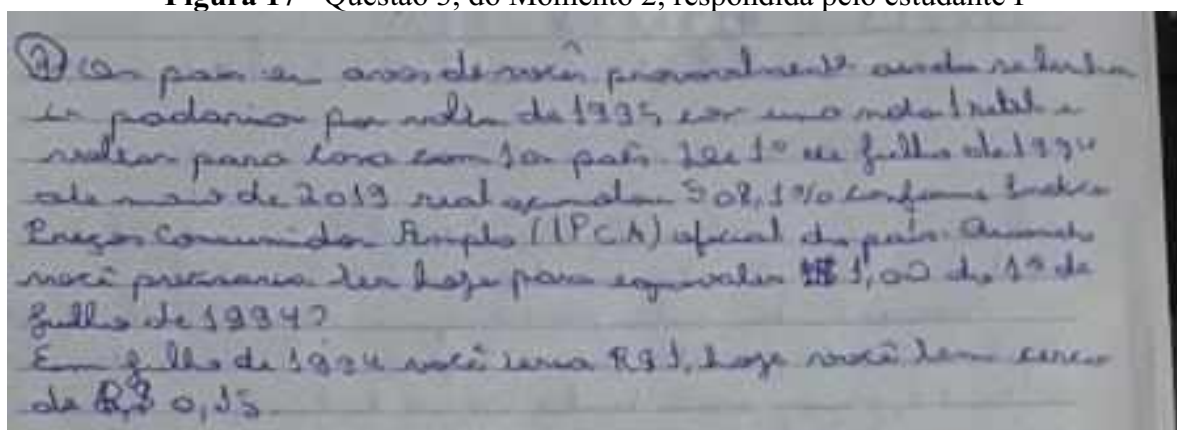
Figura 16 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante F respondeu que teria cerca de R\$0,15 e não justificou como chegou a esse resultado.

Figura 17 - Questão 3, do Momento 2, respondida pelo estudante F

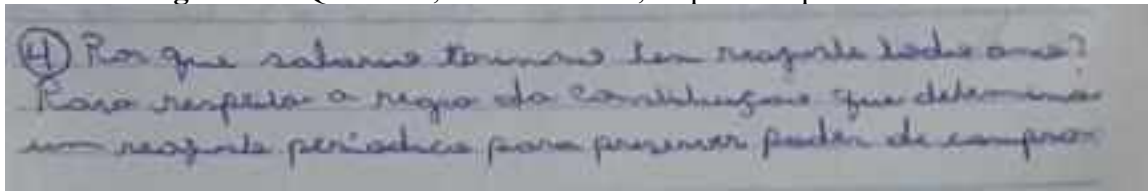


Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Na resolução da questão 4 em sala de aula, os estudantes tiveram facilidade em responder que o salário mínimo tem reajustes devido à inflação. Houve comentários sobre qual porcentagem costuma ocorrer o reajuste do salário mínimo e se esse valor corresponde à inflação do período. Foram feitas pesquisas na internet, por meio do celular, para responder esses questionamentos, concluindo-se que a cada ano há um aumento percentual no salário mínimo e nem sempre o ajuste corresponde à equivalência da inflação. Além disso, foi feita uma observação pela professora, sobre o fato de nem todos os salários dependerem diretamente do salário mínimo, e conseqüentemente, não terem reajustes anuais, como ocorre em cargos públicos. Foi dado um exemplo de um salário de R\$ 2.000,00 que não tem reajustes há seis anos e como o poder de compra foi diminuindo no decorrer dos anos.

Nas respostas enviadas pelos estudantes, apenas o estudante F não citou a palavra “inflação”, mas utilizou o conceito do termo, justificando que é para “preservar poder de compra”. O estudante também dá indícios de ter buscado saber mais sobre o assunto, ao escrever sobre a constituição.

Figura 18 - Questão 4, do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Alves (2014) considera positivo o uso de propagandas, reportagens de jornais e outros materiais publicados nas mídias. O uso de situações e dados verdadeiros possibilita uma conexão entre a Matemática estudada na escola e a Matemática vista no cotidiano. Em concordância com essas ideias, a professora-pesquisadora elaborou o problema 5, utilizando dados publicados em reportagem de jornal do período. Esta questão possibilitou aos estudantes uma melhor compreensão das relações entre inflação, economia, comércio e finanças.

A questão 5, em sua alternativa *a*, possuía um grau de dificuldade mais elevado. Os estudantes apresentaram dificuldade em fazer o processo “inverso” das questões 2 e 3, ou seja, em calcular o valor do produto anterior à inflação do período, sabendo-se a porcentagem.

Após a explicação da alternativa *a*, eles demonstraram mais facilidade. Os cálculos foram feitos utilizando regra de três, com a ideia do combustível em 2020 custar 100% mais a inflação ocorrida no período seguinte. A confusão principal dos estudantes ocorreu ao montar uma regra de três considerando o valor do combustível em 2021 como 100%, ao contrário de 100% mais a inflação do período, como pode ser visto na Figura 19, a seguir.

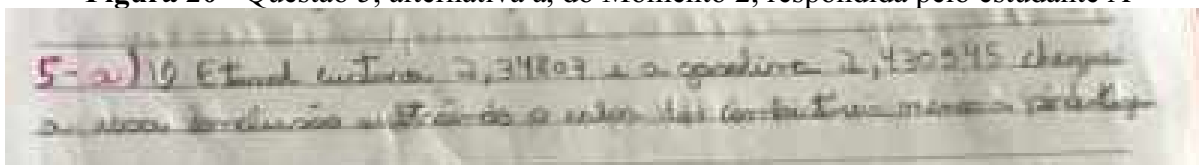
Figura 19 - Questão 5, alternativa *a*, do Momento 2, respondida pelo estudante D

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Apenas o estudante D enviou a resposta com cálculos. Os outros estudantes enviaram

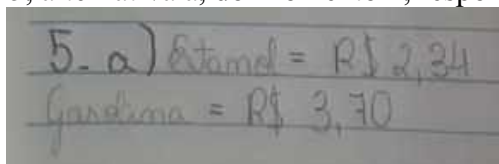
valores diversos, sem a resolução. Acredita-se que os resultados divergentes ocorreram devido ao costume de realizar regras de três semelhantes, considerando 100% referente ao valor total e a outra porcentagem como sendo menor que 100. A seguir, apresentamos as respostas dos estudantes A, B, C e F, respectivamente:

Figura 20 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante A



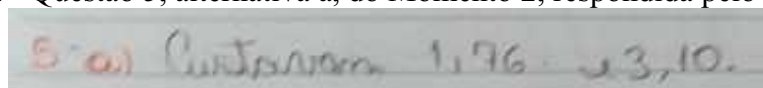
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 21 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante B



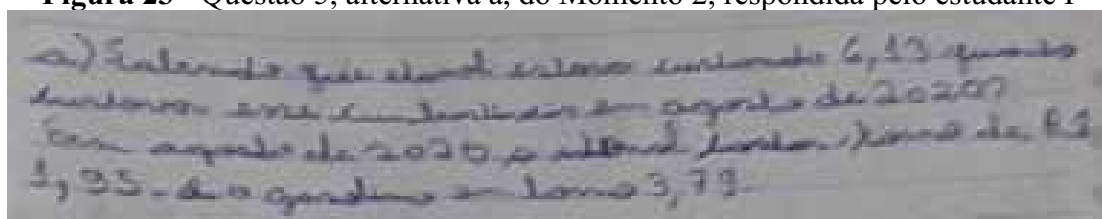
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 22 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

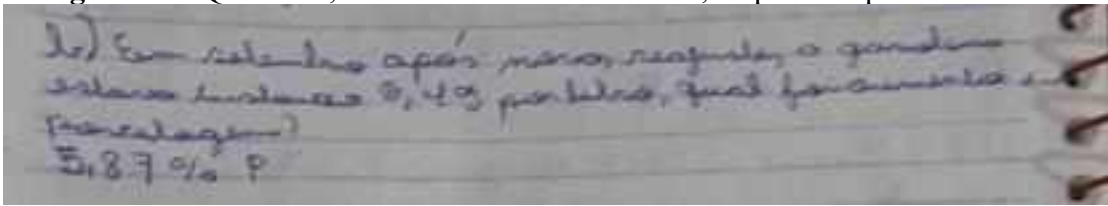
Figura 23 - Questão 5, alternativa a, do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Na alternativa *b*, apenas o estudante F respondeu o valor exato, 5,87%, sem apresentar justificativas.

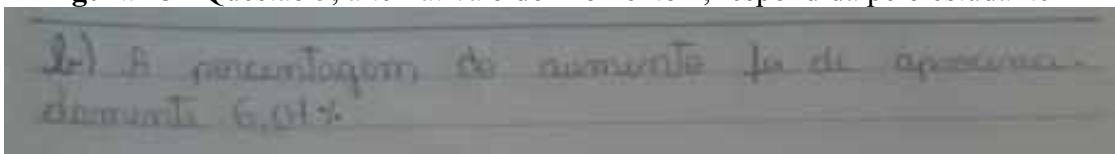
Figura 24 - Questão 5, alternativa b do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B respondeu 6,01%, sem apresentar justificativa.

Figura 25 - Questão 5, alternativa b do Momento 2, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D considerou uma aproximação de 6%, apresentando uma justificativa. Observa-se que o estudante calculou 1% de 6,13, resultando em 0,0613. Além disso, ele observou que multiplicando por 6, se aproximaria de 0,36 (o aumento da gasolina no período). Caso ele tivesse dividido 0,36 por 0,0613, teria encontrado uma aproximação melhor.

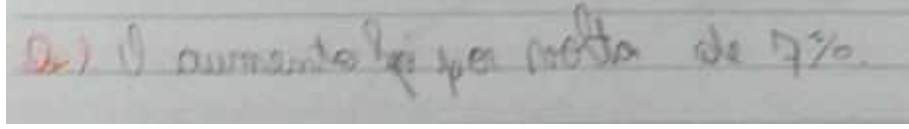
Figura 26 - Questão 5, alternativa b do Momento 2, respondida pelo estudante D

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

De acordo com a BRASIL (2018), as diferentes estratégias de estimativas e cálculo mental são habilidades importantes a serem desenvolvidas pelos estudantes. A resolução feita pelo estudante D expõe o pensamento dele por meio de aproximações, contribuindo para realizar cálculos mentais rápidos no cotidiano, conferir se os resultados não estão incorretos e desenvolver o raciocínio lógico. Especificamente no contexto de finanças, em que pode haver cálculos com números decimais ou números maiores, é interessante que os estudantes saibam realizar cálculos mentais e usem estimativas.

O estudante C respondeu “7%”, sem justificativas.

Figura 27 - Questão 5, alternativa b do Momento 2, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Não foi compreendido o raciocínio do estudante A.

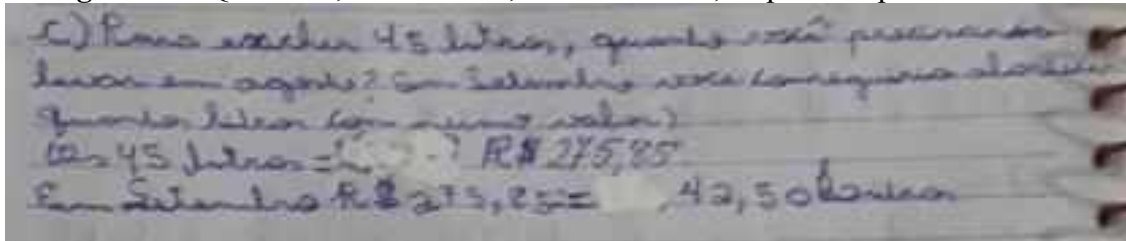
Figura 28 - Questão 5, alternativa b, do Momento 2, respondida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Na alternativa c, o estudante F enviou os resultados corretos, R\$ 275,85 e 42,5 litros, sem apresentar justificativas.

Figura 29 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B apresentou os resultados referentes aos valores da gasolina e do etanol, considerando 45 litros. Além disso, ele concluiu que em setembro conseguiria encher 42 litros, o que é uma boa aproximação para 42,5 litros.

Figura 30 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante B

e) Em agosto de 2020, para encher 45 litros de:

Gasolina: R\$ 466,95 45l
 Etanol R\$ 403,3 45l

Em agosto de 2021:

Gasolina R\$ 275,85 45l
 Etanol R\$ 184,5 45l

Em setembro com o mesmo valor de agosto

Gasolina: 42 litros

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D também apresentou a resolução correta.

Figura 31 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante D

c) Gasolina agosto = 6,13 } $6,13 \cdot 45 = 275,85$
 = setembro = 6,19 } $6,19 \cdot x \cong 275,85$

↓

$6,19 \cdot 42,5 = 275,825$

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante A apresentou que somou 45 litros com “a porcentagem da gasolina”. Foi identificada dificuldade do estudante em relação ao cálculo de multiplicação.

Figura 32 - Questão 5, alternativa c, do Momento 2, respondida pelo estudante A

c) Para encher 45 litros em agosto eu pedia mais ou menos 50 reais, com os 45 com a porcentagem da gasolina em agosto, em setembro eu ia pagar mais, mais eu não sei 2 litros com o mesmo

Fonte: Arquivo pessoal da autora

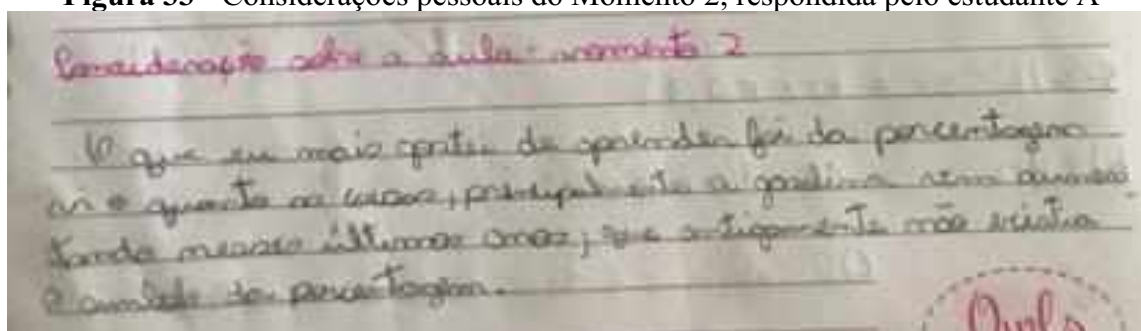
O estudante C não enviou resposta para a alternativa c.

Sobre as considerações pessoais do Momento 2, os estudantes destacaram o aumento no

valor do combustível e a inflação como um todo, inclusive a relação da inflação com a desvalorização do dinheiro e os reajustes anuais que ocorrem no salário mínimo. Um estudante afirmou que foram estudados temas úteis e relevantes, já que inflação e porcentagem são recorrentes no cotidiano, sendo importante aprender sobre tais assuntos.

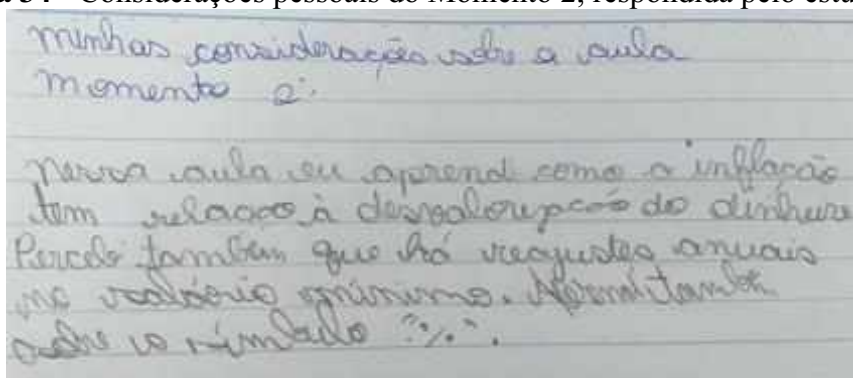
Os estudantes A e C destacaram temas relacionados à história, com foco na porcentagem e seus símbolos. Observa-se, nesses comentários, a importância da história na percepção que a Matemática é uma criação humana, que nasceu por meio de necessidades e foi se transformando e solidificando no decorrer do tempo. Além disso, a História da Matemática possibilitou um melhor entendimento nos estudantes sobre a notação e símbolos matemáticos (MIGUEL, 1993).

Figura 33 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

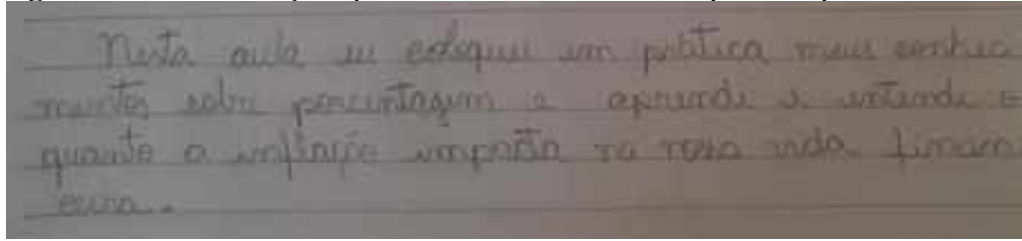
Figura 34 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B comentou sobre o impacto da inflação na vida financeira das pessoas.

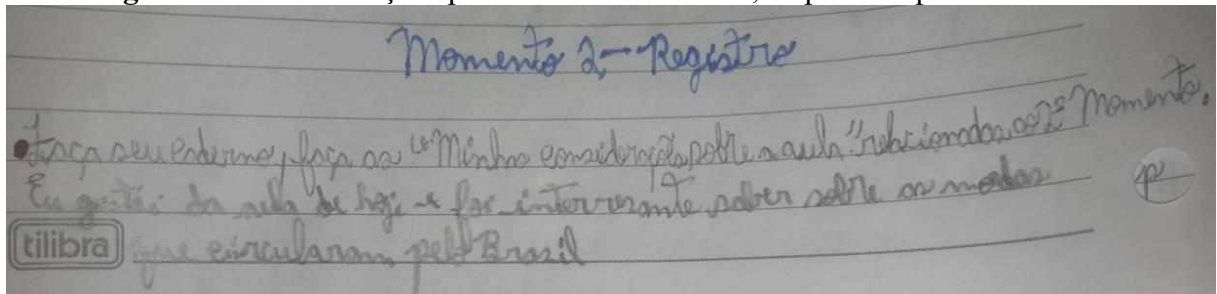
Figura 35 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

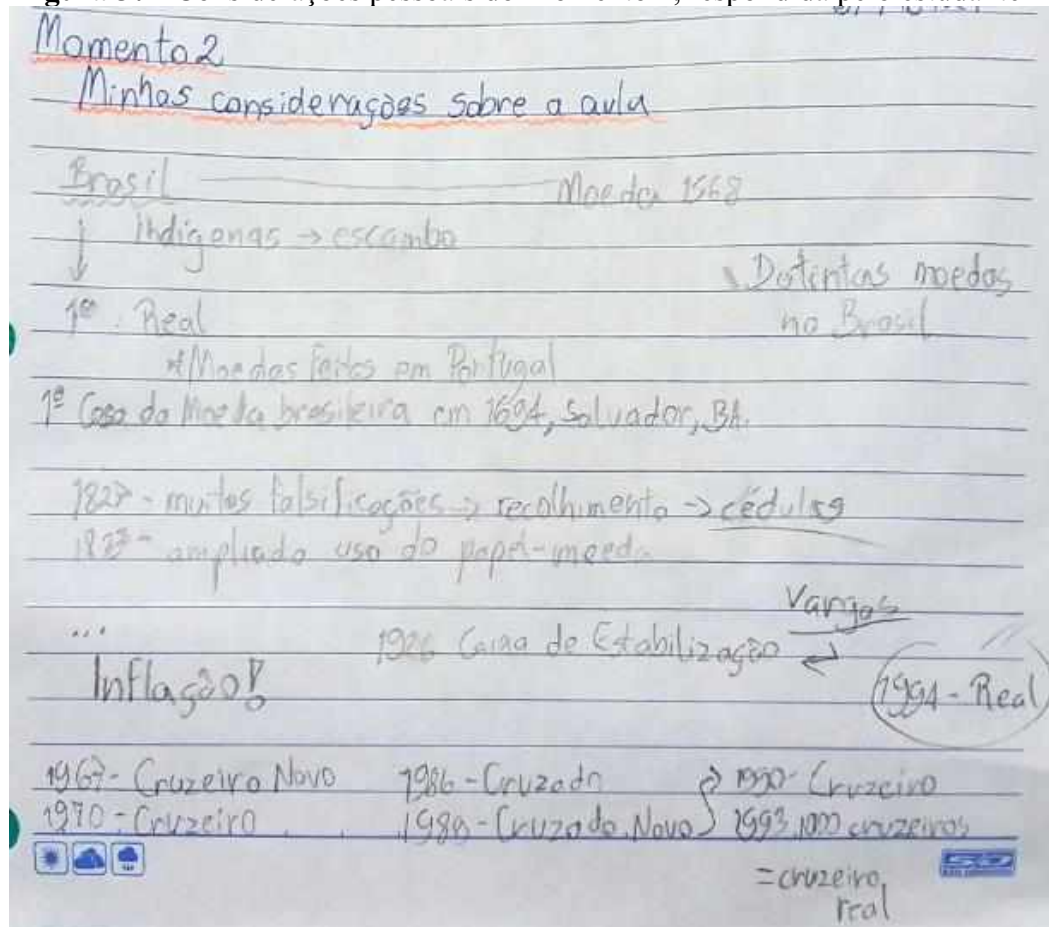
O estudante E citou a história das moedas brasileiras, e o estudante D fez um esquema abordando as moedas que já existiram no país.

Figura 36 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante E



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

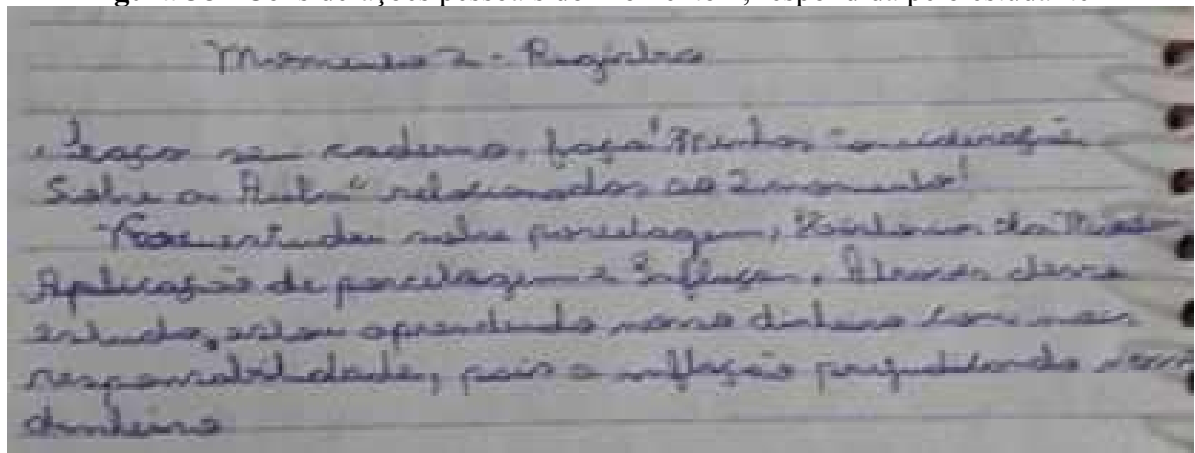
Figura 37 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante F afirmou que está aprendendo sobre o dinheiro com mais responsabilidade e apontou que a inflação impacta negativamente no dinheiro.

Figura 38 - Considerações pessoais do Momento 2, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O Momento 2 durou três aulas de 40 minutos cada. Entretanto, houve diversas interrupções durante essas aulas, como assuntos referente à formatura do 9º ano e outros, trazidos pela equipe pedagógica e pela gestão escolar. Seria interessante que houvesse mais tempo para esse momento, principalmente para aprofundar na questão 5.

As considerações relacionadas à inflação, à história da porcentagem e à história das moedas brasileiras mostraram uma maior consciência dos estudantes sobre a ideia de moeda, sua relação com o tempo e implicações no cotidiano. Isso possibilitou aos adolescentes o desenvolvimento do pensamento crítico, postura reflexiva e atuante para que, no futuro, eles possam tomar decisões seguras e assertivas, além de proporcionar a eles melhor compreensão sobre o comércio e as finanças. Assim,

os conteúdos matemáticos utilizados na Educação Financeira são uma parte fundamental na formação da cidadania dos alunos. Nesse sentido, uma das finalidades da Educação Matemática é prepará-los para desenvolver o conhecimento matemático, os valores e as atitudes de natureza diversa, pois tem como objetivo a formação integral dos cidadãos (ALVES, 2014, p. 301).

Considerando a formação dos estudantes como cidadãos autônomos, atuantes e responsáveis, é importante ressaltar que

o ensino da Matemática deve ser desenvolvido de tal maneira que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício de cidadania, ao longo do seu processo de aprendizagem (BRASIL, 1998, p. 60).

A seguir, é apresentada a análise e reflexões sobre o Momento 3.

4.3.3 Momento 3: Juros simples e compostos: heróis ou vilões?

No Momento 3, “Juros simples e compostos: heróis ou vilões?”, foi apresentado o texto sobre a História dos Juros, e comentado, pela professora-pesquisadora, que os juros e a cobrança de impostos são abordados na bíblia.

A fórmula para o cálculo de juros simples foi desenvolvida com os estudantes, considerando, inicialmente, o tempo igual a um e usando cálculos percentuais, aprendidos nas aulas anteriores. Em seguida, foi feita uma análise de qual cálculo realizar quando o tempo

fosse maior que um. Já a fórmula para o cálculo de juros compostos foi apresentada para os estudantes abordando a diferença que a potência apresenta em oposição aos juros simples.

Considerando a baixa adesão dos estudantes no ensino remoto e a preocupação de não enviar materiais extensos, que desmotivassem a realização da proposta didática, foi enviado no *Google Classroom* um documento com o texto, as fórmulas e um exemplo numérico de problema de investimento. Caso o professor/leitor desenvolva essa proposta no ensino remoto, fica a sugestão para o uso de videoaulas, ou mesmo a criação de alguma videoaula que aborde o desenvolvimento das fórmulas de juros simples e compostos.

Contudo, mesmo valorizando a importância de os estudantes compreenderem a construção das fórmulas matemáticas e não se preocuparem apenas em decorá-las e aplicá-las, nesta proposta as fórmulas não foram protagonistas. Devido ao pouco tempo disponível para as aulas, o enfoque ocorreu no desenvolvimento de conhecimentos da Educação Financeira. Sobre este tema, Alves (2014) apresenta que

existe a necessidade de realizar uma reflexão ampla a respeito da Educação Matemática nas escolas, pois a aplicação de fórmulas não pode ser o tema principal a ser desenvolvido nas aulas, devendo ser consideradas apenas como um aprofundamento conceitual dos tópicos matemáticos propostos. É importante que os alunos compreendam a Educação Financeira como um campo de estudo contextualizado nos diversos ramos da atividade humana, bem como a sua influência nas decisões de ordem pessoal e social que estão relacionadas com a compreensão das dívidas, dos preços, dos crediários, dos reajustes salariais, da interpretação dos diversos tipos de descontos, da escolha das aplicações financeiras (ALVES, 2014, p. 307).

Foi apresentado, também, um texto sobre a Taxa Selic no Brasil. Apenas uma aluna já tinha certa ideia sobre essa taxa, os outros não conheciam o termo. Este momento gerou, nos estudantes, vários questionamentos sobre financiamentos, o desejo da casa própria, investimentos em renda fixa, renda variável e *bitcoin*. Não foi planejado detalhar esses assuntos, mas, considerando os conhecimentos prévios levantados pelos estudantes, foi importante um tempo para esclarecer essas questões. Assim, foi realizada uma diferenciação entre renda fixa de renda variável e criptomoedas.

A renda fixa foi definida como um empréstimo ao banco, obtendo um retorno por esse empréstimo, os juros. A poupança, por exemplo, se enquadra como renda fixa. Uma estudante fez diversas perguntas acerca de investimentos em renda fixa e qual a relação da Taxa Selic com o Tesouro Direto. Assim, foi explicado que existem investimentos melhores e tão seguros quanto a poupança, como o Tesouro Direto. Além disso, existem investimentos em renda fixa nos quais os juros dependem diretamente do valor da Taxa Selic. Há, também, a possibilidade

de escolher investimentos com juros pré-estabelecidos, ou seja, com a certeza de qual retorno financeiro vai obter, ou ainda, investir com um retorno de juros que superem a inflação, garantindo o poder de compra. Quando perguntado sobre qual opção é melhor, iniciou-se um diálogo sobre investimentos e financiamentos, no geral, serem subjetivos, e que cada pessoa precisa analisar as próprias condições financeiras e objetivos, para tomar uma decisão sábia.

Alves (2014) defende a importância de professores desenvolverem práticas pedagógicas com problemas que façam levantar diálogos de situações do cotidiano. O texto sobre a Taxa Selic e as questões abordadas no Momento 3 propiciaram diversos questionamentos, aguçando a curiosidade e a reflexão dos estudantes.

Um dos objetivos dessa proposta de aula é informar e estabelecer compreensão aos estudantes sobre as finanças, para que eles possam tomar decisões inteligentes para si mesmos e seus familiares, no futuro. Assim como Muniz (2016) defende, a proposta de aula fez um convite à reflexão:

A Educação financeira escolar deve oferecer aos estudantes oportunidades de reflexão através da leitura de situações financeiras que contemplem diferentes aspectos, incluindo os de natureza matemática, para que pensem, avaliem e tomem suas próprias decisões. Deste modo, não queremos doutrinar os estudantes, definindo como devem se comportar em relação ao dinheiro ou ditando quais as melhores decisões financeiras a serem tomadas, ou ainda, quais os aspectos (financeiro, maior vantagem, etc) devem ser predominantes em suas análises e decisões, ou ainda usar essa educação para defender bandeiras ou ideologias políticas, religiosas e/ou partidárias. Defendemos um convite à reflexão e não um doutrinamento (MUNIZ, 2016, p. 3).

Sobre renda variável, foram abordadas, especialmente, ações, considerando a possibilidade de comprar uma pequena porcentagem da empresa e lucrar junto com a empresa, ou ter prejuízos quando a empresa se desvaloriza.

Já *bitcoin* é a criptomoeda mais conhecida e comentada no universo dos investimentos. Apesar de não ser um assunto preparado para as aulas, os estudantes se mostraram curiosos sobre este tema, inclusive perguntando se professora-pesquisadora investia neste ativo e em ações. Foi dialogado com os estudantes que criptomoedas e ações são investimentos muito arriscados e voláteis, sendo importante ter cautela e estudar muito sobre o assunto antes de investir, para não perder dinheiro.

Os investimentos possuem termos específicos; entretanto, buscou-se usar explicações gerais, por meio de uma linguagem simples, para que os estudantes entendessem e se familiarizem com os temas discutidos.

Uma aluna perguntou se era possível dobrar o dinheiro apenas investindo no banco, o que foi respondido que depende do valor, da taxa e do tempo a ser investido e que esse problema é antigo e aparece em relatos históricos.

Na questão 1, em sala de aula foram feitos alguns exemplos, em conjunto com os estudantes e, posteriormente, eles fizeram os cálculos sozinhos, concluindo com a montagem da tabela em grupo. O uso do celular foi liberado para realização dos cálculos de juros compostos. Este momento foi importante para os estudantes usarem a calculadora, e foi observada a dificuldade em seu uso, principalmente para o cálculo de potências, além da confusão entre vírgula e ponto.

É necessário que os professores compreendam a importância do uso da calculadora em sala de aula em alguns momentos, com objetivos claros. Considerando que, no cotidiano, cálculos de juros são realizados por meio de calculadoras ou até mesmo simuladores on-line, é importante que os estudantes aprendam a manipular essa ferramenta.

Ao fazer os cálculos sobre os rendimentos de juros simples, os estudantes comentaram que 30 anos seria muito tempo para render um valor não tão considerável. Após o cálculo dos juros compostos, eles demonstraram mais interesse e observaram o quão vantajoso pode ser investir o dinheiro. Eles puderam refletir como, a longo prazo, os juros compostos fazem efeito sobre os investimentos e, conseqüentemente, sobre financiamentos e dívidas.

Houve questionamentos sobre ser possível ter o retorno de tamanho rendimento. A resposta da professora-pesquisadora foi que sim, é possível, mas depende de várias questões, como a taxa de juros básicas, a Selic, que varia no decorrer do tempo, de acordo com o contexto brasileiro e mundial. Considerando a pandemia da Covid-19, foi explicado que em 2020 os juros baixaram, tanto para financiamentos como para investimentos em poupança e renda fixa. Já em 2021, os juros subiram, afetando também os financiamentos e investimentos, e se aproximando da realidade de investir a juros de 1% ao mês.

Essa questão, novamente, levantou dúvidas sobre investimentos em renda fixa e renda variável. Houve questionamentos, também, acerca de qual opção seria mais interessante: investir o dinheiro ou comprar um imóvel. Foram feitas considerações sobre ter cautela, pois, tanto em investir como em comprar imóveis há riscos que devem ser considerados, sendo necessário analisar cada caso, isoladamente. Além disso, foi feita a consideração de que é importante ter uma reserva de emergência para imprevistos, para, posteriormente, analisar a possibilidade de investir ou financiar um imóvel. Foi alertado, outra vez, sobre o risco de investir sem conhecimento e cautela, especialmente em bolsa de valores e *bitcoin*. Em concordância com Alves (2014),

É importante, pois, que procedimentos metodológicos utilizados em sala de aula ofereçam possibilidades para que os estudantes compreendam os conceitos e procedimentos matemáticos necessários para que possam tirar conclusões e elaborar argumentações para agir como consumidores prudentes. Portanto deve haver a criação de um ambiente de aprendizagem que promova a implantação e implementação de estratégias de ensino que contribuam para o desenvolvimento da criticidade e da reflexão dos estudantes por meio do estudo de conteúdos da Educação Financeira. Esse ambiente democrático em sala de aula é uma condição essencial para a formação de cidadãos que participam democraticamente da resolução de problemas enfrentados pela sociedade (ALVES, 2014, p. 302-303).

Observou-se que alguns estudantes se mostraram receosos com as responsabilidades da vida adulta, buscando a segurança familiar, enquanto outros anseiam por trabalhar (em alguns casos, os pais não deixam) e sair da casa dos pais para serem independentes. Uma estudante relatou sobre o sonho de estudar em alguma universidade conceituada e comprar seu próprio apartamento. Acredita-se, assim como Muniz (2016), que

a Educação Financeira Escolar deve contribuir para reflexão e formação matemática (inclusive) dos estudantes, a partir de diferentes lentes, estimulando que pensem em suas ações diante do consumo, poupança, financiamentos e investimento. Deve também auxiliar na conscientização das vantagens e benefícios que podem advir da prática do planejamento financeiro, do estabelecimento de metas, da identificação de como se gasta e com o que se gasta, bem como trazer reflexões sobre como as decisões individuais estão relacionadas com o coletivo, ou seja, que suas decisões pessoais impactam a vida em família e de um modo mais amplo, em sociedade (MUNIZ, 2016, p. 4).

Por conseguinte, essa questão, que poderia ser resolvida apenas de modo mecânico, por meio de repetições das fórmulas, teve um papel muito importante, devido ao uso da calculadora e às reflexões geradas em torno das consequências práticas dos juros, especialmente, dos juros compostos, na vida das pessoas.

As respostas enviadas pelos estudantes na questão 1 foram diversas. O estudante A enviou o quadro com valores em percentuais. Os resultados estavam incorretos, e os montantes não foram apresentados.

Figura 39 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante A

INVESTIMENT	MESES	SIMPLES	COMPOSTOS
1000 - 1%	1 mês	0,01%	1,01%
1000 - 2%	2 meses	0,04%	2,02%
1000 - 3%	3 meses	0,09%	3,03%
1000 - 4%	4 meses	0,16%	0,16%
1000 - 12%	1 ano	0,144%	12,012%
1000 - 36%	3 anos	1,296%	2,296%
1000 - 120%	10 anos	1,44%	15,4%
1000 - 360%	30 anos	12,96%	13,96%

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Assim como no Momento 2, observa-se que o estudante A não compreendeu como realizar os cálculos. Esse estudante desenvolveu toda a proposta didática por meio do ensino remoto.

É necessário considerar o desenvolvimento individual de cada estudante. Entretanto, as respostas do estudante A indicam que a proposta didática no ensino remoto pode não ter sido tão eficiente quanto no presencial.

O estudante B enviou o quadro com as respostas de juros simples corretos, e os valores de juros compostos estavam certos, até considerando o tempo igual a quatro.

Figura 40 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante B

Juros simples		Juros compostos	
Simple	Montante	Composto	Montante
Mês 1	10.100	Mês 1	10.100
Mês 2	10.200	Mês 2	10.201
Mês 3	10.300	Mês 3	10.303
Mês 4	10.400	Mês 4	10.406
1 ano	11.200	1 ano	11.654
3 anos	13.600	3 anos	15.950
10 anos	22.000	10 anos	34.874
30 anos	46.000	30 anos	160.406

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante C enviou as respostas corretas, mas não terminou de completar o quadro. Por meio dos cálculos efetuados pelo estudante, não é possível identificar a grande diferença que os juros simples e compostos podem gerar a longo prazo.

Figura 41 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante C

Educação Matemática Sumaré
Momento 3

	Juros Simples	Juros Compostos
1	10.100	10.100
2	10.200	10.201
3	10.300	10.303,01
4	10.400	10.406,04
1	11.200	11.268,25
3	13.600	
10	22.000	
30	46.000	

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante F enviou o quadro com valores corretos:

Figura 42 - Questão 1, do Momento 3, respondida pelo estudante F

Juros Simples	Juros Compostos
1 mês = 10.100,00	1 mês = 10.100,00
2 meses = 10.200,00	2 meses = 10.201,00
3 meses = 10.300,00	3 meses = 10.303,01
4 meses = 10.400,00	4 meses = 10.406,04
1 ano = 11.200,00	1 ano = 11.268,25
3 anos = 13.600,00	3 anos = 14.307,63
10 anos = 22.000,00	10 anos = 33.003,17
30 anos = 46.000,00	30 anos = 59.496,41

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D não enviou resposta para a questão 1.

Na questão 2, houve confusão sobre usar o tempo como um ano ou 12 meses, sendo explicado que, como foi solicitada a taxa anual, o tempo a ser considerado também é em anos; nesse caso, um ano. Caso a taxa pedida fosse mensal, o tempo considerado deveria ser 12.

Foi feita a observação que para $t = 1$, os juros simples e compostos resultam no mesmo valor; assim, a questão poderia ser resolvida por meio do cálculo de juros simples, também. Um estudante observou que o cálculo poderia ser feito mentalmente e explicou para os colegas como fazer esse cálculo, justificando que 400 é a metade de 800, e isso equivale a 50%.

Em sala de aula, também foi realizado o cálculo da taxa mensal usando a calculadora do celular. Foi observado que a taxa mensal seria de 3,43%, enquanto no regime de juros simples seria de 4,16% ao mês.

Os estudantes demonstraram receio, assim como no problema 1, nas operações com potência, alegando não se recordarem desse conteúdo.

Durante o desenvolvimento da questão, surgiu dúvida sobre as lojas *on-line* cobrarem, ou não, juros em compras parceladas. Assim, foi feita uma pesquisa na *internet* e encontrada uma loja que possibilitava a compra parcelada, alegando ser sem juros, entretanto, ao multiplicar o valor das parcelas pelos meses estipulados, os preços a prazo e à vista não conferiram.

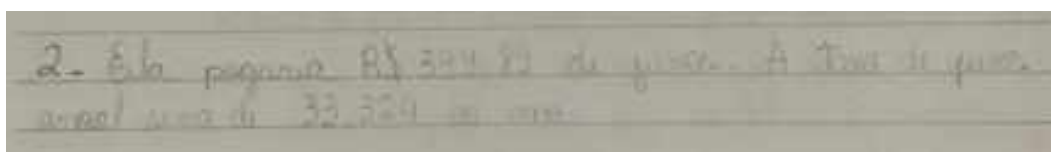
Esse movimento de analisar criticamente as ofertas e propagandas é importante para que os estudantes possam “reconhecer e criar formas de proteção contra a propaganda enganosa e contra os estratagemas de marketing a que são submetidos os potenciais consumidores” (BRASIL, 1998, p. 35).

Como abordado no subitem 2.1, as pessoas precisam ter acesso a informações confiáveis sobre finanças. A escola, como instituição formativa, tem o poder de direcionar os estudantes a serem observadores, questionadores, a conhecerem sobre situações financeiras e terem a confiança de tomar decisões conscientes e assertivas.

Os estudantes A e C não enviaram respostas para a questão 2.

O estudante B respondeu que a taxa seria de 33,32% ao ano, sem enviar justificativa de como chegou a esse valor.

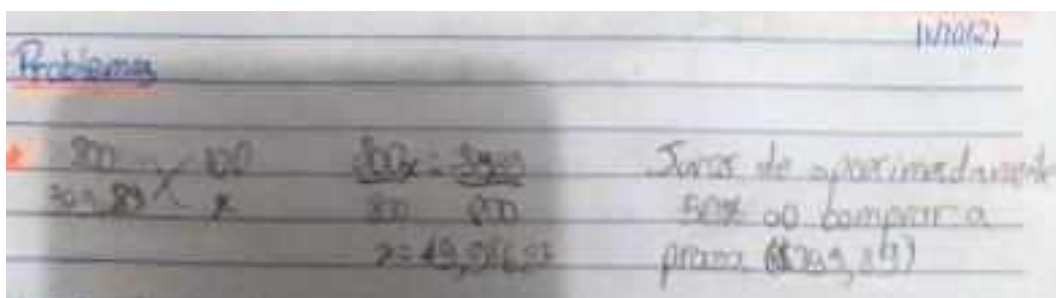
Figura 43 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

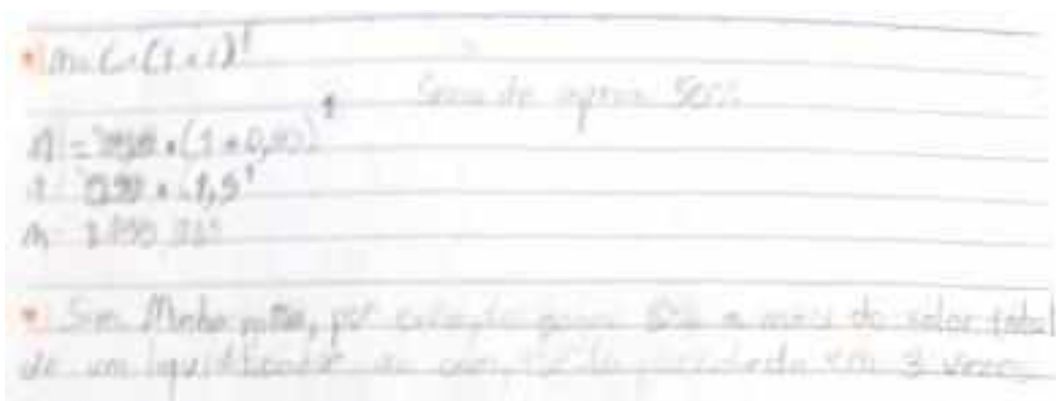
O estudante D calculou os juros por meio de regra de três. Nesse caso, como o tempo é um, o cálculo utilizado deu certo. Para confirmar sua resposta, o estudante fez o cálculo usando a taxa encontrada para descobrir o momento. Além disso, ele relatou a situação de uma compra parcelada feita pela mãe.

Figura 44 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

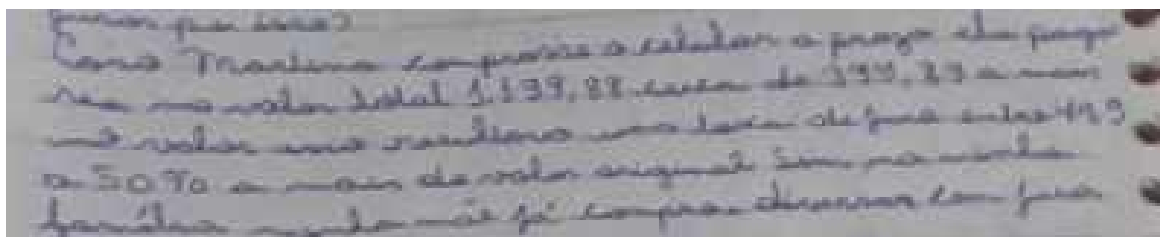
Figura 45 - Continuação da Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante F enviou a resposta correta, sem apresentar o cálculo.

Figura 46 - Questão 2, do Momento 3, respondida pelo estudante F



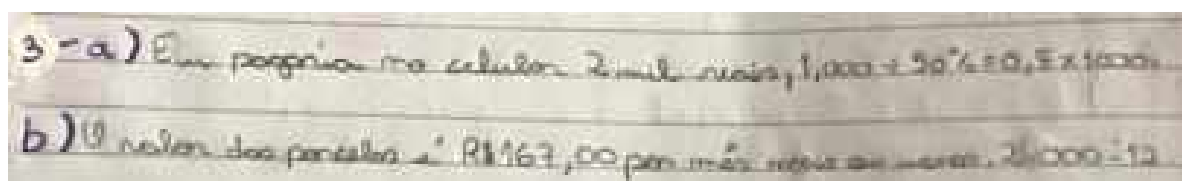
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

A questão 3 foi desenvolvida com mais facilidade após resolução do problema 2, com alguns estudantes realizando os cálculos mentalmente. Eles podiam escolher fazer o cálculo de juros simples ou compostos, já que o tempo igual a um gera o mesmo resultado.

Na alternativa a, o estudante A respondeu que pagaria R\$ 2.000,00 pelo celular. Ele indicou o cálculo “ $0,5 \times 1000$ ” para descobrir os juros, mas não resolveu, assim como nas outras questões.

Na alternativa b, o estudante compreendeu o raciocínio do cálculo, ao dividir por 12.

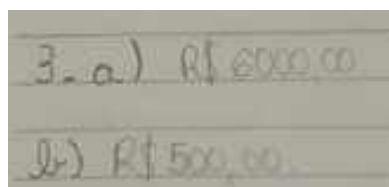
Figura 47 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B respondeu R\$6.000,00, sem justificativas, e na alternativa b, dividiu esse valor por 12.

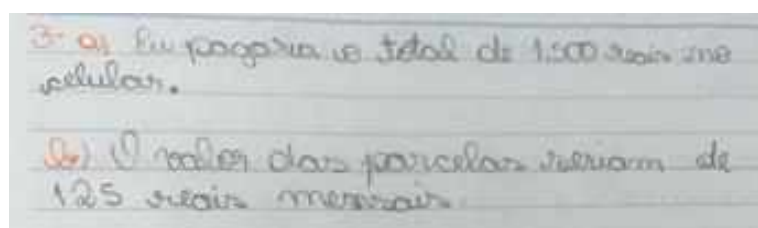
Figura 48 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante C enviou as respostas corretas, R\$ 1500,00 e R\$ 125,00, respectivamente, sem justificativas. Já o estudante D, apresentou justificativa para a alternativa b.

Figura 49 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Figura 50 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante D

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante F realizou o cálculo da alternativa *a* por meio de juros compostos, conforme pode ser visto na Figura 51, a seguir. Observa-se que ele confundiu a notação e/ou o raciocínio das operações de potência e multiplicação. Como multiplicação por um e potência de expoente um resultam no mesmo valor, o estudante alcançou o resultado final.

Figura 51 - Questão 3, do Momento 3, respondida pelo estudante F

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O problema 4 tinha como objetivo que os estudantes desenvolvessem a compreensão que, para dobrar qualquer valor a uma taxa de juros fixa, é necessário o mesmo tempo. O enunciado da alternativa *a* deixava subentendido que era para resolver usando o regime de juros compostos. Entretanto, para que esta questão fique mais rica, é interessante resolvê-la usando juros simples e compostos, para comparar os tempos nos dois regimes.

A observação da alternativa *a* foi enviada para os estudantes como alternativa *b*, por erro de digitação. Então as alternativas *b*, *c* e *d* apresentadas na seção 4.2, foram entendidas pelos estudantes como *c*, *d* e *e*, respectivamente.

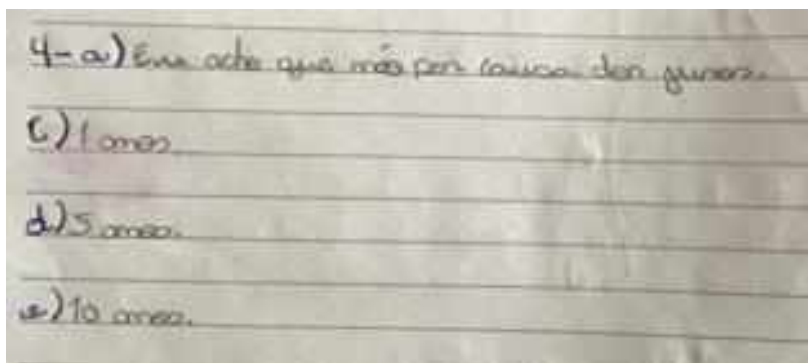
No período em que esta proposta didática foi aplicada, a taxa Selic estava em 6,25%, sendo uma realidade muito distante obter investimentos em renda fixa juros de 20% ao ano. Por

isso, não foram propostos cálculos com juros de 20%. Porém, considerando o problema histórico, seria interessante resolver com os juros a 20% e, também, com taxas que representem o cenário real. No Produto Educacional apresentado nesta pesquisa, é possível visualizar essa questão reescrita, para explorar melhor o conteúdo.

Em sala de aula, os estudantes tiveram dificuldades em solucionar o problema 4, devido à potência dos juros compostos. Então, foi sugerido que eles realizassem o cálculo por meio de juros simples, e o cálculo usando a fórmula de juros compostos foi feito pela professora-pesquisadora em conjunto com a turma. Primeiramente, substituiu-se os valores conhecidos na fórmula e dividiu-se o montante pelo capital. Considerando a taxa como 0,12 e somando 1, multiplicou-se 1,12 por 1,12. Multiplicou-se, novamente, o resultado por 1,2, repetidas vezes, até se aproximar de “2”. Foi obtida uma aproximação do tempo de seis anos. Caso o professor/leitor tenha interesse em aplicar essa proposta didática em sala de aula, é interessante que faça uma revisão de potência com os estudantes.

O estudante A respondeu, na alternativa *a*, que não acredita ser possível dobrar o dinheiro. Nas alternativas seguintes, os valores apresentados estão errados, sem justificativa.

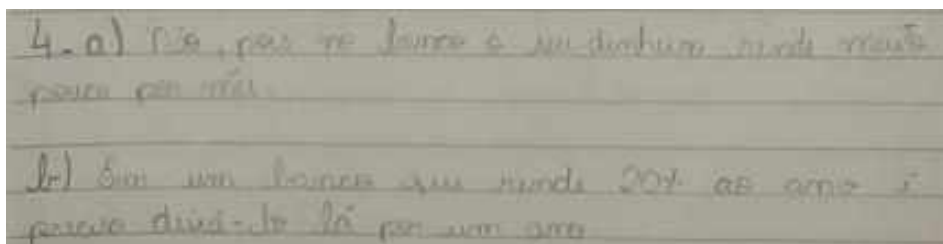
Figura 52 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B também afirmou que não possível dobrar o dinheiro, pois ele rende pouco no banco. Entretanto, ele sugeriu que em um um ano é possível dobrar o dinheiro, com juros de 20%. Observa-se uma divergência nas ideias do estudante. Isso sugere, também, que o problema precisava ser reescrito, para apresentar mais clareza.

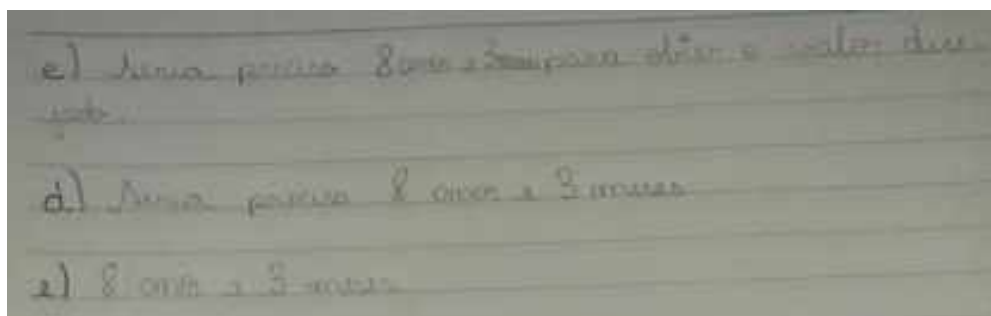
Figura 53 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Nas alternativas *c*, *d* e *e*, o estudante B respondeu oito anos e três meses. Provavelmente ele obteve essa conclusão por meio do cálculo de juros simples, que resulta em 8,33 (oito anos e um terço do ano, sendo necessário fazer a correspondência de oito anos e quatro meses).

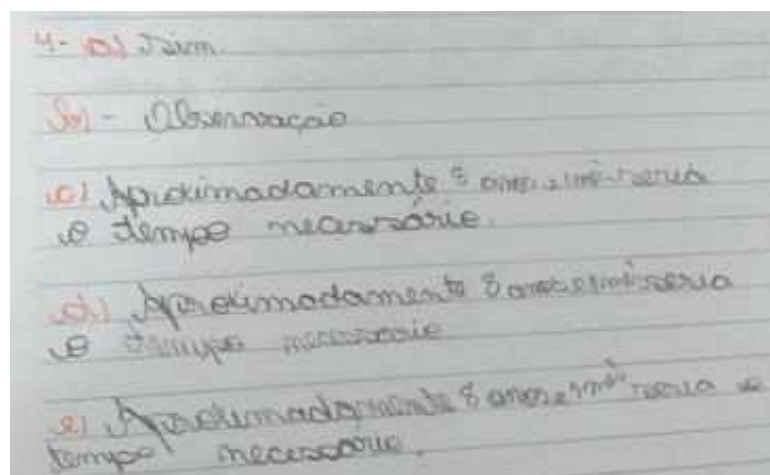
Figura 54 - Continuação da questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante C respondeu que acredita ser possível dobrar o dinheiro e calculou o tempo como sendo oito anos e um mês; e não enviou justificativa.

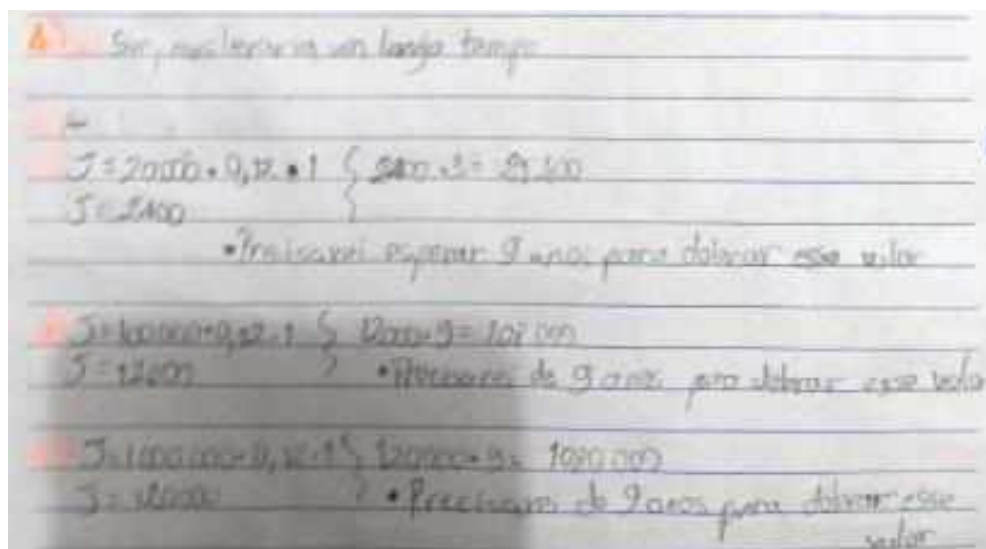
Figura 55 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D, assim como na questão 5, do Momento 2, não fez a divisão e calculou aproximações, obtendo nove anos.

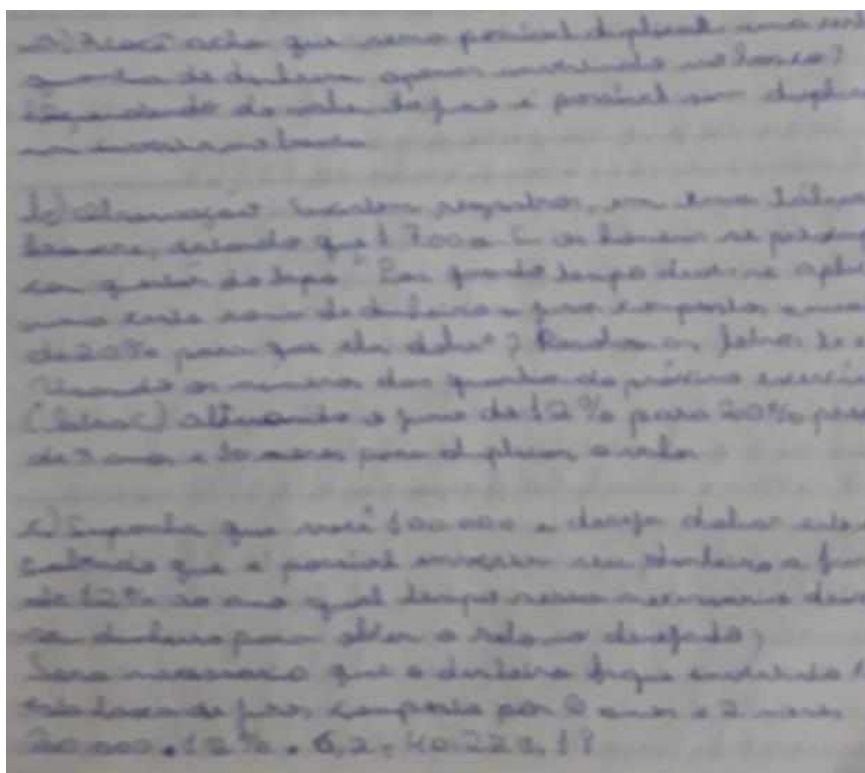
Figura 56 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

As alternativas a, b e c, respondidas pelo estudante F, estão ilegíveis, como pode ser observado na Figura 57, a seguir.

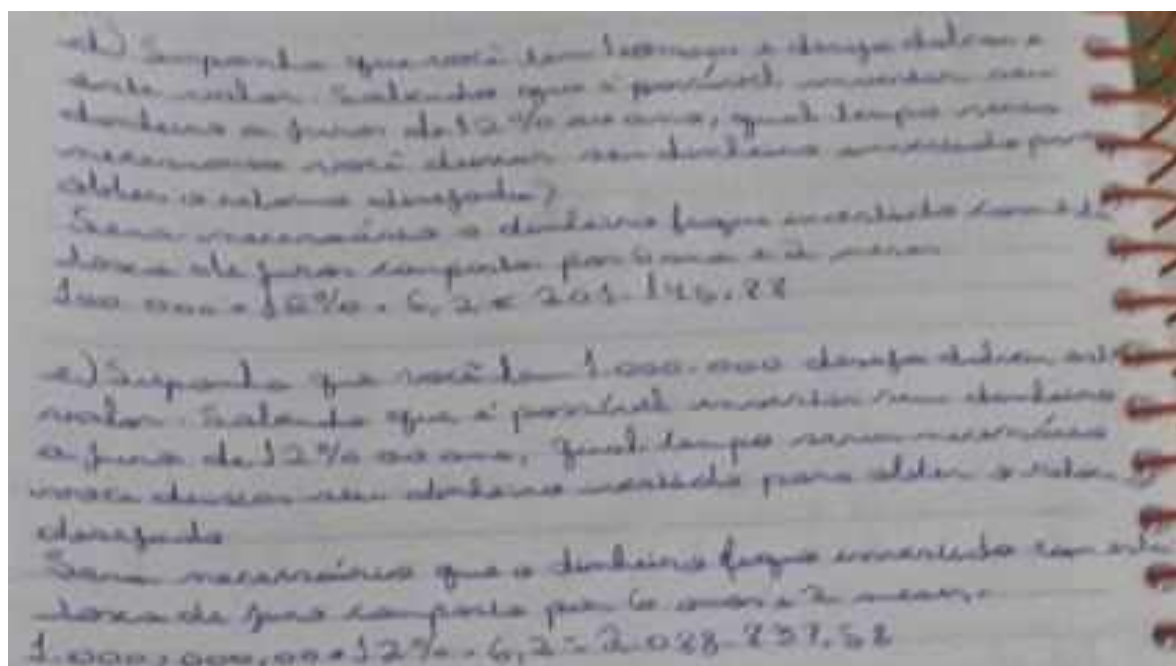
Figura 57 - Questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

As alternativas *d* e *e* (Figura 58) não possuem explicação dos cálculos efetuados, mas observa-se que o estudante pode ter usado cálculos de juros compostos para resultar no tempo como 6,2. Nota-se, também, que o estudante F pode estar confundindo as fórmulas de juros simples e juros compostos, como também observado na resolução da questão 3.

Figura 58 - Continuação da questão 4, do Momento 3, respondida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Na questão 5, é considerada a importância de fazer cálculos utilizando uma situação que poderia ser real para um jovem ou adulto. De acordo com Alves (2014),

Outro aspecto importante que deve ser considerado na Educação Financeira dos alunos é a possibilidade de interligação entre os tópicos e temas ensinados em Matemática e os fenômenos que ocorrem no cotidiano, pois a discussão sobre a resolução de problemas relacionados com a Matemática Financeira pode facilitar o debate sobre assuntos importantes que afligem a sociedade contemporânea, como o tempo necessário para uma dívida duplicar, o valor das prestações nos financiamentos mais comuns no mercado, a determinação da taxa desses financiamentos e os juros pagos em caderneta de poupança e cobrados no cheque especial (ALVES, 2014, p. 297).

O problema 5 possibilitou reflexões sobre o rendimento da poupança ser baixo. Porém, foi observado que, caso a pessoa não queira fazer investimentos ou correr riscos, a poupança é uma opção melhor que deixar o dinheiro “debaixo do colchão”.

As alternativas *a* e *b* foram resolvidas pela professora-pesquisadora na aula usando regra de três. As alternativas *d* e *e* possuem um grau de dificuldade maior e seria necessário um aprofundamento maior no conteúdo de Matemática Financeira, com estudos e conhecimentos sobre os termos perda real e ganho real. Devido ao pouco tempo disponível em sala de aula, não foi possível resolver essas alternativas com os estudantes e elas serão desconsideradas nesta análise.

Na alternativa *a*, o estudante A indicou o cálculo correto, mas não apresentou a resolução. O mesmo aconteceu nas outras questões realizadas por esse estudante que envolviam cálculos afins.

Figura 59 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante A

Handwritten student work for Questão 5, Momento 3, by student A. The work shows calculations for alternatives a, b, and c.

5-a) $6,25\% \times 70\% = 0,7\%$

b) 8,412 $12 + 7\% \times 10.000$

c) Desvalorizar a taxa de juros aumentada.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B considerou o rendimento da poupança equivalente à Taxa Selic.

Figura 60 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante B

Handwritten student work for Questão 5, Momento 3, by student B. The work shows calculations for alternatives a, b, and c.

5-a) Se a pessoa tem R\$ 10.000 na poupança e o retorno anual dela é R\$ 625,00

b) Se a taxa é R\$ 625,00

c) Desvalorizar.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D efetuou os cálculos esperados nas alternativas *a* e *b*. Na alternativa *c*, ele afirma que o aumento da inflação em 8,5% implica em uma desvalorização do dinheiro em 8,5%, o que não ocorre. Essa confusão é comum em cálculos de porcentagem, e poderia ser uma problemática a ser discutida em sala de aula. No entanto, isso não ocorreu, por questão de tempo.

Figura 61 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante D

$1000 \times 0,04375 = 43,75$
 $1000 + 43,75 = 1043,75$
 $i = 4,375\%$
 $J = 1000 + 43,75 = 1043,75$
 Após um ano retiro R\$1043,75
 Desenvolverei, se que se a inflação subir 7%, o dinheiro vale 8,5% a 1000.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

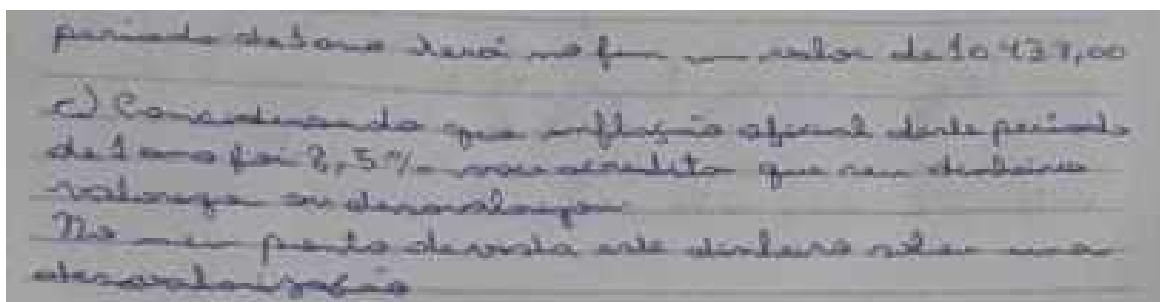
O estudante F apresentou os resultados corretos, sem justificativas.

Figura 62 - Questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante F

5) Você já deve ter ouvido falar da Carteira de Poupança. É uma forma de aplicação, guardando-se dinheiro e que não está sujeita a impostos pela poupança, equivalente a, mais, 70% da taxa Selic.
 a) Sabendo que taxa Selic atual equivale a 6,25% ao ano qual é o retorno atual da poupança?
 O retorno anual da poupança é 4,37% ao ano.
 b) Suponha que você tenha investido R\$ 10.000 na carteira de poupança dia 01 de setembro de 2020 e retire o dinheiro após um ano. Quanto você recebe (Considere a taxa de juros calculada na letra a).
 Com o taxa de juros da poupança calculada na questão A teremos um investimento de 10.000 na

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 63 - Continuação da questão 5, do Momento 3, respondida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

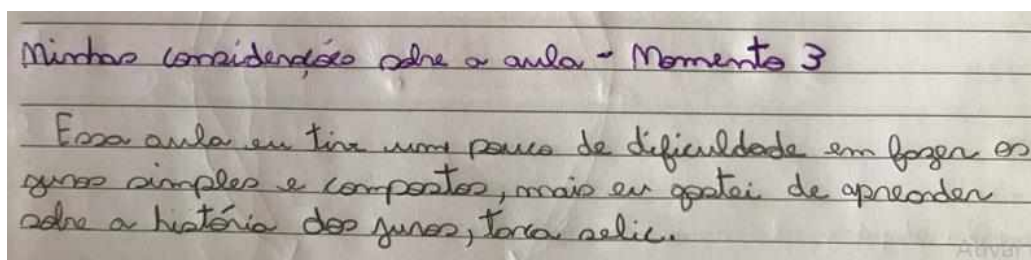
Considerando as respostas enviada pelo estudante F, acredita-se que ele possa ter obtido auxílio em casa para a realização dos problemas propostos.

O estudante C não respondeu essa questão.

Nas considerações sobre o Momento 3, os estudantes fizeram observações diversas, incluindo a história dos juros, a Taxa Selic, a afinidade e a importância do conteúdo. Também relataram uma maior dificuldade em realizar os cálculos de juros.

O estudante A relatou que teve um pouco de dificuldade em fazer os cálculos de juros simples e compostos; entretanto, afirma que gostou de aprender sobre a história dos juros e Taxa Selic.

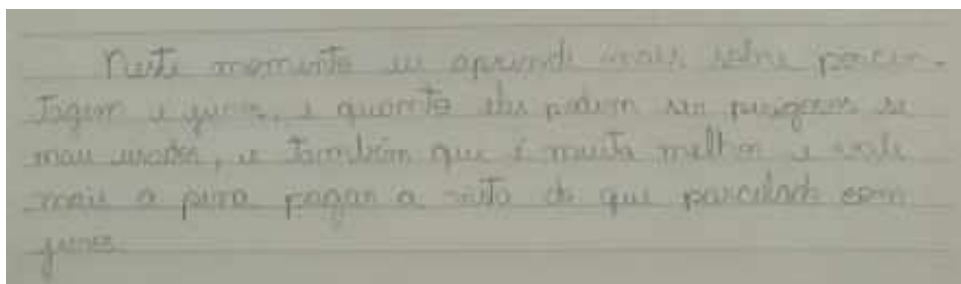
Figura 64 - Considerações pessoais, respondida pelo estudante A, sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante B destacou as consequências financeiras que os juros podem ter e considerou ser vantajoso fazer compras à vista. É importante ressaltar que um dos objetivos dessa proposta didática é desenvolver o pensamento críticos dos estudantes para que eles sejam capazes de tomar as próprias decisões financeiras.

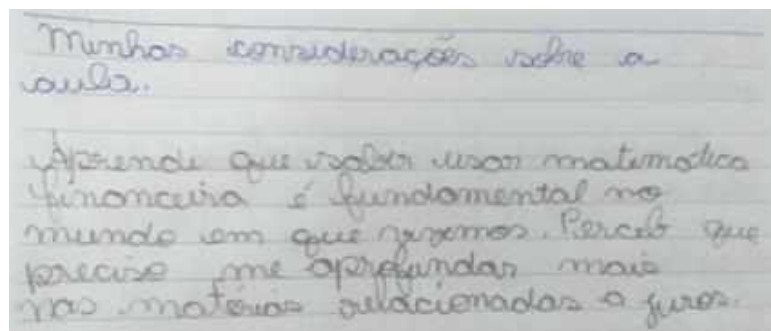
Figura 65 - Considerações pessoais do estudante B sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante C ressaltou a importância da Matemática Financeira e a necessidade de aprofundar em juros.

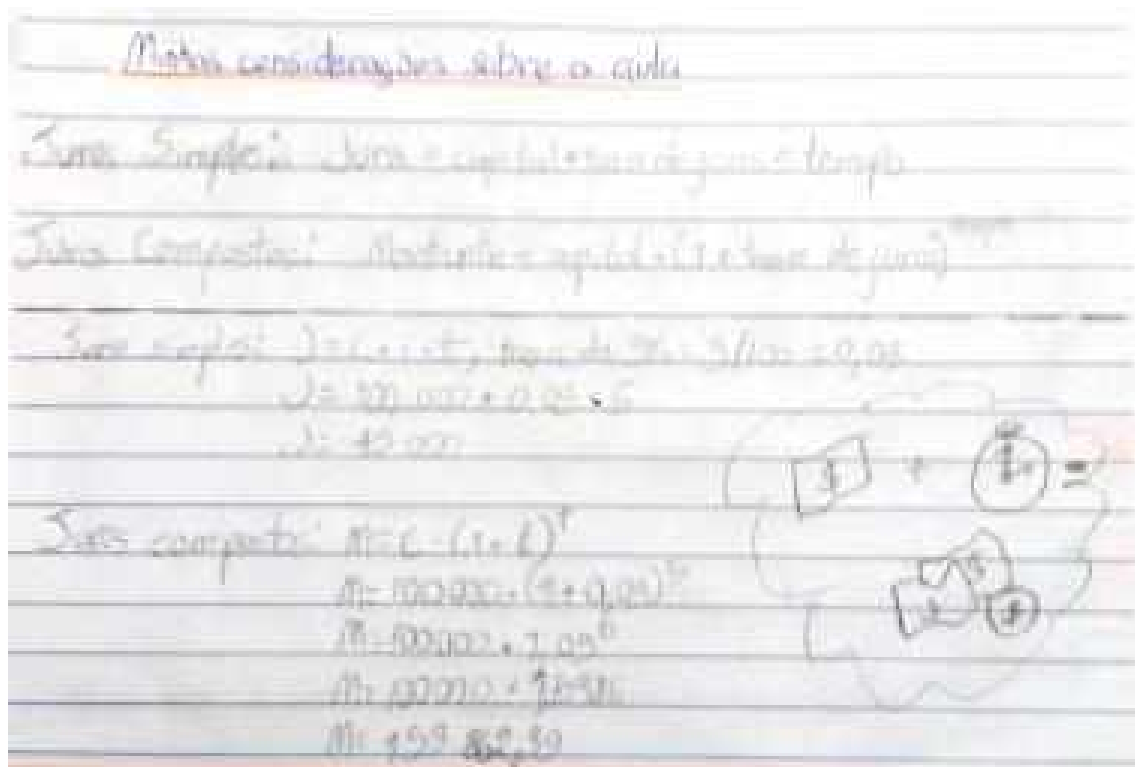
Figura 66 - Considerações pessoais do estudante C sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante D fez um resumo sobre o conteúdo estudado.

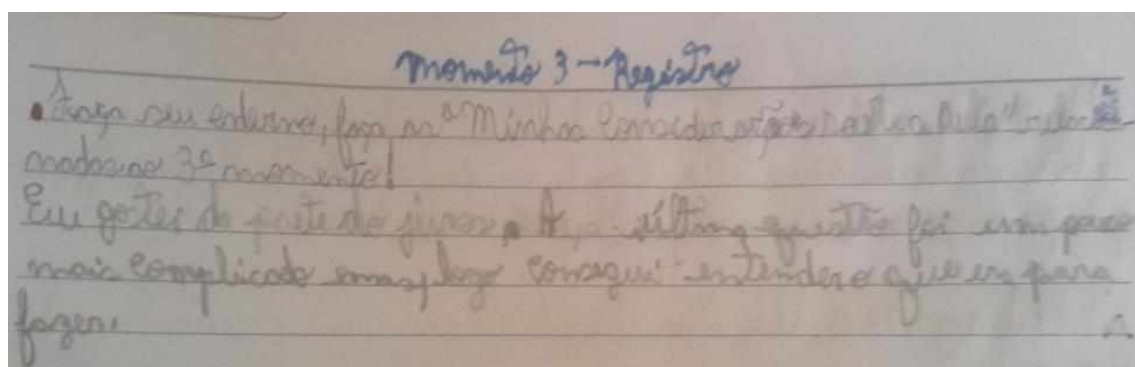
Figura 67 - Considerações pessoais do estudante D sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O estudante E afirmou que gostou de juros, mas achou a última questão mais complicada.

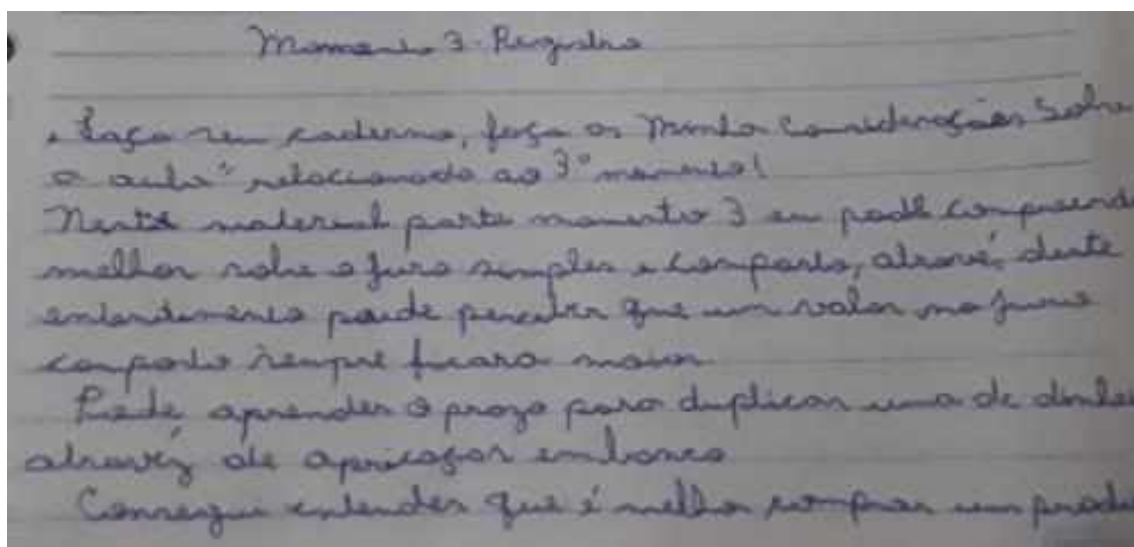
Figura 68 - Considerações pessoais do estudante E sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

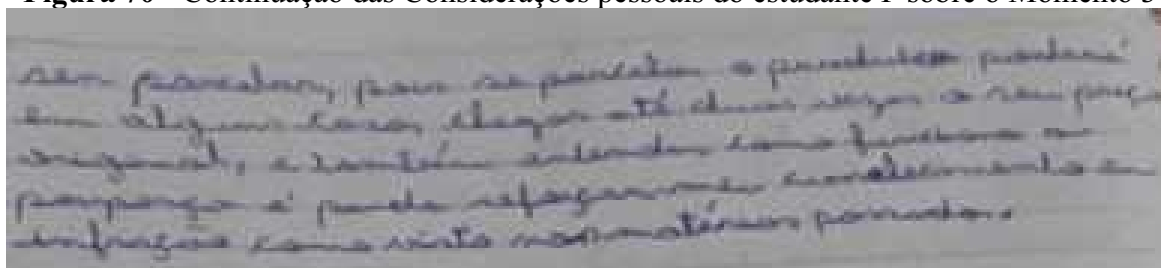
O estudante F observou que os juros compostos apresentam um rendimento maior; ele citou o problema histórico apresentado na questão 4 e o relacionou com os juros cobrados em compras parceladas, que também podem dobrar o valor do produto.

Figura 69 - Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 70 - Continuação das Considerações pessoais do estudante F sobre o Momento 3



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

É importante frisar que o Momento 3 ocorreu em duas semanas. Uma aula foi realizada na primeira semana presencial da aplicação da Proposta Didática, e duas aulas ocorreram após duas semanas (uma de ensino remoto e uma semana de recesso). Esse intervalo entre as aulas foi prejudicial para o desenvolvimento deste Momento. Além disso, para uma melhor compreensão do conteúdo abordado, seriam necessárias mais aulas, o que também não foi possível.

Vale ressaltar, que antes da pandemia, as aulas nessas turmas geravam muito diálogo entre a professora-pesquisadora e os estudantes. Com o retorno gradual do ensino presencial, os estudantes estavam mais quietos, e aos poucos, foi-se incentivando uma postura indagadora e curiosa.

Durante as aulas presenciais da proposta didática, houve diversos diálogos, pesquisas na internet, por meio do celular, sendo possível identificar a curiosidade dos estudantes sobre os assuntos abordados.

4.3.4 Momento 4: 9º ano em: criando tirinhas sobre Educação Financeira

O Momento 4, “9º ano em: criando tirinhas sobre Educação Financeira”, ocorreu em duas aulas on-line, síncronas, na terceira semana de aplicação da proposta didática, semana em que as aulas estavam remotas. Na primeira aula, a professora-pesquisadora explicou como elaborar as tirinhas no *Canva*, abordando o roteiro, personagens, cenário, e elementos como requadro, recordatório, balão, onomatopeias, metáforas visuais e linhas cinéticas. Também foi aberto o *Canva*, para indicar como produzir as tirinhas nesta plataforma. Após a aula, foram disponibilizados no *Google Classroom* os arquivos com as orientações, videoaulas e um manual para elaborar tirinhas.

Na segunda aula on-line, alguns estudantes já haviam elaborado e enviado as tirinhas; então, a professora-pesquisadora fez observações sobre as produções, chamando atenção para pontos positivos e apontando situações a serem melhoradas. Por fim, os estudantes foram convidados a fazerem considerações acerca da produção de tirinhas e da proposta didática sobre Educação Financeira.

Nos momentos de aulas on-line, durante o ensino remoto, os estudantes não tinham o hábito de interagir, e o mesmo ocorreu nessas aulas. Além disso, com o retorno gradual do ensino remoto, as aulas on-line haviam sido canceladas pela escola. Então, apenas seis estudantes compareceram nesses momentos.

Apesar de ter sido proposta a elaboração das tirinhas no *Canva*, três estudantes criaram as tirinhas à mão e enviaram fotos. A justificativa de um estudante foi que apresentou dificuldade em utilizar o *Canva*. Outro gostava muito de mangá e de desenhar, por isso preferiu elaborar a tirinha à mão. Essas, e todas as tirinhas produzidas pelos estudantes, se encontram nos Apêndices desta dissertação. Nesta análise, assim como nos Momentos 1, 2 e 3, serão consideradas as respostas dos estudantes A, B, C, D, E F.

Foi solicitado que os estudantes criassem o roteiro das tirinhas. De acordo com Danton (2000, p. 7), “o roteiro é um veículo através do qual o escritor consegue orientar o desenhista, levando-o a ilustrar a história exatamente como ele imaginara”. O roteiro é uma parte importante na produção dos quadrinhos, pois definirá o objetivo para a história, além de ser fundamental para sua estrutura e organização, incluindo a definição de uma quantidade suficiente de quadros. Além disso, por meio do roteiro identifica-se as ações e emoções dos personagens, podendo representá-las por meio das imagens. Mas a criação do roteiro não é elementar, já que é necessário usar a imaginação e a criatividade para visualizar a história em quadrinhos, antes de vê-la.

Os estudantes A, B, C e D enviaram seus roteiros, enquanto E e F não enviaram. Acredita-se que os estudantes que produziram o roteiro podem tê-lo feito antes, durante ou após a elaboração da tirinha. A seguir, apresenta-se as considerações da professora-pesquisadora, os roteiros e as tirinhas produzidas.

O tema principal abordado pelo estudante A na tirinha (Figura 72) foi poupar ou gastar. No roteiro (Figura 71), o estudante apresenta que a personagem resolveu usar a mesada para comprar um cofrinho com o objetivo de poupar seu dinheiro. Não ficou claro na tirinha se o estudante aprendeu a poupar ou gastar, já que a personagem teve gastos visando economizar. Entretanto, é importante a reflexão sobre como gastar o dinheiro. A paciência para esperar para comprar algum objeto desejado é uma habilidade positiva, pois evita decisões impulsivas e endividamentos desnecessários. Como resultado, observa-se que a Proposta Didática, em consenso com Brasil (2013), contribuiu para a Educação Financeira desse estudante, ao formá-lo para consumir, poupar e investir com mais responsabilidade e consciência.

Figura 71 - Roteiro produzido pelo estudante A

Roteiro

Personagens: Maria (menina) e Fernando (pai). • 6 quadros. • Cenário 1: personagens dentro da sua casa. Contextualização: a mesada que Maria recebeu de seu pai. • Conflito: o que Maria irá fazer com a sua mesada. (mesada que recebeu do pai) • Climax/desfecho: a Maria resolveu comprar um cofrinho para caber todo o seu dinheiro.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 72 - Tirinha produzida pelo estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Considerando a importância das imagens nos quadrinhos, o estudante poderia ter usado melhor esse recurso, como, por exemplo, no primeiro quadro, o pai gesticular que estava entregando o dinheiro para a filha. No último quadro, a cor do vestido e do cofrinho poderiam ter sido diferentes, para ficar mais visual. A fonte dos diálogos poderia ser maior, para facilitar a leitura.

O tema principal abordado na tirinha do estudante B (Figura 73) foi a história da moeda. Ressalta-se a importância de os adolescentes conhecerem o processo de criação da moeda para compreenderem melhor sobre comércio, economia e finanças.

Figura 73 - Roteiro produzido pelo estudante B

Personagens: Júlio (boneco), Sparta (soldado).

3 quadros.

Quadro 1: personagem Júlio em seu laboratório.

Contextualização: Júlio preparando sua máquina do tempo para sua viagem ao Império Romano.

Quadro 2: personagem Júlio em Roma.

Contextualização: Júlio acaba de chegar em seu destino e imediatamente se depara com o Coliseu.

Conflito: Júlio chega em Roma.

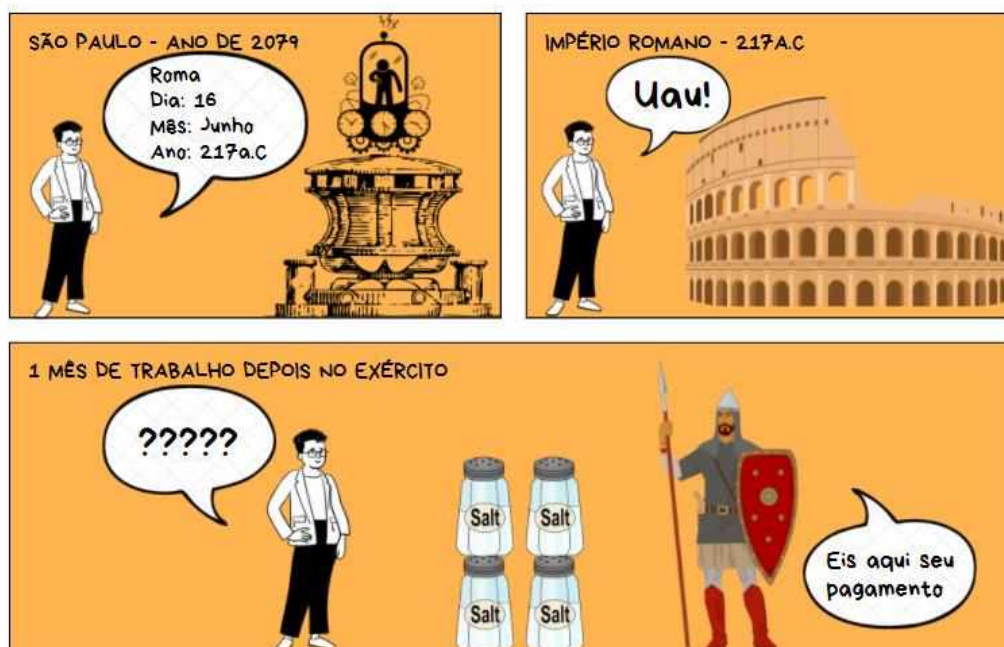
Quadro 3: personagem Júlio e Sparta.

Contextualização: Júlia chega para o dia do pagamento após um duro mês de trabalho no exército romano.

Clímax: Júlio recebe sal como pagamento por seu trabalho e fica surpreso e sem entender nada, pois da época que ele veio, tudo era pago por meio de celulares, cartões de crédito e cédulas de dinheiro.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 74 - Tirinha produzida pelo estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Conforme abordado nas seções 3.2 e 3.3, a leitura e a produção de quadrinhos auxiliam a desenvolver e aguçar a imaginação e a criatividade. O estudante B usou a criatividade para

ilustrar o cenário, por meio da máquina do tempo e do Coliseu. Porém, essa tirinha apresenta alguns erros históricos. Em 217 antes da era comum, o Coliseu ainda não havia sido construído, além disso, considera-se que o Império Romano teve início em 27 anos antes da era comum. Entretanto, é importante ressaltar a criatividade, interesse e evolução do estudante. Assim,

O “erro” deve ser considerado como uma forma construtiva do saber, como uma fonte de crescimento, e não como uma ferramenta de exclusão. Cabe à escola, ao professor, como meios diretos da formação de identidades críticas e não conformidades, dar o passo maior em busca de uma educação que valorize as vivências de cada um e que tenha por objetivo primeiro a conscientização do ser humano, enquanto ser social, da importância que cada um tem na formação de uma sociedade mais justa, menos excludente e mais interessada no ser, não no fazer (MUNIZ, 2016, p. 36).

Os dados errados apresentados na tirinha foram apontados pela pesquisadora para o estudante por meio de questionamentos sobre o contexto de criação do coliseu, para que ele usasse o erro de forma positiva, ao revisar seus conhecimentos históricos.

O estudante C produziu duas tirinhas. Na primeira tirinha (Figura 76), ele usou bem os recursos visuais, tanto que ela possui apenas uma palavra e isso não afetou no entendimento da tirinha. Sobre quadrinhos sem palavras, Eisner (1985, p. 16) aborda que “a ausência de qualquer diálogo para reforçar a ação serve para demonstrar a viabilidade de imagens extraídas da experiência comum”.

Considera-se que o estudante usou também a criatividade para aplicar o que foi aprendido em sala de aula, relacionado a conscientização sobre dívidas.

Figura 75 - Roteiro 1 produzido pelo estudante C

Endividamento

Personagens: Mariane (pessoa segurando um celular) e Serasa (capetinha com crachá).

Números de quadros: 2

Cenário 1 (conflito): Mariane está olhando algo no celular e pensando em comprar.

Cenário 2 (desfecho): Serasa está atento e contente esperando Mariane se endividar.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 76 - Tirinha 1 produzida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O primeiro quadro indica a personagem usando o celular para fazer compras; o sorriso sugere que ela está bem ao fazer isso. O balão de pensamento foi um recurso bem utilizado e os riscos ao redor do celular indicam que ele está em uso. No segundo quadro, a expressão facial da personagem indica que ela está com algum problema e a imagem do Serasa é representada com humor, indicando que a personagem provavelmente fez dívidas e, ao não conseguir quitá-las, teve seu nome inserido no Serasa.

Por meio da tirinha (Figura 76) observa-se que o estudante refletiu e se conscientizou sobre ter cautela ao fazer compras impulsivas e ter gastos excessivos. Isso incide positivamente na sociedade, pois Brasil (2013) apresenta que a Educação Financeira dos estudantes pode influenciar as famílias brasileiras em seus hábitos de consumo.

O tema principal abordado na segunda tirinha, elaborada pelo estudante C (Figura 78), foi a inflação. A estudante C se inspirou no Problema 3, do Momento 2, observando a relação entre dinheiro e tempo, o que promove o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos estudantes (BRASIL, 2018).

Figura 77 - Roteiro 2 produzido pelo estudante C

Inflação

Personagens: João (primeiro quadrinho) e Maria (segundo quadrinho).

Números de quadros: 2

Cenário 1 : João está comprando vários pães por apenas 2 reais.

Cenário 2: Maria comprou apenas 1 pão com 1 real.

Observação: Mudança de valores por conta da inflação.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 78 - Tira 2 produzida pelo estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

A representação do cenário por meio de “padarias” foi interessante, ao mostrar diferentes imagens, uma com aparência mais antiga e outra mais moderna. A tirinha contém humor, observado no desfecho, por meio da ironia ao conseguir comprar um pão com R\$1,00.

As palavras poderiam ter sido escritas em fonte maior, para facilitar a leitura. O estudante usou balões de diálogo, mas, aparentemente, ele gostaria de representar pensamentos nos balões, já que a tira possui apenas um personagem. O uso de expressões faciais também seria satisfatório.

O estudante D produziu a tirinha “Inflatrauma” (Figura 80). O tema foi inflação. Observa-se que o estudante entendeu o conceito de inflação ao deixar subentendido que aumento nos preços de produtos refletem no aumento do preço de serviços prestados.

A tirinha foi bem criativa e atrativa, usando recursos como humor, representação de expressões faciais, metáforas visuais e linhas cinéticas. No título, o estudante fez um trocadilho interessante entre palavras.

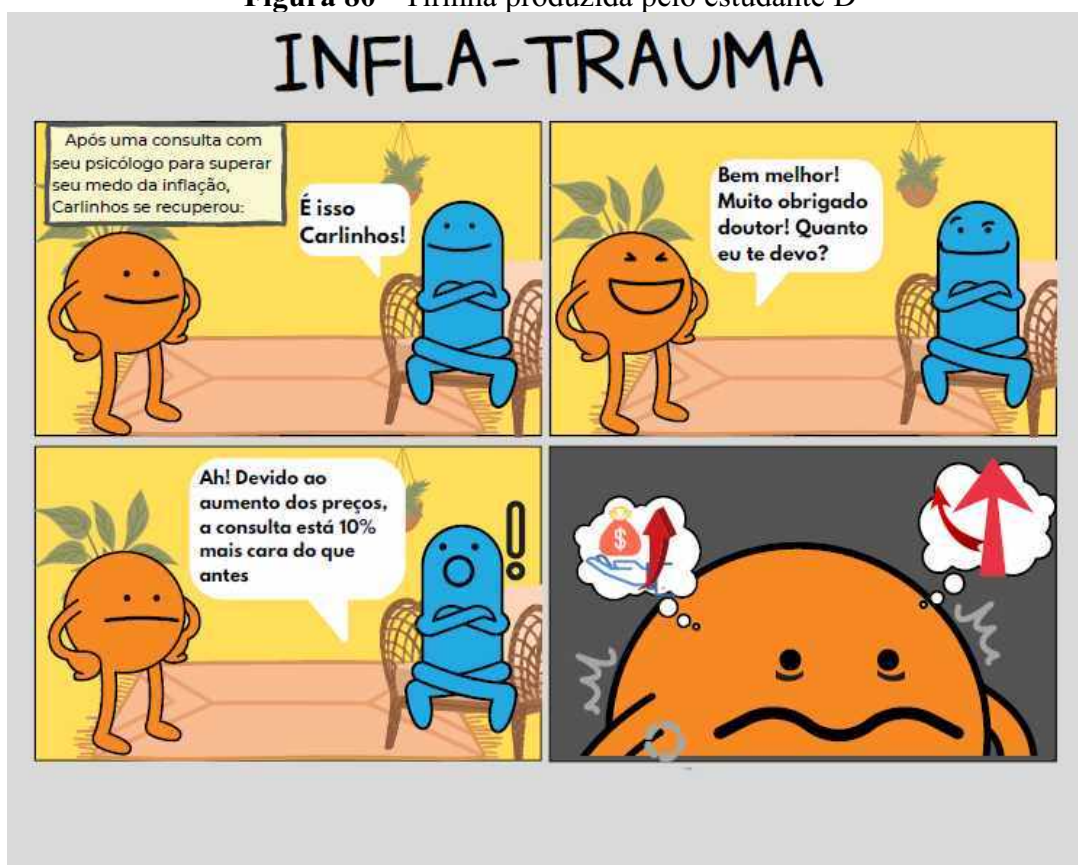
Figura 79 - Roteiro produzido pelo estudante D

Inflatrauma – Roteiro

Tema: Inflação; Personagens: Carlinhos e psicólogo; Roteiro/Resumo: Carlinhos vai se tratar de seu medo de inflação; Psicólogo faz uma má escolha de palavras; Carlinhos volta ao seu trauma.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 80 - Tirinha produzida pelo estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Os cenários, inicialmente no consultório do psicólogo e, no desfecho, todo cinza, foram bem ilustrados. A cor cinza auxiliar a indicar a agonia do personagem, indicando “escuridão”

em suas questões psicológicas, voltadas para a inflação. A tirinha possui humor na contradição entre superar o medo da inflação e o aumento do valor da consulta do psicólogo.

O estudante E se inspirou na tirinha apresentada no Problema 2, do Momento 3, para sua produção. Ele abordou o tema “juros”. O cenário foi bem representado, por meio da loja e do quadro com a professora. Entretanto, as figuras poderiam ser menores, para se encaixarem melhor nos quadros da tirinha.

Figura 81 -Tirinha produzida pelo estudante E



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

No terceiro quadro da tirinha, poderia ser invertida a ordem do vendedor e da personagem principal, assim como os balões poderiam ser trocados de lugar, para indicar a sequência do diálogo. De acordo com Eisner (1985),

O balão é um recurso extremo. Ele tenta captar e tornar visível um elemento etéreo: o som. A disposição dos balões que cercam a fala – a sua posição em relação um ao outro, ou em relação à ação, ou a sua posição em relação ao emissor – contribui para a medição do tempo. Eles são disciplinares, na medida em que requerem a compreensão do leitor. Uma exigência fundamental é que sejam lidos numa sequência determinada para que se saiba quem fala primeiro (EISNER, 1985, p. 26).

Ainda segundo Eisner (1985, p. 26), “os balões são lidos segundo as mesmas convenções do texto (isto é, da esquerda para a direita e de cima para baixo nos países ocidentais) e em relação à posição do emissor”.

Observa-se que o estudante E se preocupou em justificar que a Matemática é importante para a vida cotidiana das pessoas. Isso fica evidente por meio do título “A Matemática ajuda”. Além disso, o estudante aprendeu que ao comprar produtos parcelados, são cobrados juros e que à vista o preço pode ser menor. É importante ressaltar que não era objetivo da proposta didática influenciar os estudantes a fazerem compras à vista, mas que eles refletissem sobre as condições ofertadas e tomar uma decisão consciente, com base nas próprias condições.

Em relação ao conteúdo de juros, o estudante não especificou a qual período se referem os juros de 1%. Provavelmente ele quis representar o período de um ano, já que, em geral, compras parceladas são pagas mensalmente, e ele sugeriu 12 parcelas. O estudante apresentou valores divergentes para juros simples e compostos, pois, considerando o capital como R\$ 2165,80, a taxa de juros como 1% e o tempo como 12 meses, em regime de juros simples, obteriam um acréscimo de R\$ 259,89. A juros compostos, o aumento seria de R\$ 274,67. Já os juros apresentados por ele foram de R\$ 245,00.

O estudante F não enviou o roteiro. Observa-se na tirinha (Figura 82) que a falta dessa produção ou um roteiro mal elaborado contribuiu para um resultado não satisfatório. O diálogo indica a falta de um enredo.

Figura 82 - Tirinha produzida pelo estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Nos quadrinhos, para uma melhor compreensão, imagens e textos são importantes, igualmente. O propósito dos quadrinhos é ler imagens e textos de forma integrada. De acordo com Eisner (1985),

Ao escrever apenas com palavras, o autor dirige a imaginação do leitor. Na história em quadrinhos imagina-se pelo leitor. Uma vez desenhada, a imagem torna-se um enunciado preciso que permite pouca ou nenhuma interpretação adicional. Quando a imagem e palavras se “misturam”, as palavras formam um amálgama com a imagem e já não servem para descrever, mas para fornecer som, diálogo e textos de ligação (EISNER, 1985, p. 122).

O estudante F não entendeu essa ideia, já que não fez conexão entre o tema abordado e as imagens inseridas no texto. Os personagens e o cenário não foram bem definidos, pois o personagem “Sol” e o cenário de crescimento da planta não se conectaram com a ideia da venda de um produto. Além disso, o conteúdo matemático não foi bem abordado, assim como não houve conexões com a realidade, observada na fala “posso parcela 1 vez com juro de 6%”.

Uma das preocupações da professora-pesquisadora era que as tirinhas realmente utilizassem os recursos dos quadrinhos. Muitas tirinhas com fins educacionais possuem quadrinhos com excesso de textos, de forma que os balões possuem apenas uma cópia dos textos. A linguagem dos quadrinhos possui o diferencial de unir os recursos das imagens com os textos, assim, os textos não possuem o objetivo de ser explicativos, mas de complementar e se conectar com as imagens. Observa-se que os estudantes captaram essa ideia e não produziram diálogos longos e explicativos. Segundo o quadrinista Eisner (1985),

“Escrever” para quadrinhos pode ser definido como a concepção de uma ideia, a disposição de elementos de imagem e a construção da sequência da narração e da composição do diálogo. É, ao mesmo tempo, uma parte e o todo do veículo. Trata-se de uma habilidade especial, cujos requisitos nem sempre são comuns a outras formas de criação de “escrita”, pois lida com uma tecnologia singular. Quanto a seus requisitos ela está mais próxima da escrita teatral, só que o escritor, no caso das histórias em quadrinhos, geralmente também é o produtor de imagens (artista) (EISNER, 1985, p. 122).

Nas considerações sobre o Momento 4, os estudantes relataram que gostaram de elaborar tirinhas, pois foi uma atividade criativa, divertida e diferente. Vergueiro (2012) defende o uso de quadrinhos na educação, e entre suas tantas justificativas, a de que os estudantes querem ler quadrinhos, o que desperta seu interesse, possibilitando receptividade a esse recurso. Pelas considerações dos estudantes, observa-se essa receptividade em relação aos quadrinhos.

Alguns estudantes relataram já ter elaborado quadrinhos em algum momento. O estudante D (Figura 86) relatou ter mais familiaridade com esse recurso.

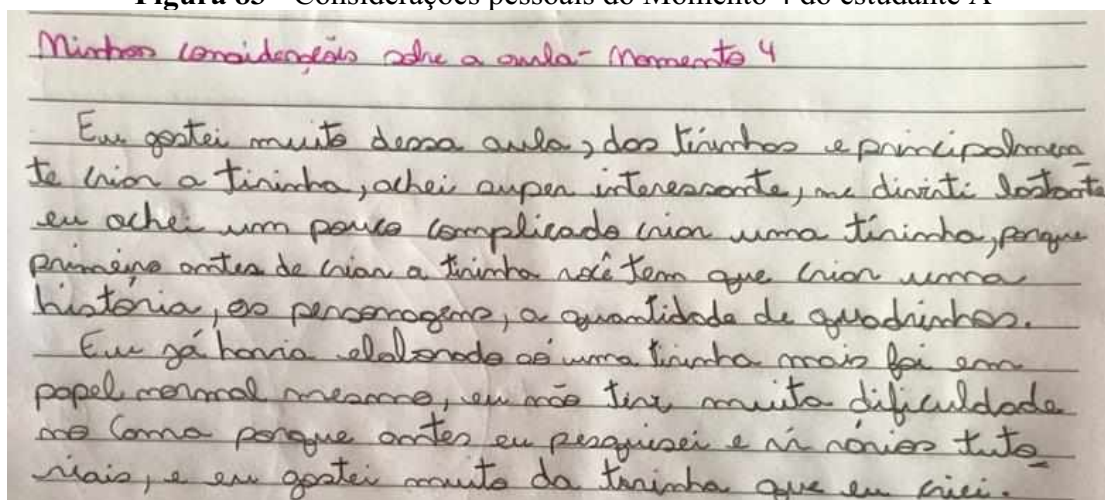
Em relação ao *Canva*, os estudantes consideraram útil, prático e fácil de utilizar. Uma estudante, em particular, cujo relato encontra-se nos Apêndices desta dissertação, obteve dificuldades em relação a essa plataforma e preferiu criar a tirinha manualmente.

Alguns estudantes relataram um pouco de dificuldade em relação à criação do roteiro, como o enredo da história, os personagens, quantidade de quadrinhos. Como alguns estudantes não enviaram o roteiro, acredita-se que pode ter ocorrido uma maior dificuldade nesta parte. Considerando o contexto de elaboração dos quadrinhos, que foi todo remoto, por meio do envio de materiais e aulas síncronas, poderiam ter sido enviadas mais orientações para a criação do roteiro. Em um contexto de ensino presencial, fica a sugestão para o professor enfatizar melhor a elaboração do roteiro.

O estudante D (Figura 86) relatou dificuldade em acrescentar humor na tirinha. Observa-se que ele fez um esforço para que a tirinha tivesse humor, e isso foi uma das características que deixou a tirinha dele interessante. O estudante E (Figura 87) comentou também sobre gostar de estudar a história da moeda. O estudante F (Figura 88) não comentou sobre a produção das tirinhas, mas citou que, apesar de ter um pouco de dificuldade no começo, gostou de estudar juro.

A seguir, são apresentadas as considerações do Momento 4 dos estudantes A, B, C, D, E e F, respectivamente.

Figura 83 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 84 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante B

Minhas considerações sobre a Proposta de Educação Matemática Financeira.

Elaborar a tirinha do Momento 4 para mim foi a atividade mais fácil, pois logo que vi o que eu teria que fazer, já me veio na cabeça a forma de pagamento dos soldados no Império Romano, e depois disso foi só elaborar as falas e editar os personagens. Eu já havia feito uma tirinha mas isso foi a muito tempo atrás, e eu nem me lembro do que se tratava.

Na minha opinião, o Canva é um aplicativo muito útil para o nosso dia a dia e também é muito fácil de aprender a usar.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 85 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante C

Para mim foi uma ótima experiência elaborar as tirinhas no canva, felizmente não tive se quer alguma dificuldade. Gostei muito desse tipo de atividade criativa.

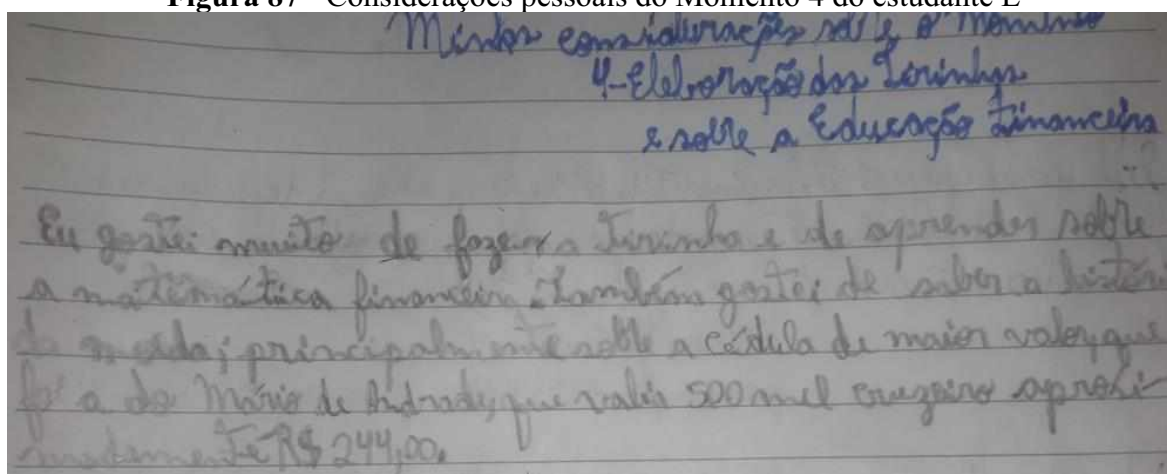
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 86 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante D

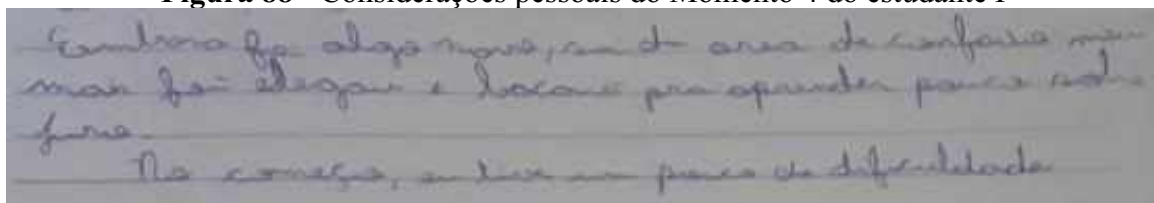
Não tenho certeza se foi fácil ou difícil, acredito que haja um meio termo; a parte de pensar em um roteiro não foi tão fácil, já que busquei colocar humor em minha tirinha, e o tema não era tão humorístico. Desde pequeno eu gostava de elaborar histórias em quadrinhos, mas nunca tirinhas sobre matemática financeira e nem utilizando uma plataforma digital como o Canva. Falando dele, não tive muitos problemas em usar o Canva, achei muito prático e fácil de usar. A maioria dos recursos são de fácil acesso e a plataforma conta com vários modelos de todo tipo de conteúdo que pode ser criado nela. Foram vários improvisos mas consegui gostar do meu resultado. Em geral, foi uma tarefa diferente que eu gostei muito e com certeza faria mais vezes.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 87 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante E



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 88 - Considerações pessoais do Momento 4 do estudante F

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Por meio das tirinhas e das considerações dos estudantes, é possível observar que eles se dedicaram na produção dos quadrinhos, usaram a criatividade e a imaginação. Além disso, eles demonstraram que se interessaram, e foram, até mesmo, desafiados pela proposta. A Proposta Didática, por meio das aulas de Educação Financeira possibilitou que os estudantes se tornassem críticos em relação às finanças.

Considerando todos os aspectos positivos proporcionados pelos quadrinhos apresentados no Capítulo 3 e os resultados gerados pela produção de tirinhas, observa-se um enorme potencial das HQ's no ensino de Matemática. Entretanto, os documentos oficiais BNCC, CRMG e PCN não apresentam reflexões sobre esse recurso didático.

4.3.5 (Im)possibilidades

Dentre tantas possibilidades apresentadas, é importante ressaltar, também, as impossibilidades e desafios para que este trabalho ocorresse e que a proposta didática fosse aplicada em sala de aula. Não é objetivo dessa pesquisa que o leitor/professor acredite que os recursos didáticos apresentados são a solução para o ensino de Matemática e que as aulas ocorreram demasiadamente bem. É importante salientar a realidade em que a proposta didática ocorreu, em um contexto de pandemia, perante tantas incertezas, medos e perdas. No Quadro 2, apresenta-se as possibilidades e os desafios para o desenvolvimento da proposta didática.

Quadro 2 - Possibilidades e desafios da Proposta Didática no contexto de pandemia

POSSIBILIDADES	DESAFIOS
Propiciar aos estudantes maior conhecimento e informações sobre Educação Financeira	Desenvolver e aplicar a pesquisa em tempos de pandemia
Usar os recursos das tecnologias digitais e ensino remoto	Falta de recursos, como computadores, celulares, conexões ruins de internet; Compartilhamento de aparelhos com os familiares; Estudantes que não possuíam acesso à internet.

Realizar aulas on-line síncronas	Estudantes que não ligavam as câmeras, não interagiam, ou com atitude apática; Falta do contato face a face entre professor e estudante.
Motivar os estudantes	Estudantes e professores passando por momentos de perda, incertezas, medo e insegurança.
Desenvolver a proposta didática para atingir todos os estudantes, tanto os que acompanhavam o ensino presencial, quanto o remoto.	Dificuldade da professora-pesquisadora adaptar materiais sucintos e completo que abrangesse as duas modalidades de ensino.
Desenvolver toda a proposta didática na modalidade de ensino remota	Estudantes com dificuldades de acompanhar as aulas em casa, devido aos problemas com aparelhos, como já citados, e pela falta de hábito de estudar sozinhos.
Desenvolver parte da proposta didática na modalidade de ensino presencial	Não obrigatoriedade da presença dos estudantes na escola, gerando falta de assiduidade; Horários com 40 minutos.
Utilizar potencialidades da História da Matemática; Desenvolver os conceitos de porcentagem e juros; Relacionar o ensino da Matemática com possíveis problemas do cotidiano; Estudantes produzir quadrinhos para a concretização dos conteúdos matemáticos, usando a criatividade e imaginação.	Despertar o interesse deles para as atividades escolares considerando uma crise mundial; Pouco tempo para a realização da Proposta Didática; Aulas presenciais em semanas alternadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre o fator motivação, fortemente defendido por autores, tanto na utilização dos quadrinhos quanto no recurso da História da Matemática, faz-se uma ressalva que é possível propor situações em sala de aula que causem inspirações, reflexões e interesse. Entretanto, a motivação é interna e individual, ou seja, em qualquer metodologia de ensino ainda haverá estudantes que não se sentirão motivados. Dado um contexto pandêmico, isso se torna um agravante, afinal, tantos questionamentos surgiram: Qual o sentido dos estudos? Por que aprender Matemática ou Ciências, quando não podemos nem sair de casa ou encontrar amigos e familiares? Será que sairemos bem dessa crise mundial?

Questões como essas, assim como as relacionadas ao emocional e ao psicológico de estudantes e professores, precisam ser consideradas. É necessário ponderar a realidade das escolas, com estudantes reais, que apresentam emoções e inseguranças que afetam o rendimento escolar. O professor precisa ter sensibilidade para buscar incluir e acolher todos os estudantes, considerar as individualidades e usar metodologias com as quais a turma mais se identifique, para um melhor aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou reflexões na professora-pesquisadora sobre a prática docente, principalmente em relação à importância de ter sensibilização às situações e às emoções vivenciadas pelos estudantes. O contexto pandêmico gerou diversos desafios no desenvolvimento do mestrado, no planejamento e na aplicação da proposta didática. No futuro, espera-se ainda ter a oportunidade de aplicar essa proposta no ensino presencial, utilizando uma sala de informática.

Mesmo com tantos obstáculos, foi possível identificar efeitos positivos da História da Matemática e dos quadrinhos, como ações pedagógicas no ensino, contribuindo para a aprendizagem e compreensão de conteúdos matemáticos e da Educação Financeira dos estudantes comprometidos.

Foi possível observar que alguns estudantes já se interessavam por finanças, quando questionaram sobre investimentos, financiamentos e inflação; eles puderam buscar obter mais conhecimento e compreensão sobre o assunto, enquanto outros, que não tinham tantas vivências sobre o tema, se familiarizaram e foram provocados em busca de mais entendimento sobre finanças.

Neste trabalho, acredita-se na Educação Financeira como uma área que possibilita melhorar a qualidade de vida das pessoas através dos conhecimentos sobre finanças e consciência crítica para tomar decisões sábias. A escola tem como papel formar cidadãos conscientes e autônomos, capazes de interpretar o mundo e fazer escolhas benéficas para si e para a comunidade. Essas habilidades foram desenvolvidas pelos estudantes no decorrer da proposta didática, sendo possível de identificar nas tirinhas produzidas por eles. Em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a escola,

almeja criar ambientes que possam preparar e educar cidadãos críticos, atuantes e livres, que liberem energia em atividades em grupo; no pensar e no fazer modernos, que sejam questionadores, que participem de uma educação mais humana e fraterna com o emotivo e o artístico presente; enfim, que os futuros cidadãos sejam atuantes e reflexivos em nossa sociedade (BRASIL, 1996, p. 15).

Além disso, para que os estudantes compreendam conceitos e ideias da Educação Financeira, é necessário não se limitar à Matemática Financeira e às suas fórmulas ou cálculos elaborados, assim como Muniz (2016) defende. A Educação Financeira possui o compromisso

coletivo e humanitário de formar jovens responsáveis, para que estes façam negociações justas, cumpram prazos e valores combinados e rejeitem a corrupção.

A proposta de aula, através dos fatos históricos, problemas contextualizados e discussões levantadas, possibilitou auxiliar no desenvolvimento da cidadania e da consciência crítica dos estudantes; propiciou compreensão de questões econômicas e políticas que envolvem temas como moeda e inflação; além de que favoreceu para os estudantes refletissem sobre as boas práticas de consumo, serem consumidores capazes de formar opiniões, conhecerem e cumprirem deveres, assim como exigirem seus direitos.

A interdisciplinaridade dos conhecimentos matemáticos e o gênero textual histórias em quadrinhos contribuiu para a aprendizagem dos estudantes. A produção das tirinhas foi um momento importante da proposta didática, em que os estudantes foram estimulados a se colocarem em papéis de protagonista perante o aprendizado e desenvolverem o processo criativo. Os estudantes conhecerem e compreenderam, na prática, a forma de construção de personagens, roteiros, enredo, cenário, imagens, metáforas visuais, linhas cinéticas. Usaram situações estudadas em sala de aula, relacionando-as com suas próprias vivências.

A união da linguagem escrita com a visual proporcionada pelos quadrinhos comunica ideias, fornece uma compreensão e imaginação, que não ocorreriam separados, enriquecendo a proposta didática. Os textos auxiliaram no desenvolvimento da escrita, leitura e interpretação. As imagens carregam expressividade, compreendidas até por crianças, além de serem atrativas.

Quanto à História da Matemática como recurso didático, percebeu-se que ela favoreceu o processo de ensino e de aprendizagem. A história auxilia professores, em sua prática docente, a compreenderem a Matemática e seu desenvolvimento. Nesta pesquisa, ela contribuiu para a professora-pesquisadora para orientar o planejamento da proposta didática e explicar o conteúdo matemático.

Os textos históricos auxiliaram a prender a atenção dos estudantes. O processo de construção do símbolo de porcentagem foi significativo para a compreensão dos estudantes e entendimento que os símbolos facilitam a notação Matemática. Os problemas históricos, alguns ainda vivenciados na atualidade, contribuíram para o esclarecimento do conteúdo. Assim, foi feito um processo de aproximação do universo matemático com a realidade dos estudantes.

Os conteúdos matemáticos, porcentagem e juros, contextualizados na Educação Financeira, por meio de problemas atuais e históricos auxiliaram na compreensão de “por que estudar esses conteúdos?”, “pra que eles servem?”, como apontado nas possibilidades de Miguel (1993), além de que forneceu a compreensão de que a Matemática não nasceu pronta, mas foi construída por meio de necessidades e está evoluindo.

Considerando a importância de desenvolver a Matemática de maneira contextualizada com os estudantes, para que eles possam desenvolver o raciocínio lógico, interpretar e resolver problemas, neste estudo, os problemas propostos, que se relacionam com o cotidiano dos estudantes como compra de celular, inflação – especificamente, do combustível, que teve um aumento significativo no período da aplicação da proposta e estava sendo um tema muito comentado –, favoreceram a aprendizagem.

Mesmo que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação não tenham sido objeto de estudo deste trabalho, é importante destacar sua relevância. Observa-se a necessidade da inclusão de recursos digitais no ambiente escolar, potencializada após o contexto da emergente reorganização escolar vivido pela pandemia da Covid-19. A *internet*, computadores e celulares fazem parte da vida da maioria das pessoas, possibilitando facilidade de acesso a recursos modernos e tecnológicos que podem contribuir para os saberes docentes e estudantis.

O ambiente virtual *Google Classroom* e, principalmente, o *Canva*, enriqueceram o trabalho, proporcionando que os estudantes conhecessem suas funcionalidades. Essa plataforma apresenta ferramentas para o *design* que podem auxiliar no desenvolvimento de outras atividades, como construção de apresentações, mapas mentais, mapas conceituais, cartazes, *e-books*, dentre outros recursos.

Espera-se que essa pesquisa possa inspirar e auxiliar professores de Matemática a trabalharem conteúdos relacionados à Educação Financeira com os estudantes, visto sua importância para a formação do ser humano. Também, incentiva-se a História da Matemática no ensino, para contribuir no processo de ensino e aprendizagem, amparar professores em seus planejamentos e possibilitar compreensão dos conteúdos aos estudantes. A interdisciplinaridade com as histórias em quadrinhos é considerada positiva, já que enriquece o trabalho, propiciando o uso da criatividade e imaginação. E, por fim, almeja-se contribuir para estudos relacionados ao ensino remoto e/ou ensino híbrido, por meio das possibilidades e impossibilidades apresentadas.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTRA, Cláudia Sales. **A história das histórias em quadrinhos e a educação: uma relação conflituosa**. In: História em quadrinhos - Interdisciplinaridade e Educação. 1. ed. Editora Reflexão, p. 31-56, 2016.

ALMEIDA, Rodrigo Martins de. **O Movimento das pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015**. 2015. 170f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

ALVES, Gelindo, Martinelli Alves. **As contribuições da etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos estudantes de uma turma do 8º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira**. 2014. 358f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

AMORIM, Loren Grace Kellen Maia. **Interdisciplinaridade, modelagem matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau**. 2016. 181 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

ARAÚJO, Maria Cristina Sousa de. **Aprendizagem Matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos**. 2020. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020.

BALLADARES, Betania Lopes. **Malba Tahan, Matemática e Histórias em Quadrinhos: produção discente de HQ's em uma colônia de pescadores**. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

BERLINGHOFF, Willian P. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

BRASIL. **Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

BRASIL. **Orientações para a educação financeira nas escolas**. Vida e Dinheiro – Educação Financeira, 2013.

CAVALCANTE, Luis Adolfo de Oliveira. **No dia mais claro: um estudo sobre o sentido atribuído às histórias em quadrinhos por professores que ensinam matemática em formação**. 2014, 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

CAVALCANTE, Luis Adolfo de Oliveira. CEDRO; Wellington Lima. **Uma análise lógico-histórica da relação entre as histórias em quadrinhos e a educação**. In: História em quadrinhos - Interdisciplinaridade e Educação. Editora Reflexão, 1. ed., p. 57-82, 2016.

COELHO, Anielle Glória Vaz. **Contribuições das atividades de ensino para a compreensão do conceito de porcentagem**. 2018. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática, uma breve história** – vol. I, 5. ed. Livraria da Física, São Paulo, 2012, 541p.

CNC. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic) – março de 2021**. Disponível em <http://stage.cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-marco-1>. Acessado em: 01 jul. 2021.

DANTON, G. **Como escrever Histórias em Quadrinhos**. Editora Virtual Books Online. M&M Editores Ltda., 2000.

DATA POPULAR. **A educação financeira no Brasil: Relatório quali-quantitativo**. 2008.

DURÃES, Vanuza Camargo. **Histórias em Quadrinhos e o uso de smartphones nas aulas de Matemática: uma proposta, várias possibilidades!** 2021, 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

EISNER, W. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Higinio H. Domingues. 5 ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.

FELICIANO, Lucas Factor. **O uso da história da matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do ensino básico**. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2008.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice E. Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOSSA, J. A. **Matemática, História e Compreensão**. In: Revista Cocar. Belém: EDUEPA, 2008.

FULLY, Mariana. **A produção de HQs para o ensino de matemática: um estudo de caso no âmbito da iniciação à docência**. 2016. 134 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Matemática) – Universidade Federal Fluminense, 2016.

GONÇALVES, Jean Piton. **A história da matemática comercial e financeira**. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira.php>. Acesso em: 16 jun. 2021.

GONÇALVES, Rosilene Ramos. **O uso de histórias em quadrinhos por professores da rede pública municipal de ensino da cidade do rio de janeiro**. 2009. 160 f. Dissertação

(Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

GRANDO, Neiva Ignês; SCHNEIDER, Ildo José. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. *Zetetiké*, v. 18, n. 33, p. 43-62, 2010.

IFRAH, Georges. **Os números: história de uma grande invenção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1989.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**. 2001, 236 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores** / Iran Abreu Mendes; Miguel Chaquiam. Belém: SBHMat, 2016. 124 p.

MERCATELLI NETO, Helinton. **A coleção História da Matemática para Professores: um estudo sobre possibilidades de usos por professores das séries finais do Ensino Fundamental**. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2018. Disponível em: <http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf> Acesso em: 10 mar 2022.

MIRANDA, Roberto da Rocha. **Uma proposta para o ensino de trigonometria a partir do uso de quadrinhos como recurso didático**. 2019. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MIGUEL, A. **Três Estudos Sobre História**. 1993, 257 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MUNIZ, I. **Educação Financeira e a sala de aula de Matemática: conexões entre a pesquisa acadêmica e a prática docente**. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática – XII ENEM. São Paulo, 2016.

NASCIMENTO, Pedro Lopes do. **A formação do estudante e a visão do professor do ensino médio em relação a educação financeira**. 2004. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

NOVAES, Rosa Cordélia. Novellino. **Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no Ensino Médio**. 2009, 2006 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

OMENA, Bianca Silva Souza de. **A História da matemática em propostas didáticas presentes em teses e dissertações brasileiras**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **As diversas facetas dos quadrinhos no ensino de matemática**. In: História em quadrinhos - Interdisciplinaridade e Educação. Editora Reflexão, 2016a.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. Utilizando quadrinhos como interface entre matemática e ensino por meio de episódios e sequências didáticas na formação inicial de professores. **Hq, Ensino e Formação de Professores de Matemática**. dossiê, v. 16, n. 2, p. 308 a 327, 2016b.

RODRIGUES, Marianna Ramos. **Abelhas geométricas: um relato de experiência do uso de história em quadrinhos como recurso didático**. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2019.

ROBERT, J. **A origem do dinheiro**. 2. ed. São Paulo: Global, 1989.

SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100007>

SANTOS, Claudimar Abadio dos. **A história da matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de matemática**. 2007. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS JUNIOR, Ney Trevas Santos. **A influência das histórias em quadrinhos no ensino da matemática: um saberfazer que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata**. 2011. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, Lupi Scheer dos. **A Geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

SERASA. **Mapa da Inadimplência no Brasil**. Disponível em:
<https://www.serasa.com.br/assets/cms/2021/Mapa-da-Inadimple%CC%82ncia-no-Brasil.pdf>.
Acessado em: 01 jul. 2021.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. **Um programa de Educação Financeira para a Matemática escolar da Educação Básica**. Anais do 11º Encontro Nacional de Educação Matemática, p. 1-17. SBEM, Curitiba, 2013.

SILVA, Telma Fidelis Frago da. **“Nem tudo é por Bhaskara”: a aprendizagem significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Caxias, 2017.

SILVA, Jose Gleison Lima da. **Matemática básica em quadrinhos: algumas aplicações das HQs em sala de aula**. 2020, 73 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

SILVA, Cassia Vanessa de Sousa. **Aprendizagem Matemática Baseada Em História Em Quadrinhos (Hqs) No Ensino Médio.** 2020, 65 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SOUSA, Márcio Conceição Bessa de. **Construção de Histórias em Quadrinhos para o Ensino da Matemática com estudantes do 2º ano de Ensino Médio.** 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2015.

SOUZA, Eudes Henrique. **Construções de Histórias em Quadrinhos: Possibilidades para professores de Matemática em Formação.** 2015.144f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

STRUIK, D. J. **Por Que Estudar História da Matemática?** Trad. Célia Regina A. Machado e Ubiratan D'Ambrosio. In: História da técnica e da tecnologia: textos básicos. Ruy Gama (org.). São Paulo: T. A. Queiroz e EDUSP, 1985, p. 191-215.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro (orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** 4. ed. 1. reimp. São Paulo: Contexto, 2012.

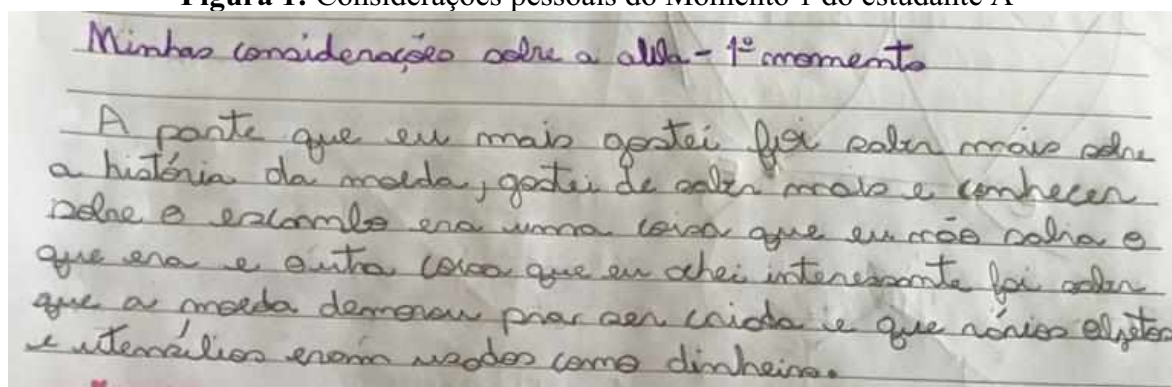
VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Quadrinhos na Educação.** 1. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A - CONSIDERAÇÕES PESSOAIS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 1)

MOMENTO 1

Figura 1: Considerações pessoais do Momento 1 do estudante A

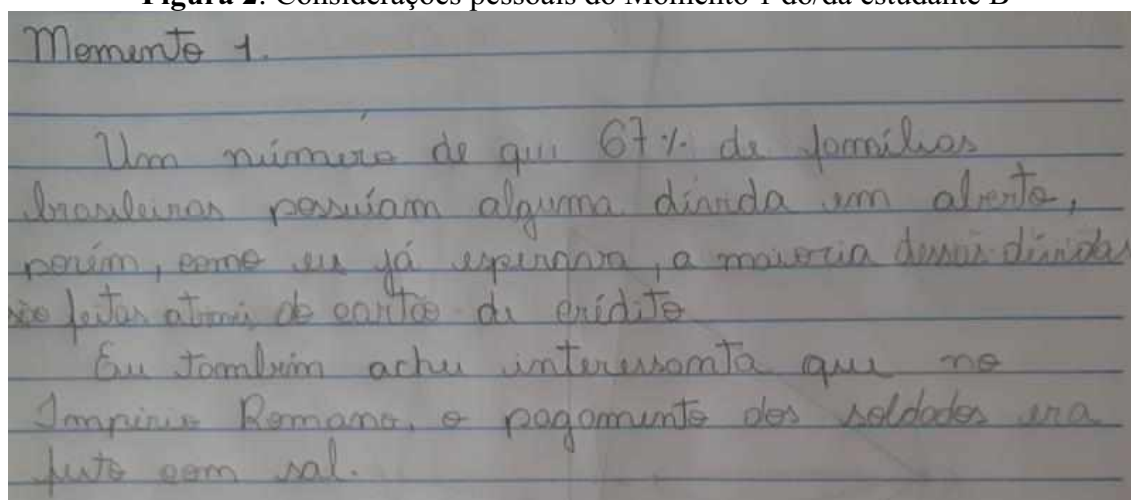


Minhas considerações sobre a aula - 1º momento

A parte que eu mais gostei foi saber mais sobre a história da moeda, gostei de saber mais e conhecer sobre o estômulo era uma coisa que eu não sabia e que era e outra coisa que eu achei interessante foi saber que as moedas demorou pra ser criada e que vários objetos e utensílios eram usados como dinheiro.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 2: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante B



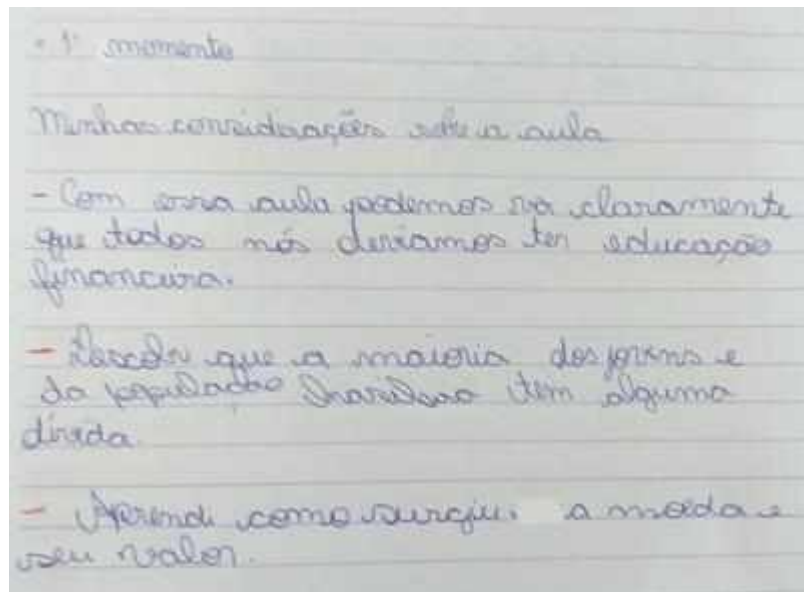
Momento 1.

Um número de qui 67% de famílias brasileiras possuíam alguma dívida em aberto, porém, como eu já esperava, a maioria dessas dívidas são feitas através de cartões de crédito.

Eu também achei interessante que no Império Romano, o pagamento dos soldados era feito com sal.

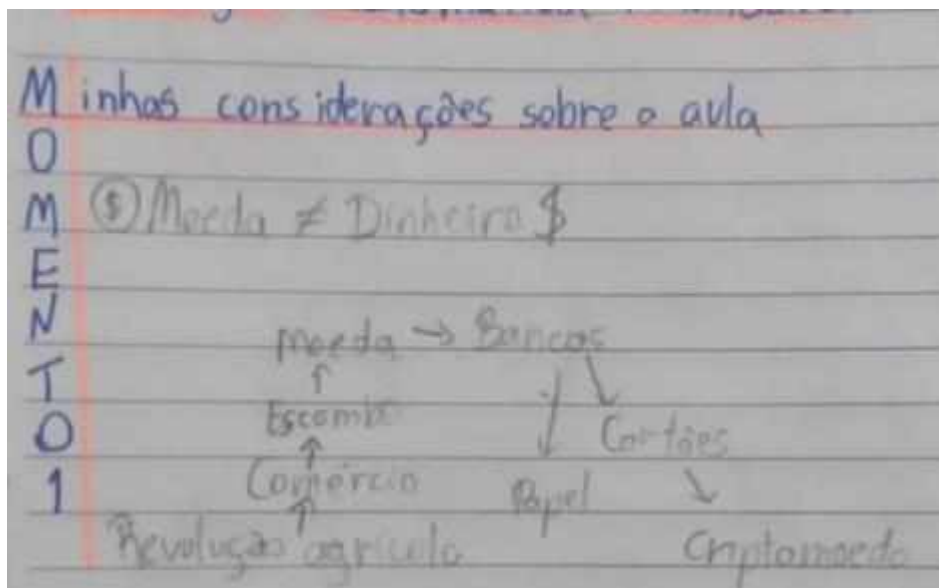
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 3: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante C



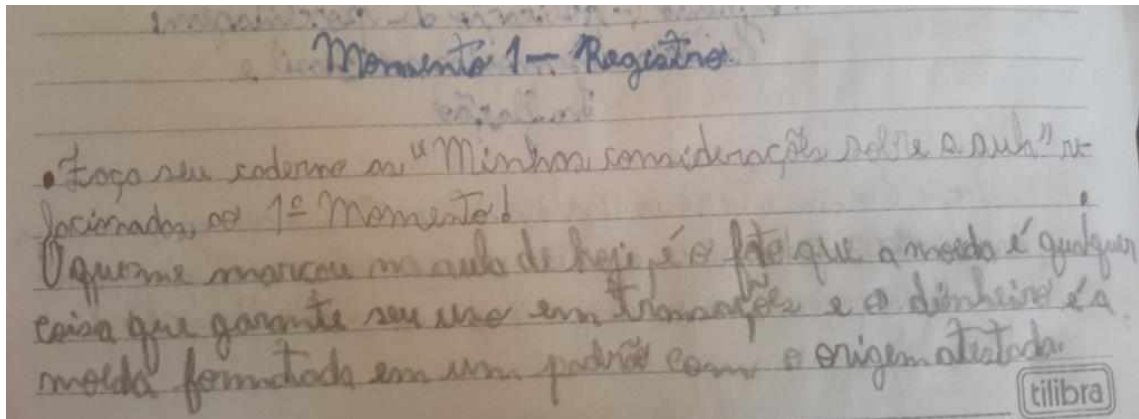
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 4: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante D



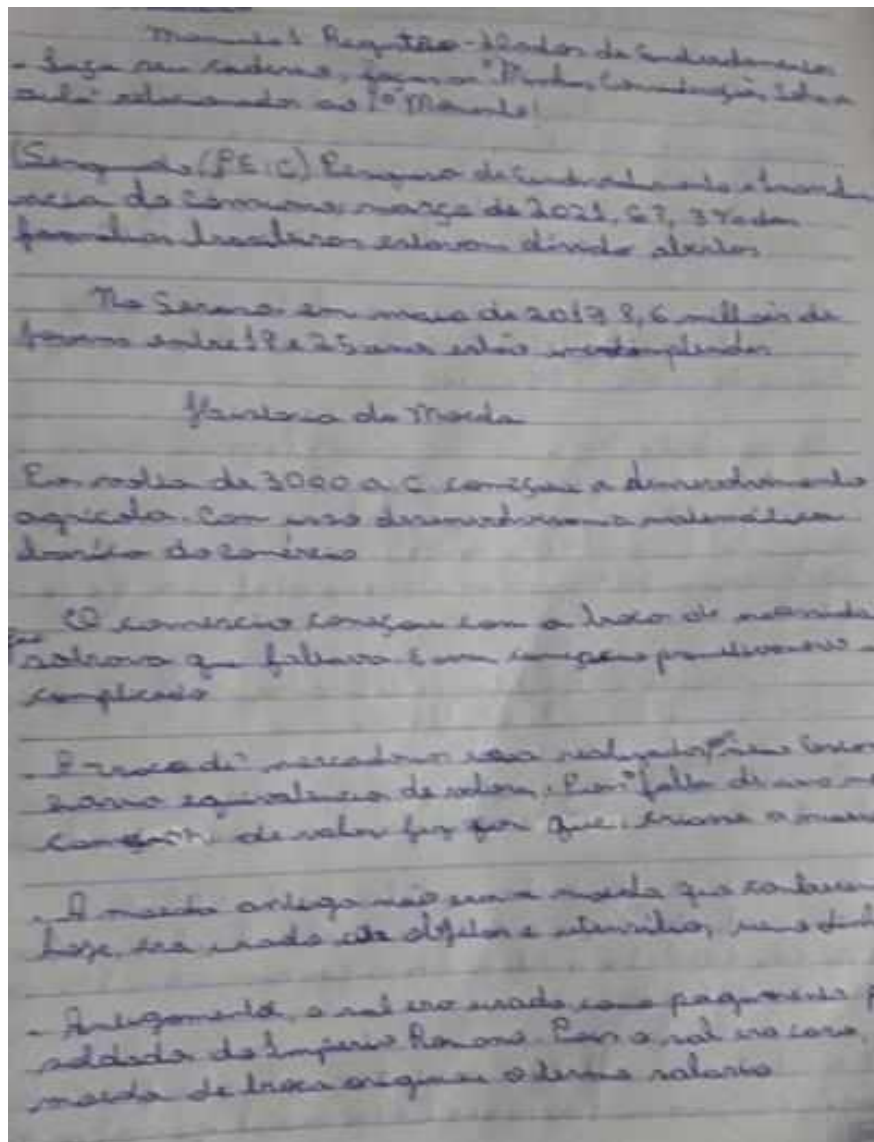
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 5: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante E



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 6: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 7: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante G**MINHAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A AULA:**

O comércio foi um gesto de esperteza, pois pararam o alto consumo, e prestaram atenção no que os faltava.
A moeda é diferente em cada país, assim como o Real, o dólar...

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 8: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante H

minhas considerações sobre o primeiro momento...
vimos que a inadimplência, está cada vez mais presente na vida de jovens, é que grande parte das dívidas hoje é relacionada os cartões de crédito, achei muito interessante.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 9: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante I

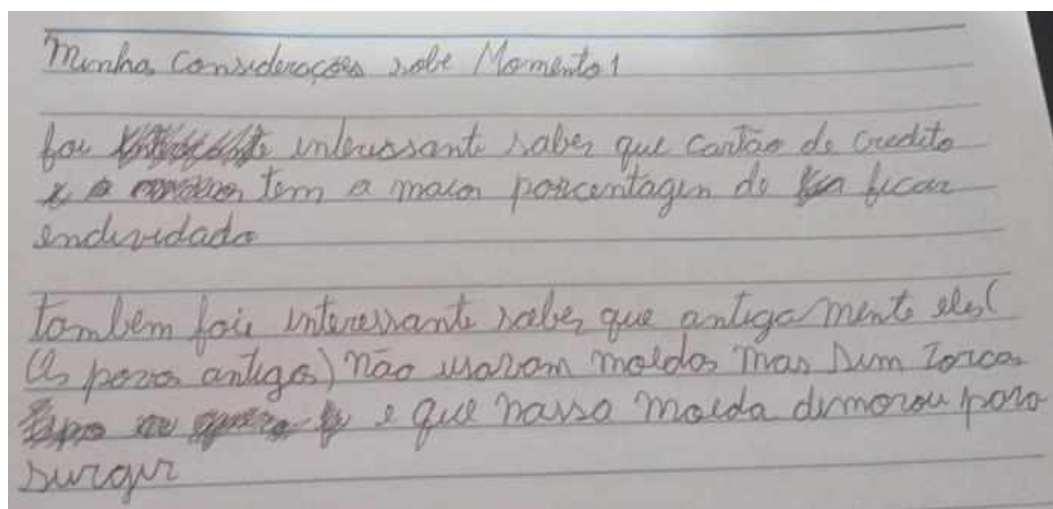
Minhas considerações sobre meu primeiro momento:
Eu achei muito interessante, por que tem tantas pessoas endividadas, principalmente os jovens, eu acho muito importante estudar Educação Financeira, pois isso vai ajudar muitas pessoas usarem o dinheiro corretamente, e abairar o percentagem de endividadas.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 10: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante J

Minhas considerações sobre o momento J
O que mais me chamou atenção foi que mais de 60% das famílias brasileiras estão endividadas ou inadimplentes. Também o elevado número jovem entre 18 e 25 anos já endividados.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

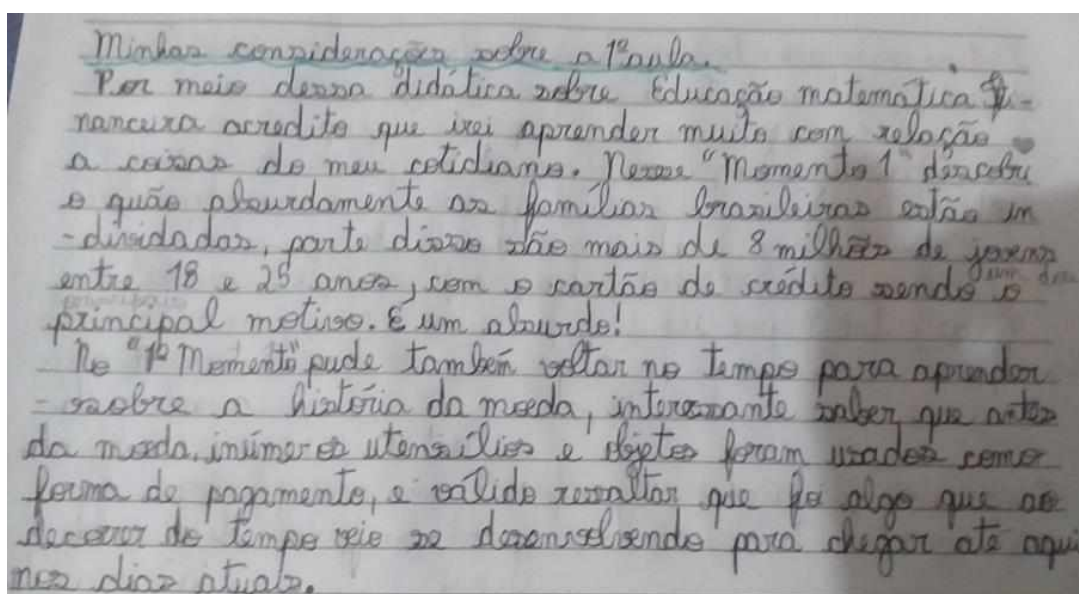
Figura 11: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante K


Minhas Considerações sobre Momento 1

foi ~~interessante~~ interessante saber que cartões de crédito ~~em a maioria~~ tem a maior porcentagem de ~~se~~ ficar endividado

Também foi interessante saber que antigamente eles (as povos antigos) não usavam moedas mas sim torças ~~de barro ou pedra~~ e que nossa moeda demorou para surgir

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 12: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante L


Minhas considerações sobre a Paula.

Por mais dessa didática sobre Educação matemática financeira acredito que irei aprender muito com relação a coisas do meu cotidiano. Nesse "Momento 1" descreve o quão absurdamente as famílias brasileiras estão endividadas, parte disso são mais de 8 milhões de jovens entre 18 e 25 anos, com o cartão de crédito sendo o principal motivo. É um absurdo!

No "1º Momento" pude também voltar no tempo para aprender sobre a história da moeda, interessante saber que antes da moeda, inúmeras utensílios e objetos foram usados como forma de pagamento, e válido ressaltar que foi algo que se decerou do tempo veio se desenvolvendo para chegar até aqui nos dias atuais.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 13: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante M


Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 14: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante N

O primeiro tópico trouxe informações extremamente relevantes sobre o indivíduo neste no Brasil, que é muito comum, pois a maioria das famílias e jovens não aprendem a ter educação financeira e acabam usando mal alguns recursos, como os cartões de crédito, gerando uma dívida. O segundo tópico fala sobre a história da moeda, eu achei muito interessante e acho extremamente importante sabermos como tudo começou.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 15: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante O

Acho muito importante aprender as histórias por trás de várias coisas, principalmente pela moeda e foi isso que eu aprendi hoje, a história da moeda

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 16: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante P

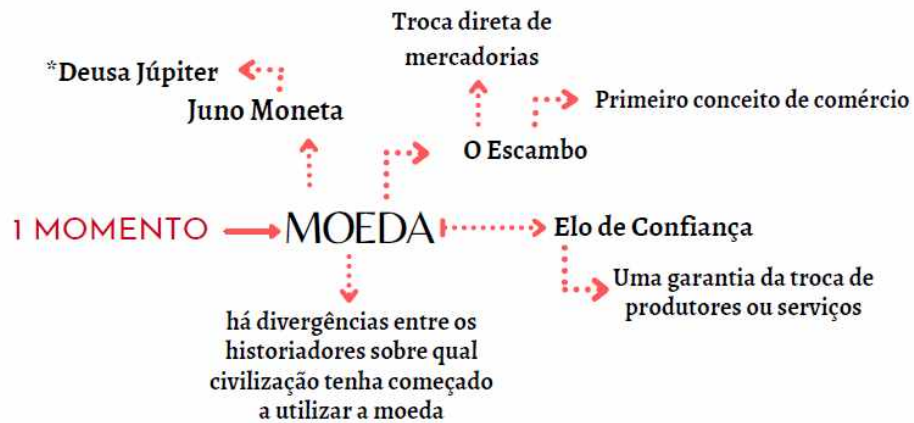
minhas considerações sobre o primeiro momento

"Dinheiro está relacionado com confiança"

Essa aula foi extremamente importante, pela mensagem para mim. Depois de ver a quantidade absurda de pessoas que não sabem lidar com seu dinheiro, aprender como lidar com cartão de crédito e dívida, e apesar de não gostar muito, vejo muita realidade daqui a alguns anos.

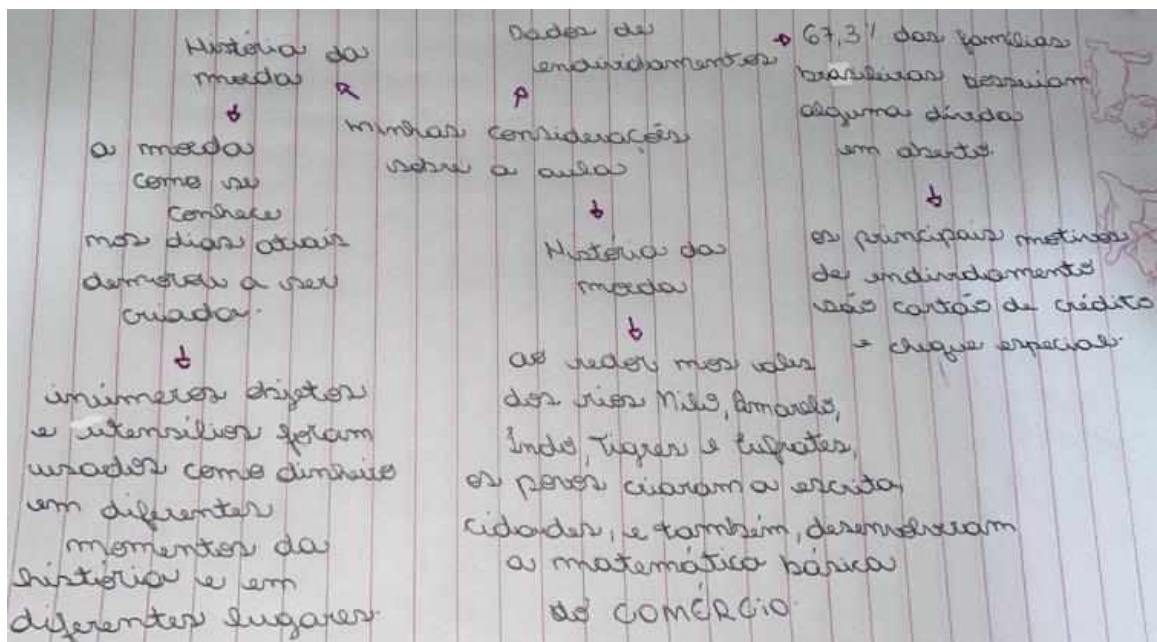
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 17: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante Q



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 18: Considerações pessoais do Momento 1 do/da estudante R



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

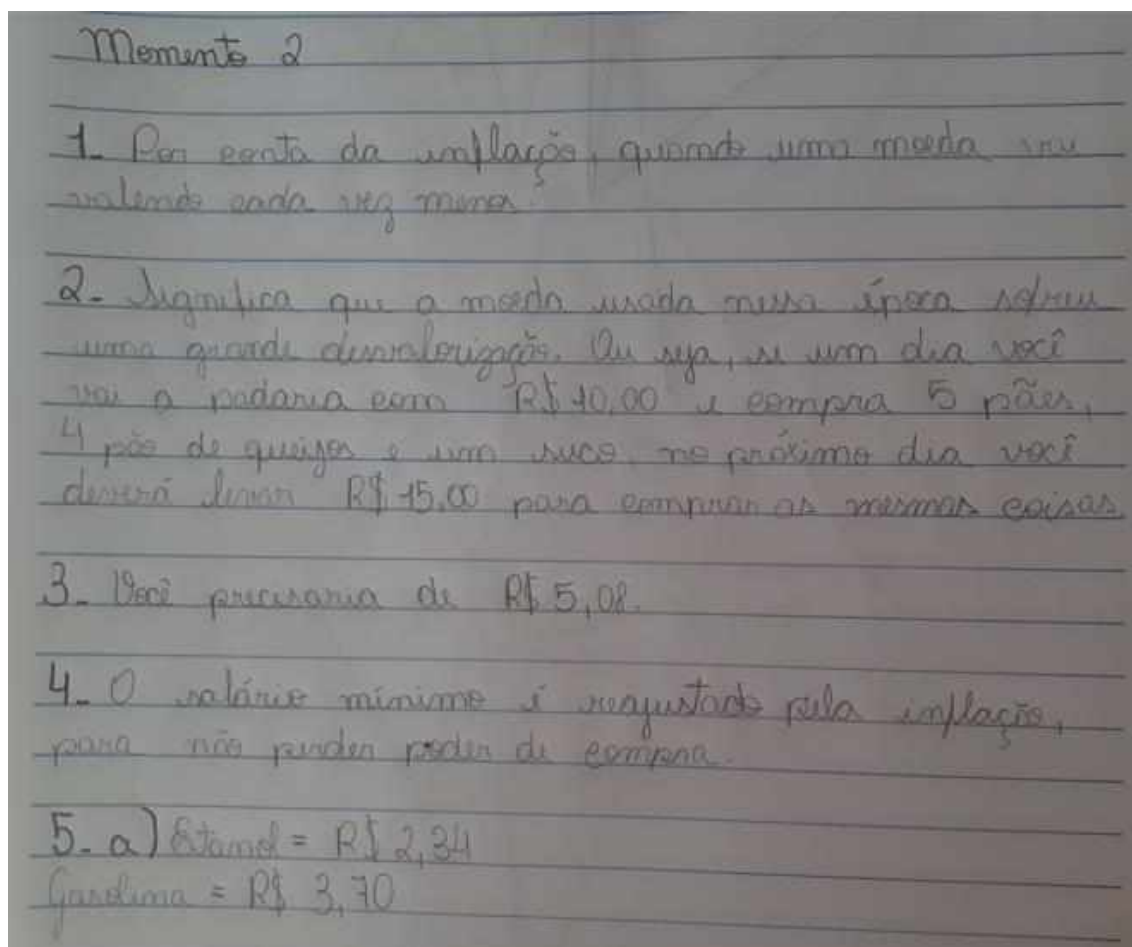
APÊNDICE B – REGISTROS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 2)

Figura 19: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 20: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

b) A porcentagem do aumento foi de aproximadamente 6,01%

e) Em agosto de 2020, para encher 45 litros de:

Gasolina:	R\$ 166,95	45 l
Etanol:	R\$ 125,3	45 l

Em agosto de 2021:

Gasolina:	R\$ 175,85	45 l
Etanol:	R\$ 124,5	45 l

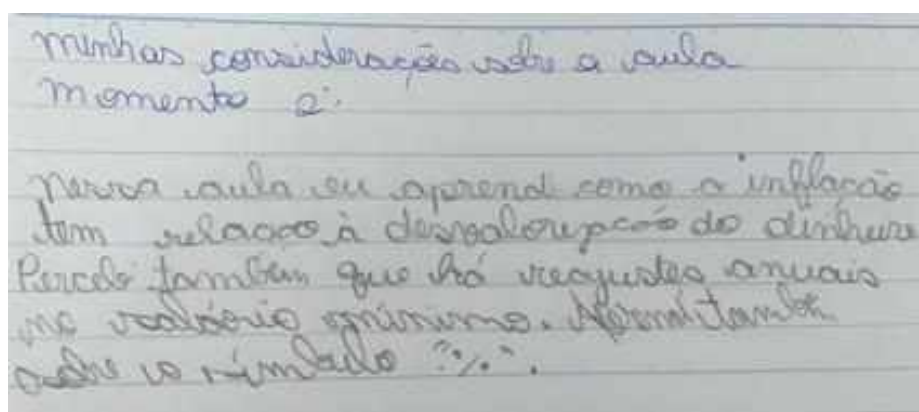
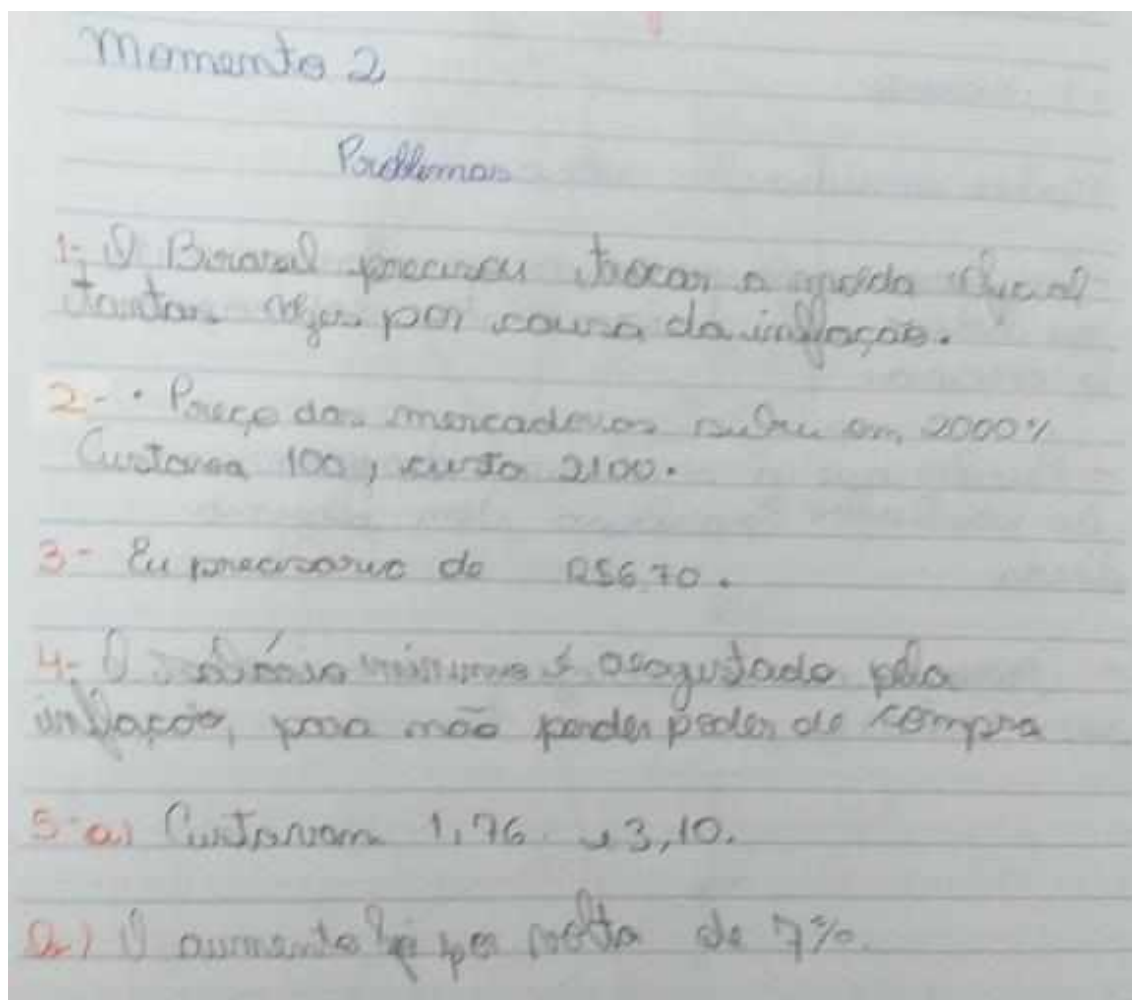
Em setembro com o mesmo valor de agosto:

Gasolina: 42 litros

Nesta aula eu ediquei um prática mais enfocada em questões sobre porcentagem e aprendi a entender o quanto a inflação impacta na nossa vida financeira.

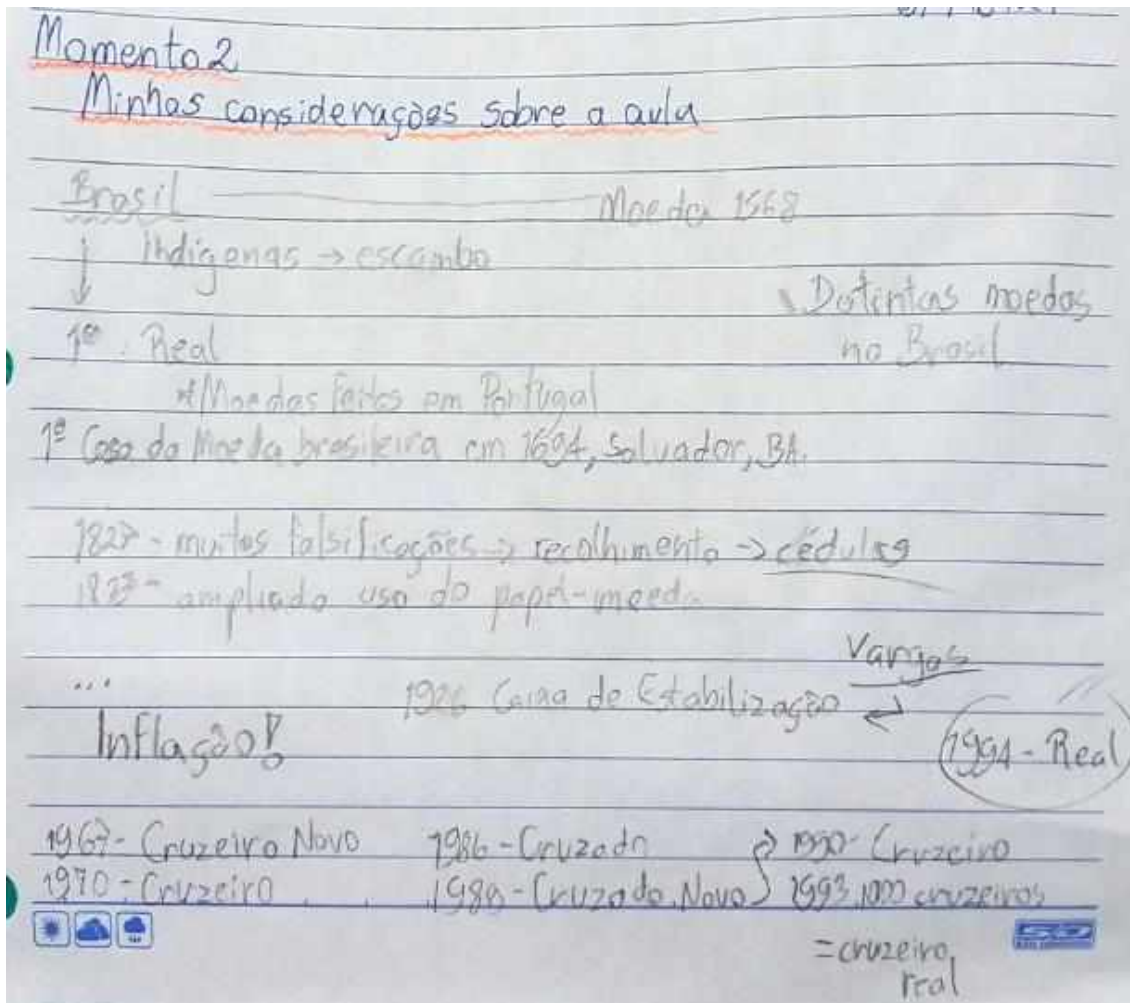
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 21: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante C



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 22: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Momento 2 - Problemas

1. A inflação faz os preços passarem a ser medidos em grandes unidades. Para tentar corrigir isso em 1964, criou-se uma nova moeda, o que aconteceu com o Brasil. Dêz em Dólares.

2. Significa que o preço das mercadorias subiu em 20%, então o que custava 100 passou a custar 120.

3. Segundo a calculadora de inflação do Banco Central, para ter o poder de compra de R\$ 1,00 de 1984 hoje, você precisaria de dois R\$ 6,70.

4. Dentro outros, podemos citar a inflação, já que se os preços aumentam, os salários também devem aumentar.

$$\begin{array}{l}
 \text{E} \\
 \text{5. a) Preço \%} \quad \frac{100x = 224,207}{100 \quad 100} \quad \left. \begin{array}{l} +10 = 1,76 \\ -2,34 \end{array} \right\} \\
 4,17 \times 100 \\
 x = 39,27 \quad x = 2,31207
 \end{array}$$

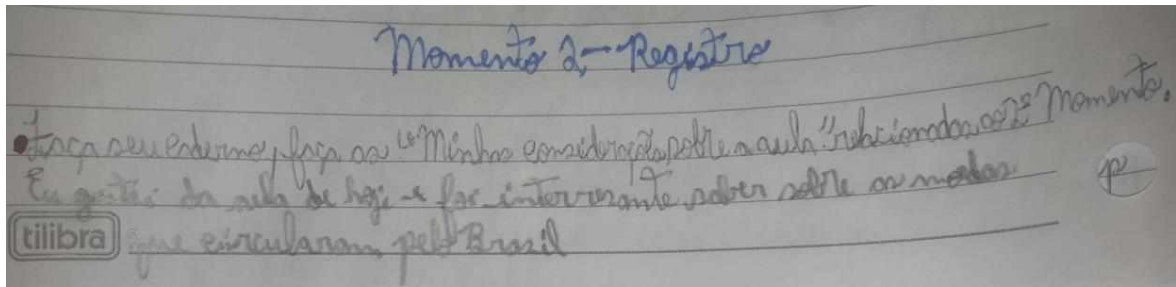
$$\begin{array}{l}
 \text{G} \\
 \text{Preço \%} \quad \frac{100x = 243,0515}{100 \quad 100} \quad \left. \begin{array}{l} 6,13 = 3,9 \\ -2,43 \end{array} \right\} \\
 6,13 \times 100 \\
 x = 39,25 \quad x = 2,430515
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{E} \quad 6,13 \times 100 = \frac{100x = 6,13}{100 \quad 100} \quad * \text{Aumento de cerca de 6\%} \\
 \cdot x \quad 1 \\
 \hline
 x = 0,0613 \quad 6,13 + 0,3678 = 6,4978
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 6,49 - 6,13 \\
 = 0,36 \\
 0,0613 \cdot x = 0,36 \rightarrow 0,0613 \cdot 6 = 0,3678 \\
 x = 6
 \end{array}$$

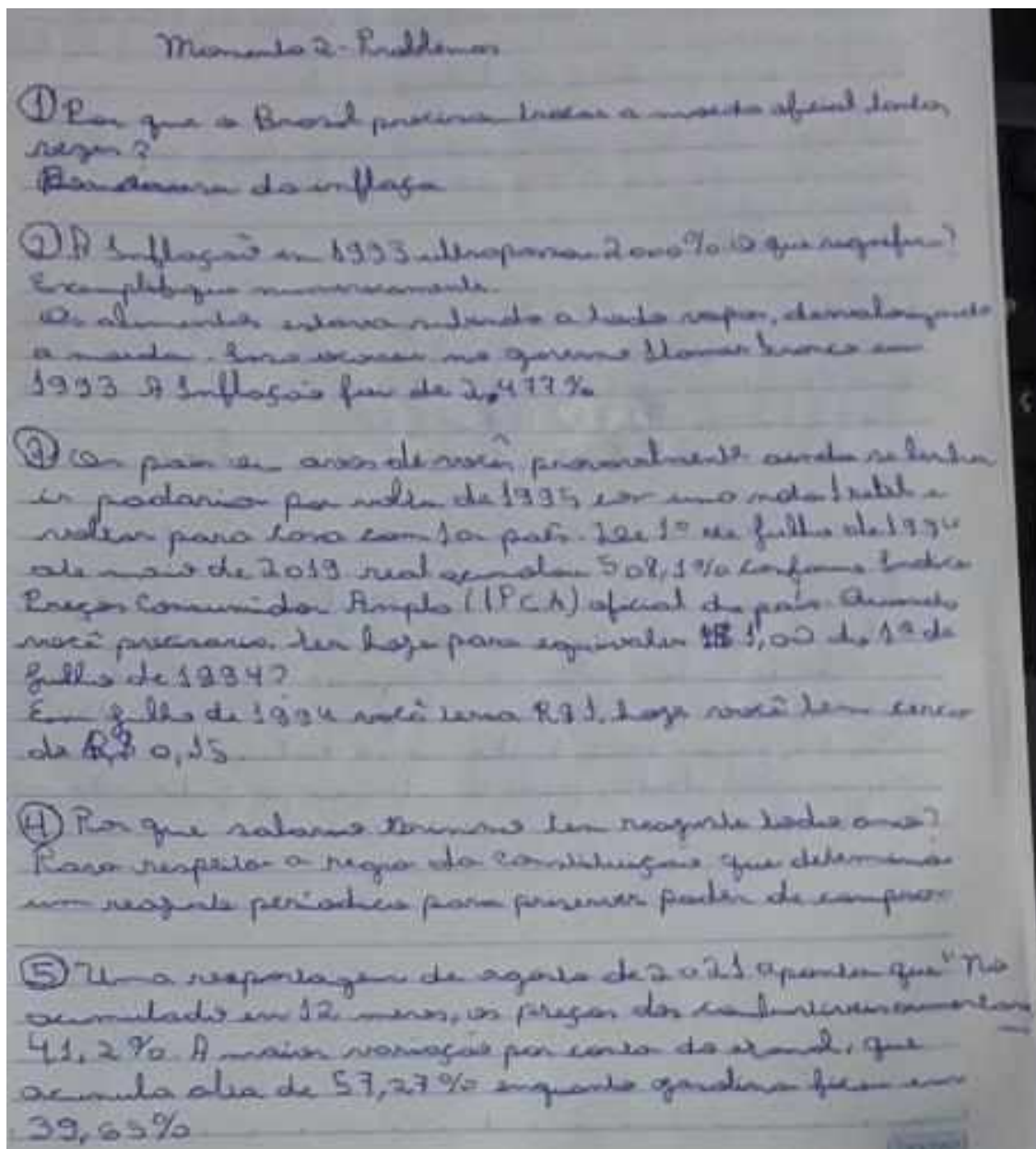
$$\begin{array}{l}
 \text{c) Gasolina agosto} = 6,13 \\
 \quad \quad \quad \text{setembro} = 6,49 \\
 \left. \begin{array}{l} 6,13 \cdot 45 = 275,85 \\ 6,49 \cdot x \cong 275,85 \\ \downarrow \\ 6,49 \cdot 42,5 = 275,825 \end{array} \right\}
 \end{array}$$

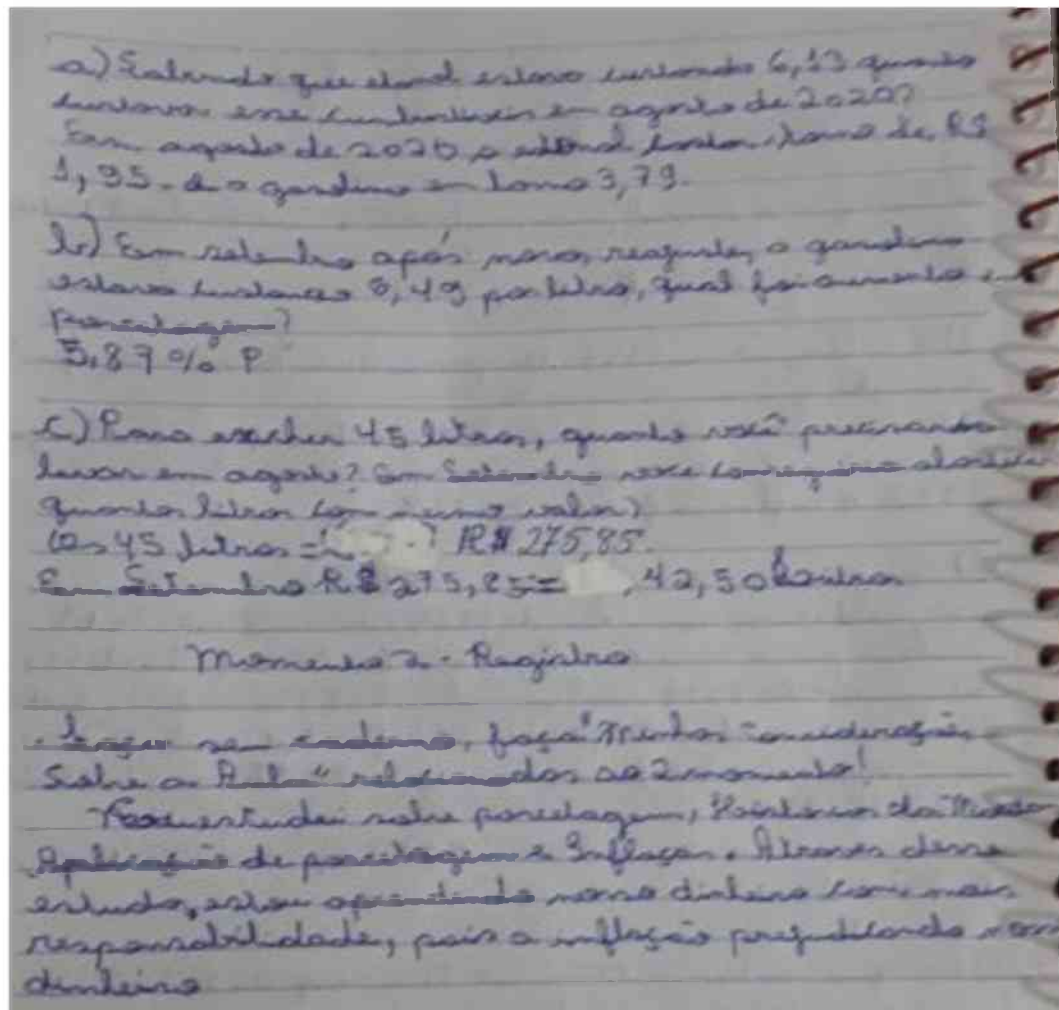
Figura 23: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante E



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 24: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante F





Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 25: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante G

MINHAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A AULA:

A porcentagem e os cálculos surgiram em Roma por volta do século Ia.C... ele se conecta a cobranças de impostos feito pelo o Imperador romano. No começo não existia porcentagem então para calcular eles faziam 12/100e dividiam em 100 partes iguais e consideravam 12 partes.

A média da inflação nos últimos anos foi de 60%.

RESPOSTAS:

1=Desde a independência, em 1822, o Brasil já teve nove trocas de padrão monetário e sete moedas. Dos réis ao real, o motivo de tantas trocas era um só: a inflação. Caso o Brasil mantivesse a mesma moeda, hoje seriam necessário milhões de cruzeiros para comprar uma garrafa d'água, por exemplo.

2=1999

Resolução 2.615

30/6/1999

8
2
6-10
8,94
2000
6
2
4-8
5,97
2001
4
2

3=n entendi

4=Com a inflação em alta e próxima de 7%, o salário mínimo em 2022 terá o maior reajuste desde 2016. Naquele ano, a correção foi de 11,6%. O aumento, entretanto, não prevê ganhos reais para os trabalhadores. Isso quer dizer que essa alta não compensa a perda que o mínimo teve com a inflação. O poder de compra continuará igual, sem conseguir comprar coisas a mais. Se o preço de alguns produtos subir muito, vai comprar menos ainda, mesmo com o valor reajustado.

5=D

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 26: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante H

Muitas considerações sobre o segundo momento...
 visto como a inflação pode subir ou diminuir os preços
 e visto também como decréscimo e valor de um produto
 em porcentagem, achei interessante porém confuso.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 27: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante K

Considerações sobre o Momento 2
 Já vimos anteriormente sobre os juros e como eles
 são calculados e também a inflação e o índice
 de preços. Já vimos também sobre o PIB e o PIB
 real.

Exercício 1

Exercícios

1) Um valor para isso tanto para a inflação

2) Isso significa que se não há inflação, o
 preço de um produto é o mesmo de ontem e hoje.
 Se há inflação, o preço de um produto hoje é maior
 do que o preço de ontem.

35,81

4) O valor médio é calculado por causa da
 inflação.

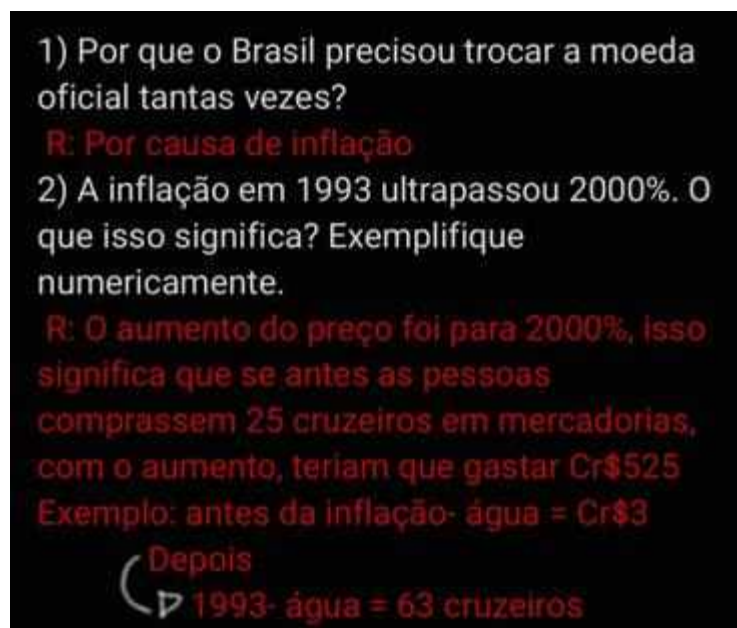
5) $100 - 30 = 70$
 $70 \cdot 100 = 7000$
 $7000 - 3500 = 3500$

6) Em um ano de 6%

$(1,06)^2 = 1,1236$ e $1,1236 - 1 = 0,1236$ ou seja 12,36%
 $6,98 = 292,01$ e o valor de 12,36%

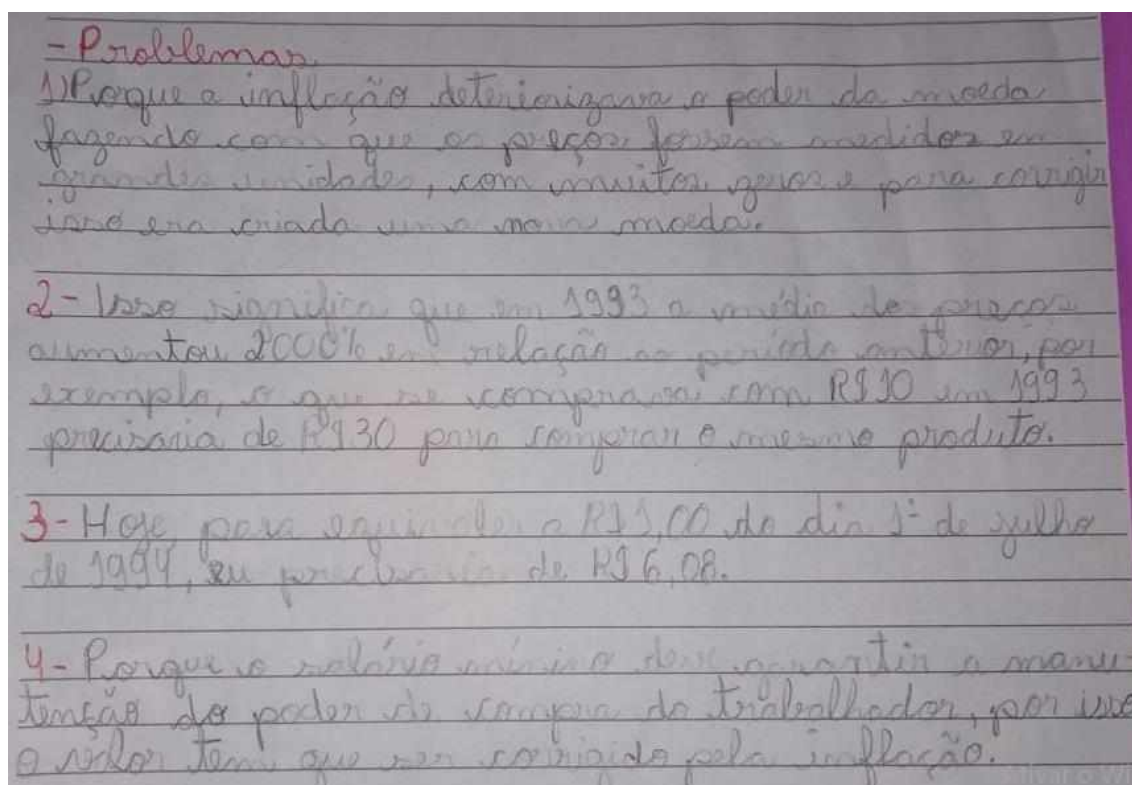
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 28: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante S



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 29: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante O



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

5- a) Em agosto de 2020 o etanol custava R\$ 2,49 por litro e a gasolina R\$ 3,69.

$$\frac{6,49 - 4,10}{6,49} = \frac{2,39}{6,49} = 0,368 \cdot 100 = 36,8\%$$

x) Agosto - $3,69 \times 45 = 166,05$
 Setembro - $6,49 \cdot x = 166,05$
 $6,49x = 166,05$
 $x = \frac{166,05}{6,49}$
 $x = 25,58$ Litros

Considero estes temas estudados no momento 2 extremamente úteis e relevantes para a compreensão até mesmo da história do nosso país, já que estudamos sobre a origem da moeda no Brasil, algumas eu já até já sei falar. A inflação é um assunto muito recorrente e está sempre nas notícias, a sim como a porcentagem que está no cotidiano de todos nós e é importante entender sobre o assunto.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 30: Considerações pessoais do Momento 2 do/da estudante P

Considerações sobre a aula de hoje:

Apesar de minha certa dificuldade, não é tão difícil assim formular as reações, basta que seja um pesquisador por quando eu perceber alguma sem prática nas situações mais teóricas.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

APÊNDICE C – REGISTROS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 3)

Figura 31: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante A

Momento 3

1-

INVESTIMENTO	MESES	SIMPLES	COMPOSTOS
1000 - 1%	1 mês	0,01%	1,01%
1000 - 2%	2 meses	0,04%	2,02%
1000 - 3%	3 meses	0,09%	3,03%
1000 - 4%	4 meses	0,16%	0,16%
1000 - 12%	1 ano	0,144%	12,012%
1000 - 36%	3 anos	1,296%	2,296%
1000 - 120%	10 anos	1,44%	15,4%
1000 - 360%	30 anos	12,96%	13,96%

3 - a) Eu pagaria na celular 2 mil reais, $1.000 + 50\% = 0,5 \times 1000$.

b) O valor da parcela é R\$167,00 por mês nesse an. $20.000 : 12$

4 - a) Eu acho que mês por causa dos juros.

c) 1 ano.

d) 5 anos.

e) 10 anos.

5 - a) $6,25\% \times 70\% = 0,7\%$

b) 8.412 $12 + 7\% \times 10.000$

c) Realizaria a taxa de juros aumentou.

d) $10.000 - 8.412 = 1.588$ tem perda de 0,7%

e) Não, a porcentagem estaria baixa.

Minhas considerações sobre a aula - Momento 3

Essa aula eu tive uma pouca de dificuldade em fazer os juros simples e compostos, mais eu gostei de aprender sobre a história dos juros, taxa real.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 32: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante B

Momento 3

1. *Junta simples* *Junta composta*

Simplex	Montante	Composto	Montante
Mês 1	10.100	Mês 1	10.100
Mês 2	10.200	Mês 2	10.204
Mês 3	10.300	Mês 3	10.308
Mês 4	10.400	Mês 4	10.406
1 ano	11.200	1 ano	11.654
3 anos	13.600	3 anos	15.950
10 anos	22.000	10 anos	34.874
30 anos	46.000	30 anos	160.406

2. Ela pagaria R\$ 394,81 de juros. A taxa de juros anual seria de 33,33% ao ano.

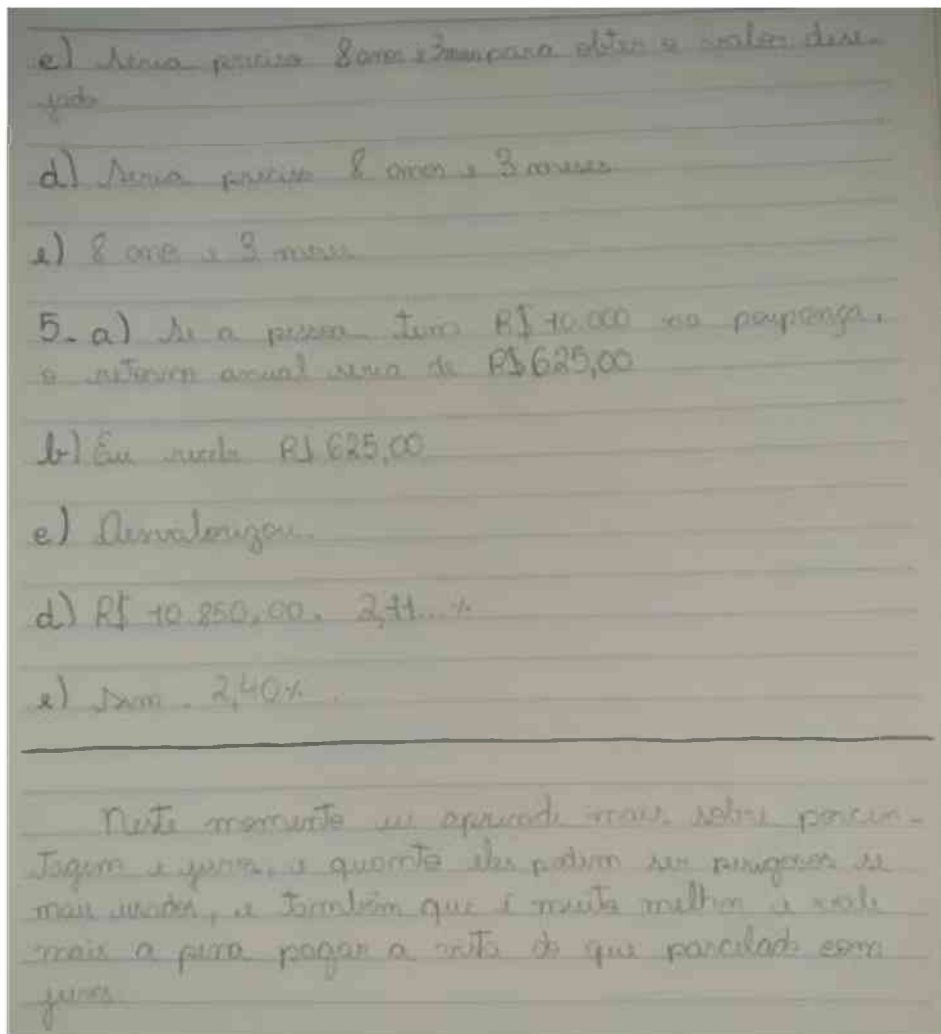
3. a) R\$ 6000,00

b) R\$ 500,00

4. a) Não, pois no banco o seu dinheiro rende muito pouco por mês.

b) Sim, em um banco que rende 20% ao ano e precise depositar lá por um ano.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 33: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante C

Educação Matemática Simoesira
Momento 3

	1- juros simples	R\$10.000	juros compostos
1 mes	10.100		10.100
2 meses	10.200		10.201
3 meses	10.300		10.303,01
4 meses	10.400		10.406,04
1 ano	11.200		11.268,25
3 anos	13.600		
10 anos	22.000		
30 anos	46.000		

- 3- a) Eu pagaria o total de 1.500 reais no celular.
- b) O valor das parcelas seriam de 125 reais mensais.
- 4- 10) Sim.
- 10) - Observação
- 10) Aproximadamente 3 meses seria o tempo necessário.
- 10) Aproximadamente 3 meses seria o tempo necessário.
- 10) Aproximadamente 3 meses seria o tempo necessário.
- 5- a)

Minhas considerações sobre a aula.

Aprendi que saber usar matemática financeira é fundamental no mundo em que vivemos. Percebi que preciso me aprofundar mais nas matérias relacionadas a juros.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 34: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante D

Matemática | Momento 3 - Juros

Matemática | Momento 3 - Juros

Financieira

Minhas considerações sobre a aula

Juros Simples: Jura = capital x taxa x tempo

Juros Compostos: Montante = capital $\cdot (1 + taxa de juros)^{tempo}$

Juros simples: Jura = $100.000 \cdot 0,05 \cdot 5$
 $J = 25.000$

Juros compostos: $M = C \cdot (1 + i)^t$
 $M = 100.000 \cdot (1 + 0,05)^5$
 $M = 127.628,16$
 $M = 100.000 + 27.628,16$
 $M = 127.628,16$

Problemas

$200 \cdot x = 100$	$200 = \frac{100}{x}$	Juros de aproximadamente
$20 \cdot 20 = x$	$20 = \frac{100}{20}$	50% ao comprar a
	$x = 43,51125$	peças (R\$20,29)

$$A = C \cdot (1 + i)^t$$

$$A = 2000 \cdot (1 + 0,05)^t$$

$$A = 2000 \cdot 1,5^t$$

$$A = 1000,000$$

Seu de juros 50%

• Sim, porque, por exemplo, para o mais do valor total de um liquidante de uma coisa, ela é dividida em 3 vezes.

3) 1500 reais

50012

21 180

24

99

0

Seu de 7,25% ao ano

4) Sim, mas levaria um longo tempo

$$J = 20000 \cdot 0,12 \cdot 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2000 \cdot 3 = 6000 \\ J = 2400 \end{array} \right.$$

$$J = 2400$$

• Precisaríamos esperar 9 anos para dobrar esse valor

$$J = 100000 \cdot 0,12 \cdot 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} 12000 \cdot 9 = 108000 \\ J = 12000 \end{array} \right.$$

$$J = 12000$$

• Precisaríamos de 9 anos para dobrar esse valor

$$J = 1000000 \cdot 0,12 \cdot 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} 120000 \cdot 9 = 1080000 \\ J = 120000 \end{array} \right.$$

$$J = 120000$$

• Precisaríamos de 9 anos para dobrar esse valor

$$5) a) \frac{1000}{20} \times 0,15 = 7,5$$

$$1000 + 7,5 = 1007,5$$

$$b) J = 1000 \times 0,025 \times 1$$

$$J = 25$$

$$1000 + 25 = 1025$$
 Após um ano retiro: R\$1049,50

c) Desvalorizou, já que se a inflação subiu 2,5%, o dinheiro vale 8,5% a menos.

d) 2,5% de 1049,5 = 26,2375
 $1049,5 - 26,2375 = 999,5125$
 Faltou valor de 259,9875, com perda de 8,5%

e) 3,5% de 1049,5 = 36,7325 - $\frac{1049,5}{10,04,0025}$ ganho de 4,2%

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 35: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante E

Momento 3 - Registro

• Após seu encontro, fala ao Minho e decide registrar o que ela acabou fazendo no 3º momento!
 Eu gostei de fazer o jogo e o resultado que veio foi um pouco mais complicado mas logo consegui entender o que eu para fazer.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

do pagamento de juros? Sabendo que os juros são percentuais e incidem qual seria a taxa de juros anual correspondente esse valor? Além de algum integrante da sua família faria comprar produtos à prazo e pagar os juros por isso?

Com Márcia comprasse o celular à prazo ela pagaria no valor total $\$1.333,83$ cerca de $333,83$ a mais em valor nos rendimentos uma taxa de juros entre $19,9$ a 50% a mais de valor original sem nenhuma família nunca vai se comprar dinheiro com juros.

③ Se você usa o SELIC (taxa básica de juros) não existe e cada banco poderia estabelecer a taxa de juros que quiserem. Suponha que você quer comprar um celular à a taxa de juros seja de 50% ao ano, se aproximadamente a taxa que se forma atualmente no mercado para. Se o celular custa $\$1.000$ e você pretende pagar em um ano.

a) Quanto você pagaria no total no celular?
 $1.000 \times (1 + 0,50) = \1.500 (o valor total com juros de 50% em 1 ano)

b) Supondo que você iria pagar parcelas fixas mensalmente, qual valor das parcelas?
 Com 12 meses para se pagar o valor total do celular de $\$1.500$ ficaria 12 parcelas fixas de $\$125,00$

④ Observe quanto a seguir e responda:

d) Suponha que você tem dinheiro e deseja obter este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo você necessaria para obter seu dinheiro investido para obter o retorno desejado?

Seja necessário o dinheiro após investido com esta taxa de juros, quanto por 6 meses e 2 meses.
 $100.000 = 12\% \cdot 6,2 = 203.145,88$

e) Suponha que você tem 1.000.000 deseja obter este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo você necessaria para obter seu dinheiro investido para obter o retorno desejado?

Seja necessário que o dinheiro fique investido com esta taxa de juros quanto por 6 meses e 2 meses.
 $1.000.000,00 = 12\% \cdot 6,2 = 2.088.837,58$

⑤ Você já deve ter ouvido falar da condenação de Pampanga. É uma forma de tributação, quando seu dinheiro é preso sob esta taxa de juros oferecidos pela Pampanga, equivalem a, nada, 70% da taxa Selic.

a) Sabendo que taxa Selic atual equivale a 6,25% ao ano qual o retorno atual da Pampanga?
 O retorno anual da Pampanga é 4,37% ao ano

b) Suponha que você tenha investido R\$ 10.000 na condenação de Pampanga dia 01 de setembro de 2020 e retire seu dinheiro após um ano. Quanto você recebe (Considere a taxa de juros calculada na letra a).
 Com o taxa de juros da Pampanga calculada na questão A teremos um investimento de 10.000 no

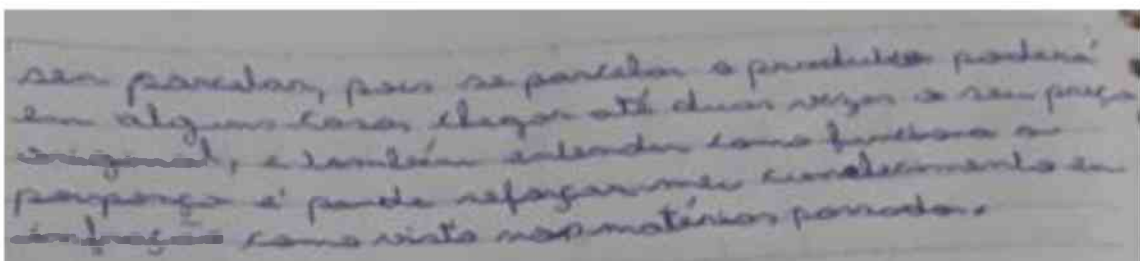
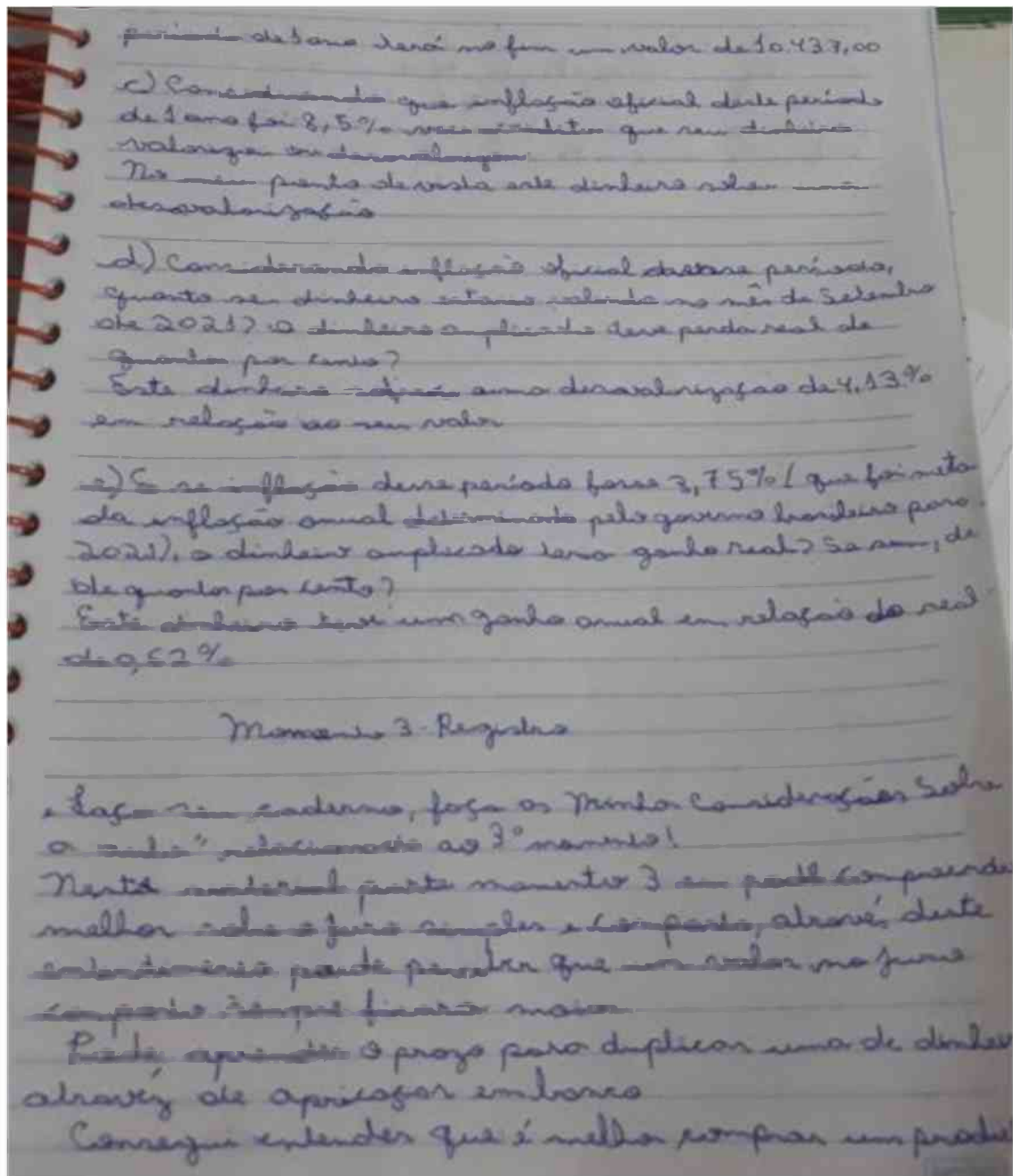
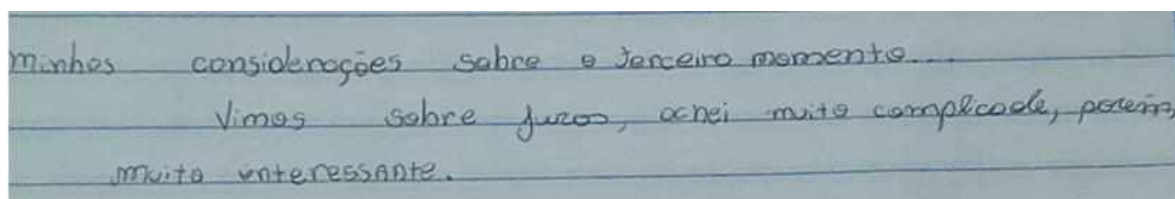


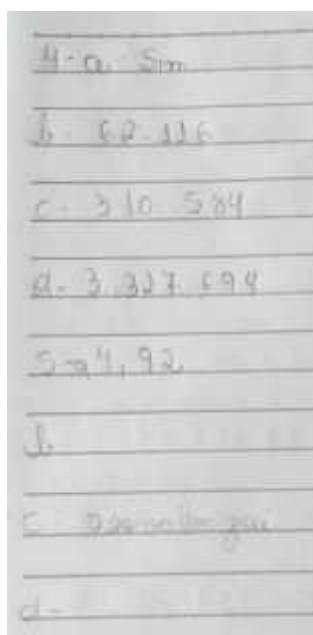
Figura 37: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante H



Minhas considerações sobre o terceiro momento...
vimos sobre juros, achei muito complicado, porém,
muito interessante.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 38: Considerações pessoais do Momento 3 do/da estudante M



a. Sim
b. 62.116
c. 310.584
d. 3.327.194
5.241,92
J.
E. 22.000,00
d.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

$J_1 = 30.000 \text{ reais} \cdot 1 = 300 / \text{mês} = 10.000 \text{ reais} \cdot 10 \text{ m}$
 $J_2 = 30.000 \text{ reais} \cdot 2 = 200 / \text{mês} = 10.200$
 $J_3 = 30.000 \text{ reais} \cdot 3 = 200 / \text{mês} = 10.300 \text{ reais}$
 $J_4 = 30.000 \text{ reais} \cdot 4 = 400 / \text{mês} = 10.400 \text{ reais}$
 $J_5 = 30.000 \text{ reais} \cdot 5 = 1000 / \text{mês} = 11.260 \text{ reais}$
 $J_6 = 30.000 \text{ reais} \cdot 6 = 2000 / \text{mês} = 14.300 \text{ reais}$
 $J_7 = 30.000 \text{ reais} \cdot 7 = 3000 \text{ reais} / \text{mês} = 33.000 \text{ reais}$
 $J_8 = 30.000 \text{ reais} \cdot 8 = 3000 \text{ reais} / \text{mês} = 359.400$
 $J_9 = 1000 \text{ reais} \cdot 1$

Juros	Requisito	...
0,5		
500,0		
0,0		
0,0,0		
5125,00		

3- Falar a parte de juros em duas semanas
 três meses depois por o mesmo de calcular
 e sem interesse, e depois também uma parte
 que juros apore no mesmo plano de

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

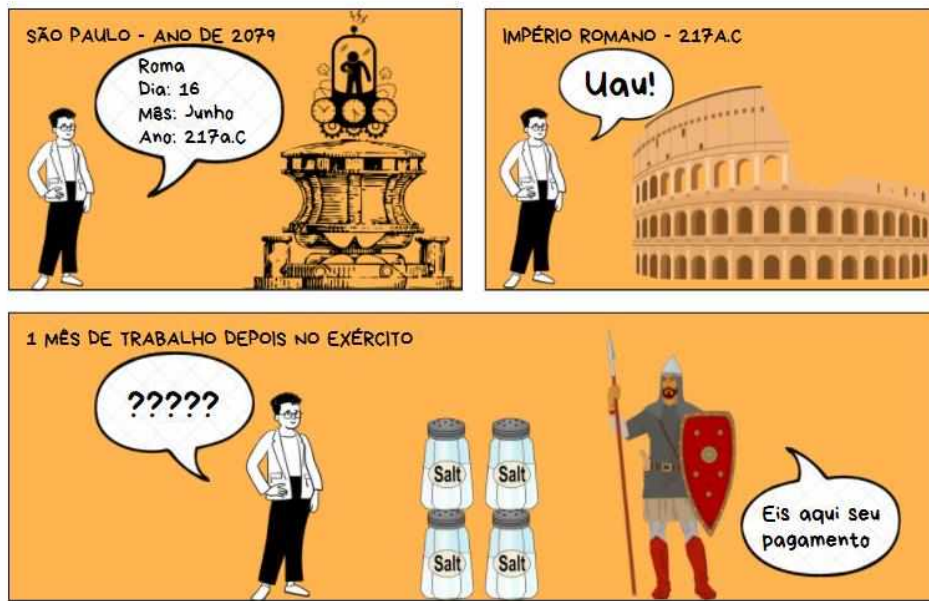
APÊNDICE D – TIRINHAS ELABORADAS PELOS ESTUDANTES
(MOMENTO 4)

Figura 39: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante A



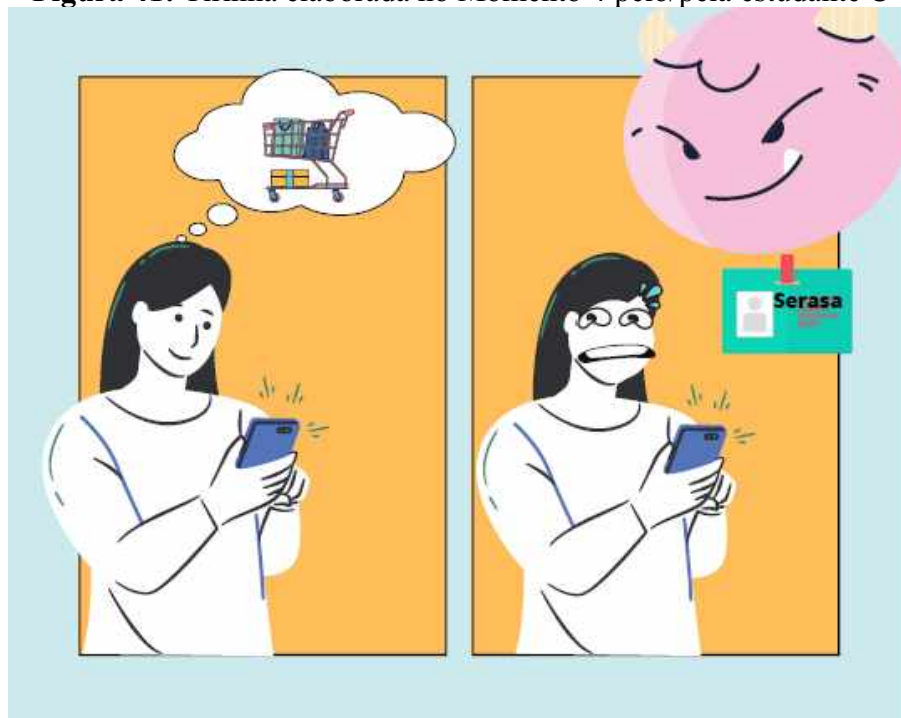
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 40: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante B



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

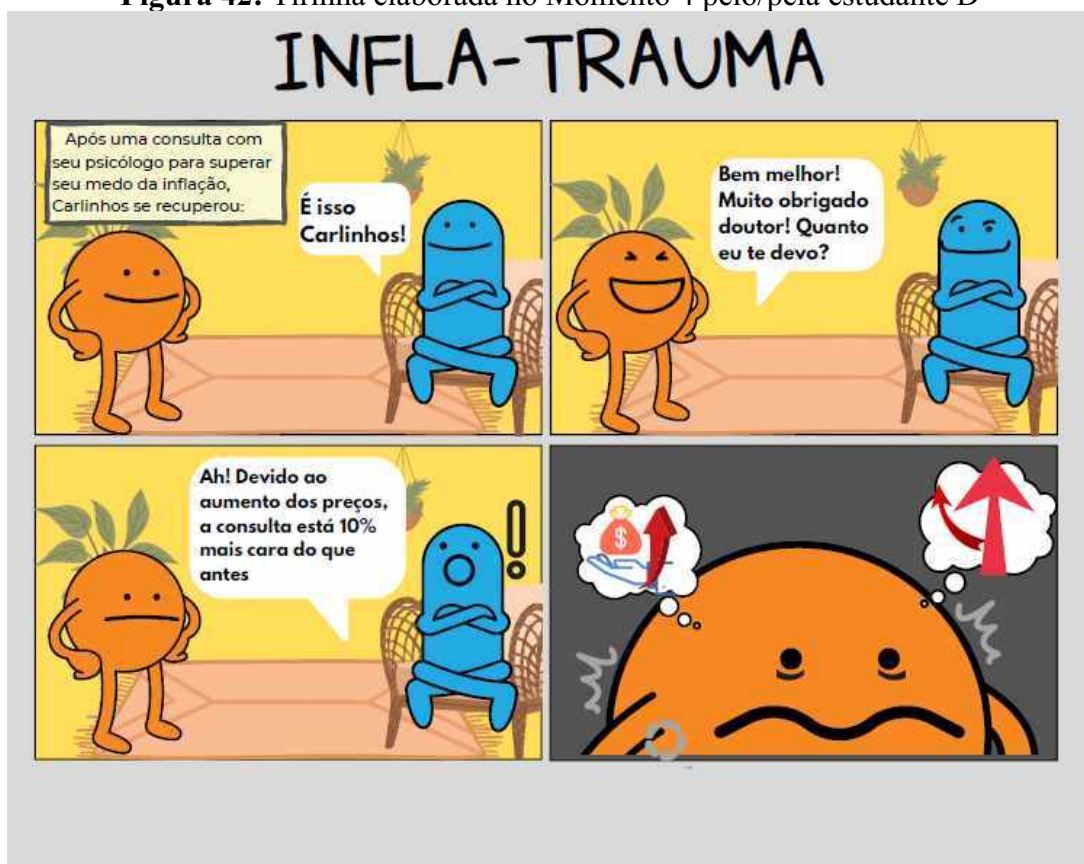
Figura 41: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante C





Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 42: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante D



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 43: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante E



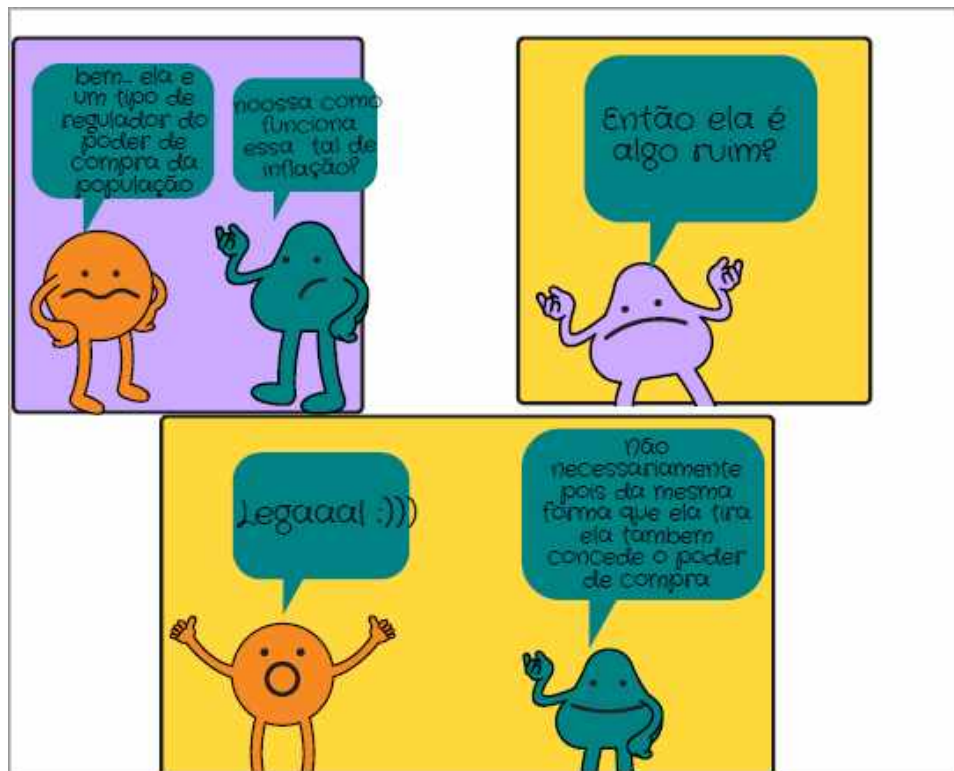
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 44: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante F



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 45: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante T



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 46: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante U



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

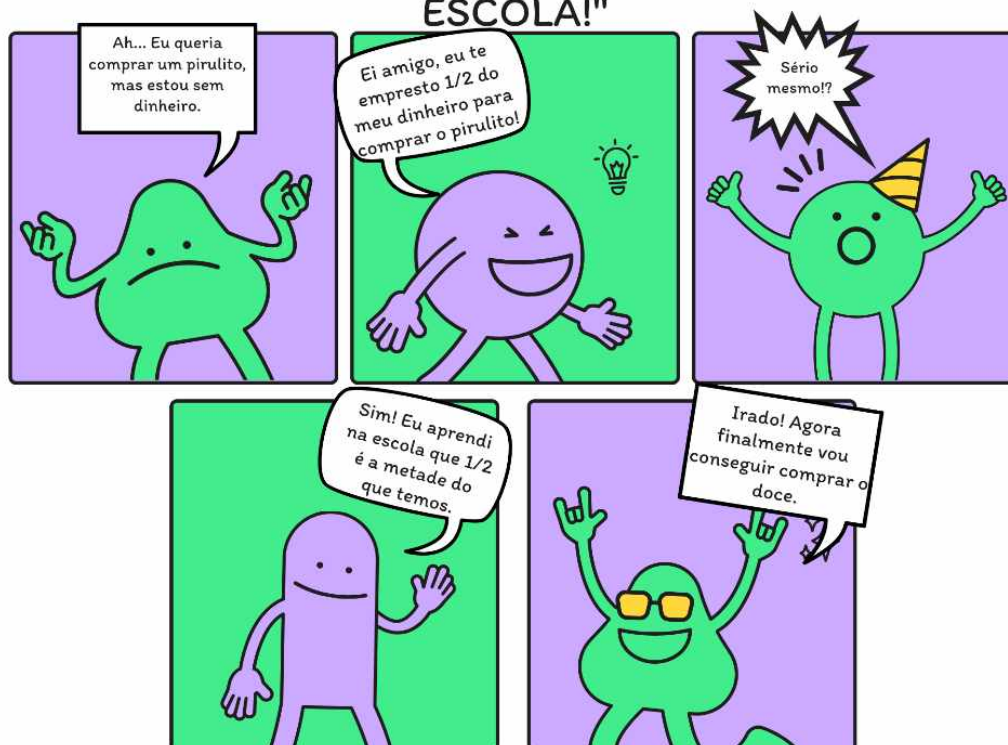
Figura 47: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante J



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

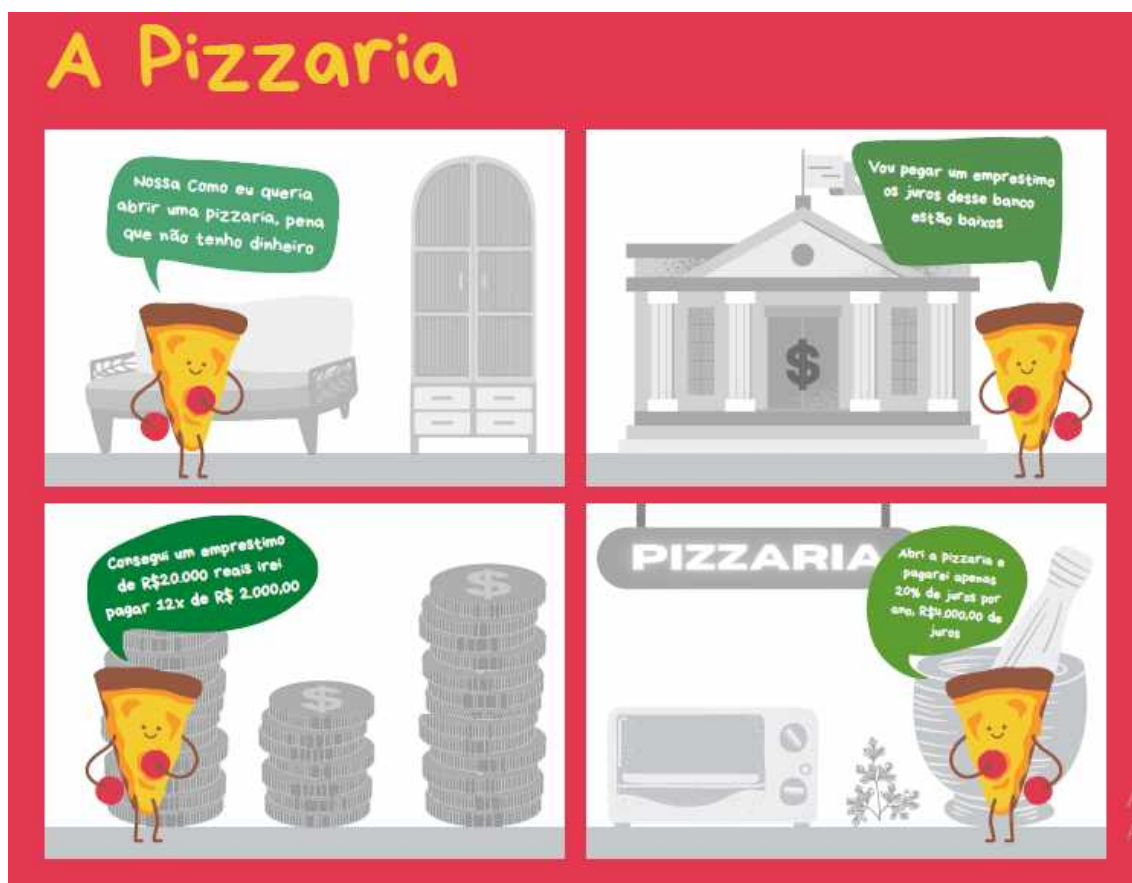
Figura 47: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante S

ROXINHO EM: "EU APRENDI NA ESCOLA!"



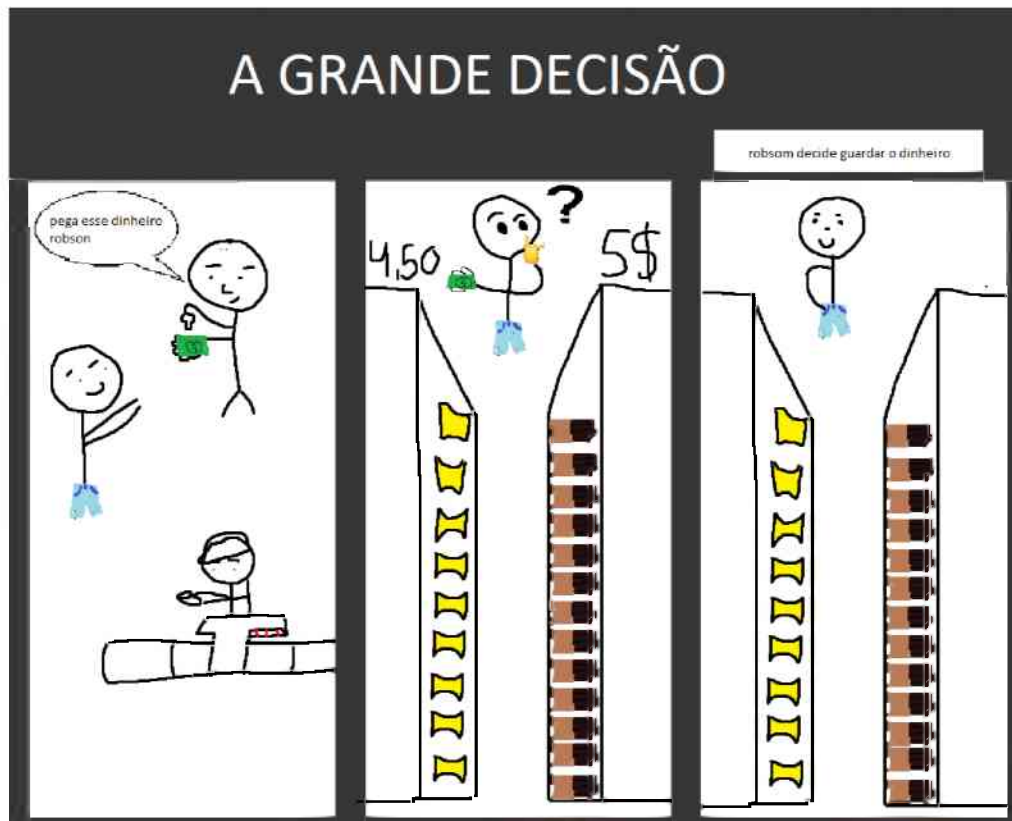
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 48: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante L



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 49: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante V



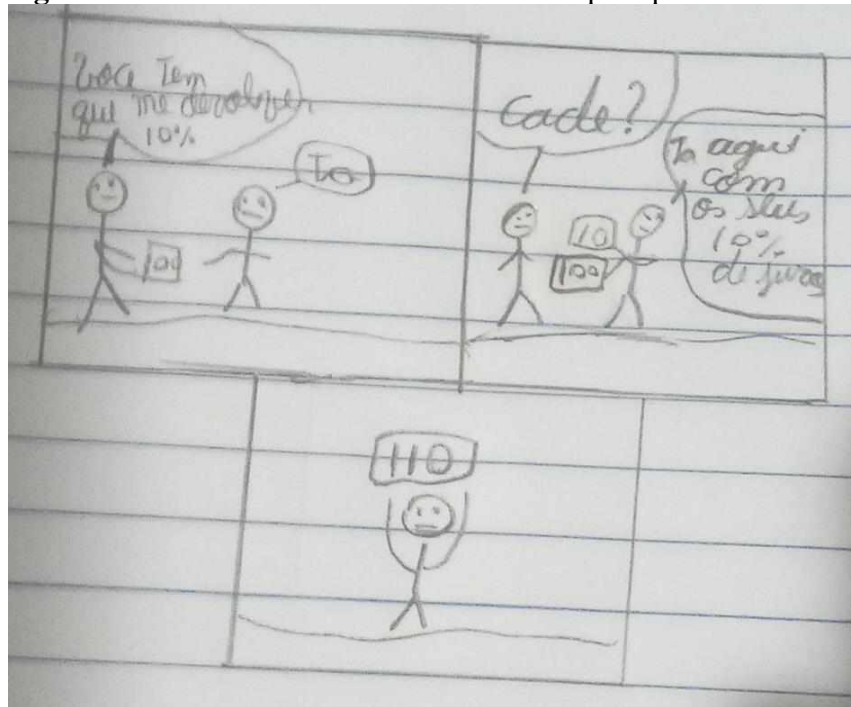
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 50: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante X



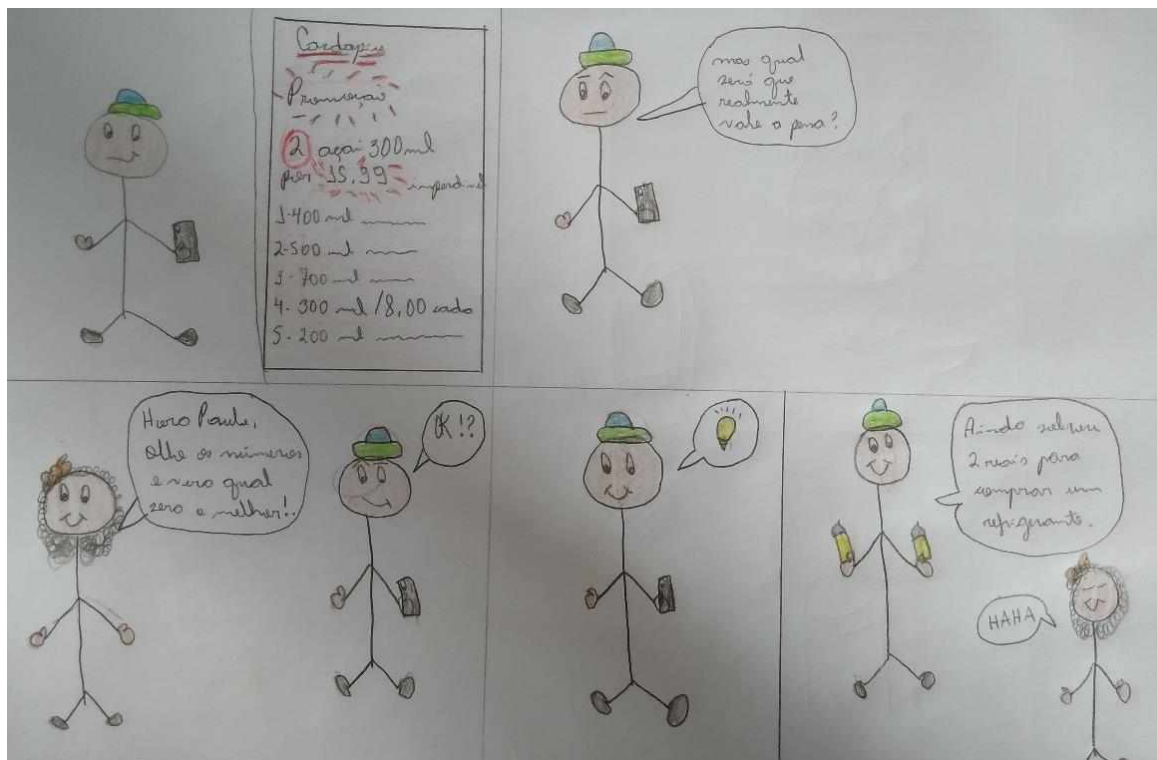
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 51: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante K



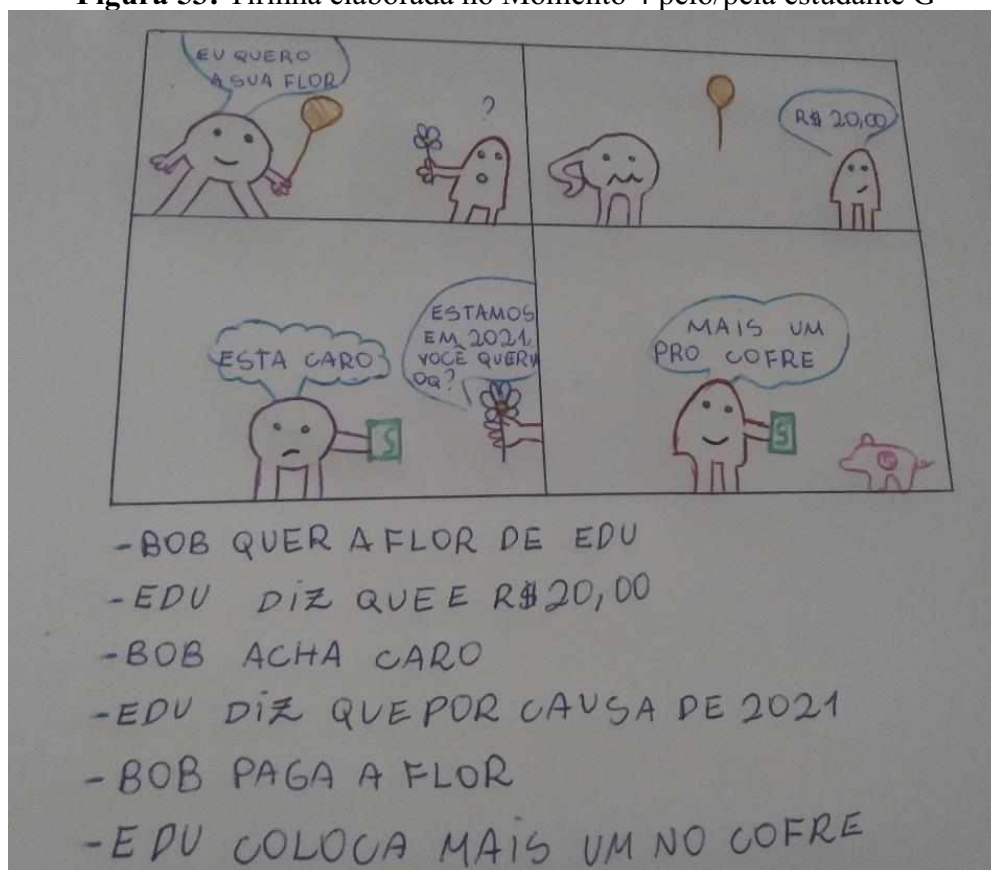
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 52: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante W



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

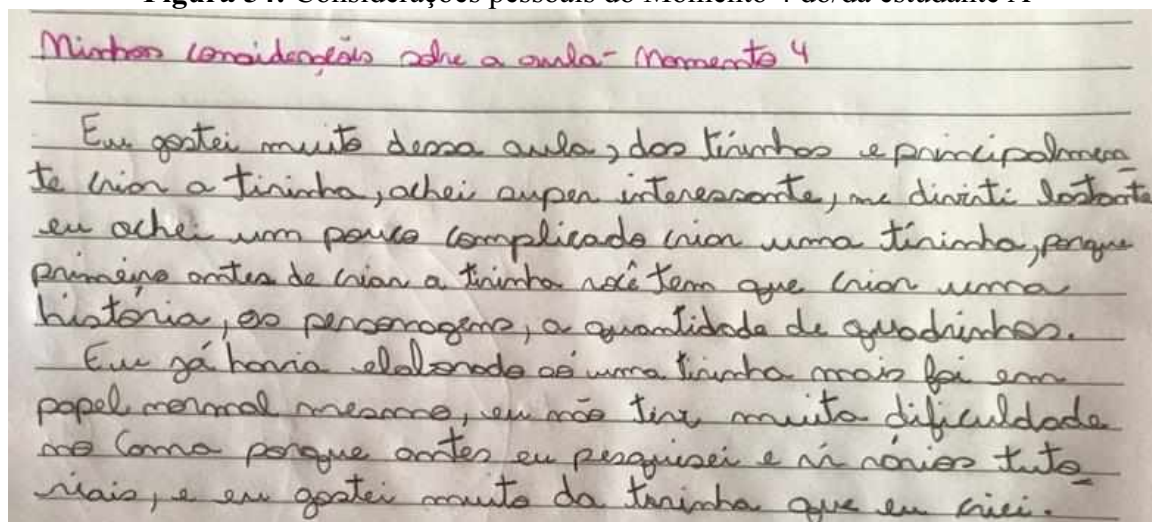
Figura 53: Tirinha elaborada no Momento 4 pelo/pela estudante G



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

APÊNDICE E – CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS ESTUDANTES (MOMENTO 4)

Figura 54: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante A



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 55: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante B

Minhas considerações sobre a Proposta de Educação Matemática Financeira.

Elaborar a tirinha do Momento 4 para mim foi a atividade mais fácil, pois logo que vi o que eu teria que fazer, já me veio na cabeça a forma de pagamento dos soldados no Império Romano, e depois disso foi só elaborar as falas e editar os personagens. Eu já havia feito uma tirinha mas isso foi a muito tempo atrás, e eu nem me lembro do que se tratava.

Na minha opinião, o Canva é um aplicativo muito útil para o nosso dia a dia e também é muito fácil de aprender a usar.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 56: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante C

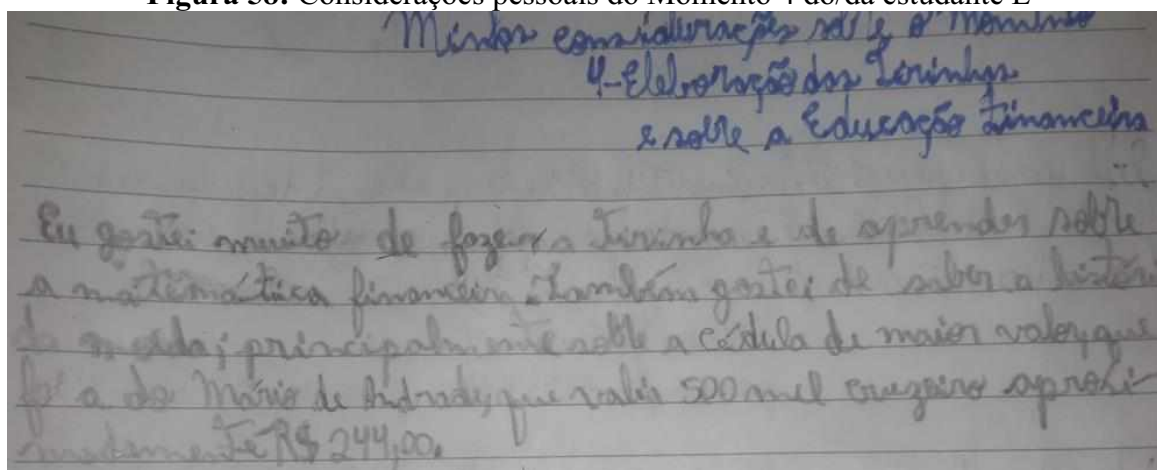
Resposta: Para mim foi uma ótima experiência elaborar as tirinhas no Canva, felizmente não tive se quer alguma dificuldade. Gostei muito desse tipo de atividade criativa.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

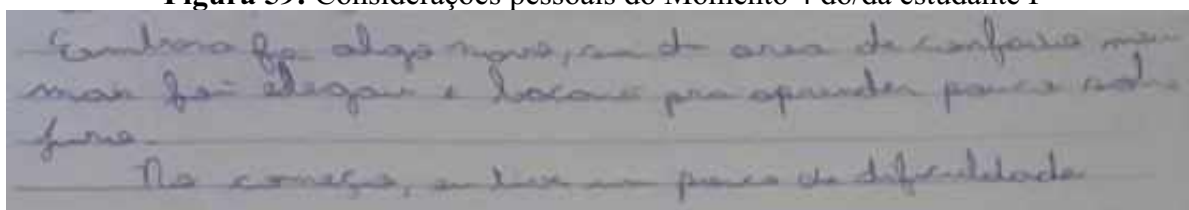
Figura 57: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante D

Não tenho certeza se foi fácil ou difícil, acredito que haja um meio termo; a parte de pensar em um roteiro não foi tão fácil, já que busquei colocar humor em minha tirinha, e o tema não era tão humorístico. Desde pequeno eu gostava de elaborar histórias em quadrinhos, mas nunca tirinhas sobre matemática financeira e nem utilizando uma plataforma digital como o Canva. Falando dele, não tive muitos problemas em usar o Canva, achei muito prático e fácil de usar. A maioria dos recursos são de fácil acesso e a plataforma conta com vários modelos de todo tipo de conteúdo que pode ser criado nela. Foram vários improvisos mas consegui gostar do meu resultado. Em geral, foi uma tarefa diferente que eu gostei muito e com certeza faria mais vezes.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 58: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante E

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 59: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante F

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 60: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante S

R: Sobre as tirinhas, eu não achei tão fácil mas foi algo divertido, descobri um aplicativo novo que exerce várias funções interessantes. Eu nunca tinha feito tirinhas antes então foi uma experiência nova.

O aplicativo usado tinha ferramentas bem simples que ajudaram muito na hora da produção, por isso, quando precisar de fazer outros trabalhos ele vai servir de grande ajuda.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 61: Considerações pessoais do Momento 4 do/da estudante G

Eu nunca tinha feito uma tirinha, achei legal o Canva mas ele é muito complicado, e eu não consegui escrever ou usar as imagens de forma adequada, pois sempre fechava o aplicativo, e as imagens não saíram como eu esperava. Por isso eu fiz o desenho a mão, foi bem mais fácil e eu gostei mais, pois eu pude usar a minha criatividade, e expressar uma forma de eu desenhar usando as minhas habilidades na arte.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa de mestrado, com título provisório **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO COM QUADRINHOS**, que tem como objetivo geral desenvolver conteúdos e habilidades relacionados à educação financeira, utilizando as possibilidades metodológicas da história da matemática no ensino de matemática aliada à elaboração de tirinhas por estudantes. A pesquisa ocorre sob a responsabilidade das pesquisadoras **Gabriela de Souza Ferreira e Cristiane Coppe de Oliveira**, junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal de Uberlândia.

Nesta pesquisa estamos buscando entender: **Quais são as possíveis contribuições que a pesquisa pode trazer para a educação matemática financeira, por meio da história da matemática, utilizando propostas didáticas com elaboração de tirinhas.**

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora **mediante autorização escrita do senhor (a), a ser entregue pessoalmente, na escola de seu (sua) filho (a) ou remoto, via Google Classroom.**

Na colaboração do(a) menor na pesquisa, ele(a) **participará da execução de propostas pedagógicas, desenvolvidas em sala de aula (modo presencial e remoto), de modo a atender aos objetivos da pesquisa. Serão coletadas apenas as respostas do seu (sua) filho (a), por meio dos registros escritos presentes nas propostas.**

Em nenhum momento o(a) menor será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

O(a) menor não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos, da participação do(a) menor na pesquisa, consistem em **apenas não participar de uma das atividades, caso tenha que faltar à aula nesse dia, presencial ou on-line, o que, mesmo assim, não provocará prejuízo nas notas escolares em Matemática.** Os benefícios serão **o desenvolvimento de competências e habilidades em favor do ensino e da aprendizagem de seu (sua) filho (a).**

O(a) menor é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor, poderá entrar em contato com a Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1A, sala 207A, Campus Santa Mônica - Uberlândia -MG, CEP: 38408-100; fone: 34- 3230-9419 ou pelo e-mail criscopp@ufu.br da orientadora da pesquisa.

Uberlândia, 29 de setembro de 2021

Gabriela de Souza Ferreira

G. Ferreira

Assinatura dos pesquisadores

Eu, responsável legal pelo(a) menor
 _____ consinto na sua participação
 no projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente esclarecido.

 Responsável pelo(a) menor participante da pesquisa

APENDICE G – PRODUTO EDUCACIONAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Orientações para Produção
de Tirinhas: Uma Proposta
Didática para a Educação
Financeira Escolar à luz da
História da Matemática**



Autora: GABRIELA DE SOUZA FERREIRA
Orientadora: CRISTIANE COPPE DE OLIVEIRA

UBERLÂNDIA
2022

Sumário

Apresentação.....	3
1 - A História da Matemática.....	5
2 - A Educação Financeira Escolar.....	8
3 - Os quadrinhos no ensino.....	11
4 - A proposta didática.....	15
4.1 - 1º Momento: Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Matemática Financeira?.....	17
4.2 - 2º Momento: Porcentagem e a Inflação no Brasil	21
4.3 - 3º Momento: Juros simples e compostos: heróis ou vilões?	27
4.4 - 4º Momento: 9º ano em: criando tirinhas sobre educação matemática financeira	36
4.5 - Material suporte.....	40
Considerações.....	41
Referências.....	43



Apresentação

Caro(a) professor(a):

Esse material é resultado da pesquisa realizada na dissertação de mestrado da primeira autora, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. O título do trabalho é "Educação Financeira Escolar e Produção de quadrinhos: uma Proposta Didática à luz da História da Matemática". O objetivo é apresentar algumas possibilidades metodológicas para uma proposta didática de Educação Financeira na Educação Básica. São usadas como ferramentas de estudo os conhecimentos e práticas da História da Matemática no ensino de Matemática e são propostas a criação de tirinhas pelos estudantes.

A Educação Financeira é uma área que possibilita melhorar a qualidade de vida das pessoas através de conhecimento sobre finanças e consciência crítica para tomar decisões. É importante que a Educação Financeira inicie na vida dos cidadãos já na infância e adolescência para contribuir na formação adulta dos estudantes,

Eves (2011) aborda que historicamente, a Matemática se desenvolveu pela necessidade de resolver problemas da sociedade, como circunstâncias referentes à agricultura, ao comércio, e às cobranças de impostos. Tal fato, fez conexões para a investigação, considerando que a História da Matemática pode ser um recurso a ser utilizado nas aulas de Matemática com enfoque na Educação Financeira.

A Proposta Didática sugerida nesse produto educacional é composta por uma sequência de quatro momentos, com foco nos conteúdos de porcentagem (acréscimo e decréscimo), juros simples e juros compostos. São abordados principalmente os temas financeiros relacionados à inflação, taxa Selic, compras, investimentos e financiamentos, com objetivo de auxiliar os estudantes a fazer decisões financeiras mais assertivas e inteligentes, sendo críticos com as opções que lhes são oferecidas.

Os Momentos foram elaborados com base em situações reais e atuais. A Proposta Didática foi executada com estudantes de uma escola estadual na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, em um contexto simultâneo de ensino remoto e presencial, durante a pandemia do COVID-19, em setembro de 2021.

Esse material foi produzido para auxiliar professores e futuros professores de Matemática no desenvolvimento de conteúdos de Educação Financeira e elaboração de quadrinhos por estudantes. Além de buscar incentivar a História da Matemática no ensino.



1 - A História da Matemática

O ensino de Matemática, muitas vezes, ainda ocorre de forma mecânica e tradicional. Os estudantes vivenciam uma realidade tecnológica em que as informações são disponibilizadas facilmente na internet. Nesse sentido, um ensino baseado em decorar regras e procedimentos, sem uma compreensão e significação do assunto, limita a capacidade dos estudantes, não sendo mais satisfatório. Assim, tem-se a necessidade de buscar recursos adicionais, como Jogos, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Modelagem Matemática e a História da Matemática no ensino.

O campo História da Matemática no ensino entende que a história é um recurso pedagógico que pode auxiliar no ensino e aprendizagem de Matemática. Assim, por meio da História da Matemática, os estudantes podem conhecer as motivações, os questionamentos, as dificuldades e os obstáculos enfrentados no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos. Miguel (1993, p. 26) defende as “possibilidades de se recorrer à história como um recurso pedagógico adicional, isto é, como meio auxiliar, potencialmente rico, para se promover e repensar o ensino-aprendizagem de matemática”.

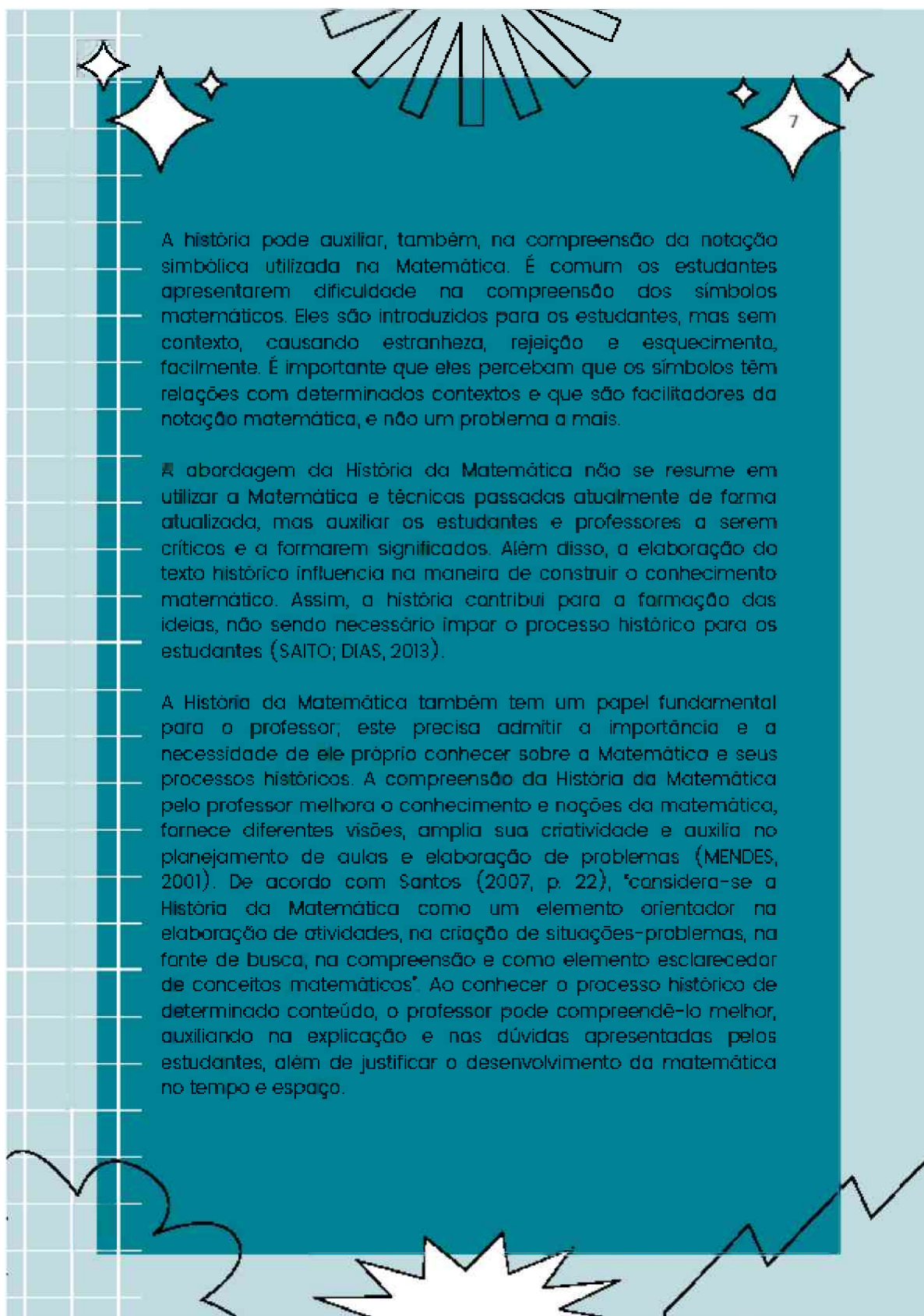
Raramente a História da Matemática é apresentada para os estudantes. Os conteúdos são propostos para eles sem contextualização e sem sentido, causando aversão, rejeição e temor. Assim, a história pode amparar o professor na explicação dos conteúdos, prender a atenção dos estudantes e auxiliar no aprendizado e na compreensão de conceitos. É um meio de aproximar a realidade dos estudantes com o universo matemático, podendo-se associar e aplicar o conhecimento com a atualidade e novos problemas que venham a surgir.

Outro argumento a favor da História da Matemática se refere a ajudar a compreender qual o papel da matemática no mundo (MIGUEL, 1993); também pode satisfazer uma curiosidade natural de como a matemática se desenvolveu, entender porquê se faz matemática e responder perguntas como “por que estudar?” ou “para que serve?”. Inclusive, a história pode auxiliar o professor em suas aulas, pois, muitas vezes, nem ele sabe a utilidade de um algum conteúdo, além da obrigatoriedade que está imposta no currículo. Ademais, por meio da história justificam-se as necessidades que inspiraram a teoria e desenvolvimento da matemática, sendo atribuído sentido e contextualização por parte dos estudantes.

Em seu planejamento de aula, é possível que o professor adapte ou crie uma infinidade de problemas históricos que podem ser utilizados nas aulas, os quais podem servir de curiosidade, recreação, informação cultural e sociológica, além de auxiliar no esclarecimento e reforço dos conteúdos. Porém, apenas o fato de um problema ser histórico não significa que ele será mais interessante que os outros; isso dependerá do grau de desafio e do interesse pelos estudantes no problema.

A História da Matemática possibilita, aos estudantes, pensamento crítico e independente. As dificuldades, os erros e as lacunas enfrentadas pelos matemáticos no desenvolvimento das teorias e dos conhecimentos devem ser mostrados aos estudantes, para promover incentivo e persistência para resolver os problemas.

Miguel (1993) acredita que a História auxilia educadores a entenderem porquê as crianças não conseguem compreender definições que satisfazem os matemáticos. Desse modo, os padrões de rigor não são tão necessários no primeiro instante, para, no momento oportuna, promoverem a formalização e se ter um rigor consciente por parte dos estudantes.



A história pode auxiliar, também, na compreensão da notação simbólica utilizada na Matemática. É comum os estudantes apresentarem dificuldade na compreensão dos símbolos matemáticos. Eles são introduzidos para os estudantes, mas sem contexto, causando estranheza, rejeição e esquecimento, facilmente. É importante que eles percebam que os símbolos têm relações com determinados contextos e que são facilitadores da notação matemática, e não um problema a mais.

A abordagem da História da Matemática não se resume em utilizar a Matemática e técnicas passadas atualmente de forma atualizada, mas auxiliar os estudantes e professores a serem críticos e a formarem significados. Além disso, a elaboração do texto histórico influencia na maneira de construir o conhecimento matemático. Assim, a história contribui para a formação das ideias, não sendo necessário imitar o processo histórico para os estudantes (SAITO; DIAS, 2013).

A História da Matemática também tem um papel fundamental para o professor; este precisa admitir a importância e a necessidade de ele próprio conhecer sobre a Matemática e seus processos históricos. A compreensão da História da Matemática pelo professor melhora o conhecimento e noções da matemática, fornece diferentes visões, amplia sua criatividade e auxilia no planejamento de aulas e elaboração de problemas (MENDES, 2001). De acordo com Santos (2007, p. 22), "considera-se a História da Matemática como um elemento orientador na elaboração de atividades, na criação de situações-problemas, na fonte de busca, na compreensão e como elemento esclarecedor de conceitos matemáticos". Ao conhecer o processo histórico de determinado conteúdo, o professor pode compreendê-lo melhor, auxiliando na explicação e nas dúvidas apresentadas pelos estudantes, além de justificar o desenvolvimento da matemática no tempo e espaço.



2 - A Educação Financeira Escolar

A Educação Financeira é importante para a cidadania e para o desenvolvimento de habilidades para a vida pessoal, familiar, social e profissional de cada indivíduo (ALMEIDA, 2015). As pessoas precisam pagar contas e impostos, fazer operações bancárias e tomar decisões financeiras diversas em suas vidas, o tempo todo. Almoçar fora ou em casa? Fazer um plano de aposentaria? Contratar um plano de saúde? Ao sair da casa dos familiares e decidir alugar ou comprar uma casa, qual seria a melhor opção? Se optar por comprar, qual a melhor forma de adquirir o dinheiro? Poupar e deixar o dinheiro em casa? Fazer um consórcio? Investir na poupança? Comprar ações? Há diversas possibilidades a serem analisadas e é necessário conhecimento, olhar crítico, para fazer uma boa e consciente decisão, visando o objetivo final.

Vale ressaltar que, atualmente, existe uma enorme facilidade de crédito. Cartões de crédito, cheque, cheque especial, financiamento e consórcio são exemplos de facilidades encontradas. Assim, é importante o conhecimento sobre as possibilidades, riscos e consequências de cada recurso utilizado, para fazer melhores escolhas.

Portanto, a Educação Financeira auxilia na tomada de decisões financeiras mais assertivas, por meio de uma postura crítica e de questionamentos (ALVES, 2014); possibilita a organização das finanças pessoais, para não viver com endividamentos; poupar ou investir para realizar sonhos, como a obtenção de uma casa própria, uma viagem tão desejada; ou adquirir os recursos necessários para bancar um plano de saúde que atenda às necessidades da família.

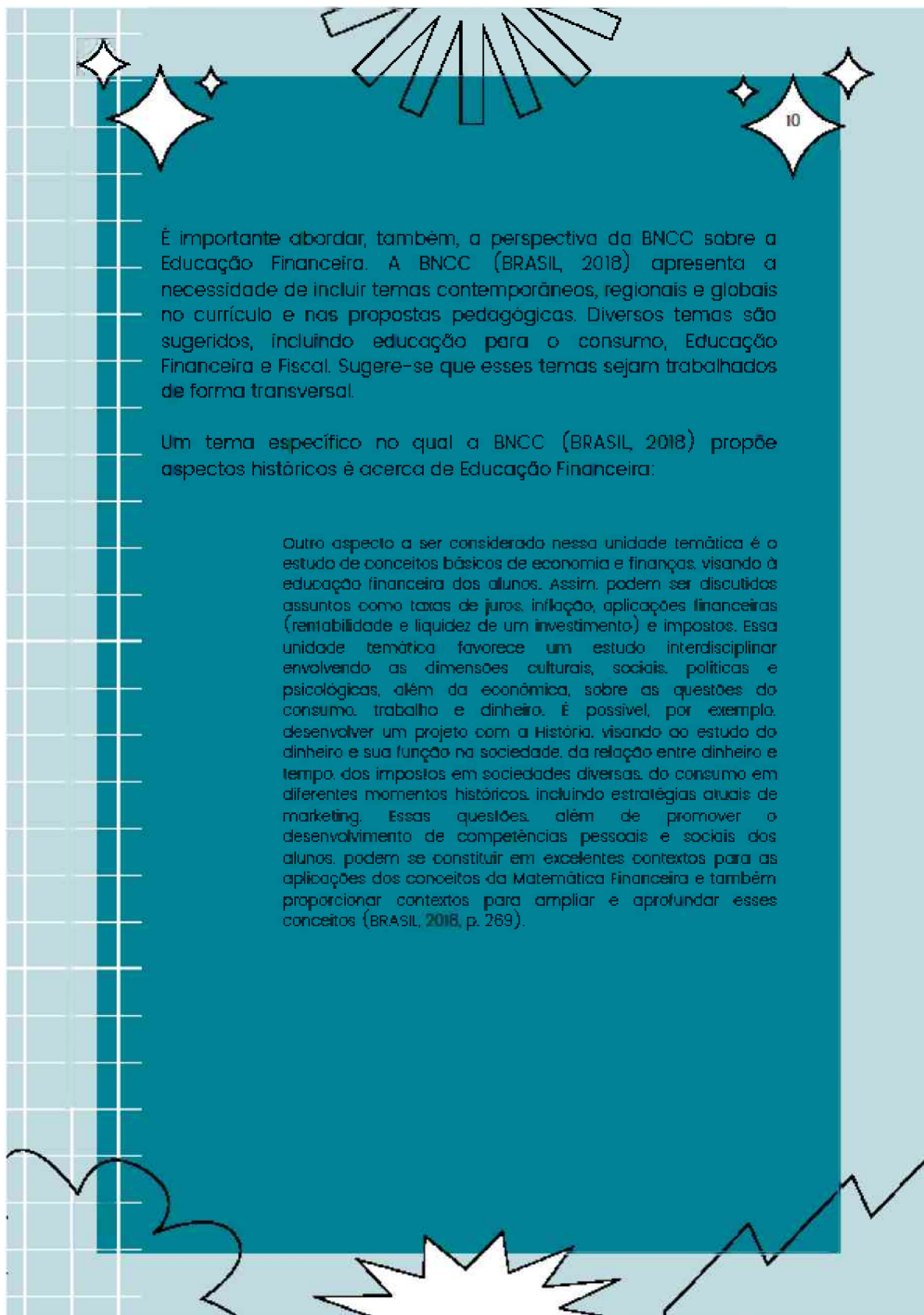
Alves (2014) incentiva a correlação de situações financeiras com o cotidiano dos estudantes. Despertá-los para o interesse de como é feito o controle da renda familiar e trabalhar problemas ligados ao seu cotidiano, como compras de supermercado, pode promover debates de assuntos importantes, além de obter um maior interesse e participação dos estudantes.

É necessário, também, que as pessoas tenham acesso a informações confiáveis sobre finanças, para estarem aptas a tomar decisões conscientes e assertivas (BRASIL, 2013). Portanto, os indivíduos precisam ser críticos com a publicidade, que incentiva o consumo por meio do desejo por determinado produto, e rapidamente, incentiva a desvalorização dos produtos adquiridos. Essa criticidade possibilita ao consumidor tomar uma decisão autônoma, de acordo com suas reais necessidades.

As Orientações para Educação Financeira na Escolas (BRASIL, 2013) apresentam que é uma tendência pessoas da mesma família terem os mesmos hábitos de consumo – gastadores ou poupadores. Assim, a Educação Financeira dos estudantes é importante, à medida que pode influenciar as famílias brasileiras, além de disseminar o conhecimento a longo prazo.

Também, Brasil (2013) destaca a importância da História da Matemática Financeira e do comércio.

A primeira variável que o indivíduo deve conhecer é a moeda, começando pela sua origem. Para tratar da origem da moeda é necessário abordar também sua história, passando pelo surgimento do escambo e o aparecimento do dinheiro como algo de valor aceito por todos. Além disso, deve-se tratar de sua evolução com a utilização dos metais preciosos, o aparecimento das moedas metálicas e das casas de custódia, que podem ser entendidas como embriões dos bancos, bem como do surgimento do papel-moeda. (BRASIL, 2013, p. 23)



É importante abordar, também, a perspectiva da BNCC sobre a Educação Financeira. A BNCC (BRASIL, 2018) apresenta a necessidade de incluir temas contemporâneos, regionais e globais no currículo e nas propostas pedagógicas. Diversos temas são sugeridos, incluindo educação para o consumo, Educação Financeira e Fiscal. Sugere-se que esses temas sejam trabalhados de forma transversal.

Um tema específico no qual a BNCC (BRASIL, 2018) propõe aspectos históricos é acerca de Educação Financeira:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 269).

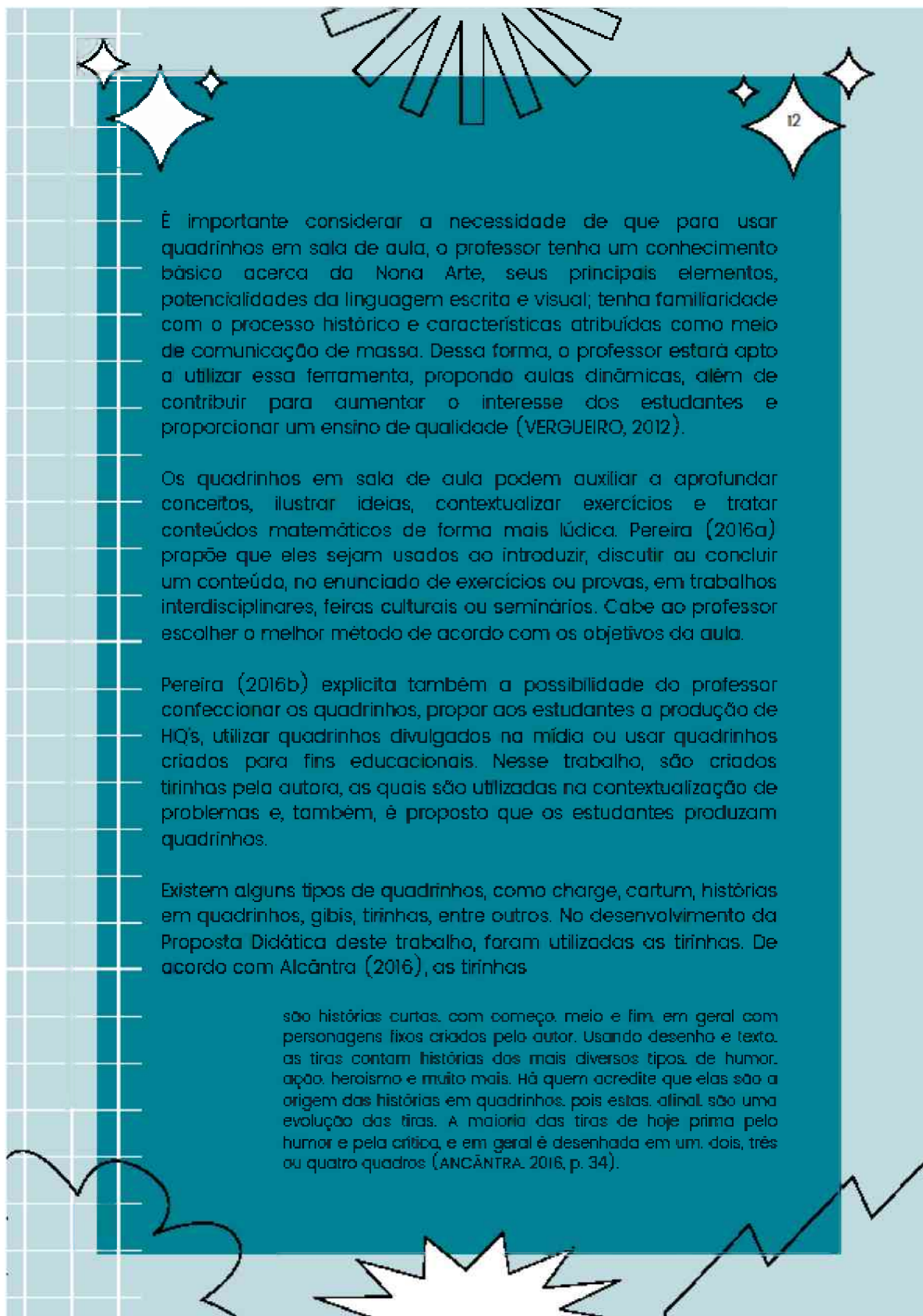
3 - Os Quadrinhos no Ensino

Dentre tantos recursos disponíveis para o ensino, as Histórias em Quadrinhos e as tirinhas, em específico, são alguns deles. Esses recursos possuem uma linguagem familiar aos estudantes e possibilitam a abordagem de uma variedade de assuntos, além de auxiliarem a desenvolver, interpretar e praticar a leitura. Além disso, possuem o elemento lúdico, que pode auxiliar a despertar o interesse dos estudantes.

Nos quadrinhos existem dois aspectos fundamentais, as palavras e as imagens, as quais incluem aspectos relacionados à linguagem escrita, visual e sonora. O ser humano tem a necessidade de se expressar e o uso de imagens é uma forma de comunicação antiga.

Ao fazer uma leitura de um texto ou livro, é importante, a partir da descrição do autor, imaginar os personagens, o cenário, o som do ambiente. Já nos quadrinhos, o quadrinista oferece esses recursos visuais para o leitor. Por meio das imagens, é possível analisar expressões faciais e corporais, "ouvir" os sons e até mesmo "enxergar" movimentos. Além disso, as imagens e textos nos quadrinhos utilizam o discurso direto, próprio da língua falada, se aproximando de uma conversa física, o que facilita a compreensão e atenção do leitor. Portanto, a junção das informações transmitidas pelas imagens e textos são de grande eficácia, o que pode favorecer o entendimento do conteúdo pelos estudantes.

Os quadrinhos não possuem limitações quanto aos temas que podem ser abordados, sendo possível aplicá-los em qualquer disciplina. Vários tratam de assuntos sérios, como política, religião, e até mesmo conteúdos escolares, de forma leve, descontraída e, muitas vezes, com um toque de humor, facilitando o entendimento do leitor.



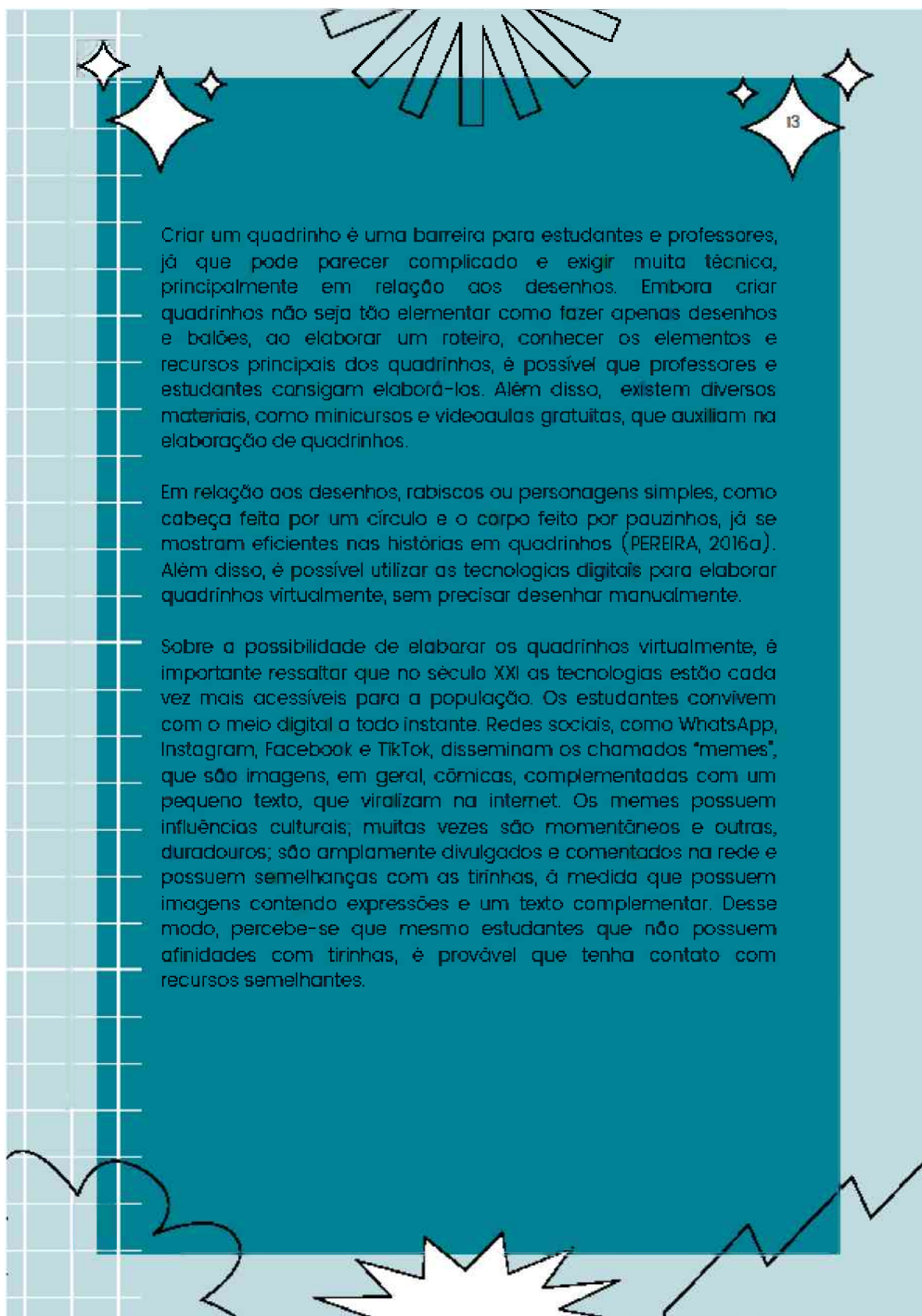
É importante considerar a necessidade de que para usar quadrinhos em sala de aula, o professor tenha um conhecimento básico acerca da Nona Arte, seus principais elementos, potencialidades da linguagem escrita e visual; tenha familiaridade com o processo histórico e características atribuídas como meio de comunicação de massa. Dessa forma, o professor estará apto a utilizar essa ferramenta, propondo aulas dinâmicas, além de contribuir para aumentar o interesse dos estudantes e proporcionar um ensino de qualidade (VERGUEIRO, 2012).

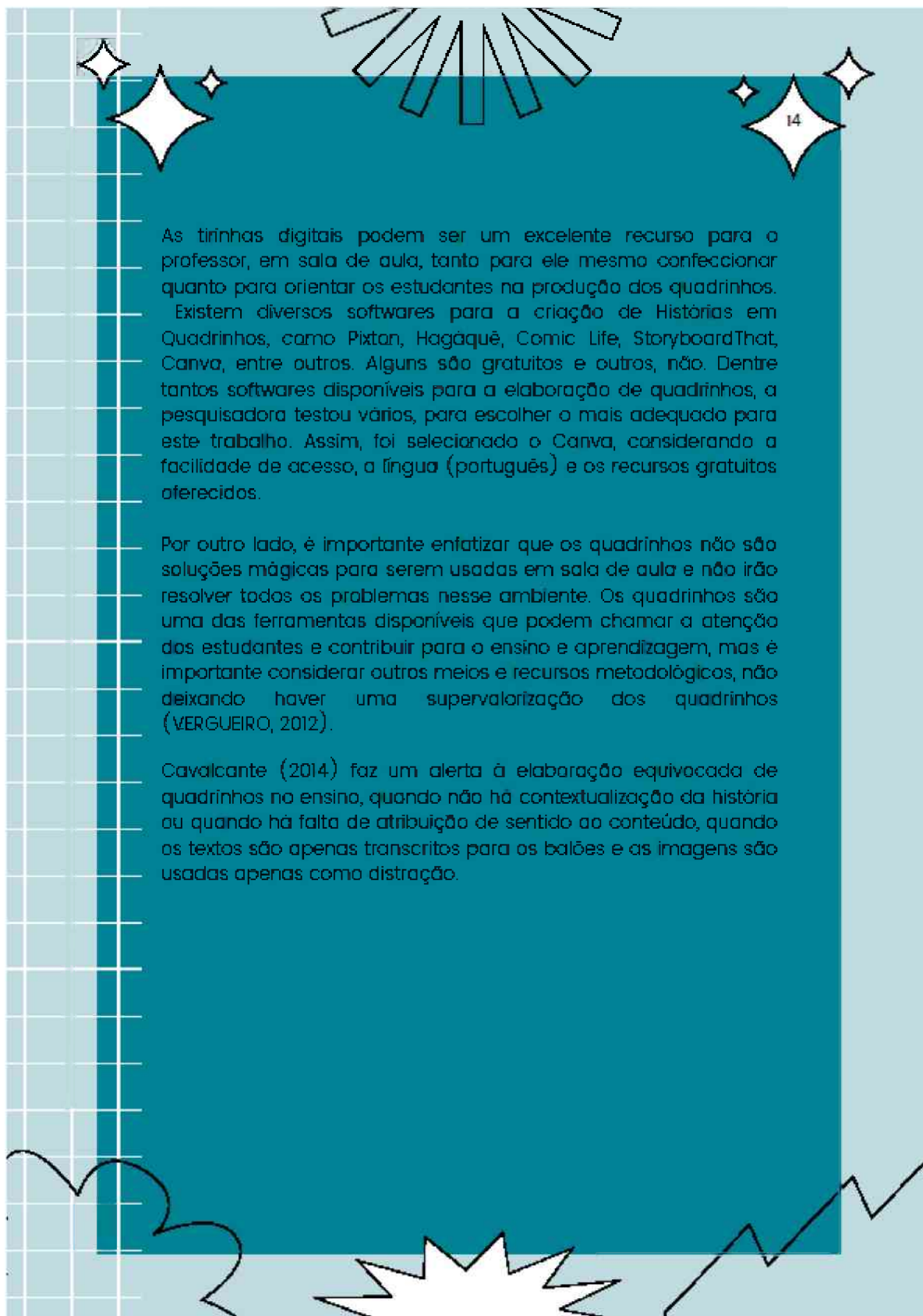
Os quadrinhos em sala de aula podem auxiliar a aprofundar conceitos, ilustrar ideias, contextualizar exercícios e tratar conteúdos matemáticos de forma mais lúdica. Pereira (2016a) propõe que eles sejam usados ao introduzir, discutir ou concluir um conteúdo, no enunciado de exercícios ou provas, em trabalhos interdisciplinares, feiras culturais ou seminários. Cabe ao professor escolher o melhor método de acordo com os objetivos da aula.

Pereira (2016b) explicita também a possibilidade do professor confeccionar os quadrinhos, propor aos estudantes a produção de HQ's, utilizar quadrinhos divulgados na mídia ou usar quadrinhos criados para fins educacionais. Nesse trabalho, são criadas tirinhas pela autora, as quais são utilizadas na contextualização de problemas e, também, é proposto que os estudantes produzam quadrinhos.

Existem alguns tipos de quadrinhos, como charge, cartum, histórias em quadrinhos, gibis, tirinhas, entre outros. No desenvolvimento da Proposta Didática deste trabalho, foram utilizadas as tirinhas. De acordo com Alcântara (2016), as tirinhas

são histórias curtas, com começo, meio e fim, em geral com personagens fixos criados pelo autor. Usando desenho e texto, as tiras contam histórias dos mais diversos tipos, de humor, ação, heroísmo e muito mais. Há quem acredite que elas são a origem das histórias em quadrinhos, pois estas, afinal, são uma evolução das tiras. A maioria das tiras de hoje prima pelo humor e pela crítica, e em geral é desenhada em um, dois, três ou quatro quadros (ALCÂNTARA, 2016, p. 34).





4 - A Proposta Didática

Momento preliminar

Objetivos


Compreender a realidade dos estudantes em relação à Educação Financeira, por meio de situações vivenciadas por eles ou por familiares. Usar os relatos para elaborar problemas e provocar reflexões durante as aulas.

Orientações aos professores

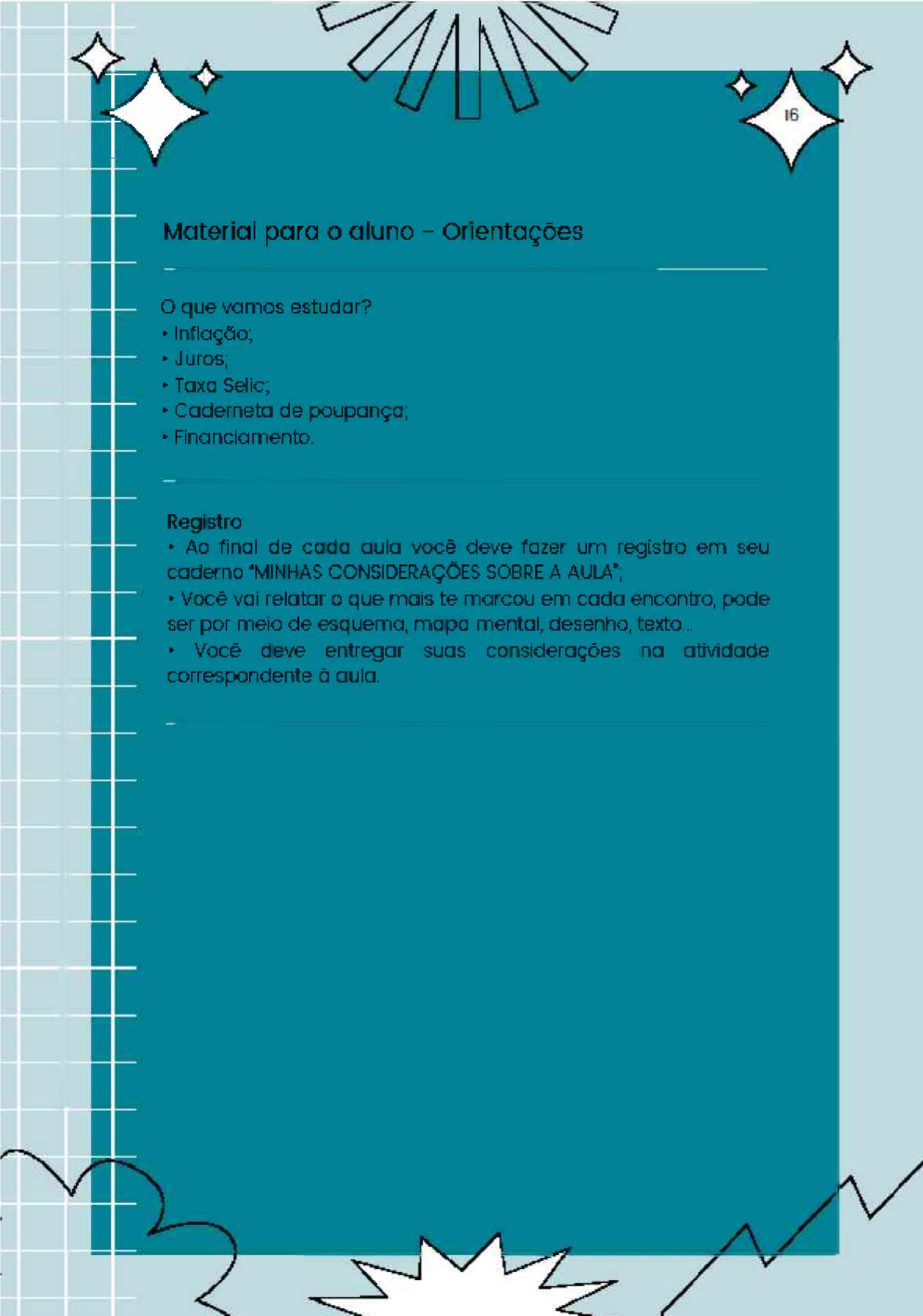
Informar a importância do estudo de Educação Financeira e apresentar situações financeiras do dia a dia para os estudantes, com foco em problemas que possam ser comuns para a realidade dos estudantes.

Orientações aos estudantes

Responda por escrito: Você tem o costume de lidar com dinheiro? Relate uma experiência financeira sua ou dos seus familiares.



O estudante tem a liberdade de escolher a experiência que quer relatar. Assim, o professor pode identificar situações que mais marcaram os estudantes em relação à vida financeira.



16

Material para o aluno – Orientações

O que vamos estudar?

- Inflação;
- Juros;
- Taxa Selic;
- Caderneta de poupança;
- Financiamento.

Registro

- Ao final de cada aula você deve fazer um registro em seu caderno "MINHAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A AULA";
- Você vai relatar o que mais te marcou em cada encontro, pode ser por meio de esquema, mapa mental, desenho, texto...
- Você deve entregar suas considerações na atividade correspondente à aula.

4.1 - 1º Momento: Por que conhecer e desenvolver habilidades em Educação Financeira?

Objetivos

Retratar situações financeiras das famílias brasileiras para gerar reflexões. Apresentar o contexto de surgimento da moeda e da Matemática Financeira.

Orientações aos professores

Expor e interpretar com os estudantes dados atuais sobre o endividamento dos jovens e das famílias brasileira.
Apresentar o texto "História da Moeda".
Propor momentos para comentários e dúvidas.

Orientações aos estudantes

Participar da aula, por meio de comentários e dúvidas.
Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 1º Momento, por escrito.

Texto suporte: "Dados de dívidas e perfis de consumidor no Brasil"

- Segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic) da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2021), em março de 2021, 67,3% das famílias brasileiras possuíam alguma dívida em aberto. A inadimplência atinge 24,4%. As principais fontes de endividamento são cartão de crédito (80,3%), carnê (16,5%), financiamento de carro (9,3%), financiamento de casa (7,6%) e crédito pessoal (8,2%).
- Segundo dados do Serasa Experian divulgados em maio de 2019, 8,6 milhões de jovens entre 18 e 25 anos estão inadimplentes. Os principais motivos de endividamento são cartão de crédito e cheque especial. Também, segundo o Serasa, 4 entre 10 jovens estavam ou já estiveram com o nome sujo.

*dados coletados em 06/2021, professor, atualizá-los quando aplicar a proposta

Professor, interprete os dados com os estudantes. Promova um momento para dúvidas e comentários. Questione os alunos se eles sabem como o dinheiro é feito e qual seu contexto de surgimento.



Texto suporte: "História da Moeda"

Por volta de 3000 antes da era comum, a revolução agrícola foi o um gatilho para o desenvolvimento de uma nova civilização humana. Ao redor nos vales dos rios Nilo, Amarelo, Indo, Tigres e Eufrates, os povos criaram a escrita, cidades, e também, desenvolveram empiricamente a matemática básica do COMÉRCIO.

Observa-se que, no início, a humanidade produzia para o seu consumo. Com o progresso e multiplicando-se as suas necessidades, para satisfazê-las, viu-se a necessidade de trocar o que lhe sobrava pelo que lhe faltava. E, assim, começa o comércio, primitivamente muito complicado.

A troca de mercadorias era realizada por meio de escambo, ou seja, permuta de produtos sem o intermédio de uma moeda, de forma que não havia uma equivalência de valores ou quantidades. Porém, a falta de uma medida comum de valor para as trocas começou a gerar dificuldades, surgindo, com o tempo a necessidade da criação de uma moeda.

Ainda assim, a moeda como se conhece nos dias atuais, em forma de dinheiro, demorou a ser criada. Inúmeros objetos e utensílios foram usados como dinheiro em diferentes momentos da história e em diferentes lugares.

Alguns deles: chá; penas de avestruz; bacalhau, presas de javali; contas de vidro; cacau; ovos; pele de animais; enxadas; seixos; chaleiras; fumo; pregos; óleo de oliva; bois; mandíbulas de porco; anzóis; crânios humanos; arroz; cauri (moluscos); sal; escravos; dedais; marfim; vodka; tecidos; fios de lã e de seda; conchas.

Com o tempo surgiu a necessidade de utilização de materiais que pudessem ser armazenados sem perigo de deterioração e sem perder o valor. Como resposta a esta necessidade iniciou-se a utilização de metais preciosos (ouro, prata, bronze e cobre) como medida de troca para pagamentos (dinheiro).

O pagamento dos soldados do Império Romano era feito com sal, que era muito valioso. Assim, essa foi uma moeda de troca, que originou o termo salário.

Para refletir:

- Você já imaginou uma vida sem o dinheiro como conhecemos hoje? Como você acha que seria viver utilizando escambo?

Sugestões de vídeos para professores e alunos

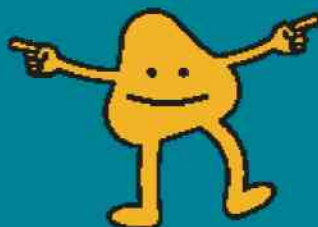
A Invenção da Moeda - A História da Civilização #06 Foca na História

<https://www.youtube.com/watch?v=7Ohgvy2GFrw>

História das Moedas | Nerdologia

<https://www.youtube.com/watch?v=Papa7doj0MU>

Professor, após os estudantes assistirem um ou os dois vídeos, promover comentários sobre o texto e o que foi assistido. Incentivá-los a fazer as considerações sobre a aula.



4.2 – 2º Momento: Porcentagem e a Inflação no Brasil

Objetivos

Apresentar o conceito de porcentagem, juntamente ao desenvolvimento histórico. Demonstrar o conceito de inflação utilizando cálculos percentuais. Desenvolver a habilidade (EF07MA02A) da BNCC (BRASIL, 2018, p. 306): “Resolver problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e/ou calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros”

Orientações aos professores

Apresentar os textos “Porcentagem e sua História” e “Aplicação de porcentagem: História das moedas no Brasil e Inflação”. Comentar situações atuais e históricas em relação à inflação brasileira. Propor momentos de reflexão e diálogo. Propor aos alunos a resolução dos problemas e as considerações sobre o Momento 2.

Orientações aos estudantes

Resolver os problemas com postura crítica, associando as vivências, utilizando cálculos de porcentagem. Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 2º Momento, por escrito.

Texto suporte: "Porcentagem e sua História"

A história indica que cálculos envolvendo porcentagem teve seus indícios em Roma por volta do século I antes da era comum. Esse surgimento se relaciona com a cobrança de impostos, a qual foi decretada pelo imperador romano, Augusto. O imposto cobrado sobre a venda de escravos equivalia a $1/20$ ou $1/25$ sobre o valor negociado. Enquanto o valor do imposto sobre as mercadorias vendidas equivalia a $1/100$ (CONTADOR, 2012). Observa-se já uma possível relação com a base 100 da porcentagem.

A base 100 e o símbolo % demoraram a ser inventados. A intensificação do comércio, no século XV gerou a necessidade da criação de uma base para o cálculo de porcentagem, sendo 100 a escolhida. Assim, porcentagem é uma fração com denominador 100.

O termo por cento (para toda centena) como o nome para frações com denominador 100 começou com a aritmética comercial dos séculos XV e XVI, quando era comum citar taxas de juros de centésimo. Tais costumes persistiram nos negócios, reforçados nos Estados Unidos por um sistema monetário baseado em dólares e centavos (centésimos de dólares). Isso garantiu a continuação do uso das porcentagens como um ramo especial da aritmética decimal (BERLINGHOFF, 2008, p. 90,91).

A princípio, em vez do símbolo % eram usadas expressões que representavam cálculos de porcentagem. Os romanos utilizavam os algarismos do seu sistema de numeração seguido de siglas como:

20p100 – para representar 20%,
X p cento ou X p C – para representar 10%
VI p C – para representar 6%

Posteriormente começou a surgir o símbolo de porcentagem. Na figura a seguir tem-se a evolução do símbolo até chegar ao %, utilizada atualmente.

Figura 1: Evolução do símbolo de porcentagem

Fonte: Coelho (2018)

Para refletir:

- Qual representação escrita você prefere? Por que a matemática tem tantos símbolos?
- Imagine como seria caso a base escolhida não fosse 100, como seriam os cálculos?

Texto suporte: "Aplicação de Porcentagem: Inflação"

A inflação é o aumento generalizado ou contínuo dos preços em uma economia. São considerados diversos itens, de transporte e vestuário a alimentos. Esses preços são aqueles que chegam ao consumidor final, em mercados e lojas.

O que causa a inflação? A inflação acontece devido a vários motivos, como aumento de salários, e conseqüentemente, acréscimo nos custos de produção, alta emissão de moedas por parte dos governos e, a razão principal, excessiva procura (demanda) de produtos em relação à oferta.

Por exemplo, pouca oferta de vegetais em relação às necessidades da população, implica em aumento no preço dos vegetais.

O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) mede o percentual de aumento dos preços no Brasil. Em outras palavras: quando se fala que inflação ou o IPCA está em 3%, por exemplo, significa que a média dos preços aumentou em 3% em relação ao período anterior.

A média da inflação nos últimos 10 anos foi de 60%*, ou seja, o que você comprava com 100 reais há 10 anos, hoje você precisaria de 160 reais, em média, para comprar o mesmo produto.

*(valor aproximado em 2021)

Sugestão de vídeo para professores e estudantes assistirem:

História das Moedas do Brasil | Nerdologia
<https://www.youtube.com/watch?v=3PKiaQjdzM>

Após os estudantes lerem os textos e assistirem o vídeo, promover comentários sobre o que foi visto. Professor, apresente situações atuais e históricas em relação à inflação brasileira. Pergunte se os alunos estão acompanhando os preços de produtos alimentícios, de vestuário e transporte, por exemplo.



Problemas

Questão 1) Por que o Brasil precisou trocar a moeda oficial tantas vezes?

Questão 2) A inflação em 1993 ultrapassou 2000%. O que isso significa? Exemplifique, numericamente.

Questão 3) Os pais ou avós de vocês provavelmente ainda se lembram de ir à padaria por volta de 1995, com uma nota de 1 real, e voltar para casa com 10 pães. De 1º de julho de 1994 até maio de 2019, o real acumulou inflação de 508,1%, conforme o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), indicador oficial do país. Quanto você precisaria ter, hoje, para equivaler ao R\$ 1,00 do dia 1º de julho de 1994?

Questão 4) Por que o salário mínimo tem reajustes todo ano?

Questão 5) Uma reportagem de agosto de 2021 aponta que "No acumulado em 12 meses, os preços dos combustíveis aumentaram 41,2%. A maior variação ficou por conta do etanol, que acumula alta de 57,27%, enquanto a da gasolina ficou em 39,65%". Responda:

a) Sabendo que, em agosto de 2021, o etanol custava R\$ 4,10 o litro, e a gasolina estava custando R\$ 6,13 o litro, quanto custavam esses combustíveis em agosto de 2020?

b) Em setembro de 2021, após novos reajustes, a gasolina estava custando R\$ 6,49 o litro. Qual foi o aumento, em relação a agosto do mesmo ano, em porcentagem?

c) Para encher 45 litros de gasolina, quanto você precisaria levar, em agosto de 2021? Em setembro desse ano, você conseguiria abastecer quantos litros, com o mesmo valor?

Questão EXTRA) Em 1990 ocorreu o confisco da poupança e muitas pessoas tiveram seu dinheiro retido por um tempo. Após esse período, muitas pessoas não confiam na poupança e preferem deixar seu dinheiro em casa. Suponha que o avô de Martinho guardou R\$100.000,00 abaixo do colchão em 2011 e considere a inflação nos últimos 10 anos:

a) Quanto o avô de Martinho precisaria ter hoje para equivaler aos R\$ 100.000,00 de 2011?

b) Considerando o poder de compra de Martinho em 2011 e a desvalorização do dinheiro nos 10 anos, R\$100.000,00 em 2021 equivalia a qual valor em 2011?

4.3 - 3º Momento: Juros simples e compostos: heróis ou vilões?

Objetivos

Apresentar o conceito de juros, juntamente ao seu desenvolvimento histórico.
Diferenciar juros simples e compostos.
Desenvolver o conceito de taxa Selic.

Orientações aos professores

Ler os textos "Juros e seu surgimento" e "Taxa SELIC" com a turma.
Apresentar as fórmulas de juros para os estudantes. Caso seja possível, desenvolver essas fórmulas com eles.
Apresentar situações atuais e históricas em relação ao cálculo de juros, com aplicações em investimentos e financiamentos utilizando a taxa Selic do período.
Promover momentos de reflexão e diálogo.

Orientações aos estudantes

Participar da aula, por meio de comentários e dúvidas. Resolver os problemas com postura crítica, associando as vivências, utilizando cálculos de juros. Ao final, fazer as considerações pessoais sobre o 3º Momento, por escrito.

Texto suporte: "Juros e seu Surgimento"

Um conceito importante na matemática financeira é o de juros. Juros são os rendimentos obtidos quando se empresta dinheiro por um determinado período. Este conceito surgiu da observação que o valor do dinheiro varia conforme o tempo. A desvalorização da moeda e o acúmulo de capital contribuíram para o surgimento da ideia dos juros, pois ocorriam devido ao valor temporal do dinheiro.

Os primeiros indícios do uso de juros surgiram na Babilônia 2.000 anos antes da era comum. Inicialmente, os juros eram pagos por meio de sementes, entretanto, com a invenção da moeda, passou a ser pago em espécie.

Relatos históricos observam que comerciantes que trabalhavam com o intercâmbio das moedas acumularam muito dinheiro rapidamente, o que os levaram a guardar e emprestar dinheiro. A população em geral não deixava dinheiro em casa, devido à falta de segurança. Assim, eles deixavam o dinheiro com cambistas ricos, que possuíam cofres. Com muito dinheiro parado em mãos, os cambistas começaram a emprestar parte desse dinheiro por determinado tempo e cobrando um valor extra para isso, os juros.

Como o dinheiro muda o valor conforme o tempo é natural que os juros dependam do tempo do empréstimo. Sementes emprestadas para uma semeadura eram pagas em média de um ano, na próxima colheita. Já o dinheiro emprestado para financiar viagens comerciais demorava mais a ser recebido, pois as viagens duravam mais de um ano.

Há relatos que os juros já chegaram a valores altíssimos. Por exemplo, na antiga Roma os cambistas exigiam de 50% a 100% de juro. Já na Idade Média, estima-se de 100% a 200% de juro.

Na Suméria, cerca de 2.000 anos antes da era comum, a taxa de juro podia variar de 20% a 30%, dependendo da forma de pagamento: em metais preciosos ou em produtos. Entre os babilônios, a taxa variava de 5,5% a 20% para o pagamento em metais preciosos e de 20% a 33,5% para pagamentos em produtos. Na Grécia as taxas de juros, que oscilavam 12% e 18%, sendo os juros pagos mensalmente.

Como calcular juros simples e compostos?

Considere:

C = capital (dinheiro inicial de empréstimo ou investimento),

M = montante (valor final recebido ou pago)

J = juros (dinheiro)

i = taxa de juros (valor em percentagem)

t = tempo

O montante é dado por:

$$M = C + J$$

As fórmulas para os cálculos de juros simples e juros compostos são dadas por:

Juros Simples - $J = C \cdot i \cdot t$

Juros Compostos - $M = C \cdot (1+i)^t$

Exemplo: Calcule o montante de um investimento de R\$ 100.000,00 a uma taxa de 9% ao ano, durante 5 anos.

Juros simples - $J = C \cdot i \cdot T$, taxa de 9% = $9/100 = 0,09$

$$J = 100.000 \cdot 0,09 \cdot 5$$

$$J = 45.000$$

$$M = 100.000 + 45.000 = 145.000$$

Juros compostos - $M = c \cdot (1+i)^t$

$$M = 100.000 \cdot (1 + 0,09)^5$$

$$M = 100.000 \cdot 1,09^5$$

$$M = 100.000 \cdot 1,5386$$

$$M = 153.862,39$$

Texto suporte: 'Taxa SELIC'

Você já ouviu falar da taxa Selic? A Selic é a taxa básica de juros da economia brasileira. Ela varia conforme diversos contextos brasileiros e mundiais, como crise econômica e crise pandêmica.

A taxa Selic é o principal instrumento usado pelo Banco Central para controlar a inflação. Inicialmente é estabelecida uma meta anual para a inflação. Se ela está abaixo da meta, ele vê a possibilidade de reduzir a taxa básica de juros, o que estimula empréstimos e o consumo em geral, seja das famílias ou das empresas. Se a inflação está alta, o Banco Central eleva a taxa Selic, o que diminui a oferta de dinheiro no mercado e reduz o consumo, freando a inflação.

Assim, a taxa Selic varia conforme o tempo. Ao fazer um empréstimo ou fazer um investimento financeiro, você deve se atentar às taxas oferecidas, que, muitas vezes, dependem da Selic.

Para refletir:

- Você já havia observado que o dinheiro muda seu valor com o passar do tempo, ou seja, que ele desvaloriza?
- Você já refletiu sobre a possibilidade de, no futuro, fazer um financiamento ou economizar para comprar algo que deseja? Qual seria a melhor opção?
- Pesquise sobre investimentos em renda fixa, renda variável e criptomoedas.
- Será possível dobrar o valor de um dinheiro apenas investindo em bancos?

Problemas

Questão 1) É muito comum o estudo de juros simples. Entretanto, nas transações financeiras do cotidiano, são aplicados os juros compostos. Vamos calcular a diferença dos juros simples para os juros compostos? Suponha que você invista R\$ 10.000,00 a uma taxa de juros de 1% ao mês. Calcule e monte uma tabela comparativa indicando o montante obtido após 1 mês, 2 meses, 3 meses, 4 meses, 12 meses, 36 meses, 120 meses e 360 meses. Faça o cálculo considerando juros simples e juros compostos.

Questão 2) Observe a tirinha a seguir e responda:

Figura 2: Martina em: à vista ou à prazo?



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

- a) Caso Martina comprasse o celular à prazo, quanto ela pagaria de juros?
- b) Sabendo que os juros aplicados são COMPOSTOS, qual seria a taxa de juros ANUAL correspondente à esse valor?
- c) Sabendo que os juros aplicados são COMPOSTOS, qual seria a taxa de juros MENSAL correspondente à esse valor?
- d) Sabendo que os juros aplicados são SIMPLES, qual seria a taxa de juros ANUAL correspondente à esse valor?
- e) Sabendo que os juros aplicados são SIMPLES, qual seria a taxa de juros MENSAL correspondente à esse valor?

Questão 3) Imagine se a SELIC (taxa básica de juros) não existisse e cada banco pudesse estabelecer as taxas de juros que quisessem. Suponha que você quer comprar um celular e a taxa de juros seja de 50% ao ano, se aproximando às taxas que já foram cobradas na antiga Roma. Se o celular custa R\$ 1.000,00, e você pretende pagar em 1 ano:

- a) Quanto você pagaria no total no celular?
- b) Supondo que você irá pagar parcelas fixas mensalmente, qual o valor das parcelas?

Questão 4) Observe a tirinha a seguir e responda:

Figura 3: Martina em: Economizar?



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

- a) Martina investiu uma moeda e conseguiu resgatar duas ao final de certo tempo. Pesquise se é possível obter tamanho rendimento e justifique. Caso sim, resolva as próximas alternativas.
- b) Suponha que você tem R\$20.000,00 e deseja dobrar este valor. Sabendo que atualmente é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido para obter o retorno desejado?
- c) Suponha que você tem R\$100.000,00 e deseja dobrar este valor. Sabendo que é possível investir seu dinheiro a juros de 12% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido para obter o retorno desejado?

d) Caso você consiga investir R\$20.000,00 a juros de 20% ao ano, qual tempo seria necessário você deixar seu dinheiro investido para obter o retorno desejado? E se fosse R\$ 100.000,00? E se fosse 1.000.000?

Observação: Professor, essa questão pode ser ensinada usando logaritmo, ou por meio de aproximações. É interessante que ao resolver esse problema com os estudantes, o professor comente que este problema é histórico e que existem registros, em uma tábua no museu do Louvre, datando que em 1700 antes da era comum, os homens já se preocupavam com este problema: "Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre?"

Questão 5) Você já deve ter ouvido falar da Caderneta de Poupança. É uma forma dos cidadãos guardarem seu dinheiro e ganharem juros sobre ele. Os juros oferecidos pela poupança, equivalem a, em média, 70% da taxa Selic.

a) Sabendo que a taxa Selic atual equivale a 6,25% ao ano, qual é o retorno anual da poupança?

b) Suponha que você tenha investido R\$10.000,00 na caderneta de poupança dia 01 de setembro de 2020 e retirou o dinheiro após um ano. Quanto você recebeu? (considere a taxa de juros calculada na letra a).

c) Considerando que a inflação oficial deste período de 1 ano foi de 8,5%, você acredita que seu dinheiro valorizou ou desvalorizou?

Questão 5 - EXTRA

d) Considerando a inflação oficial nesse período, quanto o seu dinheiro estaria valendo no em setembro de 2021? O dinheiro aplicado teve perda real de quantos por cento?

e) E se a inflação desse período fosse de 3,75% (que foi a meta da inflação anual determinada pelo governo brasileiro para 2021), o dinheiro aplicado teria ganho real? Se sim, de quantos por cento?

Observação: para desenvolver as alternativas d e e, é importante fazer uma pesquisa sobre os conceitos de perda real e ganho real.

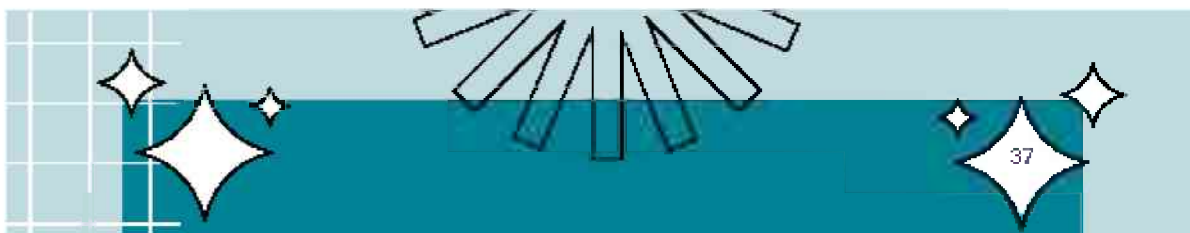
4.4 - 4º Momento: 9º ano em: criando tirinhas sobre educação financeira

Objetivos

Utilizar a criatividade e os conhecimentos adquiridos nas aulas de Educação Financeira para elaborar tirinhas. Avaliar os estudantes.

Orientações aos professores

- Propor a leitura e análise de tirinhas, chamando atenção para os recursos que foram utilizados (podem ser utilizadas tirinhas de autores famosos e, também, as apresentadas nos problemas do Momento 3).
- Defina com os estudantes os elementos principais da tirinha, como requadra, balões, onomatopéias, metáforas visuais. Além disso, é importante abordar a criação de um roteiro.
- Propor grupos para produzir as tirinhas envolvendo o tema Educação Financeira. Deixar os estudantes livres para escolherem uma situação financeira, preferencialmente dentre as estudadas (inflação, história, porcentagem, juros simples, juros compostos).
- Caso possível, em um laboratório de informática, orientar os estudantes para abrirem o Canva, no computador, ou baixar o aplicativo no celular. Cada um precisa fazer um cadastro, caso tenha um conta no gmail, pode utilizá-la para navegar na plataforma.
- Apresentar o Canva, propor um momento de reconhecimento da plataforma para explorar os recursos disponíveis, assim como os temas de quadrinhos sugeridos pela plataforma e orientar o processo de produção da tirinha.



- De preferência, separar um momento para os estudantes começarem na escola, para sanar possíveis dúvidas. Eles podem finalizar a produção em casa ou em momento extra turno na escola.


- Corrigir todas as tirinhas e fazer a devolutiva para os estudantes, para que eles façam as correções sugeridas.

- Propor um momento de interação, para que os estudantes possam ver as tirinhas criadas por todos os grupos.

- Sugestão de avaliação: considerar o empenho, os recursos das tirinhas e a abordagem do conteúdo de educação matemática financeira.

Orientações aos estudantes
Produzir tirinhas no Canva, com a temática de Educação Financeira, usando a imaginação, criatividade e seguindo as orientações.

O Canva é uma plataforma de design gráfico disponível online e em dispositivos móveis. Esta ferramenta permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, pôsteres, mapa mental, mapa conceitual, tirinhas e diversos conteúdos visuais. Além disso, integra imagens, fontes, modelos e possibilita ao usuário fazer o upload de imagens que desejar. Possui muito recurso gratuito.



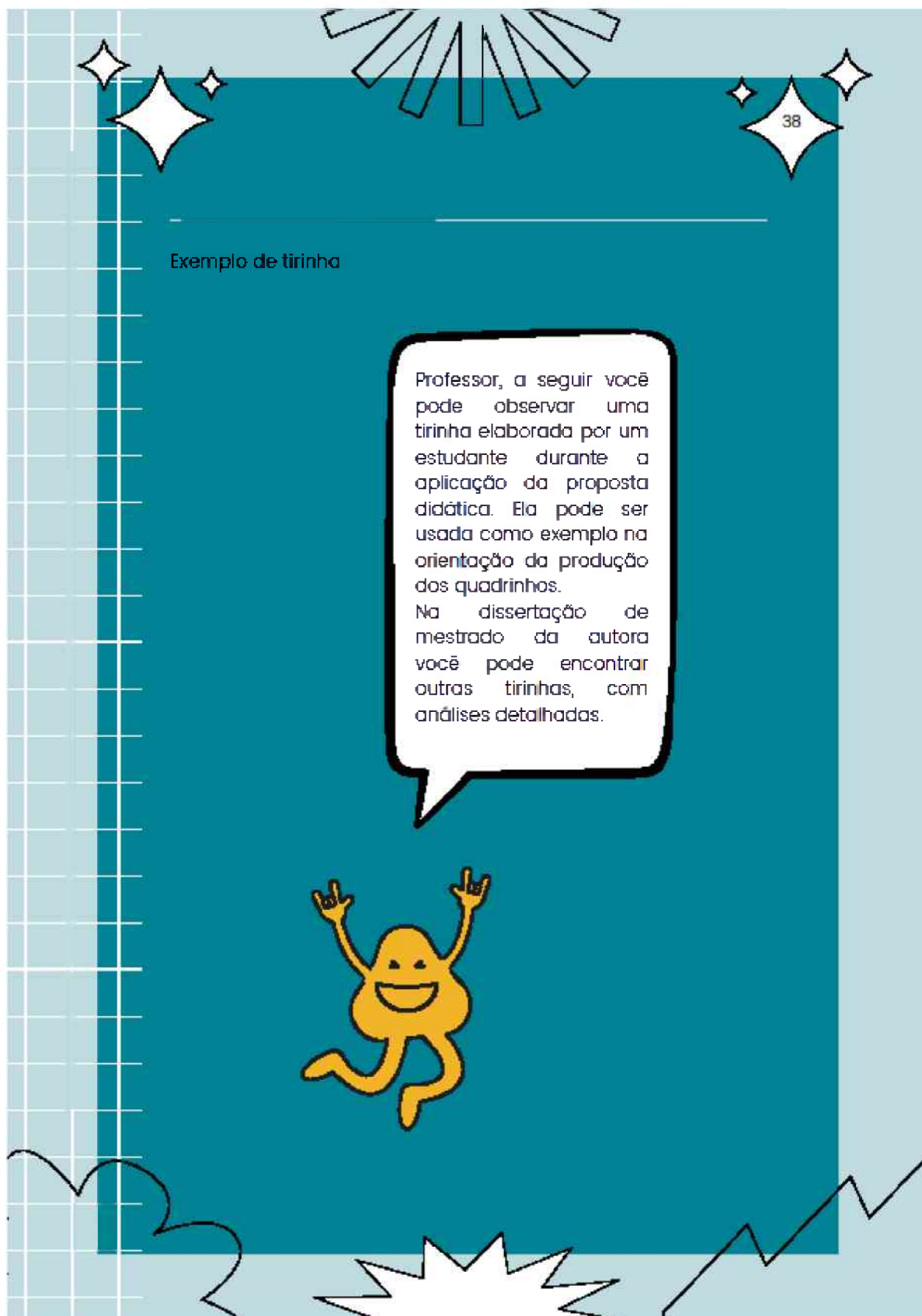
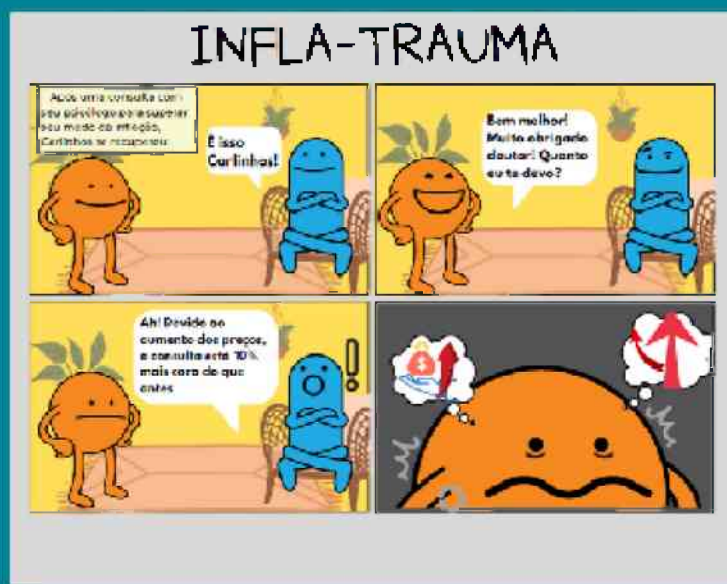


Figura 4: Tirinha produzida pelo estudante E



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Comentários sobre a tirinha

A tirinha denominada 'Inflatrauma' foi bem criativa e atrativa, usando recursos como humor, representação de expressões faciais, metáforas visuais e linhas cinéticas. No título, o aluno fez um trocadilho interessante entre palavras. Os cenários, inicialmente no consultório do psicólogo e, no desfecho, todo cinza, foram bem ilustrados. O cinza auxilia a indicar a agonia do personagem, indicando "escuridão" em suas questões psicológicas, voltadas para a inflação. A tirinha possui humor na contradição entre superar o medo da inflação e o aumento do valor da consulta do psicólogo.

4.5 – Material suporte

Momento 1

https://docs.google.com/presentation/d/1IDny1NmbEsN57aHDDRw15yuyVio_H9aB/edit?usp=sharing&ouid=101495007087454987273&rtmpof=true&sd=true

Momento 2

https://docs.google.com/presentation/d/1-SPPb5_BshvDYT4EQnXO7DANA0ov3AuU/edit?usp=sharing&ouid=101495007087454987273&rtmpof=true&sd=true

Momento 3

<https://docs.google.com/presentation/d/1-pG9XymGGpMvF248Z4Wwg2DsvdQaYRA/edit?usp=sharing&ouid=101495007087454987273&rtmpof=true&sd=true>

Momento 4

https://docs.google.com/presentation/d/15-_9iEN6J4i7iesRTGZQxuiMFKD2x1j0/edit?usp=sharing&ouid=101495007087454987273&rtmpof=true&sd=true

Manual das Tirinhas - Elementos Roteiro;

<https://drive.google.com/file/d/1fCniw8AWmp5MKMPT0hxqGBt60kgt0zu/view?usp=sharing>

Roteiros das tirinhas Martina;

<https://docs.google.com/presentation/d/13r7P6zVLIqbzJcCarwayh0IA8DB7MISq/edit?usp=sharing&ouid=101495007087454987273&rtmpof=true&sd=true>

COMO FAZER TIRINHAS - Diogo Camargo

https://www.youtube.com/watch?v=IA_C7k3vcnk

Criar tirinhas e quadrinhos com Canva

<https://www.youtube.com/watch?v=uAZd6-dlzt8>

História em quadrinhos | canva

https://www.youtube.com/watch?v=dqEJ6Z_BR00

- Acesse a pasta com o material suporte pelo Código QR:



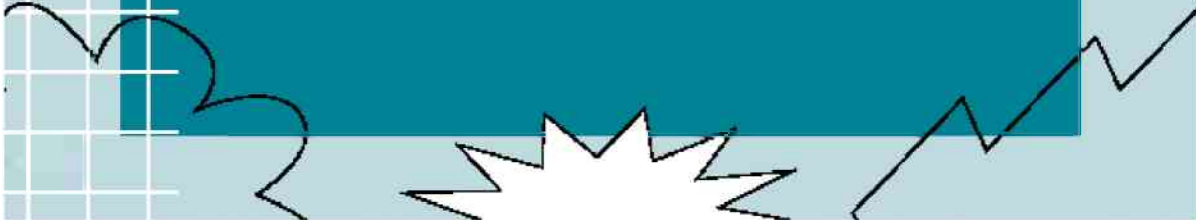


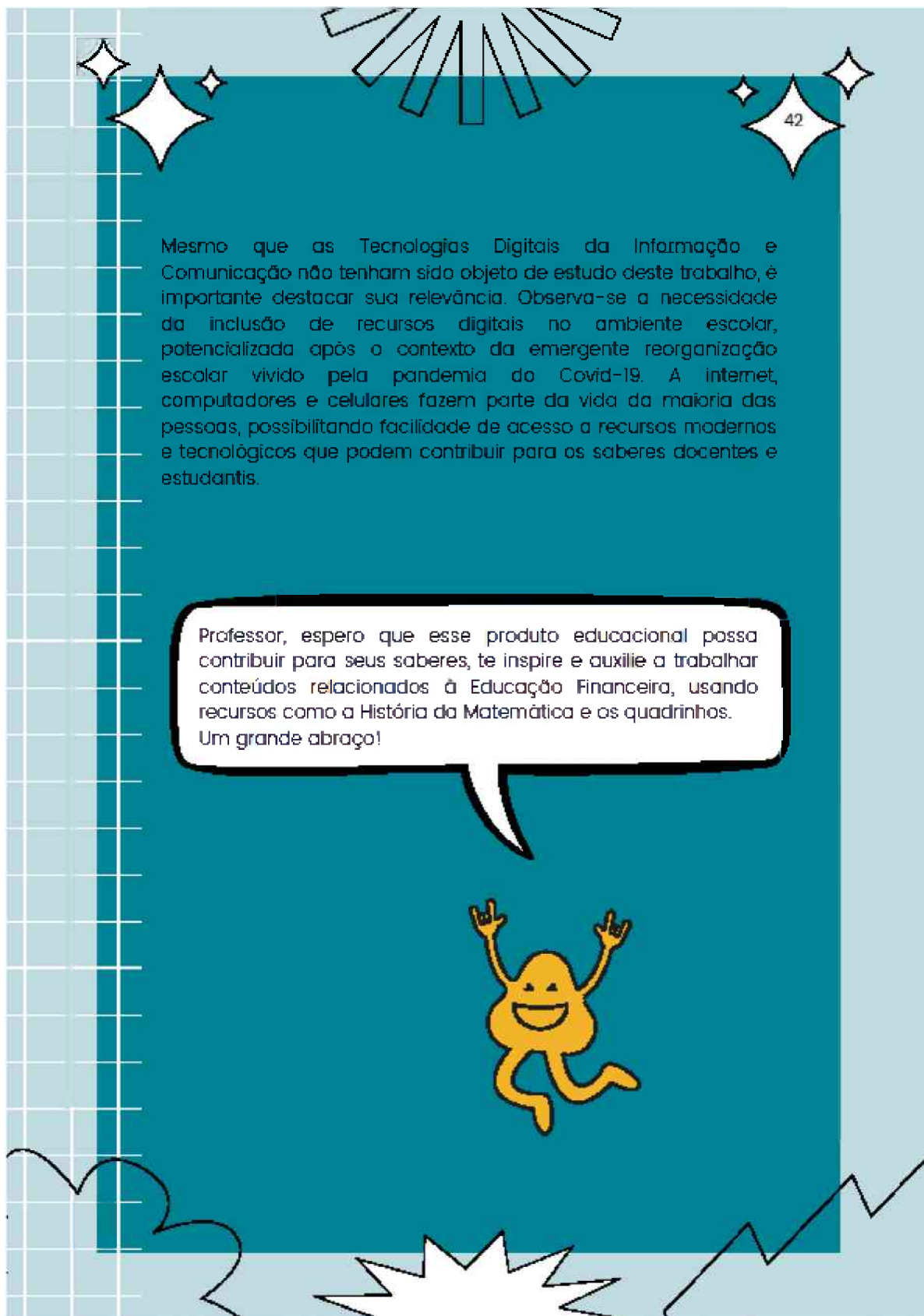
Considerações

A pesquisa de mestrado e a aplicação da proposta didática possibilitou reflexões na primeira autora sobre a prática docente, principalmente em relação à importância de ter sensibilização às situações e emoções vivenciadas pelos estudantes.

Foi possível identificar efeitos positivos da História da Matemática e dos quadrinhos como ações pedagógicas no ensino, contribuindo para a aprendizagem e compreensão de conteúdos matemáticos e da Educação Financeira dos estudantes. A proposta de aula, através dos fatos históricos, problemas contextualizados e discussões levantadas, possibilitou auxiliar no desenvolvimento da cidadania e da consciência crítica dos alunos. Propiciou compreensão de questões econômicas e políticas que envolvem temas como moeda e inflação. Além de que favoreceu para os alunos refletirem sobre as boas práticas de consumo, ser consumidores capazes de formar opiniões, conhecer e cumprir deveres, assim como exigir seus direitos.

A produção das tirinhas foi um momento importante da proposta didática, em que os estudantes foram estimulados a se colocar em papéis de protagonista perante o aprendizado e desenvolver o processo criativo. Eles conhecerem e compreenderam na prática a forma de construção de personagens, roteiros, enredo, cenário, imagens, metáforas visuais, linhas cinéticas. Usaram situações estudadas em sala de aula, relacionando com as próprias vivências.







Referências

ALCÂNTRA, Cláudia Sales. A história das histórias em quadrinhos e a educação: uma relação conflituosa. In: História em quadrinhos – Interdisciplinaridade e Educação. 1. ed. Editora Reflexão, p. 31-56, 2016.

ALMEIDA, Rodrigo Martins de. O Movimento das pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015. 2015. 170f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

ALVES, Gelindo, Martinelli Alves. As contribuições da etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos estudantes de uma turma do 8º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira. 2014. 358f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

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

BRASIL. Orientações para a educação financeira nas escolas. Vida e Dinheiro – Educação Financeira, 2013.

CAVALCANTE, Luis Adolfo de Oliveira. No dia mais claro: um estudo sobre o sentido atribuído às histórias em quadrinhos por professores que ensinam matemática em formação. 2014, 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

COELHO, Anielle Glória Vaz. Contribuições das atividades de ensino para a compreensão do conceito de porcentagem. 2018. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Higyno H. Domingues. 5 ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**. 2001, 236 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

MIGUEL, A. **Três Estudos Sobre História**. 1993, 257 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

SAITO, F.; DIAS, M. S. **Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 1, p. 89–111, 2013.

SANTOS, Claudimar Abadio dos. **A história da matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de matemática**. 2007. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **As diversas facetas dos quadrinhos no ensino de matemática**. In: *História em quadrinhos – Interdisciplinaridade e Educação*. Editora Reflexão, 2016a.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **Utilizando quadrinhos como interface entre matemática e ensino por meio de episódios e sequências didáticas na formação inicial de professores**. *Hq, Ensino e Formação de Professores de Matemática*. dossiê, v. 16, n. 2, p. 308 a 327, 2016b.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Uso das HQs no ensino**. In: RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro (orgs.). *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. 4. ed. 1. reimp. São Paulo: Contexto, 2012.