



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIA ELZA SOARES DA FROTA

**APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO:
USO DE PLANILHA ELETRÔNICA EM UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA**

FORTALEZA

2023

MARIA ELZA SOARES DA FROTA

APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO:
USO DE PLANILHA ELETRÔNICA EM UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora Prof^a. Dra. Luciana de Lima

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F961a Frota, Maria Elza Soares da.
Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio : Uso de planilha eletrônica em uma abordagem construcionista / Maria Elza Soares da Frota. – 2023.
255 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Luciana de Lima.
1. Educação Matemática. 2. Construcionismo. 3. Juros Simples. 4. Juros Compostos. 5. Tecnologia Digital. I. Título.

CDD 370.7

MARIA ELZA SOARES DA FROTA

APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO:
USO DE PLANILHA ELETRÔNICA EM UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Ensino Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 25/08/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Luciana de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Herbert Lima Vasconcelos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Silvany Bastos Santiago
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Andrea Soares Rocha da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Auxiliadora e Eudes.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, esta conquista não teria sido possível sem Ele, sou imensamente grata por tudo que recebo Dele.

Gostaria de agradecer à minha Orientadora Professora Doutora Luciana de Lima, pela orientação, paciência e sabedoria compartilhada durante todo o processo de elaboração da pesquisa. Seu conhecimento e orientação foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço também aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Herbert, a Prof.^a Dr.^a Silvany e a Prof. Dr.^a Andrea, por dedicarem seu tempo e expertise para avaliar este trabalho. Suas contribuições e sugestões foram valiosas para o aprimoramento do meu estudo.

Não posso deixar de mencionar meus familiares e amigos, que estiveram ao meu lado durante todo o percurso acadêmico. Minha mãe Auxiliadora, por seu apoio incondicional, meu esposo Alessandro pelo encorajamento e compreensão, meu irmão Elvis pela admiração e meu pai Eudes pelo suporte durante as aulas, eles foram fundamentais para superar os desafios enfrentados ao longo do trabalho. Aos meus amigos pessoais, que continuaram fazendo com que meus dias, durante o mestrado, fossem mais leves.

Quero expressar minha gratidão a Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó, a diretora da escola Gorete Fontinele e os alunos participantes da pesquisa, por fornecerem os recursos necessários para a realização deste estudo. Sua infraestrutura, apoio logístico e participações foram imprescindíveis para o desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os professores, colegas de mestrado e demais pessoas que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal ao longo desta jornada, em especial, meus colegas da Matemática, em especial, minha amiga Daniele Sampaio, por todo os momentos de apoio e contribuição no decorrer do trabalho.

Este trabalho de conclusão de curso é o resultado de um esforço coletivo, e cada um desses citados desempenharam um papel significativo em minha trajetória. Mais uma vez, expresso minha profunda gratidão a todos os envolvidos.

Obrigada!

“O Senhor é a minha força e o meu escudo;
Nele o meu coração confia, e Dele recebo ajuda.
Meu coração exulta de alegria, e com o meu
cântico lhe darei graças”. (Bíblia Sagrada, 1500
a.c., Salm. 28,7, p. 772).

RESUMO

A Matemática Financeira desempenha um papel significativo na vida de todos, tornando-se importante descobrir meios que auxiliem os estudantes a compreendê-la, facilitando assim o desenvolvimento nessa área. Diante dessa perspectiva, surge a seguinte problemática: como os alunos do Ensino Médio podem aprender de forma significativa os conceitos e os procedimentos de juros simples e compostos ao desenvolverem um projeto financeiro utilizando planilha eletrônica? Com o objetivo de analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por estudantes do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica, esta pesquisa destaca como importância a aprendizagem dos conhecimentos e a subutilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) relacionadas às dificuldades dos alunos na aprendizagem de Matemática Financeira, especificamente em juros simples e compostos. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como um Estudo de Caso. A unidade de análise é composta por quatro grupos de estudantes do 2º ano do Ensino Médio, participantes da disciplina de Matemática II em Escola Pública de Ensino Médio em Tempo Integral na cidade de Martinópolis/CE. O estudo é dividido em três etapas, com as atividades ocorridas no laboratório de informática da escola. Na primeira etapa, realizou-se a preparação dos instrumentos de coleta e análise de dados, além dos equipamentos digitais. Na segunda etapa, aconteceu a realização da coleta de dados por meio da implementação da Sequência Didática (SD) composta por seis aulas, e a aplicação dos questionários inicial e final. Na terceira etapa, a análise de dados foi realizada por meio da aplicação das cinco etapas da Análise Textual Discursiva (ATD): unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação. Os dados foram comparados por meio da triangulação metodológica com definição de quatro categorias: Matemática Financeira, juros simples, juros compostos e taxa de juros. Antes da aplicação da SD, constatou-se que os alunos apenas memorizavam fórmulas de Matemática Financeira. Após a intervenção, percebeu-se uma construção de aprendizagem significativa, com aplicação de conceitos e de procedimentos em situações reais. Desenvolveram definições mais adequadas do ponto de vista acadêmico sobre juros simples e compostos, e compreenderam a importância de converter os cálculos da taxa de juros. Os resultados evidenciaram uma aprendizagem construcionista, com interações entre alunos e professores, bem como entre os próprios alunos, utilizando a tecnologia digital como ferramenta para a ampliação do conhecimento, contribuindo assim para a compreensão de Matemática Financeira. Concluiu-se que a pesquisa auxiliou os estudantes a compreenderem os

conceitos de juros simples e compostos, além de familiarizar-se com a ferramenta digital planilha eletrônica. Com base nesses dados, futuramente, a intenção é apresentar a SD aos professores de matemática da escola onde a pesquisadora trabalha, buscando sua implementação em todas as turmas. Pretende-se compartilhar a SD em formações locais e encontros globais de professores, promovendo uma ampla disseminação dessa abordagem significativa para o ensino de juros simples e compostos, contribuindo para a capacitação de professores em relação a métodos inovadores e o compartilhamento de práticas que auxiliem no ensino de Matemática.

Palavras-chave: educação matemática; construcionismo; juros simples; juros compostos; tecnologia digital.

ABSTRACT

Financial Mathematics plays a significant role in everyone's life, making it important to find ways to help students understand it, thus facilitating development in this area. In the face of this perspective, the following problem arises: how can high school students significantly learn the concepts and procedures of simple and compound interest when developing a financial project using an electronic spreadsheet? With the aim of analyzing the process of learning concepts related to Financial Mathematics by high school students, through an approach based on Constructionism and the development of financial projects in electronic spreadsheets, this research highlights the importance of learning knowledge and the underuse of Technologies Digital Information and Communication (TDICs) related to students' difficulties in learning Financial Mathematics, specifically in simple and compound interest. The research adopts a qualitative approach, characterized as a Case Study. The unit of analysis is composed of four groups of students of the 2nd year of high school, participants of the discipline of Mathematics II in a Public School of High School in Full Time in the city of Martinópolis/CE. The study is divided into three stages, with activities taking place in the school's computer lab. In the first stage, the instruments for data collection and analysis were prepared, in addition to the digital equipment. In the second stage, data collection was carried out through the implementation of the Didactic Sequence (SD) composed of six classes, and the application of the initial and final questionnaires. In the third stage, data analysis was carried out through the application of the five stages of Discursive Textual Analysis (DTA): unitarization, categorization, description, interpretation and argumentation. Data were compared using methodological triangulation with the definition of four categories: financial mathematics, simple interest, compound interest and interest rate. Before applying the SD, it was found that students only memorized Financial Mathematics formulas. After the intervention, a significant learning process was observed, with the application of concepts and procedures in real situations. They developed more academically appropriate definitions of simple and compound interest, and understood the importance of converting interest rate calculations. The results showed a constructionist learning, with interactions between students and teachers, as well as among the students themselves, using digital technology as a tool for expanding knowledge, thus contributing to the understanding of Financial Mathematics. It was concluded that the research helped students to understand the concepts of simple and compound interest, in addition to becoming familiar with the digital spreadsheet tool. Based on these data, in the future, the intention is to present the SD to the mathematics teachers at the school where the researcher works, seeking its

implementation in all classes. It is intended to share the DS in local training and global meetings of teachers, promoting a wide dissemination of this significant approach to teaching simple and compound interest, contributing to the training of teachers in relation to innovative methods and the sharing of practices that help in the Mathematics teaching.

Keywords: education; mathematics; constructionism; simple interest; compound interest; digital technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área inicial da planilha eletrônica	35
Figura 2 - Interação do aprendiz com a máquina	38
Figura 3 - Configuração da Coleta de Dados	48
Figura 4 - Aplicação do questionário inicial	55
Figura 5 - Grupos formados para a pesquisa	71
Figura 6 - Dados do grupo 1 no cálculo dos juros simples	73
Figura 7 - Dados do grupo 2 no cálculo de juros simples	74
Figura 8 - Dados do grupo 3 no cálculo de juros compostos	74
Figura 9 - Dados do grupo 4, utilizando o Simulador de juros compostos no Power Bi no cálculo de juros compostos.....	75
Figura 10 - Rascunho dos estudantes do grupo 4	84
Figura 11 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar os juros simples	88
Figura 12 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar o montante	89
Figura 13 - Fórmula utilizada pelo grupo 2 para encontrar os juros simples	90
Figura 14 - Fórmula utilizada pelo grupo 3 para encontrar o montante dos juros compostos .	92
Figura 15 - Grupo 1 socializando os dados	105
Figura 16 - Apresentação de slides do grupo 2	106
Figura 17 - Socialização do grupo 2	106
Figura 18 - Trecho do vídeo da socialização do grupo 3	107
Figura 19 - Socialização do grupo 3	108
Figura 20 - Apresentação de slides do grupo 4	108
Figura 21 - Tabela e Gráfico com os dados corretos refeitos pelo grupo 4	109
Figura 22 - Socialização do grupo 4	110
Figura 23 - Montante calculado no papel pelo grupo 1	114
Figura 24 - Montante calculado no papel pelo grupo 2	114
Figura 25 - Montante calculado no papel pelo grupo 3	115
Figura 26 - Montante calculado no papel pelo grupo 4	115
Figura 27 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 1	116
Figura 28 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 2	117
Figura 29 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 3	117
Figura 30 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 4	118
Figura 31 - Linha de Tempo com os desafios 1, 3 e 5	120

Figura 32 - Apresentação do grupo 1.....	124
Figura 33 - Apresentação do grupo 2.....	125
Figura 34 - Apresentação do grupo 3.....	126
Figura 35 - Apresentação do grupo 4.....	127
Figura 36 - Parte geral da Sequência Didática	147
Figura 37 - Parte específica da Sequência Didática.....	148

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tecnologia Digital dos sujeitos da pesquisa.....	56
Gráfico 2 - Tempo de uso da internet pelos sujeitos da pesquisa.....	57
Gráfico 3 - Utilização dos equipamentos tecnológicos digitais	57
Gráfico 4 - Uso da internet.....	58
Gráfico 5 - Uso da planilha eletrônica	59
Gráfico 6 - Interesse por Matemática Financeira	59
Gráfico 7 - Resolução de um problema de juros simples.....	64
Gráfico 8 - Resolução de um problema de juros compostos.....	67
Gráfico 9 - Gráfico do grupo 1	89
Gráfico 10 - Gráfico do grupo 2	91
Gráfico 11 - Gráfico do grupo 3	93
Gráfico 12 - Gráfico 1 projetado pelo grupo 4	95
Gráfico 13 - Gráfico 2 projetado pelo grupo 4.....	95
Gráfico 14 - Gráfico 3 projetado pelo grupo 4	96
Gráfico 15 - Questão procedimental de Juros compostos no questionário inicial.....	138
Gráfico 16 - Questão procedimental de Juros compostos no questionário final	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenças entre Construcionismo e Instrucionismo	41
Quadro 2 - Detalhamento da sequência didática	49
Quadro 3 - Desenho da Coleta de Dados	52
Quadro 4 - Palavras-chave utilizadas pelos indivíduos acerca da importância da Matemática Financeira	61
Quadro 5 - Desafio 1 de Matemática Financeira	72
Quadro 6 - Desafio 2 de Matemática Financeira	77
Quadro 7 - Respostas dadas pelo Grupo 1	78
Quadro 8 - Respostas dadas pelo Grupo 2	79
Quadro 9 - Respostas dadas pelo Grupo 3	80
Quadro 10 - Respostas dadas pelo Grupo 4	82
Quadro 11 - Desafio 3 de Matemática Financeira	86
Quadro 12 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial	98
Quadro 13 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial	99
Quadro 14 - Desafio 4 de Matemática Financeira	101
Quadro 15 - Socialização do grupo 1	102
Quadro 16 - Desafio 5 - Vice-versa dos grupos	112
Quadro 17 - Categorização de Matemática Financeira no questionário final	132
Quadro 18 - Categorização de juros simples no questionário final	135
Quadro 19 - Categorização do capital no questionário final	136
Quadro 20 - Categorização de Juros compostos do questionário final	140
Quadro 21 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial	143
Quadro 22 - Categorização da taxa de juros no questionário final	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados fornecidos pelo grupo 1	88
Tabela 2 - Dados fornecidos pelo grupo 2	90
Tabela 3 - Dados fornecidos pelo grupo 3	92
Tabela 4 - Dados fornecidos pelo grupo 4	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
C	Capital
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EEMTIPDCF	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
EM13MAT203	3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 2, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio
EM13MAT303	3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 3, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio
ENEF	Estratégia Nacional de Educação Financeira
JC	Juros Compostos
JS	Juros Simples
MADE	Material Autoral Digital Educacional
MF	Matemática Financeira
MS	Ministério da Saúde
MULT	Multiplicação para uso da planilha eletrônica
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PE	Planilha Eletrônica
QR	Código de Resposta Rápida
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TJ	Taxa de juros
VF	Valor Futuro
VP	Valor Principal
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: O CONCEITO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA	26
2.1	O Ensino de Matemática Financeira sob o viés das pesquisas contemporâneas	33
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A RELAÇÃO ENTRE O CONSTRUCIONISMO, A TECNODOCÊNCIA E O USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NO DESENVOLVIMENTO DE MADES	39
3.1	Planilha Eletrônica	39
3.2	Construcionismo	43
3.3	Tecnodocência e Materiais Autorais Digitais Educacionais	48
4	METODOLOGIA	52
4.1	Delineamento e tipo de pesquisa	52
4.2	Caracterização dos sujeitos da pesquisa	53
4.3	Caracterização do <i>locus</i> da pesquisa	53
4.4	Coleta de Dados	54
4.5	Análise dos dados	59
4.6	Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa	59
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5.1	Perfil dos sujeitos	61
5.2	Questionário Inicial	67
<i>5.2.1</i>	<i>Categoria 1 – Matemática Financeira (MF)</i>	<i>68</i>
<i>5.2.2</i>	<i>Categoria 2 – Juros Simples (JS)</i>	<i>70</i>
<i>5.2.3</i>	<i>Categoria 3 – Juros Compostos (JC)</i>	<i>73</i>
<i>5.2.4</i>	<i>Categoria 4 – Taxa de Juros (TJ)</i>	<i>75</i>
5.3	Sequência Didática	77
<i>5.3.1</i>	<i>Aula 1 - Desafio 1: O conhecer</i>	<i>78</i>
<i>5.3.2</i>	<i>Aula 2 - Instruir-se</i>	<i>84</i>
<i>5.3.3</i>	<i>Aula 3 - Relacionar-se</i>	<i>93</i>
<i>5.3.4</i>	<i>Aula 4 – Compartilhar</i>	<i>108</i>
<i>5.3.5</i>	<i>Aula 5 – Vivenciar</i>	<i>120</i>
<i>5.3.6</i>	<i>Aula 6 – O aprender</i>	<i>131</i>
5.4	Questionário Final	138
<i>5.4.1</i>	<i>Categoria 1 – Matemática Financeira (MF)</i>	<i>140</i>
<i>5.4.2</i>	<i>Categoria 2 – Juros Simples (JS)</i>	<i>143</i>
<i>5.4.3</i>	<i>Categoria 3 – Juros Compostos (JC)</i>	<i>147</i>
<i>5.4.4</i>	<i>Categoria 4 – Taxa de juros (TJ)</i>	<i>152</i>

6	PRODUTO EDUCACIONAL.....	155
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	160
	REFERÊNCIAS.....	163
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL.....	170
	APÊNDICE B - RELATÓRIOS DE OBSERVAÇÃO.....	173
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL.....	218
	APÊNDICE D - PROTOCOLO DO QUESTIONÁRIO INICIAL.....	220
	APÊNDICE E - PROTOCOLO DO QUESTIONÁRIO FINAL.....	224
	APÊNDICE F - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)..	228
	APÊNDICE G - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).	231
	APÊNDICE H - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO INICIAL.....	234
	APÊNDICE I - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO FINAL.....	244
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM	
	PESQUISA.....	251

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação aborda a aprendizagem de alunos do Ensino Médio (EM) em relação ao conceito de Matemática Financeira, diante do uso de tecnologias digitais, mais especificamente as planilhas eletrônicas. O trabalho pretende trazer uma proposta nova ao ensino de Matemática Financeira que colabore com o desenvolvimento da autonomia e na tomada de decisão dos estudantes. Inicialmente, são apresentadas informações que caracterizam o contexto em que a pesquisadora está inserida a partir de um relato histórico de sua experiência com essa temática, no sentido de elucidar a importância desse estudo para sua vida pessoal e profissional. Na sequência, são apresentadas informações acadêmicas que visam balizar os argumentos que tratam da construção do problema de pesquisa e da justificativa, considerando-se a importância do uso de tecnologias digitais no contexto do ensino de matemática.

A pesquisadora sempre gostou da área de exatas. O seu Ensino Médio foi um pilar para a escolha de sua faculdade; as aulas que envolviam cálculos a cativavam e lhe davam cada vez mais a certeza da profissão pretendida. É formada em Licenciatura em Física desde 2016, com uma Especialização em Análise Ambiental e outra no Ensino de Matemática. Desde o início da docência, em 2016, é professora de matemática. Inicialmente desenvolveu trabalhos no Ensino Fundamental e, posteriormente, ensinou física e matemática no Ensino Médio.

Na experiência em sala de aula, adquiriu alguns conhecimentos e ideias sobre o ensino-aprendizagem de matemática. Percebem-se algumas concepções à vista do entendimento, tanto na compreensão do estudante quanto na compreensão do professor, na qual existem algumas dificuldades na construção dos conhecimentos a partir do aprofundamento dos conteúdos, tornando a disciplina matemática um enigma extenso e complexo para os envolvidos nesse processo.

O fato de a maioria dos estudantes não gostarem de matemática, fazia com que a pesquisadora buscasse cada vez mais estratégias para melhorar o ensino, a fim de estabelecer uma aprendizagem significativa e um gosto pela disciplina. Nas suas aulas, sentia a necessidade de criar uma metodologia acessível e prática para os conteúdos de Matemática Financeira, como juros simples e compostos, considerando-se que esses conceitos são repassados pelos professores rapidamente, sem muita importância e apenas com apresentação de conceitos e

fórmulas, resultando na desvalorização dos conteúdos e no desconhecimento de sua importância para a vida cotidiana. Com isso, pensou-se no uso de planilhas eletrônicas, por ser um software gratuito, acessível e funcional, e que pode estar disponível em qualquer *Smartphone*, *Tablet* ou Computador.

Em uma das aulas de matemática da pesquisadora, trabalharam-se os conceitos de Juros Simples, mostrando as fórmulas e demonstrando alguns exemplos de situações-problema. Em outra aula, foi explicado para os estudantes como é o funcionamento das planilhas, o que são as células, colunas, linhas, criação de tabelas e gráficos, como inserir fórmulas e encontrar as soluções. Depois disso, os estudantes foram levados para o Laboratório de Informática da escola e colocados para eles os mesmos problemas estudados em sala para resolverem utilizando a planilha eletrônica. A empolgação na aula e a vontade de encontrar um resultado nos cálculos foram relevantes, e com isso pode-se perceber que não adianta o aluno receber um conteúdo, se não entender como ocorrem os processos, além de sua importância e aplicabilidade para a vida. Esse aspecto revela que a pesquisadora já tem familiaridade com o conteúdo abordado e com a tecnologia digital inserida nesse processo, no caso, a planilha eletrônica.

Outro aspecto a ser notado é o envolver-se do estudante. O novo Ensino Médio foca nisso, no protagonismo estudantil, onde o estudante busca mais e mais conhecimentos, participando de todo o seu processo de aprendizagem conscientemente. As formações para os professores dessa etapa da escolarização também são essenciais para o planejamento dessas metodologias.

Assim, busca-se aperfeiçoar as aulas através de diferentes metodologias, com elementos que indicam favorecer na compreensão da matemática, como desafios, dinâmicas, vídeos, uso de aplicativos, jogos, dentre outros instrumentos de aprendizagem. Além da participação em formações continuadas, desenvolvendo atividades e encontrando elementos necessários para a formação enquanto professora, sempre buscando envolver questões metodológicas com as tecnologias digitais.

Diante dessa perspectiva, são apresentadas ideias de alguns autores dedicados a essa formação que auxiliam e complementam informações pertinentes a este estudo.

É comum se deparar com expressões do tipo: “estamos na era da tecnologia”, mas os avanços tecnológicos sempre estiveram presentes no desenvolvimento da humanidade. A própria pedra lascada ou o domínio dos metais pelos seres humanos podem ser apontados como

artefatos tecnológicos desenvolvidos em cada época. O que difere este fato do que ocorre atualmente é a velocidade com que a tecnologia se desenvolve e incorpora tudo ao seu redor. Na aprendizagem matemática não é diferente, o processo de descoberta e interesse pelos números é natural do ser humano, aplicar práticas dos conhecimentos científicos e tecnológicos nesse processo faz-se necessário e corrobora a dinâmica da sociedade (NUNES, 2010). Dentre um arsenal de importantes assuntos e temas dentro do componente curricular da matemática, esta produção aborda a Matemática Financeira com o uso de planilha eletrônica.

Diversas investigações realizadas nos últimos trinta anos mostram que a tecnologia digital pode contribuir de diferentes modos com o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Ela pode se constituir em uma ferramenta de auxílio à compreensão do raciocínio do aluno, de suas dificuldades e compreensões, além de ser uma ferramenta na elaboração de atividades que favoreçam a aprendizagem e até mesmo a individualização da aprendizagem, contribuindo com a autonomia do aluno (Bittar, 2006). Entretanto, estes resultados estão, em sua maioria, longe da sala de aula; ou seja, as aulas de matemática continuam sendo ministradas, majoritariamente, sem o auxílio da tecnologia digital (Bittar, 2006).

No ensino de matemática é perceptível a dificuldade que os alunos apresentam em assimilar alguns conteúdos, particularmente a Matemática Financeira. Por outro lado, quando o estudante é colocado diante de situações problemas que envolvem seu cotidiano, a busca por soluções ocorre a partir de seus próprios conhecimentos. Com isso, constata-se a relevância de estudos sobre juros simples e compostos, a importância para a vida econômica do estudante, considerando-se o presente e o futuro.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) propõe em umas das suas competências específicas de matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio a utilização de 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 significativa para a vida cotidiana.

Para Miranda e Philippsen (2014, p. 3), os conteúdos de Matemática Financeira, especificamente juros simples e compostos, devem estar presentes desde os primeiros anos escolares, e servirão para os estudantes de base para unir o conteúdo com a importância da temática na vida cotidiana:

Os conteúdos juros simples e compostos darão o pontapé inicial para este jogo de interesses: do aluno em se situar na atual conjuntura e do professor na difícil missão de atrair o aluno para o conhecimento e desenvolvimento do raciocínio lógico e no protagonismo de seu próprio saber e entendimento. A educação não pode ter como objetivo a simples transmissão de informações para o aluno.

A Matemática Financeira está presente na vida de todos, como por exemplo, numa compra parcelada ou à vista, no financiamento de um carro, casa ou apartamento, no empréstimo de qualquer valor em bancos ou financeiras, nas taxas de juros de uma conta bancária, nos cálculos de renda da Receita Federal, nas taxas de contas de água, luz, internet, ou compras de quaisquer itens da cesta básica, eletroeletrônicos, móveis ou qualquer outro objeto, em diferentes transações de capitais, que necessitam de um preparo que tenham como objetivo um rendimento e entendimento favorável, dentre outros.

O professor de matemática deve estar atento a alguns conteúdos que precedem juros simples e compostos, como citam Miranda e Philippsen (2014) ao afirmarem que o professor de matemática tem que ter maior atenção no preparo dos conteúdos relacionados com porcentagens, potência, raízes, funções, visando melhor qualidade na apresentação e na resolução de situações problema de juros simples e compostos.

É comum o ensino de Matemática Financeira ser transmitido para os estudantes apenas com fórmulas e cálculos sem nenhuma ligação com a sua vivência, onde acaba considerando desinteressante e irrelevante para a vida escolar. Acredita-se que várias são as causas para essa forma de transmissão de conteúdo, como a falta de tempo nos planejamentos, uma metodologia focada para este tema, o livro didático que não contempla o conteúdo significativamente, dentre outros motivos. Possiede Junior e Joucoski (2008, p. 1) em suas observações em sala de aula como professor lista, na sua compreensão, algumas causas:

Um dos motivos possíveis para este descaso com a Matemática Financeira pode ser a rigidez dos planejamentos, construídos historicamente, onde alguns conteúdos são mantidos pela tradição, embora sua importância e aplicabilidade sejam discutíveis, não dando espaço para a exploração de outros conteúdos mais significativos para o aluno. Além disto, o fato dos livros didáticos não contemplarem satisfatoriamente a Matemática Financeira, a ausência dela nos vestibulares e na formação dos professores, o fechamento dos cursos Técnicos de Contabilidade e Administração contribuem para que os professores releguem para segundo plano a exploração deste ramo da Matemática.

Além da transmissão do conteúdo, faz-se necessário relacionar os conteúdos matemáticos às necessidades e aos interesses dos alunos. Dante (2000) relaciona-os à forma como a matemática é ensinada com a vivência do cotidiano dos alunos. Os alunos precisam entender, portanto, a utilidade e a importância da matemática em suas vidas, favorecendo o

desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à disciplina, seus conteúdos e os conhecimentos que podem ser gerados a partir desses elementos.

Considera-se essencial desenvolver nos estudantes um significado para aquele conteúdo, com relevância para o cotidiano. Brito e Gonçalves (2005, p. 223) destacam o papel do professor com metodologias ativas que proporcione o interesse do aluno:

Cabe aos professores propiciarem situações motivadoras, desafiadoras e interessantes de ensino, nas quais os alunos possam interagir com o objeto de estudo e, acima de tudo, possam construir significativamente o conhecimento, chegando às abstrações mais complexas. Provavelmente, experiências pedagógicas desse tipo permitirão o desenvolvimento de atitudes positivas com relação à matemática.

Ministrar aulas com o uso de metodologias motivadoras e criativas tornam o conhecimento atraente e significativo para os estudantes. Juntar a tecnologia digital com o ensino pode ser um diferencial no processo educacional. Criar situações didáticas digitais, em que seja possível englobar os conteúdos com abordagens tecnológicas, requer planejamento e uma estrutura favorável. Durante muito tempo acreditou-se que determinadas tecnologias estavam limitadas à existência de um computador, dentre elas, a própria planilha eletrônica. Com o avanço tecnológico vivenciado, percebe-se que não há fronteiras para esses avanços, e qualquer pessoa que tenha um *smartphone* pode agora utilizar uma planilha eletrônica, além de uma variedade de outros programas e aplicativos.

O desafio é incentivar estratégias didáticas que possam transformar todo esse potencial em ações e propostas pedagógicas úteis e eficientes na construção da aprendizagem. Lima e Loureiro (2019, p. 95) concordam que utilizar recursos digitais nas aulas “pode ampliar as possibilidades de experimentação e auxiliar aluno e professor no processo de organização das estratégias utilizadas para a resolução de problemas”, o que favorece a aprendizagem colaborativa.

Para tanto, os softwares de planilha eletrônica podem ser utilizados para fins educativos no ensino de matemática. Desta forma, pretende-se utilizar a planilha eletrônica de maneira que incentive o raciocínio e a capacidade de aprender, vinculando a tecnologia e o processo de ensino e de aprendizagem de juros simples e compostos, em uma proposta didática para o EM.

Um dos motivos para se utilizar as planilhas eletrônicas para o ensino de Matemática Financeira não é apenas o cálculo rápido e preciso, mas apresentar uma forma de

aprender com desafios que estimule o aluno a pensar, com o auxílio da tecnologia que reduzirá o tempo, facilitará o cálculo, além de uma visualização geral do processo até a solução. Sendo assim, dispor da planilha eletrônica na aprendizagem de Matemática Financeira é importante porque colabora na compreensão do aluno de como está acontecendo o método de resolução de juros, a inserção dos dados, a organização, a relação dos dados numéricos com tabelas e gráficos. Com isso, o aluno estará produzindo o seu próprio conhecimento.

Aprender de maneira a produzir o próprio material educacional é importante para que o aluno desenvolva o protagonismo diante de seu processo de aprendizagem, de autonomia e de um conhecimento mais significativo. Lima (2020) apresenta que a produção de atividades e materiais desenvolvidos pelos próprios estudantes, utilizando-se de um equipamento digital é o que se chama de Material Autoral Digital Educacional (MADE). O MADE é uma possibilidade de inovação para os alunos criarem, planejarem, executarem, refletirem e avaliarem suas produções conjuntamente com o professor em sala de aula, com foco no processo contínuo educacional. Sendo assim, ao elaborar tabelas e gráficos em planilha eletrônica, os estudantes estarão produzindo seus MADEs que podem ser apresentados posteriormente à comunidade escolar da qual fazem parte.

Diante dessa perspectiva, utilizam-se como base as reflexões vinculadas à Teoria do Construcionismo, a partir de uma mediação pedagógica com o professor e o aluno, por meio do desenvolvimento de atividades e interações nos equipamentos digitais, potencializando os conhecimentos, além da confiança entre os agentes (professor e aluno). Os alunos colocam “a mão na massa” a partir da criação de um projeto financeiro por meio de estudos de viabilidade financeira utilizando desafios e construindo tabelas e gráficos na planilha eletrônica. Dessa forma, podem construir o conhecimento a partir de uma vivência prática, pautada em sentidos e significados construídos durante o processo de criação e execução de projetos financeiros.

Assim, o Construcionismo faz-se necessário para esse trabalho de Matemática Financeira à medida que seja valorizado o aprender fazer do educando, que será colocado em situações que lhe remetam a problemas financeiros do cotidiano, e que utilize a planilha eletrônica para resolver tais questões. É importante considerar que o aluno seja o agente da construção de sua aprendizagem, onde vai se deparar com desafios procurando, na planilha eletrônica, diferentes possibilidades para solucionar problemas, desenvolvendo em si, habilidades e estratégias que o façam refletir e transformar sua compreensão sobre a Matemática Financeira.

Diante desse pensamento levanta-se a seguinte problemática: como os alunos do Ensino Médio podem aprender de forma significativa os conceitos e os procedimentos de juros simples e compostos ao desenvolverem um projeto financeiro utilizando planilha eletrônica? É possível que diante desse estudo sejam fornecidas alternativas que possam auxiliar os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, contribuindo para a construção e o desenvolvimento cidadão através da disciplina financeira e da melhoria da qualidade de vida, ou seja, que tenham um impacto positivo na construção do conhecimento financeiro mesmo que a longo prazo.

Consideram-se conceitos, segundo Zabala (2014), conteúdos vinculados a um conjunto de fatos, objetivos ou símbolos que possuem características comuns e que descrevem relações de causa e efeito, ou, correlação entre si. Destacam-se, portanto, na Matemática Financeira os conceitos de juros simples, juros compostos, taxa, tempo, capital, montante como fundamentais para compreensão conceitual da Matemática Financeira.

Consideram-se procedimentos, segundo Zabala (2014), conteúdos vinculados a regras, técnicas, métodos, destrezas, habilidades ou estratégias utilizadas de forma conjunta e ordenada para alcançar um objetivo previsto. Dessa forma, destacam-se na Matemática Financeira o cálculo dos juros simples e compostos, o cálculo do montante, fazendo uso adequado do capital, da taxa e do tempo, como procedimentos básicos e específicos para a compreensão e utilização dos conhecimentos da Matemática Financeira.

Este trabalho é composto por seis (7) capítulos. No Capítulo 1 é apresentado um memorial da autora, destacando suas experiências no ensino de Matemática. Além disso, são abordadas a justificativa do trabalho, a problemática abordada e os objetivos propostos.

No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica relacionada à Matemática Financeira. São discutidos os conceitos envolvendo juros e o processo histórico dessa área da Matemática. Também é abordada a forma como a Matemática Financeira é apresentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O Capítulo 3 é subdividido em três tópicos. No primeiro, é discutido o impacto do uso das tecnologias digitais, com ênfase no conceito de planilhas eletrônicas e suas vantagens como ferramenta auxiliar na sala de aula. O segundo tópico aborda a Teoria do Construcionismo, apresentando seu conceito e os seus desenvolvedores. Já o último tópico trata da Tecnodocência e do Material Autoral Digital Educacional (MADE), descrevendo os conceitos, princípios e a perspectiva de produção autoral.

O Capítulo 4 apresenta a metodologia da pesquisa, descrevendo o passo a passo do desenvolvimento do estudo. São abordados o delineamento e tipo de pesquisa, a caracterização

dos sujeitos da pesquisa, a caracterização do local da pesquisa, a coleta de dados, a análise dos dados e os aspectos éticos e legais envolvidos na pesquisa.

No Capítulo 5 são apresentados os resultados da pesquisa, acompanhados de imagens e detalhamentos da ideia proposta. São descritos o perfil dos sujeitos da pesquisa, o questionário inicial (trabalhando com 4 categorias: Matemática Financeira, juros simples, juros compostos e taxa de juros), a sequência didática (detalhando as 6 aulas) e o questionário final (trabalhando com as mesmas 4 categorias mencionadas anteriormente).

No Capítulo 6 são apresentados os elementos que compõem e explicam a Sequência Didática elaborada com detalhamentos a respeito de seu uso e de sua divulgação por meio da utilização do *Google Sites*.

No Capítulo 7 são apresentadas as considerações finais do trabalho, destacando as principais conclusões e recomendações. Em seguida, são listadas as referências utilizadas ao longo do trabalho e por fim, são incluídos os anexos.

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por estudantes do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica.

Além de três objetivos específicos:

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Médio sobre os conceitos de Matemática Financeira;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Matemática Financeira que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um plano financeiro utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos de Matemática Financeira diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: O CONCEITO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática Financeira é uma necessidade cotidiana, importante na sociedade. Segundo Marques (2016, p.15), a Matemática Financeira “é o ramo da Matemática que tem como objeto de estudo o comportamento do dinheiro ao longo do tempo. Avalia-se a maneira como este dinheiro está sendo ou será empregado de modo a melhorar o resultado, que se espera positivo”. Sabe-se que cada vez mais cedo, o indivíduo precisa entender o movimento do dinheiro, de juros, de impostos, e com isso, é necessário formar cidadãos instruídos para fazer essa movimentação, além de saber exercer seus direitos no mercado capitalista.

De acordo com Dante (2000, p. 10) “um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.” Como a Matemática Financeira está presente no dia a dia do estudante, nada mais conveniente que demonstrar estratégias que a envolva, como desafios, atividades práticas, competições, instigações, dentre outras, fazendo, assim, o aluno pensar e elaborar técnicas que solucionem problemas financeiros.

O estudo de finanças está presente na vida das pessoas desde as primeiras trocas comerciais, evoluindo de acordo com a necessidade humana. No prefácio da obra de Carvalho e Cylleno (1971, p. 3), se afirma que “a história do comércio é a própria história da civilização” e, ainda, que “o comércio é o sangue da economia”.

Grando e Schneider (2010, p. 2) ressaltam que:

Nas civilizações primitivas, em que os homens sobreviviam tirando diretamente da natureza os produtos para suprir suas necessidades, as trocas comerciais praticamente não ocorriam. Porém, quando se iniciou a comunicação entre os primeiros grupos humanos, começaram também as trocas de mercadorias, a partir das quantidades excedentes que cada um possuía, sem a preocupação de sua equivalência de valor. Surgiu, então, a primeira forma de comércio entre as sociedades, a troca direta de mercadorias.

Com efeito, o aumento do contato com as trocas e a falta de medida de valor dos produtos, sucedeu-se a necessidade de criar um sistema de proporção que relacionasse os produtos que iriam ser trocados. O comércio foi se ampliando, e com isso surgiu uma nova atividade, fabricar o próprio dinheiro e/ou moeda, sendo ouro ou prata.

Silva (2012, p. 9) descreve que “com a adoção de moedas, foram estabelecidos os preços também de acordo com a valoração das mercadorias. E, com a moeda, surgiu o empréstimo e a cobrança de juros”. Segundo Eves (2004), foram descobertas cerca de 400 tábulas babilônicas com datas de aproximadamente 2100 a.C. com contratos, faturas, recibos, notas promissórias, juros simples e compostos, hipotecas e escrituras, comprovando que os sumérios antigos estavam acostumados com finanças. E com os grandes avanços tecnológicos, o dinheiro foi se valorizando cada vez mais, surgindo as vantagens e desvantagens nas trocas.

Os objetos de estudo deste trabalho que compõem uma das temáticas da Matemática Financeira são os Juros Simples e os Juros Compostos. Segundo Azevedo Filho, baseado na obra de Vieira Sobrinho (2008, p. 10):

Juros é qualquer remuneração do capital emprestado, podendo ser entendido, de forma mais simplificada, como sendo o aluguel pago pelo uso do dinheiro. Quem possui recursos pode utilizá-lo na compra de bens de consumo, ou de serviços, na compra de imóveis para uso próprio ou venda futura, pode também deixá-lo depositado para atender a uma eventualidade qualquer ou apenas guardá-lo na expectativa de uma oportunidade melhor para sua utilização e pode, se assim o desejar, emprestá-lo com objetivo de aumentar seu capital.

Grando e Schneider (2010) descrevem que os juros são classificados em simples ou compostos, dependendo do regime de capitalização. No caso dos Juros Simples, a taxa percentual incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora no capital, mesmo com o passar do tempo, tendo um crescimento linear. Nos Juros Compostos, o regime de capitalização é diferente, porque a cada período o juro gerado é incorporado ao capital atual (saldo devedor) e sua acumulação ocorre de forma exponencial. O regime de capitalização dos juros compostos é o mais utilizado no sistema financeiro e nos cálculos de empréstimos.

A seguir, tem-se algumas definições dos elementos que compõem a Matemática Financeira, adaptado do trabalho de Marques (2016, p. 16).

- Juros Simples (JS): é a remuneração exigida na utilização de capital de terceiros (C). Os juros recebidos representam um rendimento e os juros pagos representam um custo. Para se calcular o valor de Juros, tem-se a seguinte equação, em que a taxa (i) é expressa em porcentagem (%) e o tempo (t) pode ser expresso de diferentes maneiras, mais comumente em dias, meses ou anos:

$$JS = C.i.t \quad (1)$$

- Juros Compostos (JC): é aquele em que a taxa de juros incide sobre o capital inicial, acrescido de juros acumulados até o período anterior. Neste regime, a taxa varia exponencialmente em função do tempo. Para se calcular o valor de Juros Compostos, tem-se a seguinte equação, o Capital inicial, a taxa (i) que é expressa em porcentagem (%) variando mensalmente a partir do tempo e o valor do tempo (t):

$$JC = C.i.t \quad (2)$$

- Capital (C) ou Valor Principal (VP): é o valor envolvido em uma transação comercial ou financeira, na data inicial zero;
- Tempo (t): uma operação financeira pode envolver um único período de tempo. Pode-se ter ainda frações ou múltiplos desse período: dias, semanas, meses, semestres, anos, dentre outros;
- Taxa de juros (i): é a razão entre o valor do juro de um período e o capital emprestado ou aplicado. A taxa pode ser expressa em sua forma percentual ou unitária. Por exemplo: 15% (forma percentual) ou 0,15 (forma unitária). Nas fórmulas utilizadas, a representação de i está sempre na forma unitária ou centesimal;
- Montante (M) ou Valor Futuro (VF): representa o valor resultante de uma transação comercial ou financeira, sendo dessa forma referenciado a uma data futura. Corresponde à soma do capital com os juros e se apresenta matematicamente de uma forma para os Juros Simples e de outra para os Juros Compostos:

$$\text{Juros Simples: } M = C.(1 + i.t) \quad (3)$$

$$\text{Juros Compostos: } M = C.(1 + i)^t \quad (4)$$

Outra observação importante é que a unidade de Tempo (t) e a Taxa de Juros (i) devem estar na mesma unidade de tempo no período da aplicação, ou seja, um período de t anos, a taxa deve ser anual; de t meses, a taxa deve ser mensal, e assim sistematicamente. Caso estejam em unidades diferentes, é necessário que sejam unificadas por meio de cálculos matemáticos específicos.

Para Gonçalves (2007, p. 6), o ensino de Matemática Financeira teve início visivelmente com o desenvolvimento dos bancos; as pessoas precisavam aprender essa Matemática, que auxiliaria a sociedade no mercado monetário:

O surgimento dos bancos está diretamente ligado ao cálculo de juros compostos e o uso da Matemática Comercial e Financeira, de modo geral. Na época em que o comércio começava a chegar ao auge, uma das atividades do mercado foi também a do comércio de dinheiro: com o ouro e a prata. Nos diversos países eram cunhadas moedas de ouro e prata. Assim, os bancos foram um dos grandes propulsores práticos para o avanço da Matemática Comercial e Financeira e da Economia durante os séculos X até XV. Pois sem essa motivação para o aprimoramento dos cálculos, talvez, essa área de Matemática não estivesse tão avançada nos dias atuais.

Devido ao crescimento das atividades comerciais e com a relevância da educação, foram confeccionados os primeiros documentos sobre a Aritmética. Eves (2004, p. 299) afirma que “essas obras eram de dois tipos, basicamente aquelas escritas em latim por intelectuais de formação clássica, muitas vezes ligados a escolas da Igreja, e outras escritas no vernáculo por professores práticos interessados em preparar jovens para carreiras comerciais”.

Gonçalves (2007, p. 6) acrescenta que:

A obra denominada Aritmética de Treviso é considerada a mais antiga aritmética impressa, anônima e extremamente rara nos dias de hoje. Publicada na cidade de Treviso, em 1478, trata-se de uma aritmética amplamente comercial, dedicada a explicar a escrita dos números, a efetuar cálculos com eles e que contém aplicações envolvendo sociedades e escambo. Como os algoritmos iniciais do século XIV, ela também inclui questões recreativas. Foi o primeiro livro de matemática a ser impresso no mundo ocidental.

Por conseguinte, compreende-se que a aritmética foi a pioneira nos cálculos de problemas financeiros e comerciais. Hoje, está presente em todos os níveis da educação básica, harmonizando conceitos, fórmulas e práticas cotidianas.

É preciso considerar em primeiro lugar, que para se entender conceitos de Matemática Financeira necessita-se de outros conceitos, como a razão, a proporção, a porcentagem, a regra de três, a unidade de medida de tempo, e por fim, chegar em juros simples e compostos, constituindo uma organização/junção de conhecimentos, para se chegar ao todo.

As escolas deveriam ter essa estruturação de conhecimentos, seguindo um conceito e interligando a outro, além de contextualizar com a vida cotidiana do estudante. Entretanto, vale ressaltar que o ensino de Matemática Financeira, muitas vezes, é apresentado de maneira descontextualizada, sendo um conteúdo pontual, específico e momentâneo, que não se associa com o cotidiano do aluno, o que torna a relevância insuficiente e sem importância. Segundo Azevedo Filho (2008, p.1):

O estudo da Matemática Financeira poderá colaborar para despertar no aluno o interesse para os temas vinculados aos conteúdos específicos: sucessão, progressão aritmética, progressão geométrica, juros simples e composto. Neste sentido, acredita-se que poderá potencializar o ensino e torná-lo mais agradável. O mundo financeiro, muitas vezes, se apresenta de maneira aparentemente complexa, por isso, é necessário apresentar o assunto com uma linguagem mais simples, inserindo definições e conceitos, de maneira que o aluno possa entender e se familiarizar com o tema.

De acordo com Marques (2016), o Brasil sofre com os processos de inflação, superando percentuais cada vez mais elevados. Planejar despesas e fazer investimentos não são hábitos comuns dos brasileiros, pois, a maioria não tem conhecimentos básicos sobre o mercado financeiro, como a inflação elevada ou a taxa de juros alta, o que acaba dificultando as tomadas de decisão sobre operações financeiras.

Marques (2016, p. 10) ressalta ainda sobre a necessidade de se estudar Matemática Financeira no Ensino Médio e analisa como normalmente são apresentados esses conhecimentos para os estudantes:

Percebe-se a real importância do aprofundamento do ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio. Além disso, é essa etapa da educação escolar responsável por preparar o indivíduo para viver em sociedade. Entretanto, analisando os livros didáticos de Matemática direcionados para esse nível de ensino, constata-se que a abordagem é muito superficial, limitando-se a juros simples e compostos, além de uma preocupação com problemas meramente livrescos sem associação com situações reais do cotidiano, deixando de fora conteúdos como: equivalência de capitais e sistemas de amortização, que são assuntos essenciais para que o aluno possa fazer escolhas mais embasadas e conscientes diante de operações envolvendo créditos.

Caldas Filho (2016, p. 1), em seu trabalho, introduz que o principal motivo para a escolha do seu tema foi “a percepção de que a Matemática Financeira nos ensinos médio e fundamental das escolas públicas têm deixado a desejar”. O convívio dele com os seus ex-alunos, levou a essa percepção de que mesmo tendo concluído o Ensino Médio, os estudantes não se aventuram em avaliar uma simples compra consciente ou um financiamento favorável. Percebe também, que ainda em sala de aula, é notória a dificuldade dos alunos na interpretação de problemas que envolvem a Matemática Financeira, tais como: porcentagem, juros (simples e compostos) e regra de três (simples e composta).

Por esses motivos, assuntos financeiros devem ser abordados com atenção e cuidado por parte do docente. O importante é não repassar fórmulas, mas mediar o conteúdo de maneira construtiva, diante da vivência cotidiana. Silva e Santos (2016) em pesquisa, verificam que o ensino de Matemática Financeira é bastante tradicionalista e que infelizmente o aluno recebe conceitos prontos e depara-se com problemas quase resolvidos, repetitivos e sem nenhuma contextualização. Dessa forma, o estudante não encontra sentido e nem se associa com a vida financeira.

Além disso, Silva e Santos (2016, p. 3) complementam que:

Os professores devem utilizar práticas metodológicas que ajudem a contemplar o aprendizado, pois a ação e a prática docente são extremamente importantes para o desenvolvimento das competências básicas do estudante. A utilização de estratégias eficientes para o ensino contribui bastante para que a sala de aula seja um ambiente dinâmico e interativo, no qual aluno e professor terão uma aproximação ainda maior.

Nos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental para a Matemática (Brasil, 1998), o intuito de se aprender Matemática Financeira é questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. Faz-se necessário, portanto, criar estratégias e metodologias que auxiliem o aluno a tomar providências sábias, repentinas e decisivas.

As Diretrizes para uma pedagogia da qualidade, trazida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1995), destaca-se a necessidade de abordar esses temas, proporcionando aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano. É necessário fazer com que o aluno conclua o Ensino Médio sendo capaz de decidir sobre as vantagens ou desvantagens em compras, impostos e juros bancários. É necessário fazer com que o estudante domine a Matemática, entendendo análises de índices econômicos e estatísticos, nas projeções políticas ou na estimativa da taxa de juros, associada a todos os significados pessoais, políticos e sociais que números dessa natureza carregam.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 529) reforça que:

A área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos.

Fundamentado nisso, compreende-se que a melhor forma de desenvolver saberes dos estudantes seja colocá-los em contato com situações problemas do dia-a-dia, onde o aluno comece a pensar e criar inteligentemente soluções que resolvam os desafios cotidianos. Para se usufruir da tecnologia, existem diversos recursos digitais que podem auxiliar no ensino de Matemática Financeira como, por exemplo, o *software* GeoGebra de Matemática dinâmica gratuito que auxilia em qualquer nível de ensino. O Instituto GeoGebra (2014, p. 1) descreve:

GeoGebra foi criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter e a sua popularidade tem crescido desde então. Atualmente, o GeoGebra é usado em 190 países, traduzido

para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de software educacional na Europa e nos EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo. Por ser livre, o software GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático.

Esse software utiliza diversas ferramentas que podem fixar-se junto com os conceitos de sala de aula, como: gráficos, cálculos de álgebra, tabelas, além de uma página da Web interativa.

Outro recurso muito utilizado no mercado financeiro são as planilhas eletrônicas, devido à facilidade e à agilidade no desenvolvimento de cálculos. Silva (2012) reforça essa afirmação, constatando que as planilhas propiciam uma facilidade na execução de cálculos e na análise das áreas administrativas, financeiras e comerciais, utilizadas na verificação de folhas de pagamento, controle de compras, controle de contas a pagar e a receber, simulação de custos, otimização de sistemas, controle de estoque, controle de notas fiscais, confecção de lista de preços, dentre outros.

Segundo Aieta, Cabral e Sedagas (2016), a planilha eletrônica é uma ferramenta híbrida, que permite a transição entre a Aritmética e a Álgebra por desenvolver o simbolismo e a relação sintática e semântica na Álgebra. Pela Teoria dos Conjuntos (Miraglia, 1992), a sintaxe trata da manipulação dos símbolos através de regras bem definidas, livre de contexto e de significado, constituída pela linguagem e o sistema de axiomas. Já a semântica trata justamente do significado das expressões lógicas. Se antes era compreendida somente como uma ferramenta computacional para cálculos aritméticos, atualmente é reconhecida sua importância para estimular o pensamento matemático.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1998, p. 8), o aluno deve saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento. Com esse objetivo, percebe-se a importância de envolver o ensino de matemática às tecnologias digitais.

Em concordância com a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018, p. 528) destaca-se a relevância dos estudantes entenderem essa ferramenta, facilitando o entendimento sobre Matemática Financeira e o desenvolvimento computacional, além de aprender técnicas que serão úteis na vida cotidiana.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Conseqüentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior.

Assim, o uso de *softwares* como as planilhas eletrônicas é capaz de possibilitar uma compreensão mais significativa de conteúdos matemáticos, sobretudo os de Matemática Financeira.

As planilhas eletrônicas podem ser utilizadas como metodologia inovadora no ensino de Matemática Financeira, através de desafios, sequências didáticas, análise de gráficos e tabelas. A fim de proporcionar ao aluno uma ideia geral do processo de aprendizagem de um cálculo financeiro, adquirindo conhecimento de forma independente e sendo o protagonista da sua própria aprendizagem.

2.1 O Ensino de Matemática Financeira sob o viés das pesquisas contemporâneas

Neste subcapítulo são apresentadas concepções de autores fundamentais para o entendimento de conceitos relacionados à Matemática Financeira com o uso de planilha eletrônica, ou seja, trata-se de uma revisão de literatura de artigos relacionados ao tema e com a finalidade de fundamentar e alçar os objetivos propostos por este trabalho. São contemplados 6 artigos pesquisados entre os períodos de 2018 e 2022 nas seguintes plataformas de busca: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico.

O artigo de Flores (2021) traz como objetivo apresentar um mapeamento através de uma pesquisa bibliográfica, analisando produções, de mestrado e doutorado, vinculado ao ensino de matemática com uso de planilhas eletrônicas. O autor conclui que o uso de planilha eletrônica otimiza a transmissão de informações e enriquece a sala de aula com técnicas que

favorecem os educandos. Seu trabalho direciona o pensamento para as questões de preparação da aula, pensar na planilha eletrônica não apenas como um recurso digital que só realiza cálculos com agilidade.

Flores (2013, p. 206) acentua que “quando o professor replica a sua aula tradicional no laboratório de informática, os recursos perdem a sua real utilidade”. Assim, o professor deve utilizar esse recurso digital aprimorando as práticas pedagógicas com situações que agreguem aos estudantes, como desenvolver o pensamento crítico, a autonomia, a criatividade, o raciocínio lógico, o uso da tecnologia digital e a leitura do mundo matemático.

Sua pesquisa reforça que o uso de planilha eletrônica no ensino de matemática, torna-se um elemento de promoção da inclusão da escola na cultura digital, trazendo explicações de outras produções com o uso de planilha eletrônica no ensino de matemática, propondo ideias de simulações, desafios, projetos e modelagem, constatando que mudanças nas aulas convencionais, a partir das tecnologias digitais, são importantes e contribuem com impactos positivos na aprendizagem dos alunos.

Da mesma forma, o trabalho de Silva e Oliveira (2021) traz uma pesquisa bibliográfica com objetivo de potencializar o ensino de Matemática Financeira, no controle e na análise de gastos e investimentos da renda alternativa das famílias do Assentamento Caracol em Formoso do Araguaia – TO, fazendo uso das TICs. Os autores foram motivados pela importância da Matemática Financeira na vida das pessoas, a situação econômica do país e as dificuldades que a população tem em lidar com dinheiro, implicando numa melhoria social.

A pesquisa foi desenvolvida em 4 etapas: a primeira foi o planejamento, com estudos teóricos sobre a Matemática Financeira e o uso das TICs. A segunda etapa aconteceu uma avaliação de conhecimento prévio, na qual foi aplicado um questionário com 8 questões sobre conceitos de Matemática Financeira e o uso de TICs. A terceira etapa é uma capacitação com as famílias da comunidade do Assentamento do Caracol, aulas com construção do conhecimento utilizando as ferramentas tecnológicas, planilhas eletrônicas, calculadoras financeiras emuladas nos aparelhos eletrônicos, *sites* e vídeos.

Os autores concluíram que é evidente a necessidade de uma educação financeira, que auxiliará as famílias a orçar e gerir suas rendas, e que esta observação desenvolve estratégias para um planejamento financeiro das famílias, utilizando as ferramentas tecnológicas digitais como aliadas. Esse trabalho auxilia na presente pesquisa, quando traz

situações da Matemática Financeira e o manuseio de ferramentas tecnológicas. E ainda, quando os autores constatarem que o uso de planilha eletrônica pode constituir um forte aliado na construção do conhecimento, uma ferramenta fundamental para a compreensão da Matemática Financeira.

Para além disso, Silva *et al.* (2022) descrevem em seu artigo a importância de se conhecer o mercado financeiro e como esse conhecimento pode auxiliar nas decisões econômicas familiares dos jovens. O objetivo é contribuir para o entendimento do atual cenário financeiro e como os estudantes influenciam nos processos de compras no âmbito familiar. O trabalho foi aplicado com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas do município de Porto Velho - RO, e os métodos utilizados para a realização da pesquisa foram o de desenvolvimento de procedimentos científicos. Dividiram em duas partes, a primeira um questionário eletrônico com análise qualitativa e quantitativa, com dados tabulados em planilha eletrônica.

Quantitativamente, obtiveram como resultado o número de participantes, 336 respostas em 5 escolas distintas. Sobre os dados qualitativos, trabalharam com perguntas do perfil e dos conhecimentos financeiros do estudante. Silva *et al.* (2022, p. 8) questionam “os alunos se recebem instruções sobre planejamento financeiro dentro do ambiente escolar”, e como resultado tiveram que 90,18% não recebem instruções sobre os conhecimentos financeiros na escola. A próxima etapa, visou o comportamento dos estudantes ao responderem 5 situações, em que precisavam tomar decisões em um determinado cenário financeiro. Cada questão trazia uma circunstância, o aluno tinha que escolher a melhor alternativa para seu benefício. As questões envolviam compras, investimentos, gastos descontrolados e controlados, comprometimento de renda e economia.

Com os resultados, os autores perceberam que os jovens exercem pouca influência nas questões financeiras familiares, mas que a família ainda é o grande impulsionador financeiro. Para Silva *et al.* (2022), o contexto escolar se enquadra em nível baixo de conhecimentos matemáticos e financeiros. Esse trabalho auxilia na presente pesquisa pelo fato de analisarem situações da vida cotidiana, e em como está sendo construída a educação financeira nas escolas.

Do mesmo modo, os estudos de Moura, Santos e Santos (2021) partem de uma análise realizada no cenário de carências da educação matemática brasileira, com a intenção de

desenvolver uma ferramenta digital para inserir de forma relevante no contexto da Matemática Financeira na educação dos alunos da Educação Básica de Valparaíso de Goiás. Essa ferramenta é um veículo para o ensino de diversos conteúdos da matemática, apresentando problemas reflexivos a respeito da educação financeira.

A pesquisa foi desenvolvida com uma análise bibliográfica e um estudo de caso, dividida em três etapas. A primeira foi o estudo de 18 artigos com abordagens da Matemática Financeira, a fim de identificar práticas com ferramentas, materiais e iniciativas realizadas por outros autores. O segundo momento foi desenvolvido com 66 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio (EM) regular e 27 da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma instituição de Ensino Federal do interior do Goiás; aplicou-se uma oficina, que simulava situações comerciais corriqueiras, como ofertas no preço de produtos, crédito facilitado, contratação de seguros e até mesmo ofertas de investimentos, e um questionário socioeconômico e com perguntas sobre o sistema financeiro, com intuito de verificar os temas que tivessem mais interesse em aprender. Na terceira e última parte, elaborou-se uma ferramenta digital, que fosse acessível para professores da região, construindo-se um *site*, com permissão para professores e alunos utilizar esse instrumento, contendo atividades com situações do cotidiano, para o Ensino Médio. Apresentaram-se os seguintes temas: planejamento financeiro, cartão de crédito, poupar ou investir. Para o Ensino de Jovens e Adultos (EJA): previdência privada, Copa da Rússia e previdência social. O *site* conta ainda com a apresentação das tabelas e dos gráficos, na planilha eletrônica, obtidos na segunda etapa, além de textos e questionários com perguntas sobre Matemática Financeira.

Os autores consideraram que existe uma necessidade de abordagem do tema e que a ferramenta digital construída pode promover reflexões e tomadas de decisões, envolvendo conteúdos diversos de Matemática Financeira com problemas que fazem parte do cotidiano dos alunos do Ensino Médio. Percebeu-se também, que a ferramenta estimulou e aproximou os alunos na aprendizagem de matemática, pois os questionários respondidos no próprio *site* mostravam o envolvimento e a empolgação dos alunos com a resolução das questões, além de aproximar conteúdos de matemática de sua realidade, trazendo informações e discussões necessárias para os estudantes e professores. Um dos questionamentos realizados através do *site*, contido dentro da atividade “Planejamento financeiro - Controle de Gastos versus Hábito de Poupar”, trouxe como resposta que 72% guardam dinheiro todo mês, mostrando assim que

todas essas perguntas vão ao encontro das necessidades e interagem com o dia a dia, criando uma reflexão no estudante sobre os seus gastos com o dinheiro.

Nessa perspectiva, Martins e Coutinho (2022) investigaram os conhecimentos matemáticos dos alunos da 2ª série do Ensino Médio a fim de descobrir se estão aptos a tomarem decisões financeiras críticas e complexas, em meio às situações da realidade brasileira. Os autores trabalharam com os pressupostos da Engenharia Didática, através de uma sequência didática, realizada em três fases. A primeira foi a fase de leitura e pesquisa, baseando-se nos documentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). Na segunda fase, construíram e analisaram a sequência didática, apoiando-se nos estudos realizados nas análises prévias e na revisão bibliográfica. Na terceira fase, foi a experimentação, ou seja, a aplicação da sequência didática.

Nessa pesquisa, a sequência didática foi composta por cinco situações, com objetivos distintos. Os estudantes foram divididos em duplas ou trios, utilizaram planilhas eletrônicas ou calculadoras científicas e financeiras como ferramenta auxiliar na resolução das questões. Os autores constataram que deve haver mais estudos nessa área para haver mudanças no contexto social e econômico, além de auxiliar professores no processo de aprendizagem da educação financeira. Esse trabalho auxilia na pesquisa, na parte teórica, na construção e na aplicação da sequência didática, além do uso de planilha eletrônica como apoio para os cálculos envolvendo as situações financeiras.

Por último, Hartmann e Maltempo (2022), ao investigarem os conteúdos de educação financeira atrelados à Matemática Financeira apresentaram como objetivo apresentar e discutir relações e encaminhamentos para abordar os conteúdos nos Cursos de Licenciatura em Matemática, tendo como alvo a Universidade Pública do Estado de São Paulo. Sendo uma pesquisa com perspectiva qualitativa, realizou-se uma análise documental de Projetos Políticos Pedagógicos e planos de ensino das disciplinas dos Cursos de Licenciatura em Matemática da instituição. Foram mapeados tópicos apresentados nos currículos do curso, em três *campi* diferentes. Além disso, foram realizadas entrevistas com discentes e docentes, por meio de perguntas sobre a educação financeira nos cursos de matemática, para três professores, um de cada *campus* e para dezenove estudantes dos três *campi*.

Para verificar os resultados, os autores utilizaram os seguintes procedimentos de análise: pré-análise (elaboração dos instrumentos); exploração do material (estudo das respostas

obtidas nas entrevistas); e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (contexto das respostas para a categorização).

Com os resultados, perceberam que os discentes associaram conteúdos não matemáticos com a Educação Financeira. Percebe-se que citam conteúdos não matemáticos, menções sobre conscientização, reflexão e criticidade. Assim, os autores puderam inferir que ao abordar a Educação Financeira no Ensino Superior devem ser realizadas relações com conteúdos matemáticos. Sugere-se inserir discussões e reflexões acerca da Educação Financeira nos Cursos de Licenciatura em Matemática, oportunizando diálogos que reflitam criticamente a educação financeira na Educação Básica.

Esse trabalho auxilia na presente pesquisa quando traz a importância de refletir sobre a educação financeira atrelada à Matemática Financeira, pensa-se que se o estudante iniciar esse diálogo desde o ensino médio, ele se tornará um cidadão mais consciente em termos financeiros.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A RELAÇÃO ENTRE O CONSTRUCIONISMO, A TECNODOCÊNCIA E O USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NO DESENVOLVIMENTO DE MADES

Diferentes estudos apontam que o uso da tecnologia digital na sala de aula favorece na construção dos conhecimentos. As ferramentas digitais ampliam a aprendizagem, visando o sucesso dos alunos. Para o ensino de Matemática Financeira é importante a contribuição das tecnologias digitais, pois facilitam a visualização e o desenvolvimento concreto do conhecimento, motivando e instigando o aluno a fazer as descobertas. É relevante ressaltar que deve haver um planejamento para as aulas com recursos tecnológicos digitais. Bettega (2010, p.18) elucida que “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores”.

Este capítulo traz as seguintes temáticas: Planilha Eletrônica, Construcionismo, Tecnodocência e Material Autoral Digital Educacional (MADE). Trata-se inicialmente do impacto do uso das tecnologias digitais e da definição e vantagens da utilização da planilha eletrônica como ferramenta em contextos metodológicos diferenciados na sala de aula. Expõe-se a Teoria do Construcionismo, apresentando-se conceitos e características que a envolvem. Traz-se, ainda, uma compreensão da Tecnodocência e dos MADEs, descrevendo, os conceitos, princípios e a perspectiva da aprendizagem por meio de produção autoral.

3.1 Planilha Eletrônica

A tecnologia digital está presente na vida de todos e em constante crescimento, impactando nos diversos setores da sociedade, na economia, na cultura, na política, na saúde e na educação. A tecnologia digital pode auxiliar de modo positivo, por isso é necessário se apropriar dos conhecimentos que podem ser trabalhados nos processos de ensino-aprendizagem. Trazer a tecnologia digital para a sala de aula, envolve muito planejamento e preparação, mas pode ser uma experiência significativa e primordial, tanto para o estudante quanto para o professor. Quem complementa essa ideia são Borba e Penteado (2003, p. 87) quando dizem que “no momento em que os computadores, enquanto artefato cultural e enquanto técnica, ficam cada vez mais presentes em todos os domínios da atividade humana, é fundamental que eles também estejam presentes nas atividades escolares”.

Dentro desse contexto tecnológico digital, apresenta-se o conceito de Planilha Eletrônica. Trata-se de um programa de computador que utiliza tabelas para a realização de cálculos e construção de gráficos. Pode ser utilizada para acrescentar nos processos de ensino-aprendizagem, no momento em que o aluno visualiza, analisa e reflete o objeto de estudo, tornando a aula construtiva e dinâmica, buscando promover melhorias na aprendizagem do educando. Dias (2013, p.8) ressalta que:

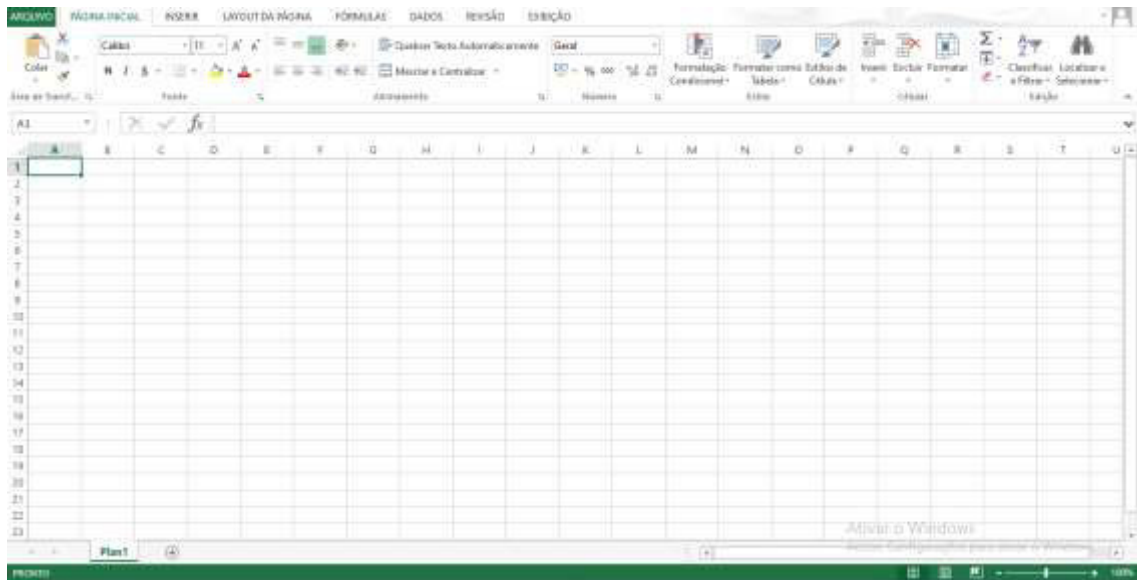
[...] Desta forma, as planilhas eletrônicas, aliadas à didática da contextualização matemática, permitem várias formas de representação semiótica, dando ao educando a oportunidade de construir, visualizar, manipular, interiorizar, abstrair e tirar conclusões, a partir de situações prováveis, escolhidas por eles, ou pelo professor, e trabalhadas em sala de aula de forma dinâmica e interativa.

Do ponto de vista histórico Meyer (2013, p. 1) afirma que:

Em 1978, foram lançados os primeiros programas de planilhas, o Multiplan e o Lotus 123, que chegaram a ser chamados de "killer app", ou aplicativo matador, e foram estes que impulsionaram as vendas de computadores. [...] Já em 1984, foi lançado o primeiro Macintosh (MAC), lançado pela Apple, e eles precisavam de um novo programa, inovador, para estimular suas vendas. Foi então que a Microsoft iniciou o projeto de desenvolvimento do Excel, programa que tinha como intuito superar o atual adversário que estava ganhando espaço no mercado, o Lotus 123, em todas as suas funcionalidades. [...] Com a lentidão do Lotus 123 em se lançar no ambiente Windows, o Excel foi ganhando terreno, tendo assumido a liderança por volta de 1988. A vantagem só se alargou nos anos seguintes com o lançamento de novas versões do Excel.

Atualmente, existem diversos programas de planilhas eletrônicas disponíveis no mercado, como o Calc, o WPS Planilha, o Numbers, as Planilhas do *Google* e a mais conhecida sendo o *Excel*. São tabelas formadas por linhas e colunas, e a intersecção das duas chama-se células, como é mostrado na figura 1:

Figura 1 – Área inicial da planilha eletrônica



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Podem ser utilizadas em diversos cálculos, pois contam com a possibilidade de realizar funções matemáticas na área financeira, trigonometria, estatística e lógica, facilitando o desenvolvimento dos dados, além de se comportar também como banco de dados, trabalhando para além dos números, como o caso das operações com palavras, datas e horas. As planilhas apresentam ainda gráficos, para uma análise prática e organizada.

Para o ensino de Matemática Financeira, é considerável analisar a grande capacidade das Planilhas Eletrônicas em realizar cálculos, inserir fórmulas e construir gráficos, um trabalho que levaria um bom tempo para ser produzido na caneta e no papel. Nesse sentido, Marchi (2014, p. 17) considera que:

[...] os computadores com seus aplicativos voltados para os cálculos financeiros, é uma realidade presente na sociedade. Saber dominar esses recursos se faz necessário, pois são de grande valia. As Planilhas Eletrônicas realizam cálculos e possibilitam não só expressar as informações graficamente, mas também organizar dados por meio de demonstrativos.

As vantagens disponibilizadas pelo uso das planilhas eletrônicas quando associadas à Matemática Financeira, neste caso Juros Simples e Compostos, favorece ao educando uma aprendizagem expressiva onde se apropria do conteúdo e se apoia nas tecnologias digitais, tornando um processo de construção do conhecimento.

Rother (2020, p. 62) afirma que:

Quando há algum conhecimento cotidiano, a introdução do conteúdo, bem como o seu estudo e desenvolvimento, pode ser feita com base nesse conhecimento, tornando o assunto mais interessante e concreto. [...] No entanto, há dois fatores que influenciam muito no processo ensino e aprendizagem. A autonomia dos alunos para realizarem os estudos de forma independente e a metodologia que o professor adota. Afinal, a forma com que o professor trabalha o conteúdo e interfere no estudo dos alunos, influencia muito na forma como o aluno vai integrar e relacionar esses conhecimentos.

Na pesquisa de Rother (2020, p. 73), é descrito como resultado o entusiasmo dos estudantes, quando são envolvidas metodologias para verificar a viabilidade de utilizar a planilha eletrônica com base no método da aprendizagem por descoberta para o ensino da Matemática Financeira:

As aulas de Matemática, em sua maioria, estão baseadas na metodologia tradicional. Dessa forma, qualquer “quebra” desse ciclo acaba agradando os alunos, afinal, como explica o aluno A8, “é uma maneira diferenciada, onde os alunos além de aprender sobre planilha, entendem o conteúdo”. Logo, qualquer atividade, mesmo que, em muitos casos, ocorra apenas de forma simbólica, faz com que os alunos passem a apreciar ou apreciem ainda mais as aulas, devido à essa inovação/quebra de rotina. E esse aumento de interesse foi bem perceptível na turma, uma vez que os mesmos demonstraram um envolvimento maior do que já possuíam. Além do Excel, outros fatores influenciaram nesse aumento de envolvimento. Um dos fatores importantes consistem no bom relacionamento do professor/pesquisador com os alunos, que influenciou positivamente no resultado. Além disso, o uso do Excel estava conciliado com a teoria da aprendizagem por descoberta, ou seja, duas metodologias foram adotadas para que esse resultado fosse possível.

Percebe-se que as planilhas eletrônicas podem ser utilizadas para introduzir e desenvolver o conteúdo de Matemática Financeira e que os educadores devem preparar atividades para que o estudante adquira conhecimentos para a vida social e econômica.

Macêdo (2020, p. 38) relata que a Matemática Financeira abrange muito mais que o conteúdo de sala de aula, abrange situações da vida cotidiana em situações sociais e econômicas, assim evidenciando a importância desse conteúdo para a formação do cidadão:

A aplicação da matemática financeira deve tornar os conteúdos mais significativos e ao mesmo tempo atraentes para os estudantes, pois a todo tempo estamos em contato com informações financeiras transmitidas por diferentes formas e meios de comunicação. [...] A educação financeira deve caminhar junto com a matemática financeira, pois a relação de ambas deve ser alicerçada na aprendizagem, análise, compreensão de situações financeiras e na valorização da contextualização da matemática, para que os estudantes obtenham uma aprendizagem significativa da matemática para a vida no convívio social. Os recursos tecnológicos, calculadora e planilha eletrônica, podem ser ferramentas valiosas para o processo ensino e aprendizagem dos estudantes, pois os mesmos já estão presentes no dia a dia.

As planilhas eletrônicas são ferramentas importantes que permitem uma noção geral dos cálculos, fazendo com que o estudante visualize as fórmulas, as resoluções e os possíveis erros, construindo passo a passo a aprendizagem. Macêdo (2020) diz que a principal

vantagem da planilha eletrônica é a possibilidade de, dentro de um mesmo problema, mudar valores, prazos, taxas de juros, desenvolvendo-se planilhas com as funções já implementadas no software.

3.2 Construcionismo

O conceito de Construcionismo foi idealizado por Papert (2008), cientista computacional, matemático e educador, que também desenvolveu a linguagem de programação Logo (conhecida como a linguagem da tartaruga). Papert tornou-se doutor em Matemática pela Universidade de Cambridge e também trabalhou com o psicólogo educacional Jean Piaget na Universidade de Genebra, além de diversos outros trabalhos que destacam sua carreira (Tozzi, 2021).

O Construcionismo é uma concepção de ensino e aprendizagem que envolve interações do aluno com professor, aluno com aluno, utilizando-se da tecnologia digital como ferramenta para essas relações e para a ampliação do conhecimento. Rezende (2004, p.50) descreve que a Teoria de Papert, se divide em duas ideias: o interesse do aluno e o desenvolver desse interesse.

[Papert] usou este termo [Construcionismo] para mostrar um outro nível de construção do conhecimento: aquele que acontece quando o aluno desenvolve um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de uma experiência ou um programa de computador. Na noção do Construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que a construção do conhecimento seja diferente de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, e o aprendizado por meio do fazer, do colocar a mão na massa. Segundo, é o fato de o aprendiz estar construindo algo de seu interesse e para o qual está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

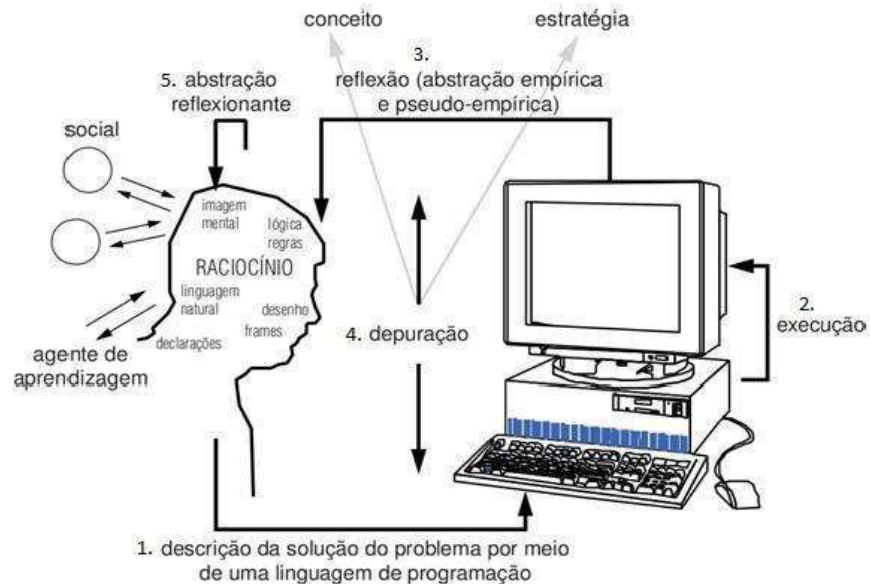
Uma das características do Construcionismo é o fato de propiciar o “aprender fazendo”. Antes o computador era compreendido como uma máquina de ensinar, mas com o passar dos anos, o aumento de sistemas com ambiente de aprendizagem interativa surgiu e se expandiu, criando possibilidades de se aprender gerando o próprio conhecimento (Rezende, 2004).

No Construcionismo, o aluno assume o centro do processo, produzindo algo de seu interesse pessoal, sendo mobilizado a construir conhecimento. Nessa perspectiva, o docente

aparece como mediador, tendo como principal desafio promover desequilíbrios que incentivem o desenvolvimento da descoberta pelo próprio aluno (Papert, 2008).

No modelo (Figura 2) é possível perceber as interações que ocorrem dentro da Teoria do Construcionismo quando o aprendiz interage com o computador.

Figura 2 - Interação do aprendiz com a máquina



Fonte: Adaptado de Valente (1999).

O passo a passo apresentado na figura 2, transcorre da seguinte forma:

- (1) Descrição da solução do problema para o computador (Fazer), nesse momento o estudante faz/fala para a máquina o que deseja aprender;
- (2) Execução dos comandos, o computador responde o que o estudante propôs;
- (3) Abstração empírica e pseudo-empírica (Reflexão da solução), o estudante olha para a tela e averigua o que a máquina lhe deu como retorno a sua proposta;
- (4) Depuração, nesse momento o estudante aprende o que a máquina lhe passou e ainda faz correção, caso seja necessário;
- (5) Nova descrição da solução do problema, e por fim, o estudante compreende a proposta projetando novas ideias.

As atividades envolvem por completo os estudantes, além de permitir a descoberta de novos conhecimentos, desafiados pelo educador, utilizando instrumentos e programas de computadores. Segundo Piaget (1995 *apud* Scherer, 2018), o sujeito age e aprende quando se sente desafiado, sente alguma necessidade, está interessado ou intrigado com algo, está disposto, há algum desequilíbrio cognitivo momentâneo entre o meio que o cerca e o seu organismo.

Papert elaborou cinco dimensões do conhecimento que caracterizam a aprendizagem por meio de uma compreensão construcionista (Rezende, 2004):

- Pragmática: Conhecer algo novo para utilizar agora e não no futuro distante;
- Sintônica: Sintonia entre aprendizagem, desejo e aptidões do aprendiz; proporciona importância e interesse do aprendiz;
- Sintática: Acessar e manipular os elementos do ambiente; criação de situações e processos de acordo com suas necessidades intelectuais e cognitivas;
- Semântica: Manipular situações que carregam sentido individual e significado social para o aprendiz;
- Social: Integração da atividade com a dimensão social e cultural do aprendiz.

A partir dessas dimensões e definições, percebe-se o sentido do Construcionismo, a importância dos alunos serem os protagonistas do próprio conhecimento, afinal o estudante conhecerá algo novo, que seja do seu interesse, criando, com as ferramentas digitais, situações do cotidiano do estudante e construindo o conhecimento a partir dessa intervenção do sujeito com o objeto de estudo.

Segundo Scherer (2018, p. 260), “na abordagem construcionista, o educador compreende que a aprendizagem ocorre a partir de processos contínuos de construção de conhecimento, processos estes compreendidos a partir da teoria de aprendizagem construtivista de Jean Piaget”. Dessa maneira, vivencia-se um processo de construção de saber, quando há um entrosamento do objeto com o objetivo de conhecimento.

Mas, na maioria das escolas, as práticas com uso de computadores são de abordagem instrucionista, saberes orientados pelos docentes e seguidos pelos estudantes. Scherer (2018, p. 262) observou alguns pontos importantes do uso das TDICs nas aulas de Matemática:

1) aulas centradas na repetição de comandos no software/applet pensados pelo professor; 2) aulas com uso de tutorias, quizzes ou jogos matemáticos, em que cabe ao aluno apenas fornecer a resposta às questões, sendo o erro punitivo (não explorado como processo de aprendizagem, como conhecimento do aluno) e o acerto aplaudido, sem discutir estratégia usada, conhecimentos mobilizados; 3) aulas em que se repete, com uso de tecnologias digitais, a atividade desenvolvida em sala de aula com papel e lápis ou caneta; ou 4) aulas como momento de folga, cujo objetivo é apenas ocupar o tempo de uma aula agendada em um laboratório de informática ou aula com uso de celulares, para cumprir uma exigência da equipe gestora da escola.

Assim, o que se nota na abordagem instrucionista é que o computador está sendo utilizado apenas para prescrever informações. Scherer (2018) afirma ainda que, nessa abordagem, o uso de computadores em aulas de Matemática, ou em outras aulas, pouco contribui para inovar, e a linguagem digital é apenas para agilizar algum processo, passar a limpo, realizar alguma verificação, contribuindo pouco com a construção de conhecimentos. Já na abordagem construcionista, Scherer (2018) relata que essa percepção parte-se da ação mental do aluno sobre o objeto do conhecimento para, com ele, chegar à conceituação; e não o movimento contrário, presente em tantas aulas de Matemática orientadas pela transmissão de informações.

Scherer (2018) relata alguns estudos de professores, em sala de aula, com uso da abordagem Construcionista. Um deles é a pesquisa de Silva, Kalhil e Nicot (2015) que teve por objetivo analisar uma ação de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para o ensino de Geometria com o uso do software *Klogo*, realizada a partir da abordagem construcionista. Ao finalizar sua pesquisa, os autores concluíram que a tarefa proposta e realizada no ambiente digital, oportunizou aos professores a (re)construção de conhecimentos, considerando particularidades da tarefa proposta, a vivência do ciclo de ações e a abordagem construcionista do professor formador. E que a análise dos dados evidenciou ainda a importância da formação continuada de professores para o uso de tecnologias digitais em uma abordagem construcionista.

Silva (2020) ao desenvolver uma proposta de atividade didática para a Matemática, usando jogos digitais com o modelo de ensino e aprendizagem baseou-se no Construcionismo. Para o autor, o objetivo era que os alunos pudessem tomar suas próprias decisões, resolvessem os problemas e socializassem com os colegas, buscando formar cidadãos responsáveis e críticos em uma sociedade digital. Afirma ainda, que o uso de jogos digitais é recebido pelos estudantes com bastante entusiasmo. Com isso, aprender com o auxílio do computador tem uma importância fundamental no protagonismo estudantil.

Percebe-se que a abordagem construcionista é uma possibilidade que favorece a aprendizagem dos educandos, e que relacionar teoria e prática facilita na construção do conhecimento. “Dessa forma, o professor tem um papel extremamente importante enquanto mediador entre o aluno e o conhecimento, facilitando, incentivando e motivando a aprendizagem” (Menezes, 2021, p.67).

Fundado nessa perspectiva, compreende-se a diferença entre o Instrucionismo e o Construcionismo (Quadro 1). Segundo Valente (2001), o instrucionismo é o modelo que transfere para o computador a tarefa de ensinar, ou reforçar as atividades realizadas em sala de aula. O ensino instrucionista é, ainda, o meio mais utilizado nas escolas e tem suas raízes nos métodos tradicionais de ensino, ou seja, está baseado na teoria didática tecnicista sustentada pela teoria da aprendizagem comportamentalista.

Já o construcionismo é a abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento. O computador passa a ser apenas um suporte, em que o aluno aprende com o computador por meio da exploração, interação, investigação e descoberta, e o professor é o mediador. Na abordagem construcionista, o aluno constrói algo de seu interesse, tornando a aprendizagem mais significativa (Silva, Kalhil, Nicot, 2015).

Quadro 1 - Diferenças entre Construcionismo e Instrucionismo

Construcionismo	Instrucionismo
Construtivista	Behaviorista
Aluno ensina Computador	Computador ensina Aluno
Professor prepara atividades e questionamentos	Professor prepara instruções programadas
Professor – desafiador	Professor – avaliador
Aprendizagem – reflexão	Aprendizagem – repetição

Fonte: Lima (2021).

Dentre as diferenças entre construcionismo e instrucionismo (Quadro 1), dois pontos se destacam. No construcionismo, o aluno ensina a máquina (computador) e no Instrucionismo, a máquina ensina o aluno. O pensante no construcionismo é o estudante, ele torna-se responsável pela reflexão e prática, já no instrucionismo apenas repete o que a máquina pede.

Outro ponto de destaque é que na abordagem construcionista, o papel do professor é de um “desafiador”, provocará nos estudantes a vontade de buscar o conhecimento, com o auxílio das ferramentas digitais. Desafiando-os a construírem a aprendizagem e pensarem em estratégias para as suas respostas. Já no Instrucionismo, o professor avalia se o aluno acertou ou errou o que a máquina pediu para ser executado.

Para completar as ideias do construcionismo, Papert (2008) desenvolveu duas premissas:

1. Todas as crianças podem aprender a programar tornando-se um de seus feitos intelectuais mais avançados;
2. As condições necessárias para um bom relacionamento entre criança e computadores requerem mais contato e acesso livre entre crianças e computadores; requerem um computador diferente, uma linguagem diferente e outra cultura computacional.

Na primeira premissa, o autor aborda que todos podem aprender a programar, e isso se relaciona com a pesquisa, com o fato de o estudante tornar-se o construtor do seu conhecimento, no querer aprender e colocá-lo em prática. Já na segunda premissa, refere-se ao ambiente adequado e às condições que o estudante tem para iniciar a aprendizagem, pois acredita-se que a aprendizagem seja influenciada pelo ambiente.

Portanto, esta pesquisa suscita a reflexão sobre a aprendizagem de Matemática Financeira, através da perspectiva da Teoria do Construcionismo, utilizando-se de uma mediação pedagógica com o professor e o aluno, desenvolvendo atividades e interações nos equipamentos digitais, potencializando os conhecimentos, além da confiança entre os agentes (professor e aluno). Os alunos colocam “a mão na massa” a partir da criação de um projeto financeiro por meio de desafios de viabilidade financeira, utilizando-se cálculos, tabelas e gráficos de planilha eletrônica. Portanto, infere-se a construção do conhecimento a partir de uma vivência prática, pautada em sentidos e significados construídos durante o processo de criação e execução do projeto financeiro.

3.3 Tecnodocência e Materiais Autorais Digitais Educacionais

A Tecnodocência é um conceito, desenvolvido por Lima e Loureiro (2019), que não se define como mera junção dos termos Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

com Docência. Trata-se assim, de um trabalho baseado na construção do conhecimento, valorizando aqueles apresentados por estudantes e professores, diante de uma reflexão sobre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação.

A proposta é que se desenvolva uma parceria entre os docentes e os discentes, onde percebam que durante o processo, todos aprendem e ao mesmo tempo ensinam, ou seja, são os autores e protagonistas do conhecimento. À essa proposta, utiliza-se a tecnologia digital, que serve de apoio para a desmaterialização de uma educação bancária, onde o professor deposita o conteúdo nos estudantes (Freire, 1974). A ideia é que o aluno aprenda de forma significativa e que construa o conhecimento por meio de um protagonismo, diante do auxílio tecnológico digital. Segundo Lima e Loureiro (2019, p. 141), “propomos o conceito de Tecnodocência com a finalidade de se estabelecer outra compreensão da docência em uma sociedade tecnológica”.

É importante ressaltar que essa relação, docência e tecnologia digital, precisa de uma preparação com formações tecnológicas para docentes. O professor precisa ter acesso a equipamentos e a espaços convenientes para essa aplicação, como diz Lima e Loureiro (2019, p. 140):

Daí a importância do que já salientamos neste livro, do docente conhecer a organização de princípios pedagógicos, de ter esses espaços no ambiente de trabalho para a evolução do seu conhecimento sobre o conteúdo, sobre o currículo, acrescentando-se como fator fundamental de uma transformação de paradigma, a organização civil dos professores nas instituições onde atuam para garantir espaço sobre os quais irá refletir e fundamentar a produção intelectual envolvendo ensino, aprendizagem e avaliação de forma conjunta, integrada e interdisciplinar. Trata-se de mobilizar os docentes e os discentes à criação de grupos de trabalho conjunto para que possam ser tomadas decisões conectadas por ambos os atores.

São definidos, portanto, o ser professor e o aluno, diante da apresentação de dez princípios norteadores:

1. O professor também é um aprendiz: O educador deve ter em mente que no momento que ensina, também aprende. Cada aula é uma nova experiência e que se pode engrandecer os conhecimentos de acordo com cada realidade cultural;
2. O professor e o aluno são parceiros: ambos devem estar em sintonia para uma aprendizagem mais significativa, por meio do apoio e do incentivo mútuos;
3. O conhecimento deve ser construído: o conhecimento ocorre como uma espécie de edificação, passo a passo, uma nova descoberta e desenvolvimento de diferentes habilidades;
4. A construção deve estar pautada nos conhecimentos prévios do aprendiz: valorizar os conhecimentos escolares, de comunidade e do mundo dos estudantes, são considerados como a base da aprendizagem;

5. A base de integração dos conhecimentos deve ser inter/transdisciplinar: devem ser estabelecidas relações com duas ou mais disciplinas distintas e compostas por professores diferentes, concomitantemente;
6. O professor deve fundamentar sua prática docente: o educador sempre deve estudar para ter consciência sobre a teoria que fundamenta a prática educativa que adota, a fim de aperfeiçoar o ensino, impactando na aprendizagem dos alunos;
7. As técnicas e as metodologias devem ser flexíveis: sabe-se que todos aprendem de uma maneira e cada um no seu tempo, então não se deve ter metodologias fixas, tem-se que variar em prol de melhorar os processos de ensino, aprendizagem e avaliação;
8. O aprendiz é um desenvolvedor de processos, produtos e conhecimentos: o estudante deve ter consciência de que é o principal responsável por seu conhecimento, na Tecnodocência o aluno deve ser o protagonista;
9. A Docência se transforma com a integração das TDICs: o professor deve transformar sua ação docente mediante o uso ou o desenvolvimento de tecnologias digitais disponíveis *on-line* ou *off-line*;
10. As TDICs se transformam com a integração da Docência: os desenvolvedores de material tecnológico digital também devem estar atentos para as necessidades da docência, contribuindo com softwares mais próximos da realidade e da necessidade docente.

A dificuldade dos alunos na aprendizagem de Matemática Financeira, mais especificamente com o conteúdo de Juros Simples e Compostos, repercutida no escopo deste trabalho, proporciona uma possibilidade de ação significativa através dos pressupostos teóricos da Tecnodocência, uma vez que se busca um trabalho cooperativo entre ensino, aprendizagem e avaliação, baseando-se, sobretudo, na Teoria do Construcionismo de Papert (2008).

Como citam Lima e Loureiro (2019, p. 147) “os alunos têm interesses que eles acreditam ser diferentes dos interesses dos professores”, com isso a dificuldade aumenta, mas esses interesses deveriam ser mesclados, com um lugar comum entre as partes, assim cada um explicaria seu ponto de vista, e por certo, valorizaria saberes, trabalhando em conjunto por um ambiente de múltiplos conhecimentos.

Como uma das possibilidades integradoras entre docência e TDICs, tendo como perspectiva fundamentadora o Construcionismo, tem-se a produção de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs). Os referidos materiais são desenvolvidos por docentes e

discentes com utilização de equipamento digital com “criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação realizados pelo próprio aprendiz”, reconhecendo-se como aprendiz tanto docentes quanto discentes (Lima; Loureiro, 2016, p. 630).

Assim, como o novo Ensino Médio tem como objetivos garantir a oferta de educação de boa qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando-se as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (Brasil, 2017), no momento em que o aluno produz um MADE, constrói algo que reflete na sua vida cotidiana, liberdade, autoconfiança e preparação para a cidadania.

Para Lima e Loureiro (2018), a abordagem autoral visa estimular o ganho de força da pessoa na construção do seu conhecimento, estimular a reflexão e garantir o potencial necessário para a construção da autonomia. Os ambientes virtuais podem garantir a condição do trabalho autoral, promovendo a interação dos alunos com os materiais e possibilitando os processos de construção e reconstrução dos conhecimentos. Os espaços virtuais digitais corroboram essa força autoral de cada pessoa, se não forem expostos a regras e limitações de comunicação.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a organização do desenvolvimento das etapas da pesquisa, explicitando-se informações e recursos que constituem o desenvolver da pesquisa, evidenciando o tipo e a abordagem, os sujeitos e o campo (*lócus*), os procedimentos e a análise de dados, além de considerações relevantes no decorrer do trabalho.

4.1 Delineamento e tipo de pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa de caráter empírico, abordando um conhecimento contemporâneo que está em constante crescimento na sociedade, afinal, os jovens precisam aprender a trabalhar com questões financeiras cada vez mais cedo, tomar decisões e aprender a lidar com diversas situações da matemática e metodologias inovadoras de ensino que podem contribuir para esse saber decisivo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000, p. 37):

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado.

Utilizando-se uma abordagem qualitativa, a pesquisa investiga a forma como os estudantes do Ensino Médio pensam a Matemática Financeira, em termos conceituais e procedimentais, diante de um contexto construcionista, pautado nas premissas teóricas de Papert.

O Estudo de Caso é uma estratégia de pesquisa utilizada neste trabalho para investigar o problema da dificuldade na aprendizagem financeira, estabelecendo uma discussão, a partir de desafios, entre os estudantes, seguindo um conjunto de procedimentos. Yin (2010) esclarece que o Estudo de Caso é uma estratégia de pesquisa utilizada em diferentes contextos, contribui para a compreensão dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos. O estudo permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real.

Para Yin (2010), o Estudo de Caso vincula-se a uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Em outras

palavras, o Estudo de Caso trabalha com situações do cotidiano, buscando estratégias para resolver ou entender um problema ou um fenômeno, possibilitando a expressão espontânea do sujeito pesquisado.

A escolha do Estudo de Caso está pautada em um problema pertinente e atual da vida dos estudantes, com a pesquisa centrada em um conteúdo para uso em sociedade. São analisados os acertos e erros cometidos pelos estudantes ao se depararem com questões conceituais e procedimentais de Matemática Financeira no decorrer da aplicação da pesquisa.

4.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa estão subdivididos por quatro (4) grupos de estudantes formados por cinco (5) integrantes, oriundos da 2ª série do Ensino Médio da Escola em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó, alunos na faixa etária mínima de 15 anos, que cursam a disciplina de Matemática II, no segundo semestre de 2022, no total de 20 alunos das turmas A e B.

É importante ressaltar que, a escolha dos sujeitos ocorre a partir dos alunos que estão matriculados na 2ª série da referida escola no ano de 2022, além disso, são alunos que trabalham conjuntamente com a pesquisadora, tendo assim uma facilidade de acesso maior à turma.

4.3 Caracterização do *locus* da pesquisa

A Escola Pública de Ensino Médio em Tempo Integral, está localizada na cidade de Martinópolis/Ceará, microrregião do litoral de Camocim, provinda da 4ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação do Ceará. A única escola estadual do município que acolhe os estudantes da cidade e do campo. A escola possibilita uma troca de conhecimento e um amadurecimento intelectual, contribuindo assim para o convívio social, para a cidadania e para a preparação para o mercado de trabalho de todos.

A disciplina de Matemática II foi integrada na escola no ano de 2019, com o intuito de garantir e reforçar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Estuda-se a Matriz do Saber,

que engloba aspectos conceituais, técnicos e contextuais relacionados aos conhecimentos da Matemática. A cada mês, estuda-se um ou dois saberes, que estão condensados com as competências e habilidades, enriquecendo e valorizando as aprendizagens estudadas em Matemática I.

4.4 Coleta de Dados

A coleta de dados está dividida em três fases: inicial, intermediária e final (Figura 3).

Figura 3 – Configuração da Coleta de Dados



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A primeira fase (inicial) ocorre no primeiro dia da coleta de dados, com a captação dos conhecimentos prévios dos sujeitos participantes da pesquisa, através da apresentação do estudo e da aplicação do questionário inicial, para com os estudantes. Busca-se coletar as informações elementares para a identificação do perfil dos sujeitos, bem como seus conhecimentos conceituais e procedimentais a respeito dos conceitos de Matemática Financeira. Para isso, aplica-se o questionário inicial elaborado no *Google Forms*, composto

por 30 questões, com 19 questões subjetivas e 11 objetivas, subdivididas da seguinte maneira: 19 personográficos, 7 perguntas conceituais e 4 perguntas procedimentais. (Apêndice A).

A segunda fase (intermediária) ocorre por meio da aplicação de uma Sequência Didática mediante ações sistematizadas contemplando 6 aulas, cada uma com um objetivo específico (Quadro 2). Além disso, são realizadas observações durante a execução da Sequência Didática com a finalidade de contemplar os ganhos conceituais e procedimentais dos sujeitos, bem como suas possíveis dúvidas na trajetória de aprendizagem (Apêndice B).

Quadro 2 - Detalhamento da sequência didática

AULAS	ATIVIDADES	CLASSIFICAÇÃO DA TAREFA	OBJETIVOS
1 ^a	Divisão das equipes e aplicação do desafio 1, equipes trabalharão com juros simples e outras com juros compostos.	Procedimental	Projetar cálculos financeiros na planilha eletrônica.
2 ^a	Aplicação do desafio 2, pesquisa sobre juros simples e compostos.	Conceitual e procedimental	Instigar os alunos a descobrirem o que é uma aplicação financeira.
3 ^a	Aplicação do desafio 3, utilizar a planilha eletrônica e construir tabela e gráficos.	Procedimental	Descobrir como calcular juros simples e compostos, além de construir tabelas e gráficos.
4 ^a	Aplicação do desafio 4, socialização dos resultados.	Procedimental	Apresentar os resultados obtidos para a turma.
5 ^a	Aplicação do desafio 5, as equipes fazem uma inversão, quem antes era juros simples passa a trabalhar com juros compostos, e vice-versa.	Procedimental	Projetar cálculos financeiros na planilha eletrônica.
6 ^a	Aplicação do desafio 6, socialização dos resultados.	Procedimental	Apresentar novamente os resultados obtidos para a turma.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Considera-se a Sequência Didática, de acordo com as prerrogativas teóricas de Zabala (2014), como uma unidade de intervenção pedagógica cuja função é atingir objetivos educacionais diante da análise da prática educativa a partir de variáveis vinculadas ao processo de aprendizagem dos estudantes. Para isso, são definidas estruturas de ensino pautadas em procedimentos e estratégias didático-metodológicas vinculadas à forma de ensinar relacionadas aos referenciais teóricos utilizados na pesquisa. Dessa forma, organizam-se atividades de ensino vinculadas ao conteúdo de Matemática Financeira com o intuito de investigar a aprendizagem significativa dos estudantes diante da elaboração de atividades de ensino pautadas na proposta da Tecnodocência e do Construcionismo.

Na primeira aula, ocorre a divisão da turma em grupos, para promover uma troca de conhecimento entre os membros da equipe durante as aulas. Em seguida, é apresentado o primeiro desafio (desafio 1): Cada grupo receberá um dinheiro fictício e deverá aplicar esse dinheiro em uma instituição financeira; metade da sala deve trabalhar com juros simples, a outra metade com juros compostos. Como são 4 grupos, tem-se a seguinte divisão:

Grupo 1 - juros simples com taxa de 10% ao mês;

Grupo 2 - juros simples com taxa de 10% ao ano;

Grupo 3 - juros compostos com taxa de 10% ao mês;

Grupo 4 - juros compostos com taxa de 10% ao ano;

Para todos os grupos o capital é o mesmo, a fim de verificar o valor do montante que vai se diferenciando, para cada grupo, pela variável tempo. O desafio é saber quem fica com o maior montante ao final de 2 anos de aplicação, diante de uma projeção pautada na Matemática Financeira com cálculos realizados na planilha eletrônica.

Na segunda aula, é realizada uma pesquisa sobre juros simples e juros compostos, em que todos os grupos realizam a pesquisa buscando respostas para o desafio 2. Os alunos devem ser instigados a descobrirem o que é uma aplicação financeira, o que é capital, o que é taxa (mensal, anual, trimestral), o que é tempo, o que são juros simples e compostos e o que é o montante; devem diferenciar juros simples de compostos respondendo à seguinte pergunta: qual deles é mais interessante para se ter mais dinheiro?

Na terceira aula, os grupos iniciam sua projeção financeira utilizando a planilha eletrônica, tentando resolver o desafio 3, os alunos descobrem como calcular os juros simples e compostos se atendo aos detalhes e inserem esses cálculos na planilha eletrônica construindo uma tabela e um gráfico de projeção do montante para os 2 anos de aplicação, conforme as diretrizes que constam no desafio 1 para cada grupo.

Na quarta aula, os alunos socializam os procedimentos desenvolvidos durante as aulas anteriores, sendo este o desafio 4, cada grupo, com todos os integrantes, apresenta os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes de cada grupo durante o processo. Respondem às perguntas: qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro? Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?

Na quinta aula, aborda-se o desafio 5, os grupos que ficaram com juros simples, agora ficam com juros compostos, e vice-versa; é necessário alterar o valor do capital inicial, que agora é iniciado com o valor do montante calculado por cada grupo no desafio anterior; os valores das taxas e o tempo de 2 anos se mantêm; os alunos calculam novamente na planilha eletrônica e fazem a projeção.

Na sexta aula, como o desafio 6, os alunos socializam os procedimentos apresentando os novos resultados a partir do desafio 5, cada grupo, com todos os integrantes, apresenta os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes durante o processo. Respondem às seguintes perguntas: qual é a forma de computar os juros mais interessantes para se ter mais dinheiro? Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra? Mesmo tendo começado com valores diferentes, qual aplicação se tornou mais vantajosa nesse momento?

A terceira fase ocorre no último dia da coleta de dados, com a captação dos conhecimentos dos sujeitos participantes da pesquisa após a aplicação da Sequência Didática. Aplica-se, o questionário final, também elaborado no *Google Forms*, composto por 12 questões, semelhantes àquelas apresentadas nos questionários inicial, subdivididas em: 8 perguntas conceituais e 4 perguntas procedimentais (Apêndice C).

Durante a coleta são utilizados dois protocolos de coleta de dados, contendo os seguintes elementos: objetivo geral do projeto, objetivo da coleta de dados vigente, descrição das atividades da coleta de dados, questões que o pesquisador deve manter em mente, guia para o desenvolvimento do relatório final (Apêndices D e E).

Portanto, para atender ao objetivo geral da pesquisa que se trata de “Analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por estudantes do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica”, é traçado o seguinte desenho (Quadro 3).

Quadro 3 – Desenho da Coleta de Dados

Objetivo Específico	Coleta de dados e Instrumento
Verificar quais são os conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Médio sobre os conceitos de Matemática Financeira.	Aplicação do questionário inicial composto por 30 perguntas (11 fechadas e 19 abertas) com alunos da 2ª série do Ensino Médio sobre os conceitos de Matemática Financeira, especificamente juros simples e juros compostos.
Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Matemática Financeira que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um plano financeiro utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas.	Aplicação de sequência didática com 6 intervenções com alunos da 2ª série do Ensino Médio sobre os conceitos de juros simples e juros compostos, fazendo uso da planilha eletrônica como tecnologia digital, com coleta de dados realizada por meio de relatórios de observação.
Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos <i>a posteriori</i> sobre os conceitos de Matemática Financeira diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.	Aplicação do questionário final composto por 12 perguntas (2 fechadas e 10 abertas) com alunos da 2ª série do Ensino Médio sobre os conceitos de juros simples e juros compostos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dessa forma, todos os objetivos da pesquisa são atendidos, mediante a utilização de instrumentos de coleta de dados específicos. Os dados coletados são armazenados em pastas determinadas, separadas por instrumentos e data de coleta, facilitando o acesso para posterior organização da análise de dados.

4.5 Análise dos dados

A análise de dados ocorre pela interpretação e comparação dos resultados obtidos nos dois questionários e nas observações da Sequência Didática. Para isto, é utilizada uma triangulação metodológica, favorecendo a comparação das informações em diferentes instrumentos da pesquisa, a fim de verificar as convergências e divergências das interpretações de forma linear (Stake, 2010). A análise de dados se subdivide em três (3) categorias: conceitos de juros simples e compostos, procedimentos matemáticos, construção de gráficos e de tabelas.

Para auxiliar o processo de análise de dados, utilizam-se os procedimentos propostos pela análise textual discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2006). Diante de um processo organizado para a compreensão do fenômeno estudado e a busca dos elementos emergentes da pesquisa, utiliza-se uma sequência recursiva composta por cinco (5) fases: unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação:

- **Unitarização** é a fase de análise das unidades, com seleção dos documentos de textos para leitura, com destino à produção da ideia central;
- **Categorização** com base na análise, agrupam-se os elementos similares, sendo comparados e atribuindo uma significação; a partir daí, as categorias são criadas, definidas, nomeadas e estabelecidas associações e hierarquizações;
- **Descrição**, nesta fase são detalhadas partes decorrentes dos textos lidos e das categorias, realizando novas leituras e introduzindo trechos de alguns trabalhos produzidos pelos sujeitos;
- **Interpretação** é a fase de compreensão realizada a partir das leituras, estabelecendo uma relação entre as descrições interpretativas e a perspectiva teórica, que integram a pesquisa bibliográfica;
- **Argumentação** são as considerações teóricas realizadas durante a pesquisa, mantendo uma relação nos argumentos a partir da introdução, das categorias e da fundamentação, com uma linguagem compreensível.

4.6 Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFC com o código CAAE 57087722.4.0000.5054, na data de 19/04/2022 (Anexo A). A submissão teve como proposta os requisitos primordiais para a realização da pesquisa, análise de dados e divulgação

dos resultados, obedecendo aos aspectos éticos e legais em concordância com a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde (MS), que apresenta como objetivo a proteção e o respeito pelos participantes da pesquisa.

Foram apresentados e assinados, junto aos sujeitos da pesquisa e de seus responsáveis o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice F) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice G), de tal forma que os dados coletados dizem respeito apenas àqueles que consentiram participação na pesquisa. O TALE e o TCLE evidenciaram a justificativa, a finalidade e as etapas da pesquisa considerando os resultados dos estudantes no decorrer da pesquisa

Para análise de dados são utilizados codinomes garantindo, dessa forma, o anonimato dos participantes. Aos sujeitos, atribui-se os códigos formados por uma letra e um número: A1, A2, A3, ..., A20, conforme a ordem de respostas do questionário inicial, seguindo as ordens em todas as etapas, estruturando os resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentadas descrição e análise dos resultados obtidos no processo de coleta de dados a partir da aplicação do questionário inicial, da sequência didática e do questionário final. São apresentados o perfil dos sujeitos, bem como o resultado em cada fase da coleta de dados, enfatizando as quatro categorias definidas: Matemática Financeira (MF), juros simples (JS), juros compostos (JC) e taxa de juros (TJ).

5.1 Perfil dos sujeitos

O perfil dos sujeitos foi coletado a partir da aplicação do Questionário Inicial (Apêndice A) em 06/09/2022 participando 20 sujeitos no processo.

Neste dia, primeiramente foi apresentado para os estudantes do que se tratava a pesquisa e como estava dividido o questionário inicial, desenvolvido no *Google* Formulário, um aplicativo de gerenciamento de pesquisas do *Google* usado para questionários e formulários de pesquisa, onde foi compartilhado o *link* nos computadores do laboratório de informática da escola onde foi aplicada a pesquisa. Cada estudante permaneceu em um computador e realizou o seu questionário de forma individual, sendo o primeiro contato deles com a pesquisa (Figura 4).

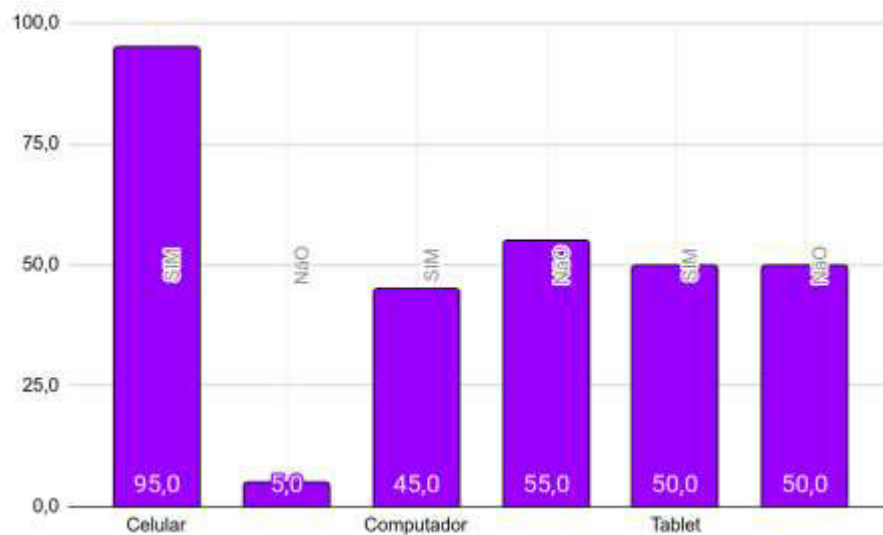
Figura 4 - Aplicação do questionário inicial



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Os sujeitos da pesquisa apresentaram em sua maioria (65%) 16 anos, os demais apresentaram 17 anos. Há predominância do gênero feminino (60%). Nenhum sujeito está desprovido da posse de tecnologia digital: 95% dos sujeitos têm celular; 45% têm computador; 50% têm tablet (Gráfico 1).

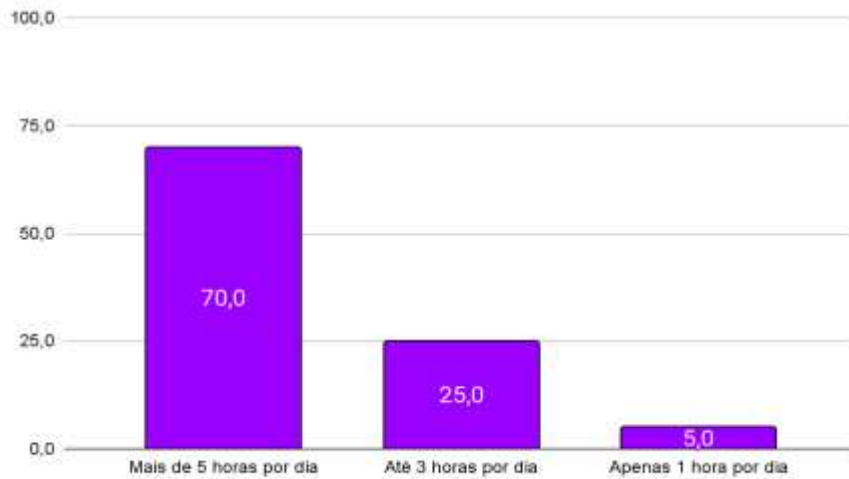
Gráfico 1 - Tecnologia Digital dos sujeitos da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para navegar pela internet, 75% optam pelo uso do celular, os demais utilizam computador ou tablet. Quanto ao local de utilização, 65% preferem utilizar em casa, os demais na escola. Utilizam a internet todos os dias, de tal forma que 70% utilizam por mais de 5 horas por dia, 25% até 3 horas por dia, os demais até 1 hora por dia (Gráfico 2).

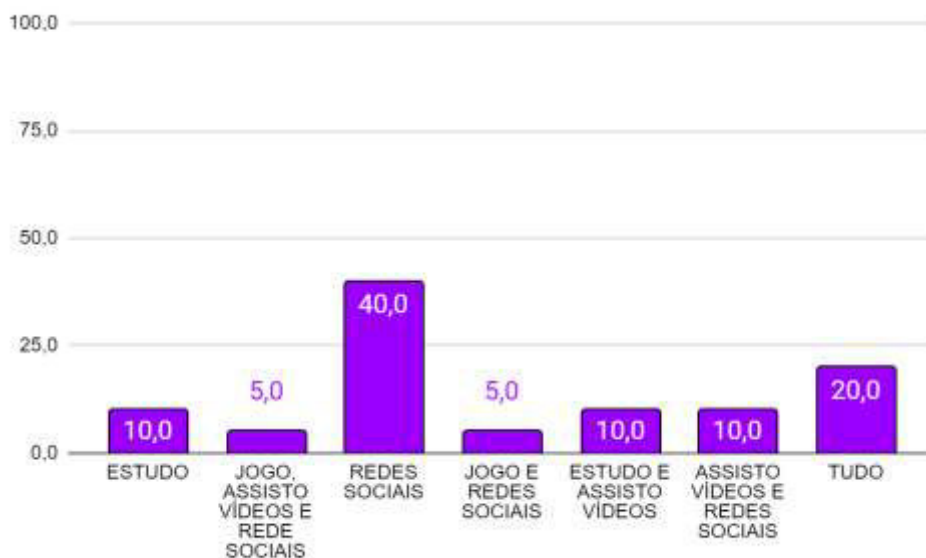
Gráfico 2 - Tempo de uso da internet pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os estudantes utilizam os equipamentos para variados fins, 40% utilizam para acesso às redes sociais como *Instagram*, *WhatsApp*, *Twitter* e *Tik Tok*; 10% utilizam apenas para os estudos; 10% utilizam para estudos e assistir vídeos; 5% para uso de jogos virtuais e 20% utilizam para diversas aplicações (Gráfico 3).

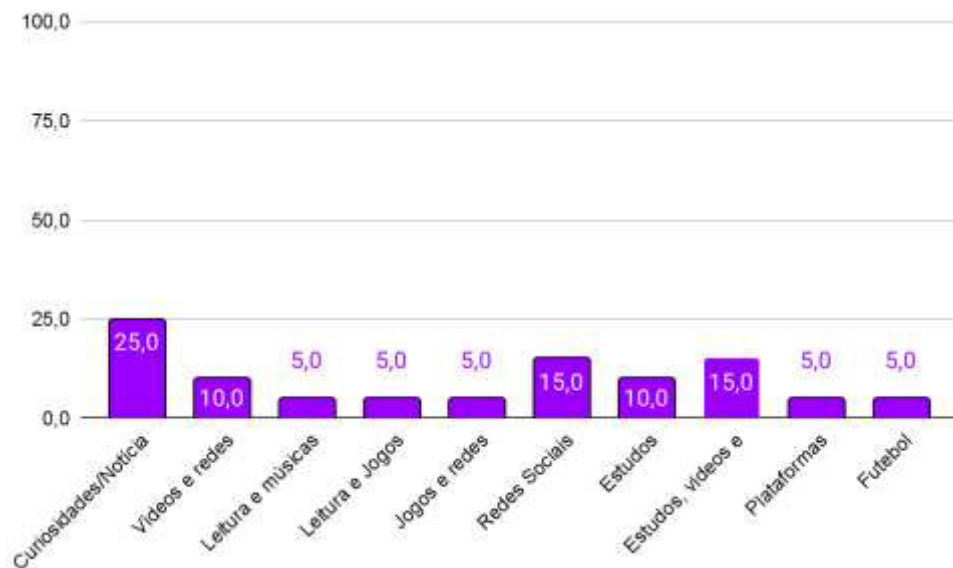
Gráfico 3 - Utilização dos equipamentos tecnológicos digitais



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Também foi questionado para os estudantes sobre o uso da internet, 25% deles afirmaram que utilizam para busca de curiosidades e notícias; 10% utilizam para assistir vídeos e uso das redes sociais; 15% utilizam para acessar as redes sociais; 10% respondeu que só utilizam a internet para estudos; 15% afirmou utilizar a internet para assistir vídeos e estudar; e os demais utilizam para leituras, músicas, jogos, futebol, totalizando 5% cada (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Uso da internet

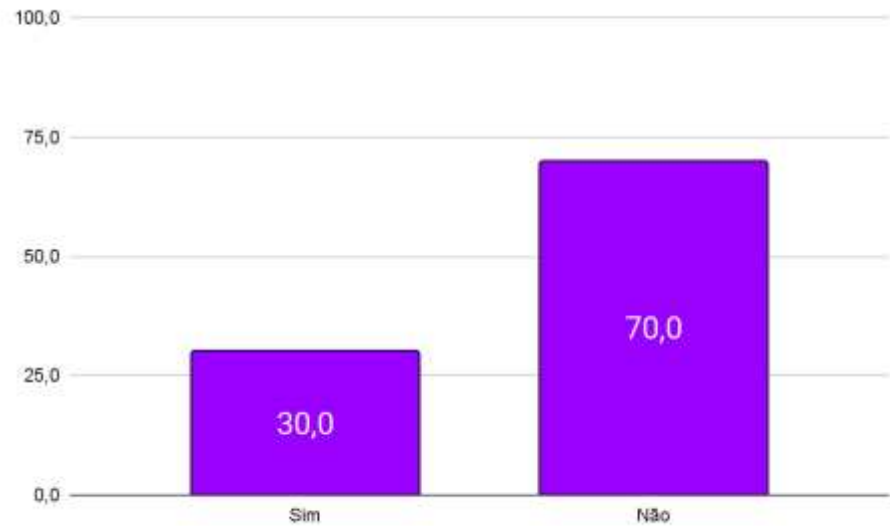


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dessa forma, constata-se que os sujeitos da pesquisa são adolescentes, compondo um grupo misto em relação ao gênero. Utilizam equipamentos digitais e navegam diariamente pela internet, transparecendo intimidade com as tecnologias digitais.

Ainda na parte personográfica do questionário inicial, os estudantes foram questionados sobre o uso da Planilha eletrônica (Gráfico 5). Apenas 30% disse ter tido contato com a planilha eletrônica, alguns afirmaram ter utilizado para realizar cálculos, outros para criar planilhas com quantidade de algo (objetos e acessórios), a estudante A16 afirmou já ter visto em um curso de informática que havia feito e a aluna A9 lembrou do uso durante a pandemia e que um professor havia trabalhado com a planilha eletrônica remotamente.

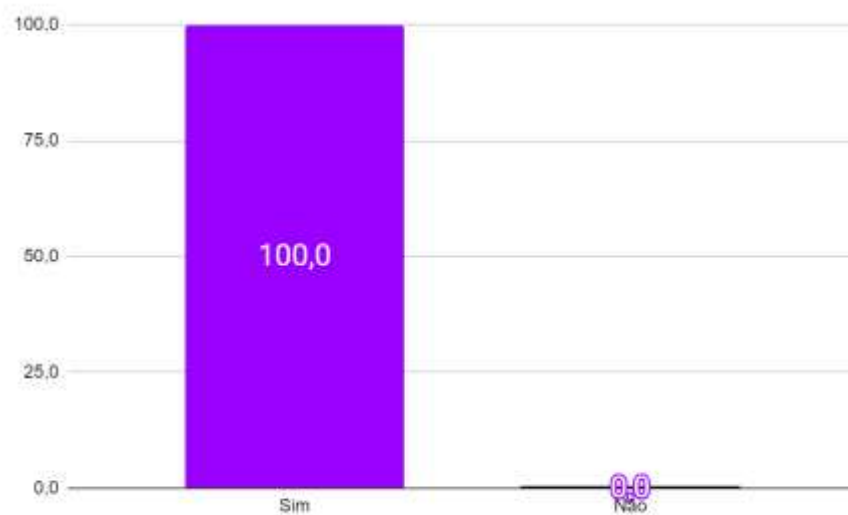
Gráfico 5 - Uso da planilha eletrônica



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No questionário inicial também foi indagado aos estudantes se eles tinham interesse por Matemática Financeira, e 100% dos sujeitos revelaram ter interesse em conhecer um pouco mais sobre o assunto (Gráfico 6). Com esse dado, teve-se uma vantagem no quesito motivação, por parte dos estudantes, durante a aplicação da pesquisa.

Gráfico 6 - Interesse por Matemática Financeira



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesse primeiro encontro, com a realização do questionário inicial, além dos dados quantitativos, pode-se perceber que os estudantes estavam empolgados em participar da pesquisa, pois aparentavam interesse em aprender Matemática Financeira (MF). Para eles essa aprendizagem é necessária para a compreensão das finanças do dia a dia e está vinculada diretamente ao cotidiano, como o uso de cartões de débito e crédito, compras com descontos, empréstimos, dentre outros.

5.2 Questionário Inicial

O objetivo específico “Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos de Matemática Financeira” foi cumprido mediante a aplicação do questionário inicial no dia 06 de setembro de 2022, em que o formulário on-line (Apêndice A) foi enviado aos estudantes por meio da plataforma *Google Forms*. Participaram deste questionário 20 estudantes, sendo respondidas 30 questões, objetivas e não objetivas. As perguntas visavam avaliar os conhecimentos prévios acerca do uso da planilha eletrônica e da Matemática Financeira, especificamente juros simples e juros compostos.

Os resultados foram transferidos a uma tabela (Apêndice H) em planilha eletrônica, construídos os gráficos e analisados isoladamente pela pesquisadora.

A discussão e a análise dos dados ocorreram por meio da explicitação das 4 categorias inseridas nesse contexto: Matemática Financeira, Juros Simples, Juros Compostos, Taxa de Juros, construídas a partir do processo de unitarização e de categorização explícitos nas duas primeiras etapas da Análise Textual Discursiva.

São apresentadas ainda a escrita dos sujeitos, bem como a interpretação desse material com base nos referenciais teóricos utilizados neste trabalho, fazendo uso das três etapas subsequentes da Análise Textual Discursiva: descrição, interpretação e argumentação.

5.2.1 Categoria 1 – Matemática Financeira (MF)

A presente categoria se define como a compreensão conceitual que os estudantes apresentam sobre Matemática Financeira.

A maioria dos alunos entende a Matemática Financeira como sendo uma forma de gerenciar o dinheiro: “Ajudar a gerenciar melhor o dinheiro e como guardá-lo” (A1). Outro estudante, A14, também descreveu a importância relacionada ao uso do dinheiro, “saber guardar o dinheiro para o futuro próprio ou para a família e o que fazer com o dinheiro”. Já o estudante A17 relacionou com a vida cotidiana, da seguinte forma: “Tem como utilidade e importância o cálculo financeiro de atividades do cotidiano, como por exemplo em dívidas ou empréstimos, onde se precisa calcular o valor do juro a ser cobrado”.

Os estudantes A15 e A13 levaram a importância para o campo profissional. Escreveram, respectivamente, que a Matemática Financeira “É importante para usarmos no mercado de trabalho” e “tomar as decisões corretas do gestor”. Também foi possível observar que a resposta “não sei” apareceu 1 vez durante a indagação, o que se tornou um centro de interesse para observação durante a aplicação da pesquisa.

Essa categoria (MF) apresentou 3 subcategorias que se definem da seguinte maneira: Capital, Investimento e Área (Quadro 4).

Tais informações corroboram os conhecimentos prévios dos estudantes, a respeito da importância da Matemática Financeira, onde os alunos de 2ª série do Ensino Médio descrevem como sendo importante para a vida pessoal, com aplicações e investimentos do dinheiro e para a vida profissional, com interesse na área empresarial.

Quadro 4 - Palavras-chave utilizadas pelos indivíduos acerca da importância da Matemática Financeira

CATEGORIZAÇÃO - Matemática Financeira		
Capital	Investimento	Área
Capital	Compra	Contabilidade
Dinheiro	Aplicação	Finanças
Montante	Acréscimo	Empresa
Renda	Prejuízo	
Quantia	Empréstimos	
Valor inicial	Taxa	
Juros	Dívidas	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dentre as subcategorias apresentadas no Quadro 4, é possível compreender que, para os estudantes, a Matemática Financeira se define como capital, investimento e área. Na subcategoria Capital os estudantes trazem a ideia de dinheiro, de bens econômicos e valores. Já na subcategoria Investimento, compreendem como sendo o que fazer com o dinheiro, o uso dele em contexto real. E por fim, na subcategoria Área, conceituam como o local onde será aplicado ou investido o dinheiro.

Puccini (2007, p. 12) afirma que a Matemática Financeira “é um corpo de conhecimento que estuda a mudança de valor do dinheiro com o decurso de tempo”. Percebe-se que a presente categoria é assim definida pelos estudantes corroborando as ideias de Puccini, como um ramo da matemática essencial para a vida cotidiana, em que se analisa o funcionamento do dinheiro ao longo do tempo.

Assim também, como alguns estudantes da pesquisa, Duarte, Viana, Tassote e Dias (2012, p. 197) relacionam o ensino de Matemática Financeira com o mundo profissional, quando declaram que “a Matemática Financeira deve ser passada aos alunos de modo que estes estabeleçam relações com o cotidiano, pois ela é um importante item na preparação dos jovens para o mercado de trabalho”.

Baseado nessas compreensões, percebe-se a importância de se inserir a Matemática Financeira na escola atrelando-a à realidade da vida cotidiana dos estudantes, assim podendo ser evitados alguns bloqueios em suas vidas profissionais, relacionando com a noção de

Matemática Financeira do estudante A17, quando cita a questão de “dívidas ou empréstimos”. Rosseti Junior e Schimiguel (2011, p. 01) afirmam que:

Conhecer as operações com o dinheiro tem sido um obstáculo enfrentado pelos jovens ao ingressar do mercado de trabalho. Essas dificuldades educacionais criam barreiras para a plena inserção da juventude no mundo do trabalho, diante das exigências de empresas por nome limpo nos cadastros de créditos e devedores.

Com isso, percebe-se que para os estudantes, a ideia da Matemática Financeira é primordial para a formação de um cidadão financeiramente educado. Muniz Junior (2010, p. 04), comenta que:

[...] a educação financeira está inexoravelmente relacionada à construção dessas competências, principalmente ao processo de construção da cidadania, pois na medida que aumenta a capacidade de análise em situações financeiras, como decidir entre comprar à vista ou a prazo, identificar descontos em sistemas de financiamento, estimar o crescimento do capital investido, dentre outros, o consumidor, tem condições mais efetivas de exercer seus direitos por saber a matemática envolvida nessas situações.

Evidencia-se, que deve ser tratada a Matemática Financeira na sala de aula para além de saber apenas memorizadas as fórmulas de juros, os estudantes devem ter uma assimilação conceitual para a aplicação na vida, solucionando problemas cotidianos.

5.2.2 Categoria 2 – Juros Simples (JS)

Esta categoria se define como a compreensão dos estudantes a respeito do conceito de juros simples e dos procedimentos matemáticos utilizados para calcular juros simples.

De acordo com os estudantes da pesquisa, juros simples é uma taxa que incide em cima de um valor inicial em um determinado tempo. O estudante A17 define como: “É uma taxa fixa aplicada ao capital a ser acrescentada em forma de porcentagem em uma determinada faixa de tempo”. Já o A7 diz que “é uma modalidade de capitalização em que a taxa de juros é calculada de acordo com o capital principal”.

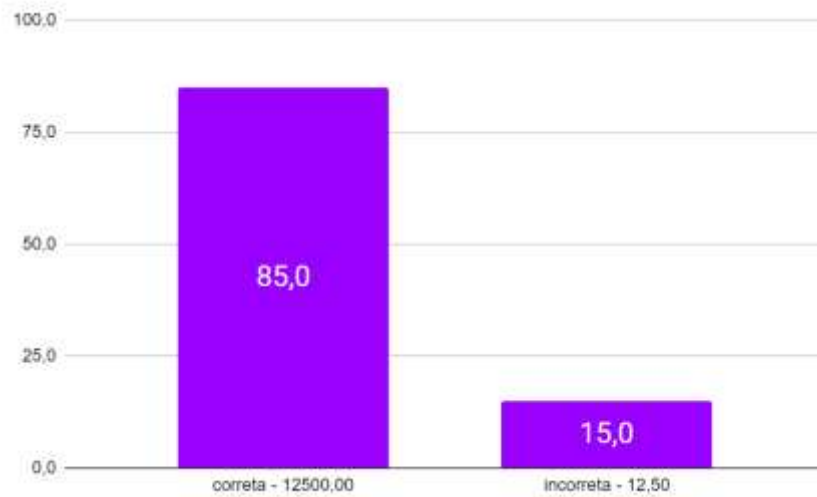
Seis alunos definiram juros simples com ideias de compras, vendas, pagamento e empréstimos. A13, A5 e A3 relacionaram com compras e vendas, A3 disse “é um acréscimo calculado sobre o valor inicial de uma aplicação financeira ou de uma compra feita a crédito”. Já A16, A2 e A18 relacionaram com pagamento e empréstimos, A16 trouxe a ideia de “Um percentual adicionado igualmente ao final de cada pagamento”; A2 respondeu semelhante “É um valor adicionado a um pagamento depois de um determinado tempo”; e A18 apresentou sua ideia trazendo um exemplo, dizendo: “Um exemplo é a taxa de remuneração nos empréstimos”.

Percebe-se que nesta categoria os estudantes tiveram dificuldade em definir o conceito de juros simples, definindo-o de forma incompleta, como é o caso do estudante A11 que definiu somente como sendo “É uma taxa sobre o valor inicial”; e como o A4 que disse “São calculados sobre o valor total”; ou o A10 que conceituou sendo “taxa previamente definida”. Além disso, dois estudantes, A19 e A12, escreveram “não sei” e o A8 disse não se recordar.

Constata-se que a compreensão dos estudantes equipara-se com as ideias de Grandó e Schneider (2010) quando definem juros simples como sendo a taxa percentual que incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora no capital, mesmo com o passar do tempo, tendo um crescimento linear. E também, com os conceitos de Marques (2016, p. 16) que define juros simples como sendo “a remuneração exigida na utilização de capital de terceiros. Os juros recebidos representam um rendimento e os juros pagos representam um custo”.

Ainda nessa categoria, os estudantes foram apresentados a uma situação-problema relacionada aos juros simples, na questão 27, diz que: “Calcule os juros simples aplicados a um capital de R\$ 50.000,00, durante 5 meses, a uma taxa de 5% ao mês”. Ao analisar os resultados, verificou-se que 15% dos estudantes cometeram erros no cálculo dos juros (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Resolução de um problema de juros simples



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na situação mencionada, os alunos deram duas respostas: uma correta, no valor de R\$ 12.500,00, e outra incorreta, no valor de R\$ 12,50. Verificou-se que o erro ocorreu devido à falta de atenção, pois, em vez de dividir a taxa percentual por 100, os alunos dividiram por 1000.

Segundo Fontes e Fontes (2020), os erros em cálculos de juros simples são muito comuns entre estudantes e profissionais da área financeira. O autor aponta que esses erros podem ser causados por diversas razões, como falta de atenção, confusão na aplicação da fórmula ou mesmo desconhecimento de conceitos básicos de Matemática Financeira.

De acordo com Santos (2020), os erros em cálculos de juros simples podem trazer consequências financeiras graves, tanto para as empresas quanto para os indivíduos. O autor destaca que a falta de atenção é uma das principais causas desses erros, mas também podem ser influenciados por fatores como a pressão do tempo para a resolução do problema, e citando também, a falta de conhecimento de conceitos básicos de Matemática Financeira. É possível, portanto, que os sujeitos da pesquisa tenham apresentado dificuldade em realizar o cálculo dos juros simples por falta de conhecimento básico em Matemática Financeira. Essa hipótese só poderá ser comprovada a partir da análise dos resultados obtidos nas demais etapas da pesquisa.

5.2.3 Categoria 3 – Juros Compostos (JC)

Esta categoria se define como a compreensão dos estudantes a respeito do conceito de juros compostos e dos procedimentos matemáticos utilizados para calcular juros compostos.

Nessa categoria, os estudantes conceituaram Juros Compostos como sendo uma alteração de valor em cima de um valor inicial e do valor acumulado, sendo acrescido a cada passar de tempo.

O estudante A13 determinou que os juros compostos ocorrem da seguinte forma: “são calculados levando em conta a atualização do capital, ou seja, o juro incide não apenas no valor inicial, mas também sobre os juros acumulados (juros sobre juros)”. E o estudante A2 definiu como sendo “É um valor adicionado a um pagamento depois de um determinado tempo, mas o valor do juros aumentará (devido o aumento do valor do capital) cada vez que um período terminar”.

Definiram ainda como um aumento de juros, relatando que existe um aumento significativo em cada mês, e cresce mais rápido que os juros simples, como disse A16 “Um percentual adicionado que cresce muito mais rápido que os juros simples”.

Outra compreensão é que na categoria JC os estudantes apresentaram uma dificuldade maior que na categoria JS, pois houve um número maior de alunos que não souberam responder, enquanto que em JS apenas 3 (três) não souberam, nessa categoria 5 (cinco) alunos não conseguiram definir.

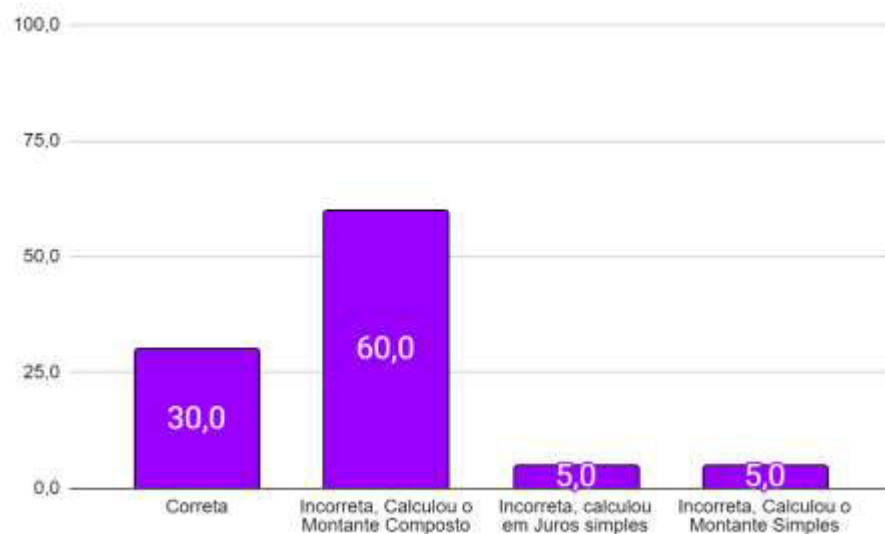
De acordo com Keedi (2002, p. 17), “os juros compostos são definidos como aqueles em que os juros gerados a cada período são incorporados ao capital inicial, formando assim um novo capital para o calculado dos juros do período seguinte”.

Já Miessa (2015, p.35) define juros compostos como "aqueles que incidem não apenas sobre o capital inicial, mas também sobre os juros acumulados em períodos anteriores". Miessa complementa ainda que "esse tipo de juros é considerado mais aceitável para o investidor, uma vez que proporciona um aumento mais acelerado do capital aplicado ao longo do tempo".

Como isso, observa-se uma relação entre os autores e os estudantes, ambos apresentam ideais de Juros compostos como sendo um capital reinvestido no valor inicial, em determinados tempos, sendo um processo de crescimento exponencial do capital investido.

Nessa mesma categoria, os alunos foram desafiados a resolver a seguinte situação problema envolvendo interesses de juros compostos: “Um capital de R\$ 3.500,00 foi investido a juros compostos durante 36 meses, com a taxa de juros de 10% a.a. Os juros gerados por esse capital foram de?”. Apenas 30% dos alunos conseguiram responder corretamente à questão proposta (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Resolução de um problema de juros compostos



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Durante a análise, foram consideradas três situações possíveis para os erros: na primeira, constatou-se que 60% dos estudantes, ao invés de calcular os juros compostos, calcularam o valor do montante composto, um erro esperado uma vez que a aplicação direta da fórmula para o cálculo dos juros compostos traz justamente o resultado do montante. Seria necessário, ainda que os sujeitos subtraíssem esse valor do capital inicial para obter o valor exato dos juros compostos. Na segunda causa, observou-se que 5% dos alunos confundiram os conceitos e calcularam os juros simples. Já na terceira situação, equivalente a 5%, identificou-se que os alunos calcularam o montante de juros simples.

Segundo Samanez (2012), é comum ocorrer erros de interpretação na aplicação das fórmulas de juros compostos, especialmente quando se trata de prazos longos ou taxas de juros altos. O autor afirma ainda que, muitas pessoas ainda confundem juros compostos com juros simples, o que pode levar a cálculos completamente equivocados, exatamente o que pode ter acontecido com 10% das respostas errôneas apresentadas como resolução da situação problema.

Mattar (2008) afirma que, quando os juros compostos são usados de maneira correta, os resultados podem ser mais expressivos ao longo do tempo, mas é comum ocorrerem erros no processo, especialmente na confusão entre juros simples e juros compostos, na consideração do prazo do investimento calculado a juros compostos, além de erros com as taxas de juros. Por isso, é fundamental que sejam adotados métodos precisos e acompanhados para o cálculo de juros compostos, a fim de evitar prejuízos financeiros e equívocos nos cálculos e nas possíveis decisões de investimento.

5.2.4 Categoria 4 – Taxa de Juros (TJ)

A quarta e última categoria do questionário inicial se define como a compreensão dos estudantes a respeito do conceito de taxa de juros.

Nessa categoria, os estudantes conceituaram taxa de juros como sendo uma porcentagem cobrada em cima do valor inicial. Uma taxa sendo cobrada por uma instituição financeira sobre o valor do dinheiro emprestado ou investido por um indivíduo ou empresa.

O estudante A20, diz que a “taxa é a porcentagem do valor que está sendo adicionado ou retirado”. A19 afirma se tratar de “uma porcentagem que você recebe a mais quando você empresta dinheiro para alguém”.

Já A17 definiu como sendo a “taxa a ser paga sobre o capital no final de um determinado tempo”. O estudante A2 respondeu de forma semelhante dizendo que “É a porcentagem de juros que será cobrada junto com o capital”. E A11 também afirmou que “É um valor cobrado por cima do capital”.

Os alunos A16, A8, A7, e A5, simplesmente definiram como sendo a porcentagem do problema. E nessa categoria, cinco estudantes (A1, A13, A14, A15 e A12) afirmaram que não sabem definir o que é a taxa de juros.

Observa-se que os alunos podem ter dificuldade em definir taxas de juros porque é um conceito abstrato que pode ser difícil de entender sem uma explicação clara e concisa. Além disso, pode haver uma falta de conhecimento prévio, em sala de aula, sobre finanças e economia, dificultando a compreensão desse conceito.

Outro fator que pode dificultar a compreensão é a complexidade do estudo de porcentagem apresentada nas salas de aula, o que pode deixar alguns alunos confusos. Além disso, muitas vezes as taxas de juros aparecem em diferentes formatos, como taxa nominal, taxa real, taxa anual equivalente, entre outras, podendo gerar também confusão nos estudantes. E por fim, o contexto em que as taxas de juros são garantidas, como em empréstimos, financiamentos ou investimentos, também pode ser difícil de entender para alguns alunos que não estão familiarizados com esses termos.

Gitman e Zutter (2010) afirmam que um erro comum que muitos estudantes cometem ao calcular a taxa de juros é confundir a taxa nominal com a taxa efetiva. A taxa nominal é a taxa de juros expressa em termos percentuais simples, enquanto a taxa efetiva leva em consideração o efeito do tempo sobre os juros compostos. Por exemplo, uma taxa nominal de 10% ao ano não significa que os juros serão de 10% após um ano, mas sim que a taxa de juros é de 10% em um período de um ano.

Outro erro comum são os cálculos de porcentagem. Os estudantes confundem quando têm que executar alguma transformação com a porcentagem. Brigham e Houston (2019) declaram que os erros mais comuns ao calcular porcentagens envolvem a confusão entre a porcentagem e o valor decimal correspondente. Por exemplo, muitas pessoas confundem 25% com 0,25 ou 50% com 0,50. Isso pode levar a erros de contabilidade, como juros e taxas de retorno. Outro erro comum é confundir porcentagens e pontos percentuais. Por exemplo, um aumento de 5% em uma taxa de juros de 10% não significa que a nova taxa de juros é de 15%, mas sim que a nova taxa de juros é de 10,5%.

Todos esses pontos podem influenciar erroneamente no cálculo de juros. É importante que os estudantes entendam a diferença entre porcentagens e valores decimais, bem como entre porcentagens e pontos percentuais, além de saber transformar porcentagem em

números decimais, para que assim, possam fazer cálculos precisos evitando erros nas resoluções de situações problemas envolvendo taxa de juros.

5.3 Sequência Didática

A sequência didática (SD) aplicada teve como objetivo verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Matemática Financeira que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um plano financeiro utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas. Com a SD é possível desenvolver habilidades e competências para resolver situações de Matemática Financeira, especificamente juros simples e juros compostos, de forma organizada e progressiva.

As situações propostas em cada aula ocorreram entre os dias 15/09/2022 e 28/11/2022, possibilitando que os estudantes vivenciem diferentes situações relacionadas à sua realidade, com atividades alinhadas com o contexto dos estudantes, de forma desafiadora e estimulante, proporcionando a reflexão e a construção do conhecimento em cada situação.

Na estrutura composta por 6 aulas, o fundamento principal é o processo de aprendizagem, proporcionando uma compreensão clara e objetiva dos objetivos que se esperam alcançar durante os encontros. As aulas estão relacionadas com as 5 dimensões de Papert (2008): Pragmática; Sintônica; Sintática; Semântica; e Social.

Cada encontro da SD contém uma ou duas dimensões de Papert, os objetivos da aula, competências e habilidades vinculadas à BNCC, além da descrição das atividades e os recursos utilizados.

Por fim, a sequência didática também tem como objetivo avaliar a aprendizagem dos alunos, por meio de diferentes instrumentos e estratégias, tais como resolução de situações problemas, produção através da aplicação de fórmulas, construção de tabelas e gráficos e a apresentação dos resultados.

5.3.1 Aula 1 - Desafio 1: O conhecer

Na aula 1, utiliza-se duas dimensões de Papert (Rezende, 2014), Pragmática, em que os estudantes conhecem algo novo para utilizar agora e não no futuro distante; e Sintônica, relacionando a sintonia entre aprendizagem, desejo e aptidões do aprendiz, proporcionando a importância e o interesse do aprendiz.

A aula foi composta por três objetivos, abordando os conteúdos de juros simples e juros compostos, e utilizando a competência 2 e 3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionadas à competência específica 2, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio (EM13MAT203), conforme definições curriculares da BNCC (2018).

Nesse primeiro encontro, foi apresentado para os estudantes o intuito da pesquisa e como ela iria acontecer. Em seguida, mostrou-se as dimensões, os objetivos, os conteúdos, a competência e a habilidade da aula 1 para os estudantes. A partir daí, iniciou-se com a divisão dos quatro grupos com 5 integrantes, totalizando 20 alunos, que participaram da SD.

A seguir, trata-se de uma figura agrupada com os quatro grupos reunidos para o primeiro dia de aula da aplicação da sequência didática (Figura 5). Os alunos são de duas turmas diferentes de 2ª série, e a divisão das equipes foi por meio de um sorteio, ficando em cada grupo integrantes das duas turmas.

Figura 5 - Grupos formados para a pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Logo após a divisão das equipes, foi apresentado o desafio 1, através de slides e impressos para cada grupo. O desafio foi descrito em um contexto da vida cotidiana de uma determinada família. Logo depois, foi mostrada uma situação que aconteceu com essa família, onde deu-se uma determinada quantia, em dinheiro fictício, para os estudantes e eles tiveram que calcular o montante, com o mesmo capital e com o mesmo tempo de aplicação, sendo 2 anos, variando em cada grupo a taxa de juros (Quadro 5).

Quadro 5 - Desafio 1 de Matemática Financeira

<p>DESAFIO 1</p> <p>Contexto cotidiano</p> <p>Supondo que...</p> <p>Vocês são uma família composta por cinco pessoas: avô, mãe, tio, um adolescente e uma criança. Todos vivem em harmonia, apesar do avô ser muito doente e precisar de atenção</p>

e cuidados especiais na maior parte do tempo. Moram em casa financiada e tem um carro quitado. As fontes de renda da família, são provenientes de aposentadoria do avô (1 salário mínimo) e mãe que é professora e trabalha 40h no estado. O adolescente está concluindo o Ensino Médio e gasta muito em bobagens, tipo, roupas de marcas caras. O tio tem 20 anos e estuda para concursos e não trabalha. A criança estuda em uma escola particular. A família não tinha reservas financeiras.

Situação Financeira Atual

Agora somos 4 famílias: Família A (Grupo 1), B (Grupo 2), C (Grupo 3) e D (Grupo 4). Sua família está passando por um momento muito feliz. A mãe ganhou uma herança (R\$15.000,00) de um parente distante que nem conheciam muito bem.

E AGORA, O QUE FAZER??

A família irá investir, assim então todos os grupos usaram o mesmo capital, com um tempo de investimento de 2 anos. Calculando assim o montante ao final do tempo, utilizando uma planilha eletrônica para realizar os cálculos.

Grupo 1 - juros simples com taxa de 10% ao mês;

Grupo 2 - juros simples com taxa de 10% ao ano;

Grupo 3 - juros compostos com taxa de 10% ao mês;

Grupo 4 - juros compostos com taxa de 10% ao ano.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Depois da apresentação dos dados, os alunos se reuniram cada um no seu grupo e começaram a desenvolver o desafio proposto, iniciando com o cálculo dos juros, os grupos 1 e 2 trabalharam com os juros simples e os grupos 3 e 4 com juros compostos, em seguida, inserindo os primeiros dados numa planilha eletrônica. Cada equipe ficou em dois computadores no laboratório de informática da escola; em um, utilizaram para pesquisar e em outro, para uso da planilha eletrônica.

Os grupos 1, 2 e 3 encontraram rapidamente o resultado no papel, mas na planilha não conseguiram desenvolver a fórmula, até mesmo uma “simples” conta de multiplicação, como no caso do juros simples $J(\text{Juros}) = C(\text{Capital}) \cdot i(\text{Taxa}) \cdot t(\text{Tempo})$, pois não sabiam que era necessário o uso do sinal de igualdade para iniciar a inserção da fórmula na planilha eletrônica. Assim, os grupos apenas adicionaram os dados nas células da planilha eletrônica.

O grupo 1 se reuniu e como primeiro passo, realizou a leitura do desafio e tentou entender a situação proposta para o grupo, utilizando os juros simples com taxa de 10% ao mês, apresentando uma tabela de dados retirada da planilha eletrônica (Figura 6).

Figura 6 - Dados do grupo 1 no cálculo dos juros simples

	A	B	C	D
1	VALOR		R\$15.000,00	
2	TAXA D JUR		10,00%	
3	MESES		24	
4	JUROS		36.000,00	
5				

Fonte: Grupo 1 (2022).

No grupo 2, trabalharam com juros simples a uma taxa de 10% ao ano. Inicialmente entenderam o desafio e logo realizaram os cálculos no papel, seguido da inserção de dados na planilha eletrônica (Figura 7).

Figura 7 - Dados do grupo 2 no cálculo de juros simples

	A	B	C
1	FÓRMULA	$I=C*T*T$	
2	JUROS	3000	
3	CAPITAL	15000	
4	TAXA/ANUAL	10.00%	
5	TEMPO	2 ANOS	

Fonte: Grupo 2 (2022).

Os estudantes do grupo 3 trabalharam com juros compostos a uma taxa de 10% ao mês, o grupo considerou a situação muito complexa, pois eles julgam que os juros compostos têm um nível maior de dificuldade. Inicialmente, pesquisaram juros compostos e montante de juros compostos para relembrar as fórmulas, em seguida, calcularam no papel. Finalizaram inserindo os dados na planilha eletrônica (Figura 8).

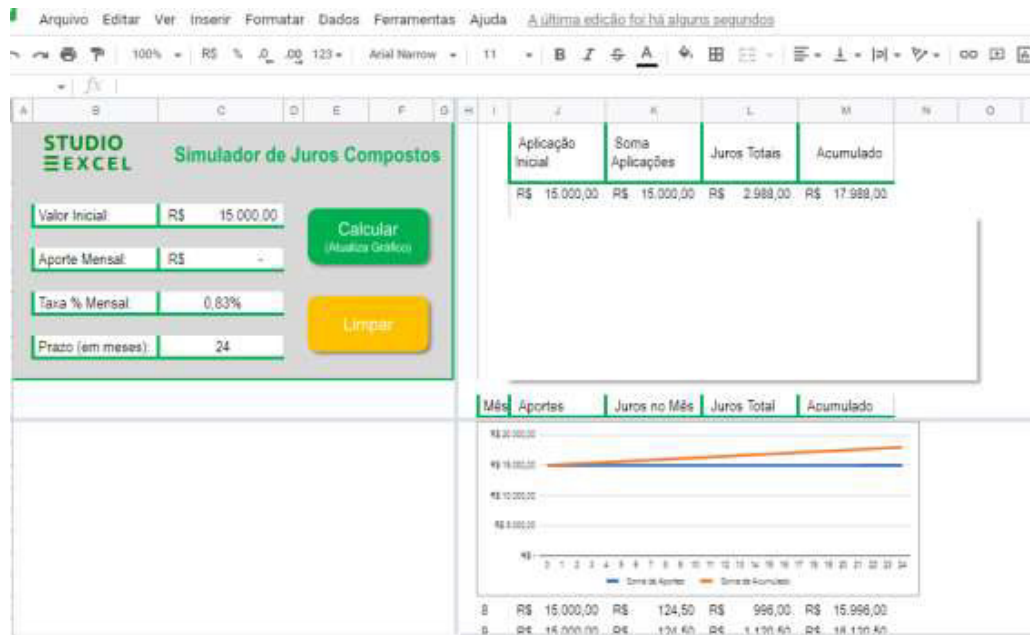
Figura 8 - Dados do grupo 3 no cálculo de juros compostos

	A	B	C
1	Capital	15.000	
2	Taxa de juros	10%	
3	Número de parcelas	24	
4	Montante final a pagar		
5			

Fonte: Grupo 3 (2022).

O grupo 4 iniciou realizando a situação problema no papel. Em seguida, fez uma demonstração utilizando a ferramenta *Power Bi* para cálculos de Juros Compostos na planilha eletrônica. O grupo relatou que a ferramenta *Power Bi* é um simulador que faz uso da planilha eletrônica, que já vem pronta, para apenas serem inseridos os dados nela, conforme mostrado na figura a seguir:

Figura 9 - Dados do grupo 4, utilizando o Simulador de juros compostos no *Power Bi* no cálculo de juros compostos



Fonte: Grupo 4 (2022).

Assim, os estudantes do grupo 4 encontraram os juros de acordo com a situação do grupo, o montante e foi o único grupo que conseguiu construir um gráfico, mas que também não concluíram o desafio, já que utilizaram um simulador pronto, e não inseriram as fórmulas na própria planilha.

Pode-se perceber que os alunos tiveram uma facilidade em realizar os cálculos de juros, simples ou compostos, no papel, mas com dificuldade para calcular os juros na planilha eletrônica. Até conseguiram inserir dados e entender como fariam para calcular, mas não tinham o entendimento de como inserir as fórmulas na planilha. Confirma-se assim, as respostas dos estudantes no questionário inicial, quando foram questionados se sabiam utilizar a planilha eletrônica e apenas 30% disse ter tido contato de forma superficial. Destacam-se também, as dificuldades que os estudantes tiveram em lembrar como se calculava o montante, precisando pesquisar para relembrar as fórmulas.

O uso da planilha eletrônica é uma alternativa para a sala de aula que auxilia na organização de dados. Percebe-se, no entanto, que os estudantes apresentam bastante dificuldade por não terem contato com a ferramenta diariamente. Pinto e Fioreze (2015)

afirmam que existe uma simplicidade e uma agilidade no tratamento de informações nas planilhas eletrônicas, que facilitam cálculos mais complexos que fazem parte da vida cotidiana das pessoas, além da ferramenta, atualmente, ser um recurso disponível que pode ser acessado até mesmo pelos celulares.

Fioreze (2010, p. 84) complementa destacando a potencialidade do uso de planilhas eletrônicas no ensino de matemática, como ferramenta que permite aos alunos manipular dados de forma dinâmica e eficiente, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e a compreensão dos conceitos relacionados, mostrando visivelmente para os estudantes o possível erro para os cálculos apresentados.

Com as planilhas eletrônicas, podem-se inserir fórmulas que possibilitam minimizar cálculos laboriosos e rotineiros, permitindo assim que se dê mais atenção à construção de procedimentos relacionados à resolução do problema e à verificação e análise do resultado encontrado. Assim como na utilização da calculadora, a montagem das expressões envolvidas na situação demanda que o aluno tenha conhecimento da hierarquia de cada operação em relação às demais, necessitando, quando necessário, a colocação de parênteses. Essa verificação do erro cometido ao observar os resultados encontrados possibilita que o aluno encontre na expressão o que deve ser corrigido.

Por isso, é fundamental que o docente seja capaz de planejar suas aulas visando apresentar aos estudantes problemas baseados em situações reais. Nesse sentido, é possível utilizar essa sequência didática, pois contém atividades relacionadas a situações cotidianas, buscando promover a construção do conhecimento pelos alunos.

5.3.2 Aula 2 - Instruir-se

A aula 2, intitulada "Instruir-se" também utiliza as mesmas dimensões de Papert (Rezende, 2014) utilizadas na aula 1, Pragmática e Sintônica. A aula foi composta por três objetivos, abordando os conteúdos de juros simples e juros compostos, além do entendimento sobre o uso de Planilha Eletrônica. A aula conta a 3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 2, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio (EM13MAT203), conforme definições curriculares da BNCC (2018).

O intuito geral é fazer com que os estudantes sejam instigados a descobrir o que é uma aplicação financeira, o que é capital, o que é taxa (mensal, anual, trimestral), como funciona o tempo, o que são juros simples e juros compostos e o que é o montante; diferenciar juros simples de juros compostos, comparar as diferentes aplicações e escolher o tipo de juros mais vantajoso para o rendimento do dinheiro. Além disso, os alunos devem entender como funciona o planejamento da gestão financeira pessoal, incluindo orçamento, poupança, investimentos e dívidas, para alcançar objetivos financeiros de curto, médio e longo prazo. E a utilização da planilha eletrônica como ferramenta para técnicas de Matemática Financeira, criando modelos, cálculos, gráficos e simulações que permitem a tomada de decisões financeiras mais precisas e embasadas.

O encontro iniciou com um *feedback* da aula 1, em que foram apresentados brevemente esclarecimentos de como deveriam ter inserido fórmulas na planilha eletrônica, como deveriam utilizar a internet como fonte de busca e também se organizar em grupo, dividindo as funções. A partir daí, foi apresentado o desafio 2, através de *slides* e impressos para os grupos conforme mostrado no Quadro 6.

Quadro 6 - Desafio 2 de Matemática Financeira

<p>Desafio 2</p> <p>Contexto cotidiano</p> <p>Supondo que...</p> <p>Aconteceu uma situação muito triste na vida da família de vocês, a principal fonte de renda dessa família ficou desempregada, perdeu o benefício ou faliu de uma hora para outra. E AGORA, O QUE FAZER?? Precisa-se traçar alternativas para economizar no que for possível até que a pessoa arrume outra fonte de renda. Mas, vocês não sabem nada de finanças. Assim, vocês devem começar com um relato detalhado, para assim aprender tudo que podem fazer para economizar e o que cada um da família fará para suprir um pouco a falta dessa renda.</p> <p>Dica: utilize um documento de texto.</p> <p>Questionamentos</p> <p>Para entender a Matemática Financeira precisa-se de alguns conhecimentos tais como:</p>

- a) Compreender como o sistema de juros influencia a vida financeira do cidadão. O que é uma aplicação financeira?
- b) Conhecer a Matemática Financeira, a fim de não errar os cálculos e não se endividar. Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é o montante.
- c) Entender a importância e as vantagens dos tipos de juros. Diferenciar juros simples de compostos.
- d) Planejar, poupar e manter eficácia na gestão do dinheiro. Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?
- e) Inserção de fórmulas de Juros simples e compostos na planilha eletrônica. Como inserir fórmulas, tabelas e gráficos na planilha eletrônica?

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os alunos se reuniram nos grupos divididos anteriormente, e decidiram como iriam fazer para solucionar os questionamentos propostos no desafio. Percebe-se que no segundo encontro a organização foi mais proveitosa, pois no desafio 1, tiveram dificuldade de definir as tarefas para cada membro, talvez por conta da mesclagem dos alunos de cada grupo. Assim, nesse encontro eles se dividiram e cada membro pesquisou e compartilhou os dados com os colegas da equipe. Todos os grupos preparam um roteiro com as respostas dadas aos questionamentos propostos, conforme mostrado nos Quadros 7, 8, 9 e 10.

Quadro 7 - Respostas dadas pelo Grupo 1

- Grupo 1
- . O que é uma aplicação financeira?
Uma aplicação financeira nada mais é que um investimento, um produto de investimento comprado por você com o objetivo de que haja algum retorno financeiro obtido com esse investimento.
- . Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.
Capital é o valor que será investido; Taxa é uma exigência financeira imposta pelo governo ou alguma organização a pessoa privada ou jurídica para usar certos serviços fundamentais;

Tempo é por quanto tempo esse valor será investido; Juros simples e composto são cálculos efetuados com o objetivo de corrigir valores envolvidos nas transações financeiras, isto é, a correção que se faz ao emprestar ou aplicar uma determinada quantia durante um período de tempo; O montante é a soma do capital mais o juros e representa o valor futuro de uma operação financeira.

. Diferenciar Juros Simples de Composto

Os simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns em transações diárias, já o composto é calculado sobre o valor total da operação + o valor do juros simples.

. Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?

Os Juros Compostos tendem a render mais que os Juros Simples ao longo do negócio. Eles são mais vantajosos para quem empresta ou investe e desvantajoso para quem pega o crédito. Isso acontece devido a esse regime de capitalização ser calculado sempre com base no valor do montante do período anterior, o que faz com que o valor final cresça de maneira exponencial.

. Inserção de fórmulas de Juros simples e compostos na planilha eletrônica. Como inserir fórmulas, tabelas e gráficos na planilha eletrônica?

Colha os dados para a planilha eletrônica. Escolha o software para construir a planilha eletrônica. Estruture a planilha eletrônica. Use as ferramentas do software para calcular os dados da planilha eletrônica. Para calcular juros simples na planilha é muito fácil. Para isso, basta inserir em uma coluna os dados referentes ao capital inicial, à taxa e ao tempo. Em uma célula à parte, inclua a fórmula “=B1*B2*B3” e está feito. Para calcular os juros compostos na planilha é necessário utilizar a fórmula $F = P*(1+J)^N$, onde F equivale ao valor final, obtido após um período X; P é o capital principal, J é a taxa de juros e N o número de períodos em que os juros serão aplicados.

Fonte: Grupo 1 (2022).

Quadro 8 - Respostas dadas pelo Grupo 2

Grupo 2

APLICAÇÃO FINANCEIRA:

Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro. Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro.

CAPITAL:

É o valor aplicado através de alguma operação financeira. Também conhecido como: Principal, Valor Atual, Valor Presente ou Valor Aplicado.

MONTANTE:

Equivale ao valor futuro de uma operação financeira, incluindo ao valor do capital inicial os juros correspondentes ao período em questão.

TAXA:

É a porcentagem que determina o valor adicional ao capital investido ou emprestado inicialmente. Esse percentual sempre tem relação com um prazo definido previamente, que pode ser ao dia, ao mês, ao ano, etc.

TEMPO:

É o tempo em que o capital ficará aplicado.

JUROS SIMPLES:

O juro simples é o acréscimo feito a determinado capital no decorrer do tempo. Para determiná-lo, calculamos o produto entre o capital, a taxa de juro e o tempo.

JUROS COMPOSTO:

Os juros compostos são aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital. Com uma taxa assim, o valor cresce muito mais rápido do que com juros simples.

DIFERENÇA ENTRE JUROS SIMPLES E COMPOSTO:

De modo geral, os juros simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns nas transações diárias. Já os juros compostos, também chamado de juros sobre juros, são calculados sobre o valor total da operação + o valor dos juros simples, e são comuns em investimentos de longo prazo.

PLANILHA ELETRÔNICA:

Planilhas eletrônicas são ferramentas computacionais que organizam dados no formato de tabelas composta por colunas verticais e linhas horizontais. O Excel é o programa de planilhas eletrônicas mais conhecido.

Fonte: Grupo 2 (2022).

Quadro 9 - Respostas dadas pelo Grupo 3

Grupo 3

1º) Aplicação financeira é um investimento, ou seja, quando você compra esse ativo ou título para ter uma remuneração em cima do valor aplicado.

2º) capital é qualquer ativo capaz de gerar um fluxo de rendimentos ao longo do tempo por meio de sua aplicação na produção. Esse conceito inclui não apenas o dinheiro propriamente dito, mas também os investimentos financeiros, os estoques e os bens que podem ser aplicados para gerar riqueza, dentre outros.

MONTANTE

Soma do capital (C) mais os juros (J) de uma operação financeira.

TAXA

Relação entre o capital emprestado e os juros devido.

TEMPO

Tempo de duração da renda.

JUROS SIMPLES

A taxa aplicada sempre ao capital inicial a cada período

JUROS COMPOSTO

A taxa aplicada ao capital inicial mais os juros acumulados (juros sobre juros)

3º) DIFERENÇA ENTRE JUROS SIMPLES E COMPOSTO

Os juros simples são baseados no total do valor de um empréstimo ou depósito, enquanto os juros compostos se baseiam nesse mesmo total mais os juros que se acumulam em cada período. Como os juros simples são calculados apenas sobre o montante principal de um empréstimo ou depósito.

4º) JUROS COMPOSTO, POIS SE TEM UM CAPITAL NOVO A CADA PERIODO.

Aplicação financeira é um investimento, ou seja, quando você compra esse ativo ou título para ter uma remuneração em cima do valor aplicado, que está diretamente ligado ao capital, que é qualquer ativo capaz de gerar um fluxo de rendimentos ao longo do tempo por meio de sua aplicação na produção. Esse conceito inclui não apenas o dinheiro propriamente dito, mas também os investimentos financeiros, os estoques e os bens que podem ser aplicados para gerar riqueza, dentre outros.

5º) PLANILHA ELETRÔNICA

Calcular juros simples no Excel é muito fácil. Para isso, basta inserir em uma coluna os dados referentes ao capital inicial, à taxa e ao tempo. Em uma célula à parte, inclua a fórmula “=B1*B2*B3” e está feito.

Para calcular os juros compostos no Excel é necessário utilizar a fórmula $F = P \cdot (1+J)^N$, onde F equivale ao valor final, obtido após um período X; P é o capital principal, J é a taxa de juros e N o número de períodos em que os juros serão aplicados.

Quadro 10 - Respostas dadas pelo Grupo 4

Grupo 4

A) Compreender como o sistema de juros influencia a vida financeira do cidadão.

1 O que é uma aplicação financeira?

Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro, exemplos disso são operações que trabalham com juros.

B) Conhecer a Matemática Financeira, a fim de não errar os cálculos e não se endividar.

1 Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral), o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.

Capital é o valor inicial de uma operação, a taxa é o valor em porcentagem a ser pago em um determinado tempo, o período até que o valor seja pago é chamado de tempo.

Juros simples: é uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial.

Juros compostos: São aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital.

C) Entender a importância e as vantagens dos tipos de juros.

1 Diferenciar juros simples de compostos.

D) Planejar, poupar e manter eficácia na gestão do dinheiro.

1 Qual o tipo de juros é mais interessante para se ter mais dinheiro ? Por quê?

Juros compostos são os mais interessantes para se obter lucro, visto que, a medida que o tempo passa, o valor do juros é cobrado a partir do capital + juros anterior.

E) Inserção de fórmulas de Juros simples e compostos na planilha eletrônica. Como inserir fórmulas, tabelas e gráficos na planilha eletrônica?

Para isso, basta inserir em uma coluna os dados referentes ao capital inicial, à taxa e ao tempo. Em uma célula à parte, inclua a fórmula “=B1*B2*B3” e está feito.

Para calcular os juros compostos no Excel é necessário utilizar a fórmula $F = P*(1+J)^N$, onde F equivale ao valor final, obtido após um período X; P é o capital principal, J é a taxa de juros e N o número de períodos em que os juros serão aplicados.

Clique na guia Inserir e depois na seta ao lado de Gráfico. Clique em um tipo de gráfico e depois clique duas vezes no gráfico que você deseja adicionar.

Com as respostas apresentadas pelos quatro grupos (Quadros 5, 6, 7 e 8), considera-se que os estudantes demonstraram uma compreensão melhor do objetivo principal do desafio 2, pois conseguiram encontrar e definir conceitos para todos os questionamentos propostos.

Assim, é possível perceber que os grupos realizaram a pesquisa de forma que atenda a todos os questionamentos propostos pelo Desafio 2, o que torna-se viável para a continuação da SD.

Destaca-se também a importância de fazer perguntas ao final da aula para avaliar a evolução dos alunos, visto que isso é uma maneira de verificar se realmente compreenderam o material pesquisado e se podem aplicá-lo a diferentes situações. Então, ao final da aula, fez-se quatro perguntas de forma oral e para todos os grupos:

1. O que são juros?
2. O que é a taxa?
3. Qual a diferença dos juros simples para os juros compostos?
4. Qual é o mais vantajoso?

De forma geral, considera-se que os alunos conseguiram responder satisfatoriamente a todos os questionamentos propostos durante a aula. Uma constatação importante foi o impacto da pesquisa realizada no desafio 2, que evidenciou uma familiaridade limitada dos alunos com o uso da planilha eletrônica, em conformidade com as respostas apresentadas no questionário inicial quando perguntado se já haviam utilizado a planilha eletrônica, e como resultado indicou que apenas 30% dos alunos já haviam utilizado a planilha eletrônica anterior, mas que de forma superficial, indicando que não possuíam conhecimentos avançados sobre a inserção de gráficos e outras funcionalidades da planilha eletrônica.

Essa constatação também se evidencia ao comparar a habilidade dos alunos em realizar cálculos no papel (Figura 10) com a dificuldade em gerar os resultados dos cálculos na planilha eletrônica (Figura 6).

Figura 10 - Rascunho dos estudantes do grupo 4

Handwritten mathematical work on a piece of paper:

$m = 25000 \cdot (1 + 20)^0$
 $m = 25000 \cdot 1$
 $m = 25000 \cdot 1$
 $m = 25000 \cdot 1$
 $m = 29250$

$J = 6 - m$
 $J = m - C$
 $J = 29250 - 25000$
 $J = 4250$

25000 100
 2500 20%
 5000 = 10%
 25000
 2500
 27500 100
 2500
 29250 100
 2500
 31750 100
 2500
 34250

Fonte: Grupo 4 (2022).

No entanto, a pesquisa realizada no desafio 2 trouxe um ponto de vista diferente sobre o uso da planilha eletrônica, que poderá ser analisada com o desafio da aula 3.

Durante o desenvolvimento das aulas, foi observado também um avanço significativo na compreensão dos conceitos, como é o caso do conceito de juros simples. O estudante A5, que faz parte do grupo 1, no início, definiu os juros simples como "juros aplicados em algumas compras, uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial", o que demonstrava uma compreensão inicial superficial do conceito. No entanto, após a realização da pesquisa na aula 2 e o aprofundamento no tema, o mesmo estudante experimentou uma nova definição mais precisa: "O juro simples é calculado com base em um valor fixado chamado de capital inicial. Trata-se de uma porcentagem do capital inicial aplicada durante determinado tempo. A principal característica do juro simples é que o valor não se altera no decorrer dos meses". Essa mudança na definição do conceito evidencia o processo de aprendizagem dos alunos no decorrer da pesquisa, foram capazes de rever e aprimorar seus conhecimentos, incorporando novas informações e refinando suas compreensões.

Dessa forma, acredita-se que o educador que está empenhado em fornecer uma Matemática Financeira efetiva aos seus alunos precisa procurar por novas metodologias e materiais diferenciados para enriquecer as aulas e criar significado para os estudantes. Giraldo *et al.* (2012, p.45) inserem que:

A Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade econômica pode representar importante instrumento para auxiliar em análises e decisões de ordem pessoal e social. Assim, além de servir como aporte a conceitos de outros campos, o aprendizado de Matemática Financeira instrumentaliza o cidadão a melhor entender, interpretar e escolher adequadamente dívidas, crediários, descontos, reajustes salariais e aplicações financeiras. Dentre essas decisões, destacamos as escolhas de propostas de financiamentos a longo, médio e curto prazo, relacionadas a experiências do cotidiano.

Na aula “Instruir-se” é possível verificar a importância de pesquisar e estudar sobre o que se deseja aprender e entender. A pesquisa é uma ferramenta fundamental para a descoberta de novos conhecimentos, bem como para a consolidação daquilo que já se sabe, expandindo a compreensão sobre diversos temas. Com isso, considera-se que a partir dessa aula de pesquisa, os estudantes conseguiram aprofundar sobre os conceitos de Matemática Financeira e construíram novas ideias e hipóteses, ajudando a identificar lacunas de conhecimento e a desenvolver novas perspectivas em relação a juros simples e juros compostos e o uso da planilha eletrônica.

5.3.3 Aula 3 - Relacionar-se

A aula 3 - Relacionar-se, utiliza as seguintes dimensões de Papert (Rezende, 2014), Sintática e Semântica. A sintática resulta como ideia, acessar e manipular os elementos do ambiente, além da criação de situações e processos de acordo com suas necessidades intelectuais e cognitivas. Já a semântica oferece como intuito manipular situações que carregam sentido individual e significado social para o aprendiz.

A aula conta com a 3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 2, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio (EM13MAT203). E 3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 3, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio (EM13MAT303), conforme definições curriculares da BNCC (2018).

Na aula 3, foi apresentado um breve *feedback* aos alunos sobre o encontro anterior, relatando as observações feitas durante a realização da pesquisa do desafio 2. Um ponto positivo destacado foi a organização das equipes, onde cada membro teve uma função previamente

definida pelos estudantes, dividindo entre si a responsabilidade de pesquisar os questionamentos propostos no desafio. Essa estratégia permitiu que a equipe trabalhasse de forma mais eficiente e produtiva, resultando em um trabalho coletivo bem estruturado e completo.

Outro detalhe observado foi a questão do apoio mútuo entre os membros da equipe. Como os estudantes são de turmas diferentes, oriundos de duas turmas do 2º ano, no início não possuíam uma proximidade suficiente para prestarem apoio uns aos outros. No entanto, no segundo encontro, durante a realização do desafio 2, conseguiram trabalhar em conjunto de forma eficiente, superando essa dificuldade inicial e demonstrando maior sinergia entre os integrantes da equipe.

Em seguida, na aula em questão, foi apresentado aos estudantes o desafio 3, cujo objetivo era iniciar uma projeção financeira utilizando planilhas eletrônicas. Após a apresentação do desafio, os estudantes iniciaram um debate sobre o tema, que começa com uma suposição da vida cotidiana, seguida pela apresentação da situação financeira (Quadro 11).

Quadro 11 - Desafio 3 de Matemática Financeira

<p>Suposição cotidiana</p> <p>Vocês são uma família composta por cinco pessoas: avô, mãe, tio, um adolescente e uma criança. Todos vivem em harmonia, apesar de o avô estar muito doente e precisar de atenção e cuidados especiais na maior parte do tempo. Moram em casa financiada e tem um carro quitado. As fontes de renda da família, são provenientes de aposentadoria do avô (1 salário mínimo) e mãe que é professora e trabalha 40h no Estado. O adolescente está concluindo o Ensino Médio e gasta muito em bobagens, tipo, roupas de marcas caras. O tio tem 20 anos e estuda para concursos e não trabalha. A criança estuda em uma escola particular. A família não tinha reservas financeiras.</p> <p style="text-align: center;">Situação Financeira</p> <p>Sua família está passando por um momento muito feliz. A mãe ganhou uma herança (R\$15.000,00) de um parente distante que nem conheciam muito bem.</p> <p>E AGORA, O QUE FAZER??</p> <p>Nesse momento, os grupos iniciam sua projeção financeira utilizando a planilha eletrônica, descubrem como calcular os juros simples e compostos se atendo aos detalhes e inserindo</p>
--

esses cálculos na planilha eletrônica construindo uma tabela e um gráfico de linha de projeção do montante para os 2 anos de aplicação, conforme as diretrizes abaixo, que constam no desafio 1 para cada grupo.

Cada grupo trabalha com uma taxa específica com tempo diferente:

Grupo 1 - juros simples com taxa de 10% ao mês;

Grupo 2 - juros simples com taxa de 10% ao ano;

Grupo 3 - juros compostos com taxa de 10% ao mês;

Grupo 4 - juros compostos com taxa de 10% ao ano.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dessa forma, os alunos foram desafiados a descobrir como calcular tanto juros simples quanto compostos, prestando atenção aos detalhes do desafio proposto e a característica de cada grupo conforme descrito no quadro 9, acima: Grupo 1 trabalha com juros simples a uma taxa de 10% ao mês; enquanto o Grupo 2 utiliza juros simples com taxa de 10%, mas com o tempo ao ano; Já o Grupo 3 usa os juros compostos com taxa de 10% ao mês; e o Grupo 4 utiliza juros compostos com taxa de 10%, mas com o tempo ao ano.

Os grupos 1 e 2 iniciaram o desafio realizando uma busca de pesquisa sobre como calcular e inserir fórmulas de juros simples na planilha eletrônica. Enquanto isso, os grupos 3 e 4 buscaram informações sobre como inserir cálculos de juros compostos. Com base nessas informações, os estudantes começaram a inserir os dados e fórmulas na planilha eletrônica, construindo uma tabela que permite visualizar o cálculo dos juros e do montante. Em seguida, finalizaram o desafio criando projeções gráficas (Gráficos 9, 10, 11, 12, 13 e 14).

Conforme proposto na situação, todos os grupos utilizaram o mesmo capital, R\$ 15.000,00. A característica do grupo 1 é utilizar juros simples com uma taxa de 10% ao mês (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados fornecidos pelo grupo 1

Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante
0,1	15000	1	1500	16500
0,1	15000	2	3000	18000
0,1	15000	3	4500	19500
0,1	15000	4	6000	21000
0,1	15000	5	7500	22500
0,1	15000	6	9000	24000
0,1	15000	7	10500	25500
0,1	15000	8	12000	27000
0,1	15000	9	13500	28500
0,1	15000	10	15000	30000
0,1	15000	11	16500	31500
0,1	15000	12	18000	33000
0,1	15000	13	19500	34500
0,1	15000	14	21000	36000
0,1	15000	15	22500	37500
0,1	15000	16	24000	39000
0,1	15000	17	25500	40500
0,1	15000	18	27000	42000
0,1	15000	19	28500	43500
0,1	15000	20	30000	45000
0,1	15000	21	31500	46500
0,1	15000	22	33000	48000
0,1	15000	23	34500	49500
0,1	15000	24	36000	51000

Fonte: Grupo 1 (2022).

Vale ressaltar que o grupo 1 utilizou a seguinte fórmula na planilha eletrônica para calcular os juros simples. A fórmula utilizada encontra-se descrita na parte da função (fx), conforme mostrado na Figura 11:

Figura 11 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar os juros simples

	A	B	C	D	E
1	Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante
2	0,1	15000	1	1500	16500

Fonte: Grupo 1 (2022).

É possível observar que a fórmula utilizada pelo grupo 1 é uma multiplicação das células A2 até C2, ou seja, =MULT(A2:C2), que corresponde ao intervalo de multiplicação da taxa, do capital e do tempo. Essa fórmula leva em consideração que, para se calcular os juros simples, utiliza-se a multiplicação de J (juros) = C (capital). i (taxa). t (tempo).

Para calcular o montante, os estudantes utilizaram a soma das células B2 e D2, ou seja, =SOMA(B2;D2), seguindo a fórmula M (Montante) = C (Capital) + J (Juros) (Figura 12).

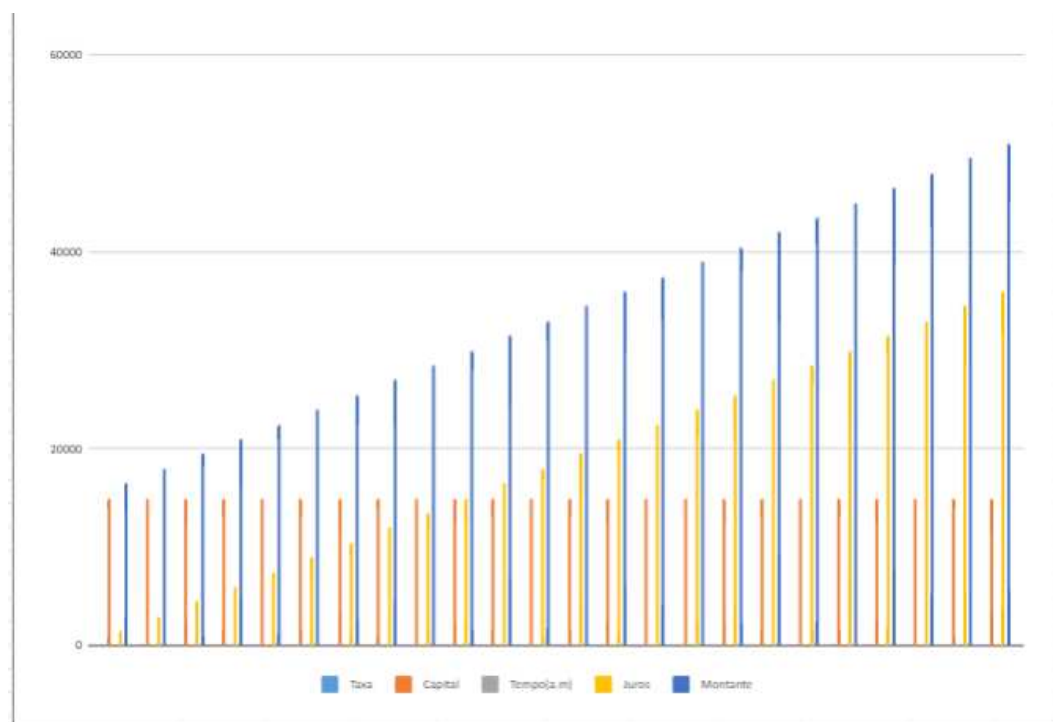
Figura 12 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar o montante

E2		fx =SOMA(B2;D2)				
	A	B	C	D	E	
1	Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante	
2	0,1	15000	1	1500	16500	

Fonte: Grupo 1 (2022).

Por fim, o grupo 1 gerou um gráfico (Gráfico 9) em linha que apresenta a projeção do montante para os 2 anos de aplicação, utilizando juros simples com uma taxa de 10% ao mês.

Gráfico 9 - Gráfico do grupo 1



Fonte: Grupo 1 (2022).

O grupo 2 resolveu a situação financeira proposta no desafio 3 utilizando juros simples a uma taxa de 10%, com um de tempo de aplicação ao ano. A seguir encontra-se a tabela 2 produzida pelos estudantes do grupo.

Tabela 2 - Dados fornecidos pelo grupo 2

JUROS	CAPITAL	TAXA	TEMPO
R\$ 1.500,00	R\$ 15.000,00	0,1	1
R\$ 3.000,00	R\$ 15.000,00	0,1	2
MOTANTE	CAPITAL	JUROS	
R\$ 16.500,00	R\$ 15.000,00	R\$ 1.500,00	
R\$ 18.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 3.000,00	

Fonte: Grupo 2 (2022).

Com a tabela 2, percebe-se a diferença das tabelas produzidas pelos grupos 1 e 2, tanto pela descrição dos dados, como também pela distinção do tempo proposto para cada grupo. Também na parte da inserção da fórmula, existe uma pequena diferença entre os grupos (Figura 13).

Figura 13 - Fórmula utilizada pelo grupo 2 para encontrar os juros simples

fx =MULT(C2;D2;E2)			
B	C	D	E
JUROS	CAPITAL	TAXA	TEMPO
R\$ 1.500,00	R\$ 15.000,00	0,1	1

Fonte: Grupo 2 (2022).

A fórmula de juros simples reproduzida pelo grupo 2, descreve cada célula que se multiplica C2, D2 e E2, conforme a imagem =MULTI(C2; D2; E2), descrevendo de maneira correta a função $J(\text{juros}) = C(\text{capital}) \cdot i(\text{taxa}) \cdot t(\text{tempo})$, em que C2 é o valor do Capital, D2 é a taxa de juros e E2 é o tempo. A diferença do grupo 2 para o grupo 1, é que o grupo 1 calcula os juros utilizando o intervalo das células, =MULT(A2:C2) (Figura 11).

A partir dos dados obtidos na tabela 2 e com as resoluções da fórmula utilizada pelo grupo (Figura 13), o grupo 2 projetou o seguinte: o Gráfico 10.

Gráfico 10 - Gráfico do grupo 2



Fonte: Grupo 2 (2022).

O grupo 3 também utilizou a mesma situação, o mesmo capital e a mesma taxa de juros utilizada pelos grupos 1 e 2, porém trabalhando com juros compostos, considerando o tempo em meses. Na tabela 3, são apresentados os dados gerados pelos alunos para a construção da projeção financeira da equipe.

Tabela 3 - Dados fornecidos pelo grupo 3

TAXA	MONTANTE	CAPITAL	CONSTANTE	1 + taxa= (1+i)	TEMPO	(1+i)^n
0,1	16500	RS 15.000,00		1,1	1	1,1
0,1	18151,21	RS 15.001,00		1,1	2	1,21
0,1	19967,662	RS 15.002,00		1,1	3	1,331
0,1	21965,8923	RS 15.003,00		1,1	4	1,4641
0,1	24164,09204	RS 15.004,00		1,1	5	1,61051
0,1	26582,27281	RS 15.005,00		1,1	6	1,771561
0,1	29242,4488	RS 15.006,00		1,1	7	1,9487171
0,1	32168,83727	RS 15.007,00		1,1	8	2,14358881
0,1	35388,07895	RS 15.008,00		1,1	9	2,357947691
0,1	38929,48058	RS 15.009,00		1,1	10	2,59374246
0,1	42825,28176	RS 15.010,00		1,1	11	2,853116706
0,1	47110,94836	RS 15.011,00		1,1	12	3,138428377
0,1	51825,49547	RS 15.012,00		1,1	13	3,452271214
0,1	57011,84252	RS 15.013,00		1,1	14	3,797498336
0,1	62717,20402	RS 15.014,00		1,1	15	4,177248169
0,1	68993,51939	RS 15.015,00		1,1	16	4,594972986
0,1	75897,9258	RS 15.016,00		1,1	17	5,054470285
0,1	83493,2783	RS 15.017,00		1,1	18	5,559917313
0,1	91848,72204	RS 15.018,00		1,1	19	6,115909045
0,1	101040,3217	RS 15.019,00		1,1	20	6,727499949
0,1	111151,7542	RS 15.020,00		1,1	21	7,400249944
0,1	122275,0699	RS 15.021,00		1,1	22	8,140274939
0,1	134511,5311	RS 15.022,00		1,1	23	8,954302433
0,1	147972,534	RS 15.023,00		1,1	24	9,849732676

Fonte: Grupo 3 (2022).

Há um destaque para a fórmula utilizada pelo grupo 3, =MULT(C2;G2), nessa situação ocorre uma multiplicação das células C2 e G2, analisando os títulos das células C1, onde lê-se “CAPITAL” e da G1, “(1+i)^n”, assim vê-se que contempla-se a presença da fórmula do montante de juros compostos $M = C \cdot (1+i)^n$ (Figura 14).

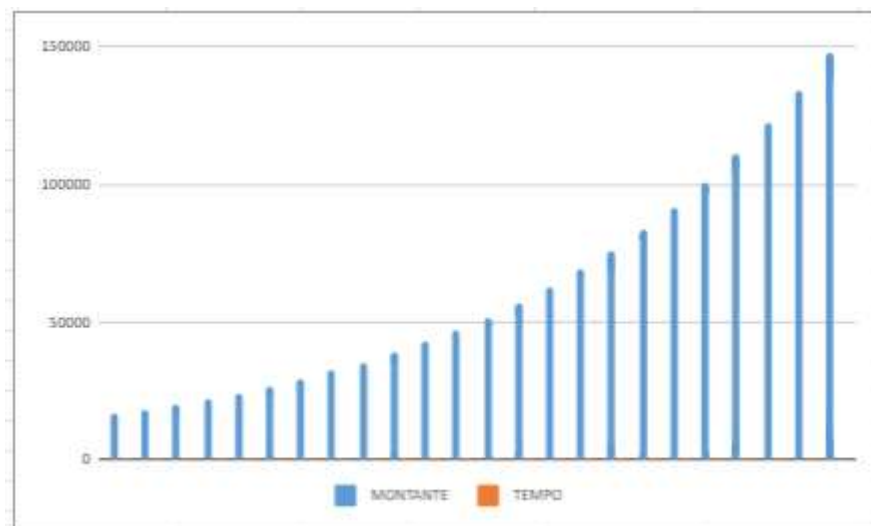
Figura 14 - Fórmula utilizada pelo grupo 3 para encontrar o montante dos juros compostos

A	B	C	D	E	F	G
TAXA	MONTANTE	CAPITAL	CONSTANTE	1 + taxa= (1+i)	TEMPO	(1+i)^n
0,1	16500	RS 15.000,00	1	1,1	1	1,1

Fonte: Grupo 3 (2022).

Assim, após inserir os dados e realizar os cálculos necessários, o grupo 3 gerou o seguinte gráfico que apresenta a projeção do montante para os 2 anos de aplicação, utilizando juros compostos com uma taxa de 10% ao mês.

Gráfico 11 - Gráfico do grupo 3



Fonte: Grupo 3 (2022).

O grupo 4 surpreendeu pela habilidade em utilizar as funções da planilha eletrônica, permitindo uma execução rápida de todo o processo de análise e projeção. O fato de dois membros da equipe já terem conhecimentos prévios na ferramenta foi um diferencial para o desempenho do grupo. Além disso, é importante destacar que a colaboração e a comunicação entre os membros da equipe foram essenciais para alcançar o resultado final de forma eficiente. Em seguida, são mostrados a tabela e o gráfico projetados pelo grupo 4.

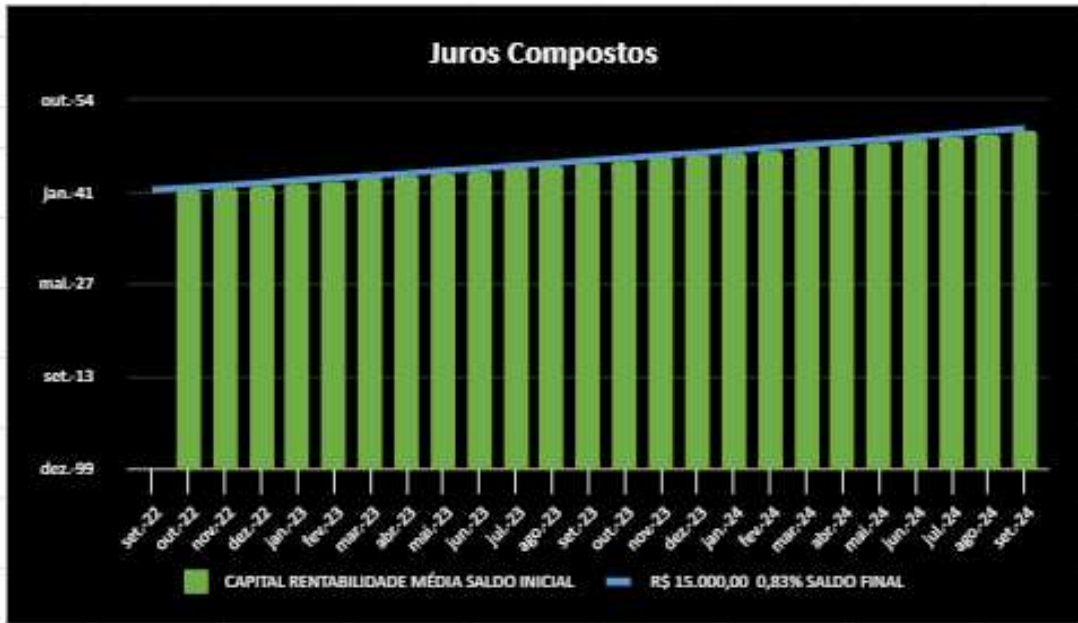
Tabela 4 - Dados fornecidos pelo grupo 4

PERÍODO	CAPITAL	
	RENTABILIDADE MÉDIA	0,83%
	SALDO INICIAL	SALDO FINAL
set.-22	R\$ 15.000,00	R\$ 15.125,00
out.-22	R\$ 15.125,00	R\$ 15.251,04
nov.-22	R\$ 15.251,04	R\$ 15.378,13
dez.-22	R\$ 15.378,13	R\$ 15.506,28
jan.-23	R\$ 15.506,28	R\$ 15.635,50
fev.-23	R\$ 15.635,50	R\$ 15.765,80
mar.-23	R\$ 15.765,80	R\$ 15.897,18
abr.-23	R\$ 15.897,18	R\$ 16.029,66
mai.-23	R\$ 16.029,66	R\$ 16.163,24
jun.-23	R\$ 16.163,24	R\$ 16.297,93
jul.-23	R\$ 16.297,93	R\$ 16.433,75
ago.-23	R\$ 16.433,75	R\$ 16.570,70
set.-23	R\$ 16.570,70	R\$ 16.708,78
out.-23	R\$ 16.708,78	R\$ 16.848,02
nov.-23	R\$ 16.848,02	R\$ 16.988,42
dez.-23	R\$ 16.988,42	R\$ 17.129,99
jan.-24	R\$ 17.129,99	R\$ 17.272,74
fev.-24	R\$ 17.272,74	R\$ 17.416,68
mar.-24	R\$ 17.416,68	R\$ 17.561,82
abr.-24	R\$ 17.561,82	R\$ 17.708,17
mai.-24	R\$ 17.708,17	R\$ 17.855,74
jun.-24	R\$ 17.855,74	R\$ 18.004,54
jul.-24	R\$ 18.004,54	R\$ 18.154,57
ago.-24	R\$ 18.154,57	R\$ 18.305,86
set.-24	R\$ 18.305,86	R\$ 18.458,41

Fonte: Grupo 4 (2022).

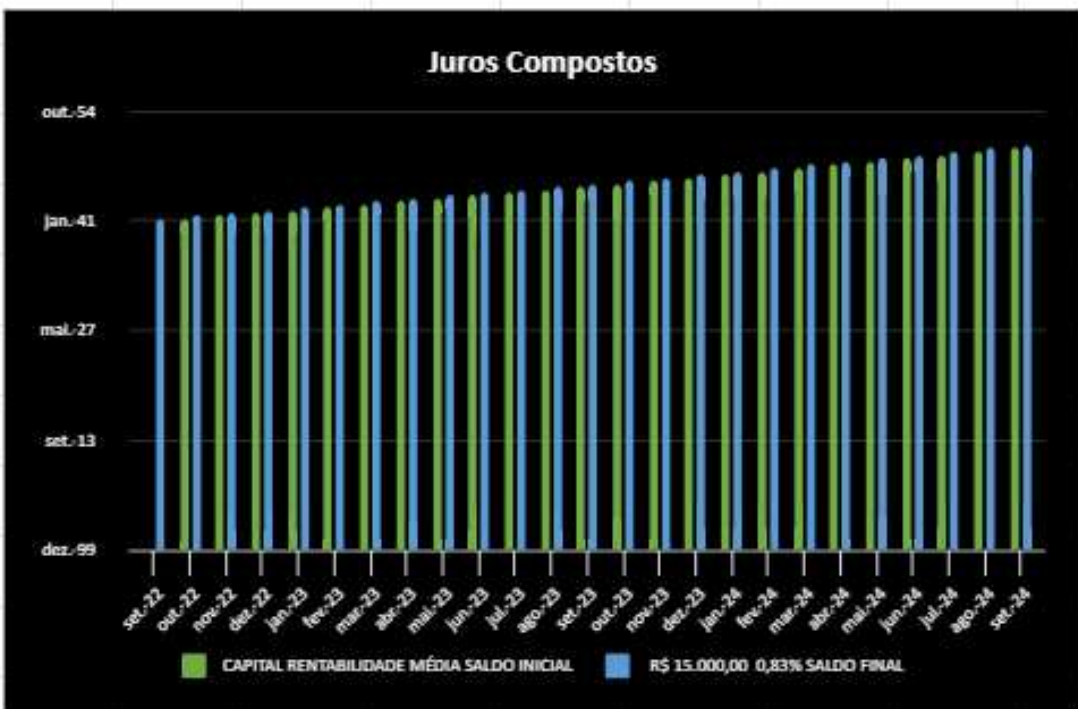
Com base na tabela, o grupo 4 projetou 3 gráficos (Gráfico 12, 13, 14).

Gráfico 12 - Gráfico 1 projetado pelo grupo 4



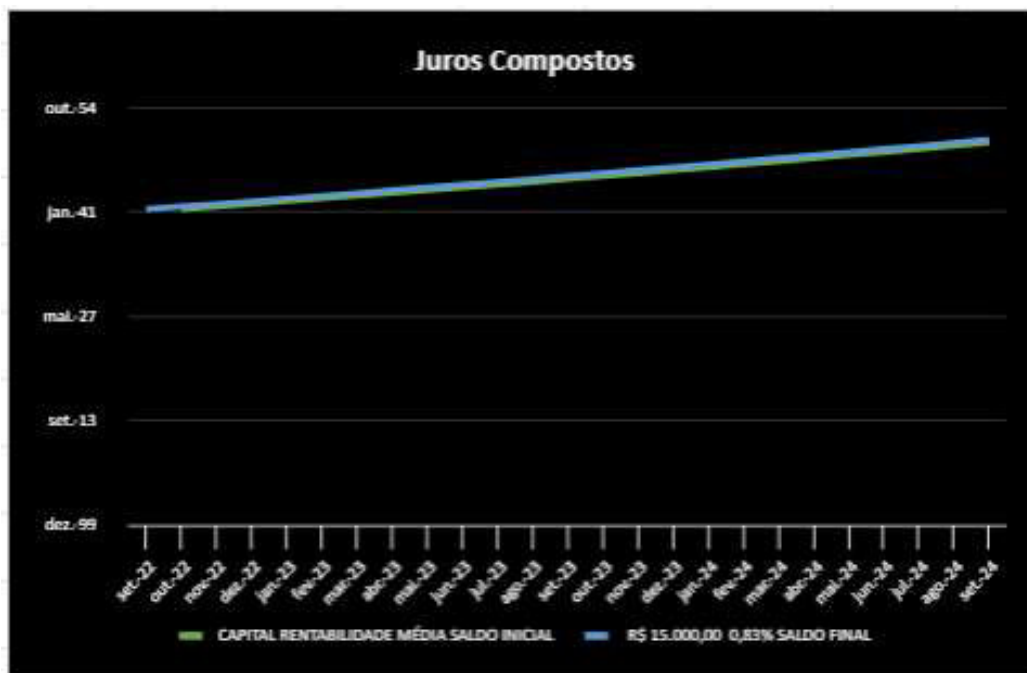
Fonte: Grupo 4 (2022).

Gráfico 13 - Gráfico 2 projetado pelo grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

Gráfico 14 - Gráfico 3 projetado pelo grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

Pode-se observar que os gráficos diferem, tanto nos dados quanto nas formas escolhidas pelas equipes. Vale observar também os valores do montante obtidos por cada grupo.

Com base na tabela criada pelo Grupo 1, constata-se que o valor do montante está significativamente acima do valor esperado, R\$51.000,00, que seria, na realidade de R\$18.600,00. Isso ocorreu devido a uma confusão por parte dos alunos no momento de realizar a conversão da taxa de juros de mês para ano. Como o tempo estava em ano e taxa em mês, houve uma interrupção no cálculo dos juros e do montante final.

O Grupo 2 obteve como resultado o Montante de R\$18.000,00, calculando corretamente na planilha eletrônica e construindo uma projeção precisa em gráfico.

Ao analisar a tabela do Grupo 3, é possível observar um erro atípico na coluna com título 'Capital', onde ao invés de constar o valor correto de R\$15.000,00 em todos os dados da coluna, foram formados valores sequenciais de (15.001,00; 15.002,00; 15.003,00,....,15.023,00). Esse erro causou um desvio no resultado final do Montante, que deveria ser de R\$ 147.746,00, mas foi calculado como R\$ 147.972.534,00.

O resultado do montante do Grupo 4 foi de R\$ 18.458,41, enquanto o valor esperado era de R\$ 18.150,00. Nota-se que os alunos se equivocaram ao inserir o tempo na fórmula, utilizando 24 meses em vez de 2 anos. No entanto, cabe destacar que as unidades de tempo e da taxa já eram isométricas, ou seja, ambas estavam em anos, com tempo de 2 anos e taxa de 10% ao ano. Portanto, não seria necessário modificar o tempo para meses, pois a fórmula já estava correta para o cálculo de rendimentos compostos.

É importante destacar que todos os grupos foram capazes de realizar rapidamente os cálculos do montante em papel, mas somente o grupo 2 conseguiu transferir esses cálculos de forma precisa para a planilha eletrônica e gerar um gráfico correto. Os demais grupos tiveram dificuldades em alguns aspectos, como a conversão de unidades de tempo e taxa, e geraram dados incorretos. É fundamental que todos os alunos se atentem a esses detalhes e pratiquem em situações cotidianas para que possam realizar cálculos precisos e gerar gráficos exatos.

Com os dados apresentados, vê-se também que cada um dos grupos construiu sua própria projeção financeira, utilizando as ferramentas da planilha eletrônica para calcular os juros e o montante final do capital aplicado ao longo do tempo. Os gráficos gerados por cada grupo demonstraram claramente a diferença entre o capital inicial e o montante acumulado ao final do período estipulado, revelando as vantagens e a permanência de cada modalidade de juros (simples ou compostos), mas que os gráficos gerados não foram fiéis a situação proposta do desafio

Até agora, pode-se notar, no desenvolvimento do desafio 3, um pequeno avanço entre as aulas 1 e 3. É perceptível que os alunos evoluíram na utilização da inserção das fórmulas na planilha eletrônica, o que lhes permitiu fazer alguns cálculos iniciais. Além disso, aprenderam a projetar gráficos em cima dos dados fornecidos por cada grupo, o que demonstra uma evolução no conhecimento e habilidades em relação às aulas anteriores.

Em relação à categoria de Juros Simples, percebe-se também uma evolução, como exemplo pode-se analisar a definição de juros simples apresentada pelo aluno A16; nota-se uma compreensão ao longo do tempo, pois inicialmente, o aluno define juros simples como "Um percentual adicionado igualmente ao final de cada pagamento", o que indica uma compreensão parcial do conceito. No entanto, após o desafio 3, o aluno A16 forneceu uma definição mais precisa, afirmando que os juros simples são uma "Taxa percentual aplicada ao valor cobrado". Essa definição demonstra maior entendimento do conceito de juros simples, ao reconhecer que

se trata de uma taxa aplicada sobre o valor inicial, independentemente dos períodos de pagamento.

Na categoria Juros Compostos, a maioria dos estudantes conseguiu evoluir nas definições apresentadas, mas nota-se que cerca de 20% dos alunos apresentaram restrições em relação aos conceitos dessa categoria, pois não produziram uma evolução significativa em suas definições ao longo do período de estudo.

Como por exemplo, na definição de juros compostos do A14, inicialmente, o estudante define juros compostos como "juros sobre juros", o que indica uma compreensão parcial do conceito. No entanto, em um momento posterior, o estudante respondeu simplesmente "impostos", o que indica uma falta de clareza ou confusão em relação à definição correta de juros compostos. Essa falta de evolução na definição pode ser atribuída a vários fatores, como a complexidade dos conceitos de juros compostos, mas que possivelmente pode melhorar com uma abordagem mais direcionada e explicativa durante as aulas.

Durante os desafios, foi observada uma alteração significativa em relação à taxa de juros quando comparados os questionários inicial e observação. Essa diferença pode ser atribuída, em parte, à pesquisa realizada na aula 2, na qual os alunos tiveram a oportunidade de investigar e compreender mais profundamente a taxa de juros, como pode-se notar nas palavras-chave apresentadas pelos estudantes (Quadros 12 e 13).

Quadro 12 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial

CATEGORIZAÇÃO - Taxa de Juros	
Aplicação	Valor inicial
Porcentagem	Retirada
Taxa	Parcela
Empréstimo	Valor
	Valor Extra
	valor Cobrado

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 13 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial

CATEGORIZAÇÃO - Taxa de juros		
Taxa	Aplicação	Valor inicial
Taxa de dinheiro	Relação capital X juros	Valor acrescentado
Percentual	Preço	Dinheiro
Divisão	Aluguel	Capital
Quantia percentual	Emprestado	
Porcentagem	Poupado	
	Desconto	
	Adição	
	Subtração	
	Rendimento	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em resumo, a alteração significativa na compreensão da taxa de juros entre as aulas 1 e 3 pode ser atribuída, em parte, à pesquisa realizada na aula 2, que permitiu aos alunos explorar mais a fundo esse conceito.

Com base nas três aulas realizadas, é possível afirmar que o uso de computadores e ferramentas digitais, como a planilha eletrônica, tem contribuído significativamente para o desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Essas ferramentas se mostram úteis no processo de aprendizagem, proporcionando aos alunos facilidade e rapidez na realização de cálculos e na construção de gráficos.

Castro Filho (2007, p.3) baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática descreve o uso do computador da seguinte forma:

Os computadores podem ser usados nas aulas com várias finalidades, dentre elas: como fonte de informação, recurso para alimentar o processo de ensino aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; e como ferramenta para realizar determinadas atividades. Além disso, softwares educativos podem ser aliados do desenvolvimento cognitivo dos alunos, quando possibilitam um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros.

Uma pesquisa realizada por Gomes *et al.* (2003) destaca que o uso de aplicativos e softwares educativos permite que o aluno tenha múltiplas análises e representações de um conceito, como é o caso da planilha eletrônica.

A utilização da planilha eletrônica tem permitido que os alunos explorem diferentes estratégias e abordagens na resolução de problemas, o que os leva a pensar de forma mais crítica e construir definições mais precisas. Através da manipulação de dados e da visualização gráfica, os alunos podem compreender melhor os conceitos de Matemática Financeira e sua aplicação prática, como citam Pinto e Fioreze (2015, p.4):

Além da construção da resolução do problema através da observação do comportamento do modelo matemático adotado, de acordo com o conteúdo matemático que se quer investigar. Dessa forma, os professores podem garantir que os alunos construam seus próprios conhecimentos partindo da formulação de conclusões e hipóteses. Ao mesmo tempo, que podem ir atribuindo significado para suas conclusões a partir de erros e acertos das inserções que efetuarem nas células a fim de chegar ao resultado apropriado. Usando o computador o aluno pode testar, procurar, comparar, provar suas certezas e incertezas acerca do conteúdo trabalhado. E assim, chegar a conclusões próprias.

Os alunos da pesquisa tiveram muitas possibilidades de compreender os conceitos e as situações financeiras utilizando a planilha eletrônica, pois inseriram os dados, visualizaram a aplicação das fórmulas e projetaram o gráfico de cada situação, ampliando sua compreensão sobre o tema. Isso demonstra que o uso dessas ferramentas tecnológicas pode ser muito benéfico para a aprendizagem dos alunos.

5.3.4 Aula 4 – Compartilhar

A aula 4 - Compartilhar, utiliza a seguinte dimensão de Papert (Rezende, 2014): Social, em que tem como intuito a integração da atividade com a dimensão social e cultural do aprendiz. O objetivo da aula é desenvolver habilidades de comunicação e socializar para a turma os materiais produzidos por cada grupo, além de interagir e analisar com todos os dados de cada equipe.

Essa aula também utiliza a 3ª habilidade proposta na área de Matemática e suas tecnologias relacionada à competência específica 2, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio (EM13MAT203).

Na aula 4, inicia-se com um *feedback* do encontro anterior, no qual os alunos construíram uma projeção financeira. Foram apresentados slides com os gráficos e cada grupo apresentava o seu de maneira diferente. Enquanto o grupo 2 informou os dados corretamente na planilha e projetou um gráfico ideal, os grupos 1, 3 e 4 tiveram pequenos erros na inserção dos dados.

O grupo 1 confundiu-se no momento de realizar a conversão da taxa de juros de mês para ano. O grupo 3, onde ao invés de constar o valor correto de R\$15.000,00 em todos os dados da coluna, foram formados valores sequenciais de (15.001,00; 15.002,00; 15.003,00,...,15.023,00). E o grupo 4 se equivocou ao inserir o tempo na fórmula, utilizando 24 meses em vez de 2 anos.

Para solucionar esses erros, os alunos foram orientados a analisar e identificar o problema antes de iniciar o desafio 4, que consistia na socialização dos dados. Após 5 minutos de análise, cada grupo apresentou seu gráfico e tentou identificar o erro encontrado com a ajuda do professor.

O objetivo da aula 4 foi apresentado para os alunos, que receberam o desafio 4 em formato impresso e se reuniram em grupos, cada grupo em um computador, para trabalhar na execução do desafio. O quadro 14 foi impresso para os estudantes, que serviu para auxiliar a organização e o acompanhamento dos grupos durante a realização do desafio.

Quadro 14 - Desafio 4 de Matemática Financeira

Desafio 4 - Socialização

- Os alunos devem socializar os procedimentos desenvolvidos durante as aulas anteriores, ficando a apresentação a critério dos grupos.
- Cada grupo, com todos os integrantes, apresentam os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes de cada grupo durante o processo e respondendo às perguntas:
 1. Qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro?
 2. Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No desafio 4, o objetivo era que cada grupo apresentasse os resultados obtidos por eles até então, e analisassem as diferenças nos valores dos montantes de cada grupo durante o processo. Dessa forma, os alunos poderiam discutir as possíveis causas das divergências e refletir sobre como melhorar, analisando para as próximas atividades. Além disso, essa etapa permitiu que os alunos compartilhassem suas experiências e aprendizagens durante o desenvolvimento do projeto, promovendo a troca de conhecimentos e o trabalho em equipe.

Em seguida, repassaram-se para todos grupos, os dados produzidos por eles durante todos os encontros, a partir daí, iniciaram a análise de como pretendiam expor os dados para os outros grupos. Planejaram expor os gráficos e as pesquisas através de slides, relatórios e vídeos.

O grupo 1 elaborou um relatório detalhado contendo todas as etapas e resultados obtidos durante os encontros. Eles incluíram imagens das planilhas utilizadas e dos gráficos gerados, além de inspiração sobre os cálculos realizados e as fórmulas utilizadas.

No relatório, o grupo destacou a importância do uso da planilha eletrônica para o cálculo de juros simples e para a visualização dos resultados através dos gráficos gerados. Também foram mencionados os erros cometidos durante o processo e como foram corrigidos, evidenciando-se a importância da revisão e da verificação dos dados inseridos na planilha.

Por fim, o grupo destacou a confiança da atividade para o desenvolvimento do conhecimento sobre Matemática Financeira e para a aplicação prática dos conceitos aprendidos em sala de aula (Quadro 15).

Quadro 15 - Socialização do grupo 1

Socialização
Grupo 1 - Allan, Glória, Letícia, Vitória Evellyn e Víticia.
Professora: Elza Soares
Convite para participar do projeto no dia 25 de Agosto de 2022



1º Encontro

No primeiro encontro respondemos questionários baseados nos nossos conhecimentos sobre Matemática Financeira.

2º Encontro

No segundo encontro houve a separação dos alunos em Equipes, para assim executar as atividades propostas. Em seguida resolvemos uma situação proposta pela professora de Juros Simples com a ajuda de uma planilha eletrônica, como mostra a imagem abaixo.

A	B	C	D
VALOR		=MULT(C1,C2,C3)	
TAXA D JUR			
MESES			
JUROS			

3º Encontro

No terceiro encontro foi feito um formulário explicando todos os principais termos da Matemática Financeira, assim descobrimos porque é tão importante estudá-la e qual dos juros é mais recomendado.

Grupo 1

. O que é uma aplicação financeira?

Uma aplicação financeira nada mais é que um investimento, um produto de investimento comprado por você com o objetivo de que haja algum retorno financeiro obtido com esse investimento.

. Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.

Capital é o valor que será investido; Taxa é uma exigência financeira imposta pelo governo ou alguma organização a pessoa privada ou jurídica para usar certos serviços fundamentais; Tempo é por quanto tempo esse valor será investido; Juros simples e composto são cálculos efetuados com o objetivo de corrigir valores envolvidos nas transações financeiras, isto é, a correção que se faz ao emprestar ou aplicar uma determinada quantia durante um período de tempo; O montante é a soma do capital mais o juros e representa o valor futuro de uma operação financeira.

. Diferenciar Juros Simples de Composto

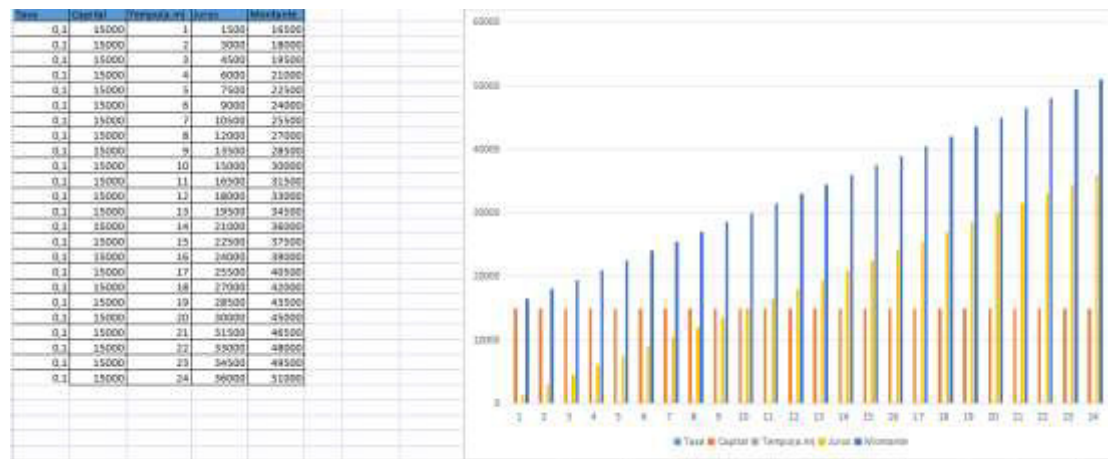
O simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns em transações diárias, já o composto são calculados sobre o valor total da operação + o valor do juros simples.

. Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?

Os Juros Compostos tendem a render mais que os Juros Simples ao longo do negócio. Eles são mais vantajosos para quem empreste ou investe e desvantajoso para quem pega o crédito. Isso acontece devido a esse regime de capitalização ser calculado sempre com base no valor do montante do período anterior, o que faz com que o valor final cresça de maneira exponencial.

4º Encontro

A equipe recebeu novamente uma situação de Matemática Financeira para resolver, dessa vez fazendo o uso de gráficos e tabelas na planilha eletrônica.



5º Encontro

Por fim, com nossos conhecimentos já ampliados, recebemos novamente um questionário sobre Matemática Financeira para respondermos.

Fonte: Grupo 1 (2022).

Durante a apresentação, a aluna A1 fez uma descrição detalhada de todos os encontros realizados até então, enquanto a aluna A2 explicou para os colegas como foi feita a projeção gráfica na planilha eletrônica, mostrando a tabela e o gráfico. Ela também identificou o erro cometido pelo grupo e explicou como deveria ter sido feito corretamente. A2 explicou que o valor correto deveria ser R\$ 18.600,00 e que eles se confundiram ao modificar a unidade da taxa de mês para ano, uma vez que o tempo estava em anos e a taxa em meses (Figura 15).

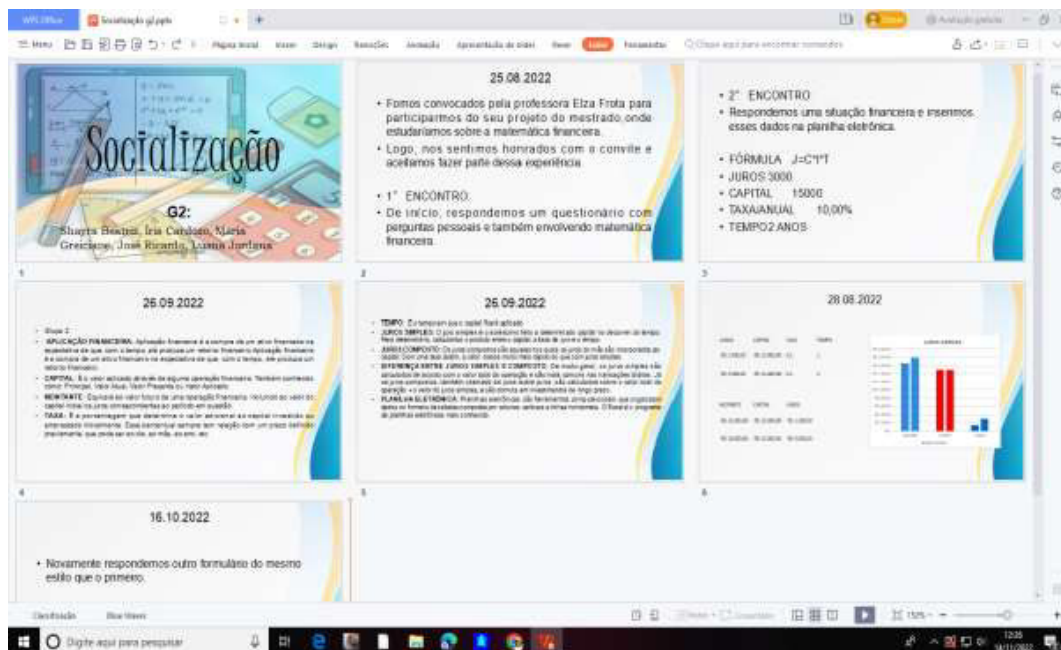
Figura 15 - Grupo 1 socializando os dados



Fonte: Elaborada (o) pelo autor (2022).

O grupo 2 optou por uma apresentação em slides para a socialização dos dados produzidos. Eles observaram os gráficos de projeção financeira e também demonstraram as informações coletadas nas pesquisas realizadas. Durante a apresentação, o aluno A8 explicou os dados de pesquisa coletados por eles, enquanto o aluno A7 mostrou uma tabela e um gráfico elaborados na planilha eletrônica. O grupo também destacou as aprendizagens adquiridas durante o processo e as dificuldades encontradas. A seguir, tem-se uma imagem dos slides em modo de exibição de apresentação classificação de slides, exibidos pelo grupo durante a socialização (Figura 16).

Figura 16 - Apresentação de slides do grupo 2



Fonte: Grupo 2 (2022).

A seguir, é apresentada a figura 17 do momento da socialização do grupo (Figura 17).

Figura 17 - Socialização do grupo 2



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

O grupo 3 optou por uma abordagem criativa e produziu um vídeo de 52 segundos para apresentar seu trabalho e os resultados obtidos ao longo das aulas. O vídeo é narrado pelos próprios alunos que inserem legendas para fornecer mais detalhes sobre os encontros e o que

foi produzido por eles. Em um dos trechos do vídeo, é possível ver a planilha eletrônica em ação, enquanto um dos alunos explica como foram realizados os cálculos e a projeção dos gráficos. A seguir, encontra-se um trecho cortado do vídeo (Figura 18) com a legenda correspondente, o vídeo encontra-se disponível no *YouTube*, a partir do *link*: <https://youtu.be/9qzFfiofMHs>:

Figura 18 - Trecho do vídeo da socialização do grupo 3



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Logo depois, o grupo 3 apresentou a tabela e o gráfico na própria planilha eletrônica, relataram como inseriram as fórmulas e como construíram o gráfico, além disso expuseram para a turma o erro que cometeram, no capital, inseriram dados a mais, resultando no erro do montante. A aluna A11 esclareceu que o erro na coluna com Capital, onde deveria constar R\$15.000,00, em todos os dados da coluna, surgiu (15.001,00; 15.002,00; 15.003,00, ..., 15.023,00) resultando em um Montante de R\$ 147.972,534, onde deveria ser R\$ 147.746,00. Abaixo (Figura 19) o momento da apresentação do grupo.

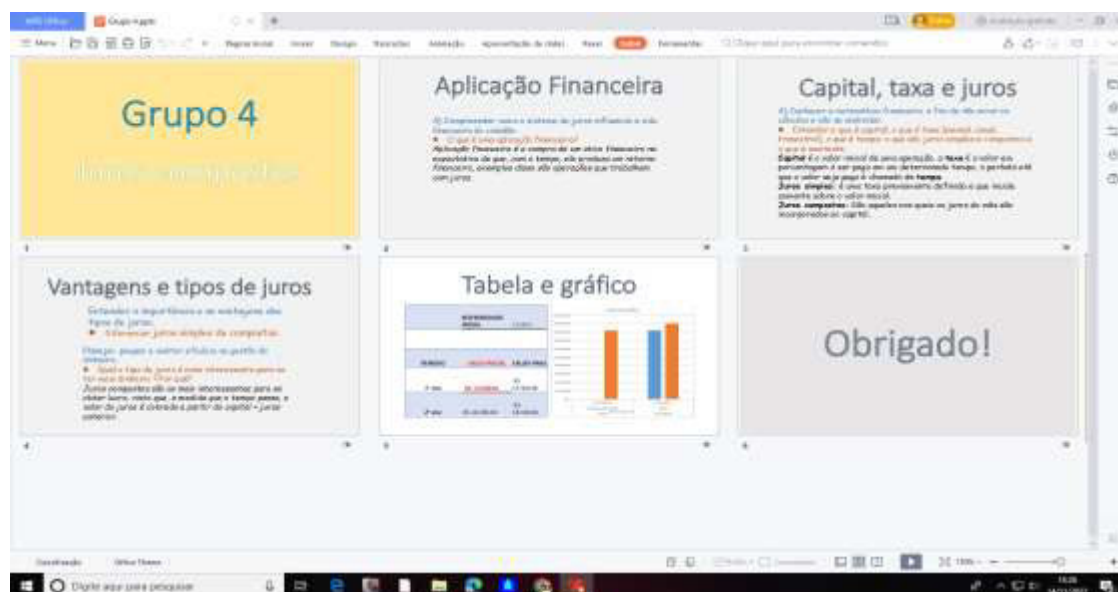
Figura 19 - Socialização do grupo 3



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A apresentação do grupo 4 foi estruturada de forma clara e objetiva, com informações importantes sobre as pesquisas e os dados produzidos pelo grupo. Exibiram os dados através da apresentação de slides (Figura 20), de forma bem interessante pois variaram as cores tornando a apresentação mais dinâmica e envolvente.

Figura 20 - Apresentação de slides do grupo 4



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Os alunos da equipe demonstraram o que aprenderam até o momento, detalhando a pesquisa feita na aula 2 e, em seguida, apreciaram o gráfico com o erro projetado por eles. O

aluno A18 explicou que o resultado do montante do Grupo 4 foi de R\$ 18.458,41, enquanto deveria ser de R\$ 18.150,00. Foi identificado que os alunos se equivocaram ao usar 24 meses como tempo, em vez de 2 anos, mesmo que a taxa já estivesse na unidade de anos.

Após a exposição do erro na planilha, o grupo apresentou um novo gráfico com as informações corrigidas, destacando a diferença entre a planilha anterior e a planilha corrigida. Na nova planilha, foi utilizado o tempo de 2 anos, ao comparado de 24 meses, e o resultado do montante ficou em R\$ 18.150,00, conforme o cálculo correto da equipe. A Figura 21 ilustra a tabela e a planilha com as informações corretas:

Figura 21 - Tabela e Gráfico com os dados corretos refeitos pelo grupo 4

Tabela e gráfico



Fonte: Grupo 4 (2022).

No geral, o grupo 4 mostrou um bom entendimento do tema e uma boa capacidade de trabalho em equipe e resolução de problemas. A seguir, é possível ver um momento da apresentação do grupo.

Figura 22 - Socialização do grupo 4



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Nesse encontro, os alunos tiveram a oportunidade de evoluir referente às categorias: Matemática Financeira, juros simples, juros compostos e taxas de juros, observando os resultados, compreendendo os conceitos e analisando os gráficos apresentados por cada equipe. Ao apresentar e discutir os resultados de suas projeções e pesquisas, os alunos consolidaram os conceitos e responderam os questionamentos de forma oral.

Quando questionados sobre “Qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro?”, todos os grupos responderam que a forma mais interessante seria aquela apresentada pelo grupo 3 - Juros compostos com uma taxa de 10% ao mês.

Quando questionados sobre “Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?”, os alunos responderam baseado no quadro 14 e no gráfico 11 apresentado pelo grupo 3, que a partir do 2º mês, houve um crescimento exponencial que significa que os valores fornecidos nas fórmulas continuaram crescendo e aumentando a taxa de crescimento a cada mês.

Com base nisso, nota-se que o desafio 4 tem um papel importante no compartilhamento e na troca de experiências entre os estudantes, pois permite que todos aprendam com a interação dos grupos. Nesse sentido, seria interessante que a escola propusesse mudanças ou a inserção de dinâmicas em sala de aula para incentivar os alunos a utilizar a tecnologia digital como ferramenta de aprendizagem.

Conforme Stielor e Ferreira (2009) que afirmam que a falta de familiaridade dos alunos com a planilha eletrônica pode ser superada e a utilização de metodologias que ampliem

e melhorem o conhecimento pode ser bastante satisfatório para entender como funciona a vida cotidiana financeira e como a tecnologia digital pode contribuir positivamente.

A socialização das equipes é uma etapa fundamental para que os alunos possam compreender como operar as diferentes situações financeiras propostas, além de caracterizar cada detalhe apresentado pelos grupos. Por meio dessa troca de experiências, os alunos podem identificar erros e acertos, bem como aprender novas metodologias e técnicas para solucionar problemas financeiros. É importante que o professor incentive e promova esse tipo de atividade, pois além de proporcionar um ambiente colaborativo e participativo, ainda contribui para o desenvolvimento das habilidades sociais e cognitivas dos alunos. A tecnologia digital, por sua vez, é uma ferramenta relevante que pode ser utilizada para enriquecer ainda mais essas atividades e torná-las mais dinâmicas e interativas, assim como diz Levy (1973, p. 60):

A socialização é um processo contínuo no qual o indivíduo ao longo da vida aprende, identifica hábitos e valores característicos que o ajudam no desenvolvimento de sua personalidade e na integração de seu grupo, tornando-o sociável, hábitos estes que não são inatos.

A socialização desempenha um papel fundamental na aprendizagem de Matemática Financeira, promovendo a troca de conhecimentos, o debate de ideias e a construção coletiva da aprendizagem. Conforme destacado por Guerreiro e Menezes (2010, p. 137):

Nos processos de ensino e aprendizagem, que vai muito além da ideia comum de transmissão de informação e de conhecimentos. Neste sentido, a comunicação geral (e a da matemática, em particular), é muito mais do que um recurso educacional, é sobretudo e essencialmente o suporte e o contexto do ensino-aprendizagem, entendido como processo de socialização e de interação entre os alunos e entre estes e o professor.

Nesse sentido, as habilidades tecnológicas e o entendimento financeiro são apenas algumas das habilidades que podem ser desenvolvidas durante as atividades em sala de aula. Além disso, a socialização permite que os alunos trabalhem em equipe, aprendam a ouvir e a respeitar a opinião dos outros, e aprimorem sua capacidade de comunicação e argumentação, promovendo interação entre os estudantes. Ao trabalhar em grupos e participar de atividades colaborativas, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar diferentes perspectivas e experiências, o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a interação

social estimula a comunicação, o desenvolvimento de habilidades interpessoais e a aplicação dos conceitos matemáticos em contextos reais, favorecendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conteúdos financeiros.

5.3.5 Aula 5 – Vivenciar

A aula 5 - Vivenciar, utiliza as seguintes dimensões de Papert: Sintática e Semântica (Rezende, 2014). Conta com as habilidades EM13MAT203 e EM13MAT303, conforme definições curriculares da BNCC (Brasil, 2018), sendo as mesmas características utilizadas na aula 3. O objetivo da aula é calcular o valor futuro do investimento de cada situação financeira, utilizando fórmulas de juros simples ou compostos em uma planilha eletrônica e analisar o impacto dos juros sobre as finanças da situação financeira.

No início da aula, foi realizado o *feedback* da socialização (aula 4) e relatou-se aos estudantes que haviam se apresentado de forma excelente. Cada equipe utilizou uma forma dinâmica e atrativa de apresentar seus resultados, seja em vídeo, *slides* ou formato de relatório. Foi destacada a desenvoltura do grupo 2, por terem conseguido realizar os cálculos corretamente e a relevância das equipes 1, 3 e 4 ao identificar o erro cometido na determinação do valor do montante e na construção da projeção gráfica durante o desafio 3. Por fim, todas as equipes foram parabenizadas pelo esforço em realizar uma socialização de boa qualidade. A partir daí, apresentou-se o desafio 5 (Quadro 16).

Quadro 16 - Desafio 5 - Vice-versa dos grupos

Desafio 5 - Vice-versa dos grupos

Os grupos que ficaram com juros simples, agora ficam com juros compostos, e vice-versa; além disso, os valores do capital passam a ser o montante encontrado no desafio 3, conforme apresentado na situação financeira para cada grupo.

Situação Financeira

Em uma determinada família composta pelo pai, mãe, filha, avó e tio, teve uma boa notícia. O pai recebeu um benefício do governo que estava atrasado desde quando ele se acidentou no trabalho, no total de R\$24.000,00. Por enquanto, a renda familiar estava sendo custeada

pelo emprego da mãe e a aposentadoria da Avó, tendo com despesa: aluguel da casa, IPVA, conta de energia elétrica, conta de água, conta do gás, telefone, internet, supermercado, padaria, restaurante, combustível, vestuário, cartões de crédito, academia da filha, dentre outros. Mesmo assim, a mãe aconselhou o pai a não envolver esse dinheiro nas despesas da casa, pediu para ele guardar esse dinheiro numa conta para render juros e, depois de 2 anos, eles utilizam para dar uma entrada na casa própria. Antes de investir, o pai precisava saber o valor final ao passar dos dois anos, ele utilizou uma planilha eletrônica para realizar os cálculos.

Grupo 1 - juros compostos com taxa de 10% ao mês, capital = R\$ 18.600,00.

Grupo 2 - juros compostos com taxa de 10% ao ano, capital = R\$18.000,00.

Grupo 3 - juros simples com taxa de 10% ao mês, capital = R\$ 147.746,00.

Grupo 4 - juros simples com taxa de 10% ao ano, capital = R\$ 18.150,00.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Pode-se notar que o desafio 5 apresenta uma situação financeira semelhante à do desafio 3, porém, com uma diferença significativa. Agora, os grupos estão lidando com juros invertidos, ou seja, os grupos que iniciaram com juros simples passam a trabalhar com juros compostos, e os grupos que trabalharam com juros compostos passam a trabalhar com juros simples. Outro detalhe, é que em vez de calcular o montante, eles têm como dado o montante encontrado no desafio 3. Além disso, cada equipe trabalha com um capital diferente, não sendo mais igual para todos os grupos. Essa variação nas condições do desafio permite aos alunos explorar diferentes cenários e aplicar seus conhecimentos adquiridos de forma mais abrangente.

Após a reconfiguração, os grupos 1 e 2, que anteriormente trabalhavam com juros simples, agora passam a lidar com juros compostos. O grupo 1 tem um capital de R\$ 18.600,00, enquanto o grupo 2 possui um capital de R\$ 18.000,00. Por outro lado, os grupos 3 e 4, que antes trabalhavam com juros compostos, agora estão lidando com juros simples. O grupo 3 tem um capital de R\$ 147.746,00, e o grupo 4 trabalha com um capital de R\$ 18.150,00. Essa mudança de configuração permite que os grupos explorem diferentes tipos de cálculos e compreendam as diferenças entre juros simples e juros compostos, proporcionando uma experiência mais abrangente no estudo da Matemática Financeira.

As equipes se reuniram e iniciaram os cálculos no papel para determinar os montantes no desafio 5. O grupo 1 calculou os juros compostos a partir do capital de R\$ 18.600,00, taxa de juros de 10% ao mês e período de 2 anos (Figura 23).

Figura 23 - Montante calculado no papel pelo grupo 1

Handwritten calculations for compound interest:

$$18600 \cdot (1 + 0,1)^{24} = 18600 \cdot 9,843732676 = 185205,0276$$

GRUPO 1

$$M = C(1+i)^n$$

$$M = 18600(1,10)^{24}$$

$$M = 18.600 \cdot 9,843732676 = 185205,0276$$

Fonte: Grupo 1 (2022).

O grupo 2 calculou os juros compostos com o capital de R\$ 18.000,00, taxa de juros de 10% ao ano no período de 2 anos (Figura 24).

Figura 24 - Montante calculado no papel pelo grupo 2

Handwritten calculations for compound interest:

$$M = C(1+i)^n$$

$$M = 18000(1 + 0,1)^2$$

$$M = 18000(1,1)^2$$

$$M = 18000 \cdot 1,21$$

$$M = 21.780$$

GRUPO 02

Fonte: Grupo 2 (2022).

O grupo 3 calculou os juros simples de um capital de R\$ 147.746,00, taxa de 10% ao mês em um período de 2 anos (Figura 25).

Figura 25 - Montante calculado no papel pelo grupo 3

Handwritten calculations for simple interest:

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

$$M = 147746 \cdot (1 + 0,1)^{24}$$

$$M = 147746 \cdot (1,1)^{24}$$

$$M = 147746 \cdot 3,1849732$$

$$M = 469758$$

Alternative calculations shown:

$$M = 147746(1 + i)$$

$$M = C \cdot (1 + i \cdot T)$$

$$M = 147746(1 + 0,1 \cdot 24)$$

$$M = 147746(1 + 0,1 \cdot 24)$$

$$M = 147746(1 + 0,1 \cdot 24)$$

$$M = 147746 \cdot 3,4$$

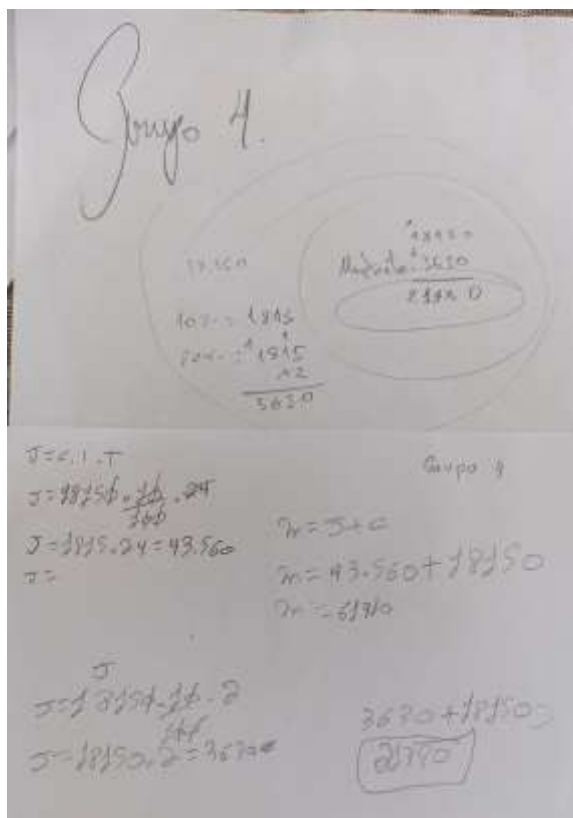
$$M = 502.336,4$$

Grupo 3

Fonte: Grupo 3 (2022).

O grupo 4 calculou os juros simples de um capital de R\$ 18.150,00, com taxa de juros de 10% ao ano em um período de 2 anos (Figura 26).

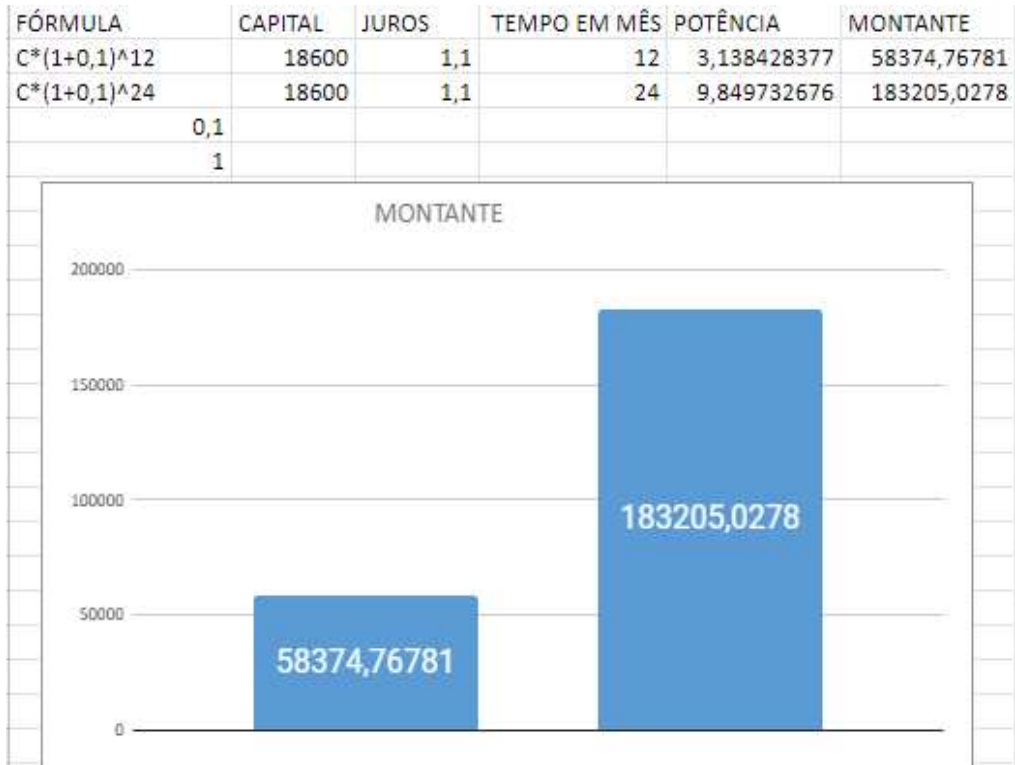
Figura 26 - Montante calculado no papel pelo grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

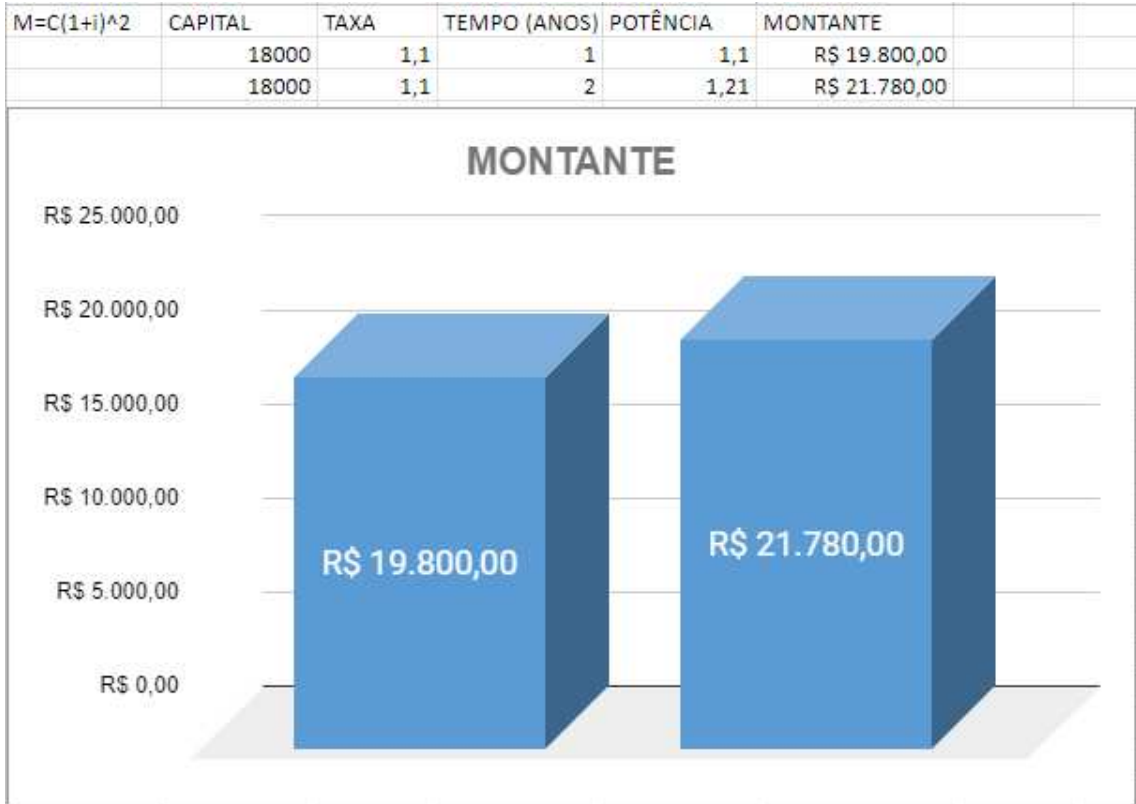
Cada equipe realizou os cálculos necessários para encontrar o montante de acordo com as informações fornecidas. A partir disso, os estudantes inseriram os dados na planilha eletrônica, calculando na ferramenta o valor do montante, em seguida projetando os gráficos (Figuras 27 a 30).

Figura 27 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 1



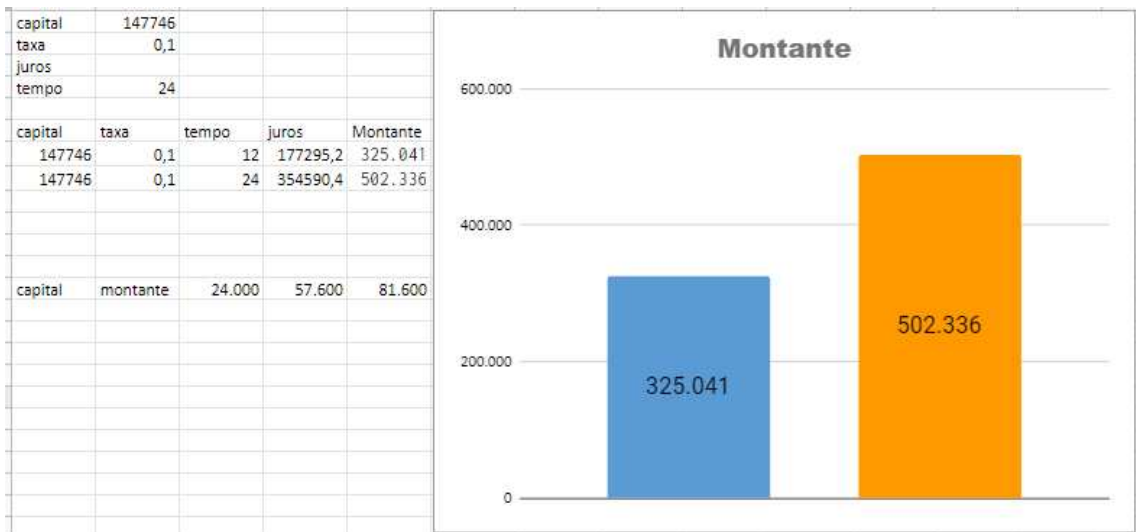
Fonte: Grupo 1 (2022).

Figura 28 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 2



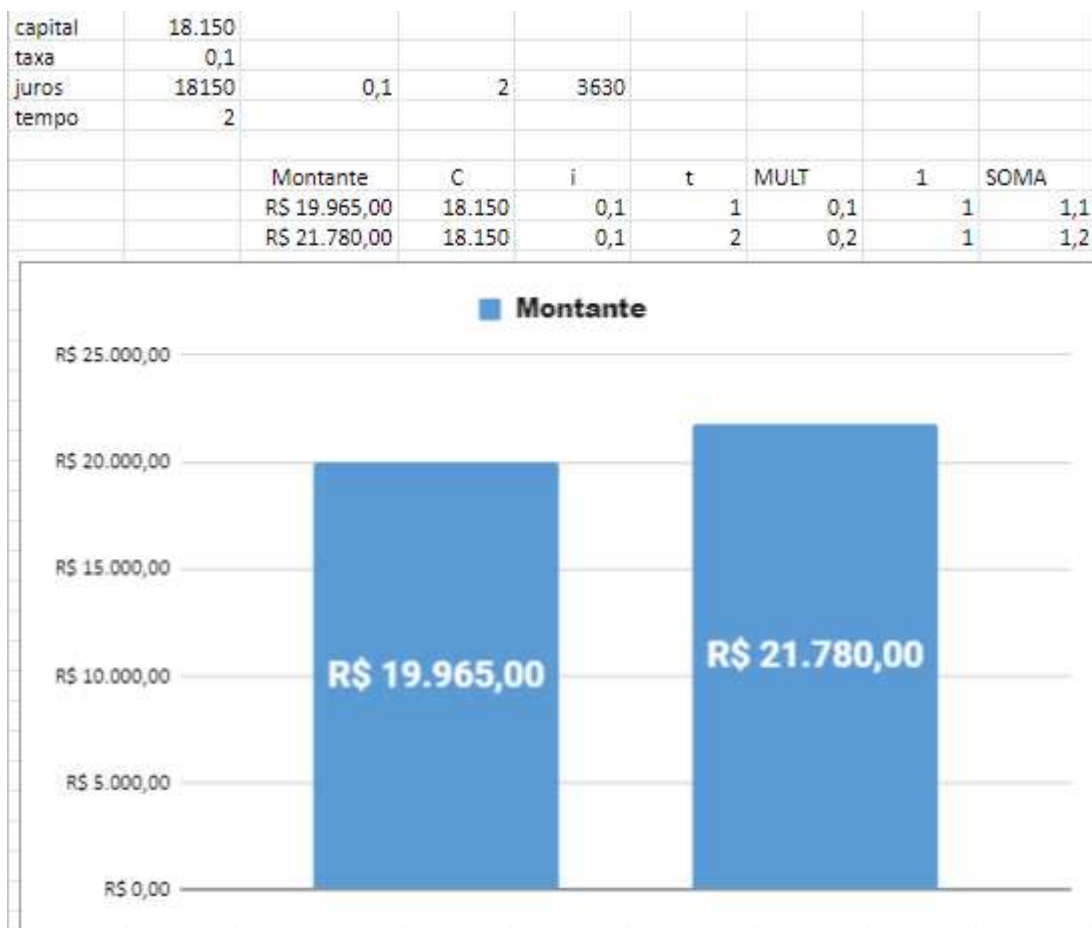
Fonte: Grupo 2 (2022).

Figura 29 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 3



Fonte: Grupo 3 (2022).

Figura 30 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

Pode-se observar que os gráficos dessa vez foram semelhantes, apresentando barras que representam os dados do primeiro e segundo ano de aplicação dos juros. Essa representação gráfica permite uma comparação visual no tempo, facilitando a análise das variações nos montantes ao longo do período determinado.

Além disso, é importante ressaltar que os valores do montante obtidos por cada grupo no papel são iguais aos valores obtidos na planilha eletrônica. Isso demonstra a precisão e consistência dos cálculos realizados pelas equipes, tanto manualmente quanto com o auxílio da tecnologia digital. Os valores obtidos pelos grupos foram:

- Grupo 1 - Montante = R\$ 183.205,0278
- Grupo 2 - Montante = R\$ 21.780,00
- Grupo 3 - Montante = R\$ 502.336,00

- Grupo 4 - Montante = R\$ 21.780,00

A congruência entre os valores obtidos nas duas abordagens (papel e planilha eletrônica) reforça a compreensão dos conceitos e fórmulas envolvidas na Matemática Financeira. Os estudantes podem ter maior confiança nos resultados obtidos e na aplicação das técnicas aprendidas durante as aulas.

Essa consistência entre os resultados também enfatiza a importância do uso da tecnologia digital, planilha eletrônica, como uma ferramenta poderosa para realizar planos complexos de Matemática Financeira, de forma rápida e precisa. A combinação do conhecimento teórico com as habilidades tecnológicas digitais proporciona aos estudantes uma vantagem significativa na resolução de problemas financeiros do mundo real.

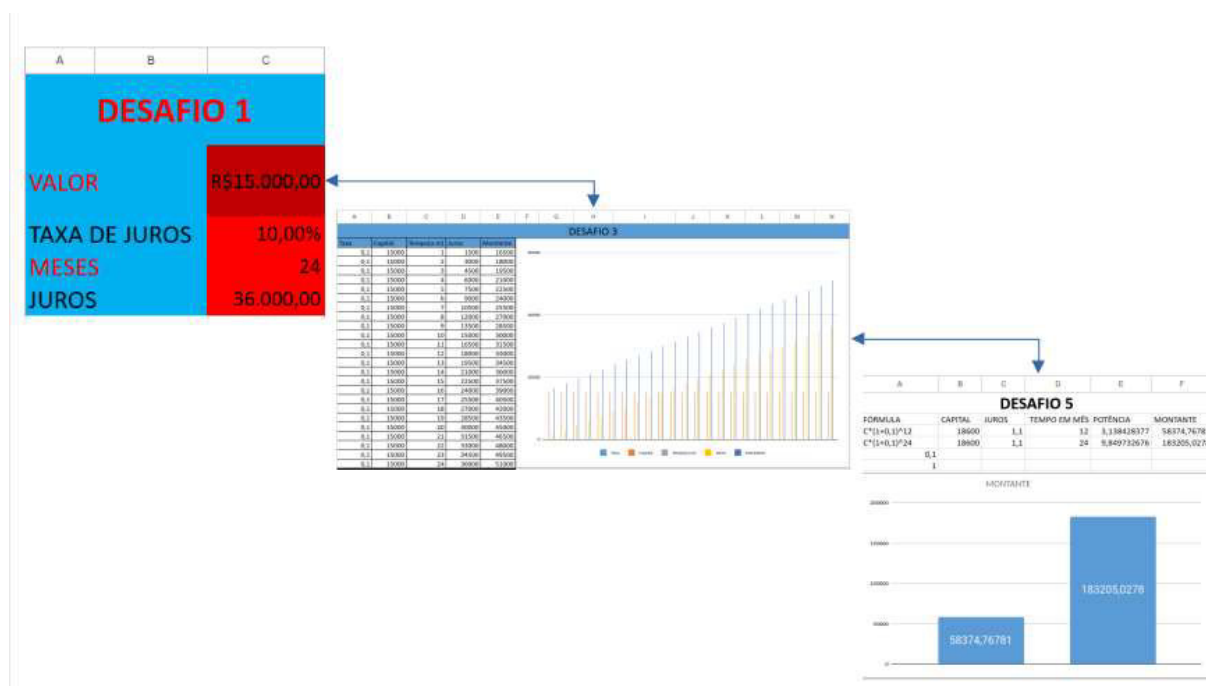
Dessa vez, cada grupo teve atenção ao inserir os dados e valores idênticos aos encontrados nos resultados realizados no papel. Essa abordagem difere do desafio 3, no qual foram encontrados alguns erros na inserção dos dados na planilha eletrônica, levando a inconsistências nas resoluções. A experiência anterior (desafio 3) parece ter sido uma lição aprendida para os grupos, pois compreenderam a importância da precisão na transferência dos valores do papel para a planilha eletrônica. Ao inserir corretamente os dados obtidos manualmente, asseguraram a consistência dos cálculos na ferramenta digital.

Ao analisar as categorias de juros simples e compostos, é perceptível uma melhoria significativa no entendimento dos estudantes em relação a esses conceitos. Durante o desafio 5, os alunos tiveram a oportunidade de se aprofundar ainda mais nesses conceitos, pois precisaram realizar novamente cálculos tanto de juros simples quanto de juros compostos. Essa troca de juros entre os grupos proporcionou um ambiente propício para o desenvolvimento dos alunos, permitindo que aplicassem e praticassem o cálculo de ambos os tipos de juros.

A familiaridade adquirida com o processo de cálculo dos juros, tanto simples quanto compostos, durante os desafios anteriores certamente contribuiu para essa maior evolução observada no desafio 5. Os alunos já possuíam um conhecimento prévio do processo e, portanto, puderam se concentrar mais na aplicação dos conceitos e na resolução dos problemas propostos.

Como evidência do progresso dos estudantes ao longo dos desafios, pode-se construir uma linha do tempo que mostra a evolução nas habilidades de cálculo no uso da planilha eletrônica (Figura 31).

Figura 31 - Linha de Tempo com os desafios 1, 3 e 5



Fonte: Grupo 1 (2022).

No desafio 1, os estudantes não foram capazes de realizar os cálculos de juros propostos na situação, limitando-se a inserir os dados na planilha eletrônica. A compreensão dos conceitos ainda estava em estágio inicial, o que refletiu na dificuldade em executar os procedimentos corretamente.

No desafio 3, os estudantes demonstraram uma evolução em relação ao desafio anterior. Foram capazes de realizar os cálculos necessários e inserir fórmulas na planilha eletrônica. No entanto, apenas o grupo 2 obteve êxito na execução dos procedimentos, indicando que ainda havia espaço para aprimoramento das habilidades.

No desafio 5, os estudantes alcançaram um nível mais avançado de competência. Foram capazes de realizar os cálculos de juros simples e de juros compostos corretamente e inserir os dados de forma precisa na planilha eletrônica. Esse progresso evidencia a melhoria na compreensão dos conceitos de juros e no domínio das habilidades de cálculo e uso da ferramenta tecnológica digital.

A construção dessa linha do tempo mostra claramente a evolução dos estudantes ao longo dos desafios, passando de uma fase inicial de familiarização com os conceitos e a planilha eletrônica para uma etapa em que são capazes de aplicar corretamente os procedimentos e utilizar a ferramenta digital de forma eficaz. Esse progresso é uma evidência concreta do desenvolvimento dos alunos no domínio da Matemática Financeira e do uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem.

Em relação à categoria de taxas de juros (TJ), é evidente a diferença entre os conceitos iniciais e os conceitos complementares desenvolvidos pelos alunos. É possível identificar uma evolução no entendimento dos alunos em relação a essa categoria em relação a duas subcategorias: Aplicação e Valor inicial. No entanto, ao longo dos desafios e da exploração dos conceitos de juros simples e compostos, tiveram a oportunidade de aprofundar seu conhecimento sobre a aplicação e o valor inicial da taxa de juros.

Inicialmente, pode-se observar que os alunos demonstraram conceitos mais vagos ou imprecisos em relação à taxa de juros, como revelado no questionário inicial. Um total de 25% dos alunos afirmaram não saber o que era a Taxa de Juros. No entanto, ao final da sequência didática, todos os alunos foram capazes de descrever uma definição para a taxa de juros. Um exemplo disso é o aluno A4, que inicialmente definiu a taxa de juros como "um valor extra pagável", mostrando uma compreensão limitada do conceito. No entanto, após a sequência didática, o mesmo aluno foi capaz de fornecer uma definição mais precisa, afirmando que a taxa de juros é "o percentual calculado pela divisão dos juros contratados pelo capital emprestado/poupado".

Na subcategoria Aplicação, os estudantes referem-se à compreensão de como a taxa de juros é aplicada em um determinado contexto financeiro. Os alunos aprenderam sobre a influência da taxa de juros no crescimento de um investimento ou no acréscimo de dívidas ao longo do tempo, como por exemplo, o aluno A3 que se refere à taxa de juros como "é o preço do aluguel do dinheiro por um determinado prazo", ou, como disse A5 "é a porcentagem que vai ter em cima do empréstimo".

Já a subcategoria Valor Inicial diz respeito à compreensão do valor inicial sobre o qual a taxa de juros é aplicada, assim como é definida a taxa de juros pelo estudante A11 "É a remuneração cobrada em percentual sobre um determinado capital", ou mesmo, A9 que diz "É uma pequena quantia que é cobrada em cima do valor inicial".

Essa diferença descrita pelos estudantes em relação à taxa de juros, subdividida nas subcategorias de aplicação e valor inicial, indica uma evolução no entendimento dos conceitos ao longo dos desafios. Os estudantes construíram maior clareza e precisão na definição e aplicação da taxa de juros, refletindo um progresso no seu conhecimento de Matemática Financeira.

Ao longo dos anos, os estudos e pesquisas nessa área têm aprofundado os conceitos e métodos de cálculo, proporcionando uma compreensão mais abrangente e precisa sobre a relação entre tempo, taxa de juros e montante financeiro. A compreensão dos juros simples e compostos é essencial para o planejamento financeiro pessoal e empresarial, permitindo uma análise mais refinada de investimentos, empréstimos e demais operações financeiras. Essa evolução dos estudantes da pesquisa, produz uma associação com a definição proposta pela Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) (Brasil, p. 57).

Educação financeira é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram 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 dos riscos nele envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consciente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro.

Uma evolução que evidencia a importância da aprendizagem progressiva e do aprofundamento dos conceitos ao longo das atividades. Os estudantes tiveram a oportunidade de consolidar seu conhecimento, tornando-se mais confiantes e proficientes na aplicação dos cálculos de juros simples e compostos.

5.3.6 Aula 6 – O aprender

Na última aula da sequência didática, aconteceu a aula 6 - O aprender, que também utiliza-se da dimensão de Papert: Social (Rezende, 2014) e da habilidade EM13MAT203, conforme definições curriculares da BNCC (Brasil, 2018). A aula tem por objetivo comparar dados dos gráficos, destacando os diferentes resultados e identificando oportunidades de cada situação financeira, além de reforçar a confiança dos alunos ao compartilhar gráficos com os

resultados das pesquisas, cálculos, estudos e análises realizadas por eles, sendo possível fortalecer a confiança nas habilidades desenvolvidas.

No início da aula, foi realizado o *feedback* do encontro anterior, no qual foram destacados os pontos positivos do desempenho dos alunos na projeção gráfica do desafio 5. Foi ressaltada a habilidade e o desenvolvimento demonstrados pelos alunos ao utilizar a planilha eletrônica, realizar os cálculos corretamente e criar os gráficos com maior facilidade em comparação aos encontros anteriores.

Esse *feedback* positivo tem como objetivo reconhecer e superar a dedicação dos alunos na aprendizagem da Matemática Financeira e no uso das ferramentas digitais. Puderam constatar a evolução em suas habilidades e perceber como a planilha eletrônica se tornou uma aliada no processo de aprendizagem de juros simples e compostos. Essa valorização do desempenho dos alunos contribui para motivá-los e incentivá-los a continuar se dedicando aos estudos, buscando aprimorar ainda mais suas habilidades em Matemática Financeira e explorando as possibilidades oferecidas pelas ferramentas digitais.

No momento, também foram realizados questionamentos de forma oral, para os estudantes. Na pergunta “O que vocês acharam dessa nova projeção gráfica utilizando a planilha eletrônica?”, responderam que dessa vez tiveram mais facilidade, pois já sabiam inserir as fórmulas e construir os gráficos na planilha eletrônica. Em relação ao questionamento “Vocês acharam interessante trabalhar a Matemática Financeira, especificamente juros simples e compostos, fazendo uso da planilha eletrônica?”, responderam que sim, pois conseguem visualizar os cálculos e os resultados de forma real e clara, tornando algo abstrato em concreto e visível. Em relação ao questionamento “Vocês gostariam que fosse inserido mais as tecnologias digitais nas aulas de matemática?”, todos responderam que sim, seria bem interessante, pois estariam aprendendo várias funções, além da matemática, o uso das tecnologias digitais, tornando as aulas mais dinâmicas.

Em seguida, foi apresentado para os estudantes, de forma impressa, o desafio 6 (Quadro 15).

Quadro 15 - Desafio 6 - Socialização

Desafio 6 - Socialização

Os alunos socializam os procedimentos, apresentando os novos resultados a partir do desafio 5, cada grupo, com todos os integrantes, apresenta os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes durante o processo. Além de responderem às seguintes perguntas:

1. Qual é a forma de computar os juros mais interessantes para se ter mais dinheiro?
2. Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?
3. Mesmo tendo começado com valores diferentes, qual aplicação se tornou mais vantajosa nesse momento?

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após a leitura do desafio 6, os alunos se organizaram e decidiram quem seria o responsável por cada parte da apresentação. Cada grupo assumiu a tarefa de apresentar seus dados e a projeção gráfica diretamente na planilha eletrônica, contando com o auxílio de um projetor para exibir os dados para toda a turma. Os alunos se posicionaram à frente da turma e detalharam o processo utilizado para inserir os cálculos na planilha. Explicaram passo a passo como encontraram o valor do montante, destacando as fórmulas e os dados utilizados.

Na apresentação do grupo 1, as alunas descreveram os dados; A1 disse: “o Grupo 1 trabalhou dessa vez com juros compostos com uma taxa de 10% ao mês e com um Capital de R\$18.600,00”, esse valor do capital foi justamente o que o grupo obteve no montante do desafio 3, em que elas trabalharam com juros simples. Em seguida, fizeram a análise do gráfico, mostrando a diferença do montante em 1 ano e ao final em 2 anos (Figura 32).

Figura 32 - Apresentação do grupo 1



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na análise, a aluna A2 detalhou a fórmula usada: “Nesse desafio trabalhamos com Juros compostos, com isso a fórmula é Montante igual ao capital vezes parêntese um mais i (que é a taxa) elevado ao tempo”, continuou dizendo que utilizaram os dados e inseriram nas células. Em seguida realizaram os cálculos com as fórmulas automáticas da planilha eletrônica: fórmulas da soma, multiplicação e potência. Para finalizar, a aluna A1 mostrou o valor de um ano para o outro, e explicou que gerou um gráfico para cada ano, para melhorar a visualização da diferença.

Em seguida foi a vez do grupo 2 que também realizou sua apresentação (Figura 33).

Figura 33 - Apresentação do grupo 2



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Os alunos iniciaram caracterizando o grupo; o A7, descreveu: “Nosso grupo, que é o grupo 2, trabalhou com juros compostos com uma taxa de 10% ao ano e um capital de R\$18.000,00, que foi o encontrado no desafio anterior, em que trabalhamos com juros simples”. Em seguida, detalharam, como inseriram as fórmulas e o A7 continuou dizendo que “achamos um pouco mais difícil que o desafio anterior, o cálculo do montante de juros simples é mais fácil de se fazer na planilha eletrônica do que o montante de juros compostos, mesmo assim conseguimos compreender e desenvolver o desafio”. E por fim, mostraram na projeção gráfica os valores encontrados, sendo no primeiro ano de R\$ 19.800,00 e no segundo ano de aplicação R\$ 21.780,00, totalizando uma diferença de crescimento de R\$ 1.980,00.

Logo após, foi a vez do grupo 3 (Figura 34).

Figura 34 - Apresentação do grupo 3



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

As alunas do grupo 3 também iniciaram descrevendo a situação que o grupo ficou no desafio 5, a aluna A11 disse: “Nosso grupo, antes trabalhou com juros compostos, já neste desafio ficamos com juros simples com uma taxa de 10% ao mês e um capital de R\$ 147.746,00, que foi o montante encontrado com os juros compostos”. A A11 continuou e detalhou como inseriram a fórmula “inicialmente inserimos os dados na planilha eletrônica, do capital, da taxa em unidade, ou seja dividimos a porcentagem por 100 e colocamos também o tempo, em seguida, encontramos o valor do juros”. A aluna A12 completou dizendo: “Para encontrar o

montante somamos o valor do capital com o montante, colocamos a igualdade e somamos as células, conforme pode-se ver no gráfico, =SOMA(A7;D7)". Depois disso, A11 disse "e por fim, inserimos o gráfico mostrando o montante em um ano e em dois anos".

E para finalizar a socialização, o grupo 4 se apresentou (Figura 35).

Figura 35 - Apresentação do grupo 4



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Os estudantes do grupo 4 iniciaram explicando a situação do grupo, o A18 disse: "Os juros do grupo antes eram compostos, agora é simples, com uma taxa de 10% ao ano". A18 continuou: "primeiro, construímos uma tabela, inserimos os dados e calculamos o valor do montante, conforme mostrado na planilha eletrônica". O aluno A17, completou dizendo: "com isso, inserimos o gráfico e como vocês podem ver tivemos uma diferença pequena, o capital inicial era R\$ 18.150,00, e o montante final passou a ser R\$ 21.780,00, resultando num aumento de apenas R\$ 3.630,00".

Ao analisar os cálculos e os resultados apresentados pelos grupos, ficou evidente que o valor do montante obtido pelo grupo 3 foi significativamente superior aos demais. Isso ocorreu pelo fato de que, mesmo trabalhando com juros simples em vez de compostos, o grupo 3 partiu de um capital inicial mais elevado, o que resultou em um montante final maior. O grupo 3 passou de juros compostos para juros simples, com um valor inicial de R\$ 147.746,00 e obteve

R\$ 502.336,00, tendo uma diferença de R\$ 354.590,00. Enquanto que os outros grupos iniciaram com um capital bem menor.

Os demais grupos reconheceram essa vantagem e compreenderam que o valor do capital inicial desempenha um papel crucial na determinação do montante final. Embora tenham realizado seus cálculos corretamente e projetado seus gráficos com precisão, os grupos 1, 2 e 4 perceberam que a diferença no capital inicial impactou diretamente os resultados finais.

Por outro lado, no grupo 1, os estudantes perceberam que a forma de computar os juros compostos ao mês seria o mais interessante e vantajoso, afinal o grupo 1 teve uma mudança significativa no valor final, passaram de juros simples para compostos ao mês, e em dois anos o montante passou de R\$ 18.600,00 para R\$ 183.205,0278, tendo uma diferença de R\$ 164.605,0280.

Já os grupos 2 e 4 não tiveram aumentos consideráveis, pois o grupo 2 passou de juros simples para compostos, com um valor de R\$ 18.000,00 para R\$ 21.780,00, com uma diferença apenas de R\$ 3.780,00. E o grupo 4 iniciou com o capital de R\$ 18.150,00 e obteve o montante final de R\$ 21.780,00, com uma diferença de R\$ 3.630,00.

Essa análise comparativa permitiu aos estudantes compreender a importância de considerar diferentes cenários e variáveis ao lidar com situações financeiras. Puderam observar que as decisões de investimento, as diferenças entre as categorias de juros simples e juros compostos e a alteração nas taxas de juros podem influenciar diretamente nos resultados financeiros ao longo do tempo. Ao apresentar a projeção gráfica, os alunos explicaram as variáveis envolvidas, como tempo e valor, e destacaram a importância de visualizar os resultados de forma clara e objetiva por meio dos gráficos.

Além disso, durante as apresentações, os alunos demonstraram habilidades de comunicação, trabalho em equipe e domínio da ferramenta digital maior que na socialização realizada na aula 4. Verificou-se que os estudantes se sentiram mais confiantes ao compartilhar seus conhecimentos e resultados com a turma, mostrando o progresso alcançado ao longo das aulas e a capacidade de aplicar conceitos de Matemática Financeira de forma prática e visualmente atraente.

Com essa compreensão sobre os princípios da Matemática Financeira, os estudantes adquirem conhecimentos que os ajudam a avaliar diferentes opções e escolher a mais vantajosa.

Eles aprendem a calcular juros, montantes, taxas de juros e outros elementos financeiros, permitindo-lhes tomar decisões informadas sobre empréstimos, investimentos, planejamento financeiro e outras questões relacionadas ao dinheiro.

A importância de desenvolver estudantes capazes de pensar criticamente e tomar decisões financeiras adequadas no cotidiano é enfatizada por Rezende, Silva e Carrasco (2022, p.3) em que se refere que ao adquirir habilidades nesse campo, os estudantes se tornam mais preparados para lidar com situações financeiras em suas vidas pessoais e profissionais de forma crítica.

Conhecer efetivamente a Matemática Financeira é, além de saber quais fórmulas devem ser usadas, saber quando e por que elas devem ser usadas, dando ao indivíduo maiores opções para solucionar os problemas cotidianos. Ou seja, entender o potencial da Matemática Financeira contribui significativamente para a formação da sua vida cidadã desses jovens estudantes, de seu poder de escolha e, portanto, de sua liberdade. Com a aplicação da Matemática Financeira sobre os problemas diários pode-se também entender que existe o livre exercício do pensamento crítico e analítico deste conhecimento, ou seja, do Pensamento Matemático Crítico.

Essa capacidade de pensar criticamente em termos financeiros é relevante para evitar armadilhas financeiras, tomar decisões de consumo conscientes e buscar oportunidades de crescimento financeiro. Os estudantes se tornam mais conscientes das implicações financeiras de suas escolhas e aprendem a avaliar os riscos e benefícios associados a diferentes alternativas. Além disso, o conhecimento em Matemática Financeira ajuda os estudantes a desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e habilidades quantitativas.

5.4 Questionário Final

O questionário final cumpriu o objetivo específico de “Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos de Matemática Financeira diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica”, mediante a aplicação no dia 29 de novembro de 2022, em que o formulário *on-line* (Apêndice C) foi enviado aos estudantes por meio da plataforma *Google Forms*.

Participaram deste questionário 15 estudantes, sendo respondidas 12 questões, com 8 questões conceituais e 4 procedimentais, objetivas e não objetivas.

As perguntas tinham como objetivo comparar o conhecimento prévio dos alunos com o conhecimento adquirido posteriormente por meio da aplicação da sequência didática sobre o uso da planilha eletrônica e do estudo da Matemática Financeira, com foco nos conceitos de juros simples e juros compostos. Essa comparação permitiu avaliar o progresso dos alunos ao longo das atividades e identificar os pontos em que houve maior evolução ou necessidade de aprimoramento. Através das respostas às perguntas, foi possível observar se os alunos foram capazes de compreender e aplicar corretamente os conceitos abordados, bem como demonstraram um entendimento mais profundo sobre o assunto.

Ao analisar as respostas, pôde-se verificar se os alunos adquiriram um conhecimento mais sólido sobre os cálculos e definições relacionadas a juros simples e compostos, assim como se foram capazes de utilizar a planilha eletrônica como uma ferramenta eficaz para realizar esses cálculos e representar graficamente os resultados.

Essa comparação entre o conhecimento prévio e posterior é valiosa para avaliar a eficácia das estratégias de ensino utilizadas, bem como para identificar eventuais lacunas na aprendizagem dos alunos. A partir dessas informações, pode-se planejar intervenções pedagógicas direcionadas às necessidades específicas dos alunos, buscando fortalecer os pontos fracos e aprofundar os conhecimentos adquiridos.

Portanto, as perguntas visavam não apenas verificar a aprendizagem dos alunos, mas também fornecer *insights* sobre o impacto do uso da planilha eletrônica e do estudo da Matemática Financeira em seu desenvolvimento de conhecimento e habilidades em relação aos juros simples e compostos.

Os resultados foram transferidos a uma tabela (Apêndice I) em planilha eletrônica, construídos os gráficos e analisados isoladamente pela pesquisadora. A discussão e a análise dos dados, assim como no questionário inicial, também ocorreram por meio da explicitação das 4 categorias: Matemática Financeira, Juros Simples, Juros Compostos, Taxa de Juros, construídas a partir do processo de unitarização e de categorização explícitos nas duas primeiras etapas da Análise Textual Discursiva.

Nessa seção ainda, são apresentadas a escrita dos sujeitos e a interpretação desse material com base nos referenciais teóricos utilizados neste trabalho, fazendo uso das três etapas subsequentes da Análise Textual Discursiva: descrição, interpretação e argumentação.

5.4.1 Categoria 1 – Matemática Financeira (MF)

A presente categoria refere-se à compreensão conceitual que os estudantes descreveram em relação à Matemática Financeira. Isso engloba o entendimento dos principais conceitos, definições e princípios relacionados aos aspectos financeiros abordados durante a SD.

Ao avaliar a compreensão conceitual dos estudantes em relação à Matemática Financeira, identificou-se que são capazes de articular e explicar de forma coerente os conceitos, aplicá-los em diferentes contextos, fazer conexões entre diferentes tópicos e reconhecer as limitações e possíveis armadilhas na aplicação dos conceitos.

A maioria dos estudantes responderam que a Matemática Financeira está envolvida com o controle do dinheiro, ajudando na vida financeira das pessoas, como citam A4: “A Matemática Financeira é uma área que consiste em cálculos direcionados na organização e no controle do seu dinheiro. Terá um controle melhor sobre as suas finanças”; A7: “Serve para fazer os cálculos com mais facilidade e consiste em cálculos direcionados à melhor organização e ao maior controle do dinheiro”; A15: “é uma parte da matemática que estuda o financeiro "dinheiro". Ajuda as pessoas a tomarem as decisões certas com relação ao mundo financeiro”; e A16 que diz: “Área da matemática que estuda o capital, que nos ajuda a compreender melhor situações que ocorrem no dia a dia, podendo nos auxiliar na tomada de decisões importantes”.

Outra definição trazida pelos estudantes, leva em consideração a compreensão da matemática financeira para a vida pessoal e profissional, como define o estudante A3, “Ela proporciona as ferramentas necessárias para que as avaliações sobre os recursos mais viáveis e os investimentos mais vantajosos sejam realizadas, independentemente de serem a médio, curto ou longo prazo”; e o estudante A2 que diz “É importante para se saber calcular a renda e o lucro dos investimentos feitos, ela direciona indivíduos à melhor organização em sua vida financeira”; e por fim, o A17 que aborda a educação de Matemática Financeira como assuntos

básicos para a população: “É a área da matemática a qual é estudado os assuntos econômicos e financeiros. Tem como importância a educação da população em relação aos assuntos básicos que envolvem o financeiro”.

Com as respostas fornecidas pelos estudantes nos questionários, torna-se possível estabelecer uma comparação entre o quadro 17, intitulada "Categorização de Matemática Financeira", presente no questionário inicial, e o quadro 4, que abrange essa mesma categoria (MF) e apresenta três subcategorias bem definidas: Capital, Investimento e Área.

Quadro 17 - Categorização de Matemática Financeira no questionário final

CATEGORIZAÇÃO - Matemática Financeira		
Capital	Investimento	Área
Dinheiro	Cálculos	Vestibular
Recursos	Ajuda	Vida Financeira
Capital	Juros Simples	Estudo
Renda	Juros Compostos	Área
	Finanças	Empresa
	Aplicar	Negócios
	Investir	Organização
	Administrar	Conceitos Matemáticos
	Monitorar	Financeiras
	Controle	Assuntos econômicos
	Ferramentas	Assuntos Financeiros
	Investimentos	Educação
	Vantajosos	População
	Prazo	Situações cotidianas
	Facilidade	Decisões
	Importância	Parte da Matemática
	Lucro	Mundo

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Percebe-se que houve um aumento significativo no número de palavras-chave fornecidas pelos estudantes para definir a categoria MF, o que indica uma ampliação das ideias e conceitos relacionados ao tema. Isso demonstra que os estudantes conseguiram desenvolver uma compreensão mais abrangente e aprofundada sobre a Matemática Financeira.

Na subcategoria "capital", observa-se que as ideias apresentadas pelos estudantes permanecem consistentes, com a associação direta ao conceito de dinheiro. Isso sugere que os alunos têm uma compreensão inicial do papel do capital como um componente essencial na MF.

Na subcategoria "investimento", os estudantes demonstraram um progresso significativo em seu entendimento. Eles mencionaram conceitos como aplicações financeiras, investimentos, lucros, controle, administração e vantagens. Isso indica que os estudantes estão começando a compreender a importância de tomar decisões financeiras estratégicas e considerar os aspectos de investimento na Matemática Financeira.

Por fim, na subcategoria "área", os estudantes estabelecem conexões entre a Matemática Financeira e outros campos, como assuntos acadêmicos e econômicos. Isso sugere que estão reconhecendo a relevância da disciplina em diferentes contextos e compreendendo sua aplicabilidade em várias áreas de estudo e na vida prática.

Em resumo, a análise conceitual, baseada nas palavras-chave fornecidas pelos estudantes, indica um aumento no entendimento e na diversidade de ideias relacionadas à Matemática Financeira. Isso reflete uma evolução positiva no conhecimento conceitual dos alunos nessa área e sugere que estão construindo uma compreensão mais aplicável dos princípios financeiros.

Essas observações estão em consonância com as ideias apresentadas por Azevedo Filho (2008) que ressalta que o estudo da Matemática Financeira pode despertar o interesse dos estudantes pelo tema, tornando o processo de ensino mais agradável e facilitando a compreensão dos conceitos. Ao familiarizar-se com os fundamentos da Matemática Financeira e perceber sua aplicabilidade no cotidiano, os alunos são incentivados a se envolverem de forma mais ativa e participativa na aprendizagem, o que potencializa o ensino e promove maior engajamento com os conteúdos da disciplina.

É válido destacar que o aprimoramento do conhecimento dos estudantes em Matemática Financeira, como evidenciado pelas palavras-chave apresentadas, está alinhado ao objetivo de despertar o interesse dos alunos e tornar o ensino mais atrativo e compreensível.

Essa constatação sobre a melhoria do conhecimento dos estudantes também está alinhada com a teoria do Construcionismo de Papert, estudada por Rezende (2004). De acordo

com essa abordagem, o aprendiz é compreendido como um construtor ativo do conhecimento, que se envolve de forma significativa com os conceitos e os relaciona com seus interesses e experiências pessoais.

Ao utilizar a planilha eletrônica e explorar os conceitos da Matemática Financeira, os estudantes têm a oportunidade de construir sua aprendizagem de forma mais significativa. São incentivados a experimentar, realizar cálculos, analisar resultados e refletir sobre as relações entre os elementos financeiros. Esse envolvimento ativo com o conhecimento desperta a motivação dos alunos e promove o protagonismo dos alunos frente à participação em desafios.

Portanto, o uso do Construcionismo na abordagem do ensino de Matemática Financeira contribui para que os estudantes se tornem autônomos em seu próprio processo de aprendizagem, desenvolvendo maior interesse pelo tema e construindo conhecimentos sólidos e aplicáveis.

5.4.2 Categoria 2 – Juros Simples (JS)

Esta categoria se refere à compreensão dos estudantes em relação ao conceito de juros simples e aos procedimentos matemáticos necessários para calcular os juros simples, após a aplicação da sequência didática.

Durante a SD, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar e praticar os cálculos de juros simples, compreendendo os elementos envolvidos, como o capital inicial, a taxa de juros e o tempo de aplicação. Por meio dos desafios propostos, foram incentivados a realizar cálculos precisos e entender como os juros simples são calculados, além de utilizar a planilha eletrônica para visualização dos dados.

Após a aplicação da sequência didática, os estudantes redefiniram o conceito de juros simples, chegando a uma definição mais precisa. Compreenderam que os juros simples representam uma taxa percentual aplicada sobre um capital ou valor inicial, gerados no acréscimo financeiro proporcional ao tempo de aplicação, conforme descreve o aluno A7 que define juros simples como: “É calculado com base em um valor fixo chamado de capital inicial. Trata-se de uma porcentagem do capital inicial aplicada durante determinado tempo”.

Além da definição mencionada acima, é relevante destacar as contribuições individuais dos alunos A3 e A8 na compreensão do conceito de juros simples. O aluno A3 define os juros simples como: “O juro simples é uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial”. Essa definição enfatiza a natureza fixa e direta dos juros simples, indicando que a taxa é determinada antecipadamente e aplicada exclusivamente sobre o montante inicial. A precisão da definição do aluno A3 evidencia sua compreensão aprimorada do conceito.

Por sua vez, o aluno A8 define os juros simples como: “Os juros simples são um valor fixo calculado sobre o valor emprestado ou investido”. Essa definição enfatiza que os juros simples representam um valor constante e determinado pelo valor inicial da transação financeira. O aluno A8 demonstra uma compreensão clara de que os juros simples são um montante fixo que pode ser calculado com base no valor principal.

Essas diferentes definições, desenvolvidas pelos alunos A3 e A8, complementam a compreensão coletiva dos estudantes sobre juros simples. Elas ressaltam a importância da taxa predefinida, do valor inicial e da natureza fixa dos juros simples. Essas configurações mais precisas indicam que os alunos construíram um conhecimento mais sólido sobre o conceito de juros simples e sua aplicação na Matemática Financeira.

De forma geral, os alunos categorizaram o conceito de juros simples em duas perspectivas: resultante e valor inicial (Quadro 18).

Quadro 18 - Categorização de juros simples no questionário final

CATEGORIZAÇÃO - Juros Simples	
Resultante	Valor inicial
Taxa fixa	Valor fixo
Taxa definida	Remuneração
Percentual	Dinheiro
Porcentagem	Valor inicial
Emprestado	Capital inicial
Investido	Valor
Empréstimo	Quantia
Aplicação	
Acréscimo	
Tempo determinado	
Adição	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na categoria Resultante, os estudantes abordaram o aspecto do resultado dos juros simples. Isso envolve compreender o que será obtido como resultado da aplicação dos juros sobre o valor inicial. Nessa perspectiva, os alunos consideram o montante final decorrente da aplicação dos juros, ou seja, o valor total que será acumulado após a incidência dos juros simples sobre o valor inicial.

Por outro lado, na categoria valor inicial, os estudantes destacaram a importância do valor inicial ou capital para o cálculo dos juros simples. Reconhecem que o valor inicial é a base sobre a qual os juros serão calculados e adicionados ao longo do tempo. Essa perspectiva envolve compreender que o valor inicial ou capital é uma quantia emprestada inicialmente, investida ou tomada como referência para o cálculo dos juros simples, em concordância ao que foi apresentado na categorização do Capital (Quadro 19), descrita pelos estudantes no questionário final.

Quadro 19 - Categorização do capital no questionário final

CATEGORIZAÇÃO - Capital	
Valor inicial	Aplicação
Valor investido	Investimento
Valor inicial	Operação
Dinheiro	Dívida
Quantidade	Conceito econômico
Valor aplicado	Aplicações
Economia	Atividade produtiva
Recurso financeiro	Objetivo
Conjunto de bens	Alimenta
Cobrado	Conversão
	Operação Financeira

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao dividirem o conceito de juros simples nestas duas categorias, resultante e valor inicial, os alunos demonstram uma compreensão mais elaborada e diferenciada do tema. Acredita-se que são capazes de identificar as diferentes dimensões do conceito, relacionando tanto o resultado final dos juros quanto o valor inicial ou capital necessário para realizar os cálculos.

A compreensão dos estudantes em relação ao conceito de juros simples se assemelha às ideias propostas por Grandó e Schneider (2010) e Marques (2016), o que reforça a concordância do entendimento alcançado. De acordo com Grandó e Schneider (2010), os juros simples são definidos como uma taxa percentual que incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora ao capital próprio ao longo do tempo. Essa abordagem destaca que o crescimento dos juros é linear, ou seja, não há um efeito de "juros sobre juros" no cálculo dos juros simples.

Por sua vez, Marques (2016) descreve os juros simples como uma remuneração requerida na utilização de capital de terceiros. Nessa perspectiva, os juros recebidos representam um rendimento para quem emprestou o capital, enquanto os juros pagos representam um custo para quem tomou o capital emprestado. Essa definição enfatiza a natureza financeira dos juros simples e a relação entre o uso do capital e a necessidade de remunerá-lo.

Portanto, ao estabelecerem conceitos semelhantes aos propostos por Grando e Schneider (2010) e Marques (2016), os estudantes demonstraram uma compreensão coerente com o conhecimento teórico existente sobre juros simples. Essa congruência entre as ideias dos alunos e as conceituações acadêmicas reforçam a solidez da aprendizagem e a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos de forma adequada.

A análise comparativa dos resultados obtidos no Questionário Final em relação ao Questionário Inicial revelou uma significativa evolução na aprendizagem dos estudantes no que diz respeito aos conceitos de juros simples. No Questionário Inicial, os alunos demonstraram um entendimento limitado e impreciso sobre esse tema, com respostas vagas e confusas. Porém, no Questionário Final, observou-se uma clara melhoria na compreensão dos conceitos e na aplicação dos procedimentos matemáticos relacionados aos juros simples.

Os alunos foram capazes de definir de forma mais precisa o que é juros simples, reconhecendo-o como uma taxa percentual remanescente sobre o valor inicial ou capital. Além disso, conseguiram compreender os procedimentos matemáticos necessários para calcular os juros simples, inserindo fórmulas corretas nas planilhas eletrônicas e realizando os cálculos de forma adequada.

Essa evolução na aprendizagem dos conceitos de juros simples demonstra o impacto positivo da sequência didática utilizada, que ensinou aos alunos a oportunidade de construir seu conhecimento de forma significativa. O uso da planilha eletrônica como ferramenta de aprendizagem foi fundamental para estimular o interesse e o envolvimento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

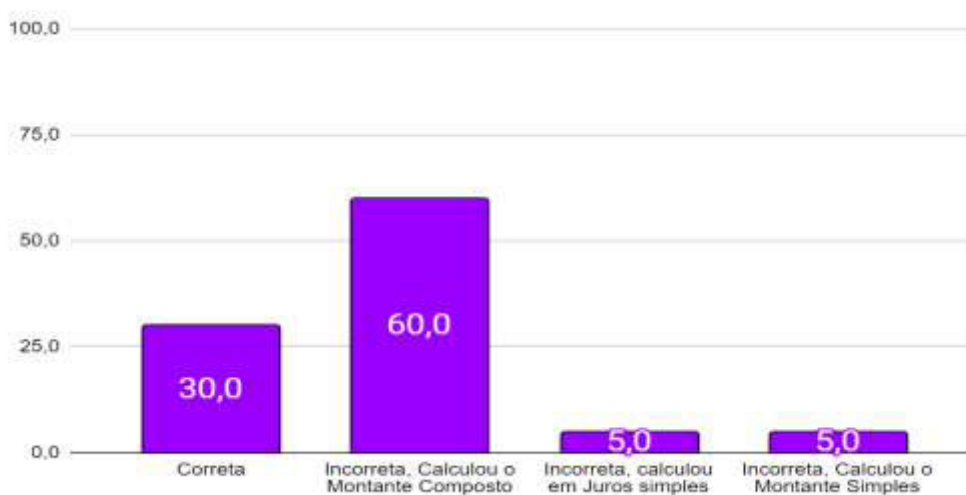
5.4.3 Categoria 3 – Juros Compostos (JC)

A categoria 3 - Juros Compostos refere-se à compreensão dos estudantes sobre o conceito de juros compostos e aos procedimentos matemáticos utilizados para calcular esse tipo de juros, após a aplicação da sequência didática.

Durante a sequência didática, todos os grupos participantes da pesquisa tiveram a oportunidade de se familiarizar e trabalhar diretamente com os juros compostos. Foi observado

ao longo do processo uma evolução na compreensão e definição desse tipo de juros por parte dos estudantes. A evolução procedimental dos juros compostos, a partir de uma situação problema aplicada nos três questionários: inicial e final pode ser evidenciada (Gráficos 15 e 16).

Gráfico 15 - Questão procedimental de Juros compostos no questionário inicial

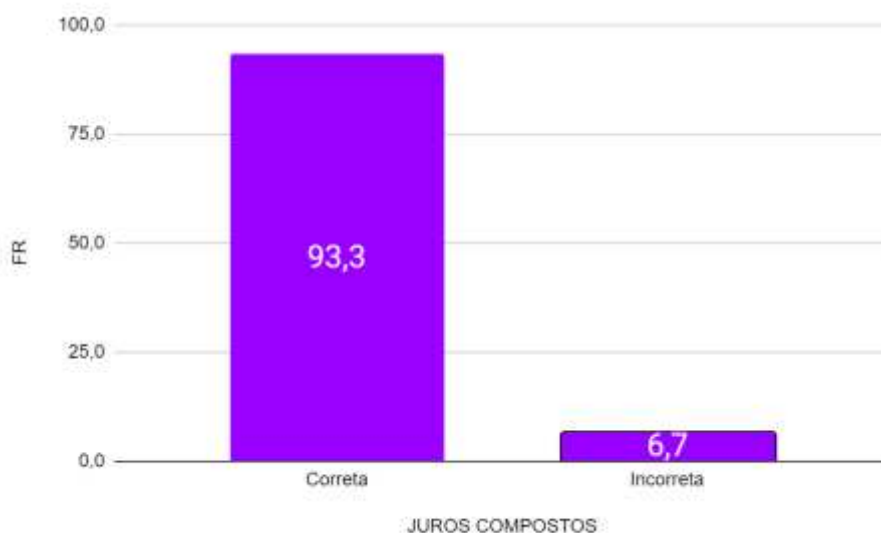


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Percebe-se que apenas 30% dos alunos responderam corretamente à questão de juros compostos no Questionário Inicial (Gráfico 15). Dos 60% que erraram, a maioria calculou o montante de juros compostos em vez de calcular o valor dos juros. Outros 5% aplicaram a fórmula dos juros simples, enquanto os outros 5% encontraram o montante de juros simples.

Com a continuação das discussões em sala de aula, do uso da planilha eletrônica e da resolução de problemas, os alunos conseguiram consolidar seus conhecimentos sobre os procedimentos de juros compostos. Ao analisar o gráfico 16, é evidente que houve uma evolução significativa nas questões procedimentais, visto que 93,3% dos estudantes foram capazes de responder corretamente. Apenas um único estudante, representando 6,7% dos participantes que responderam o questionário final, cometeu um erro na resposta da situação sobre juros compostos.

Gráfico 16 - Questão procedimental de Juros compostos no questionário final



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em relação à parte conceitual, conforme a SD progrediu, os estudantes demonstraram uma evolução significativa na compreensão dos juros compostos. Foram capazes de definir e descrever de forma mais precisa o conceito de juros compostos, enfatizando sua natureza exponencial e o acúmulo de juros ao longo do tempo. No questionário inicial, o estudante A3 definiu juros compostos como sendo a “quantia adicionada aos juros, que cresce rápido”; e no questionário final “juros compostos é um regime de capitalização em que os juros de um período incidem sobre o valor acumulado até o período imediatamente anterior”.

Foram capazes de relacionar esse conceito com situações práticas, como investimentos, empréstimos e aplicações financeiras. O estudante A1 relacionou juros compostos com empréstimo, no questionário inicial disse o seguinte “Juros sobre juros”; no questionário final “a adição de juros à soma do principal de um empréstimo ou depósito. Também é conhecido como juros sobre juros”.

Essa evolução na compreensão dos juros compostos pelos alunos reflete a eficácia da SD em promover a aprendizagem e o desenvolvimento nessa área conceitual. Ao fornecer uma abordagem prática e significativa, os alunos puderam assimilar e aplicar os conceitos de forma mais precisa e consistente.

De forma geral, os estudantes dividiram a Categoria - Juros Compostos em duas subcategorias: Valor inicial e Resultante (Quadro 20).

Quadro 20 - Categorização de Juros compostos do questionário final

CATEGORIZAÇÃO - Juros compostos	
Valor inicial	Resultante
Valor	Acúmulo
Capital	Periodos
Montante	Juros sobre juros
Principal	Aplicado
Pagamento	Adição
Valor acumulado	Soma
Novo valor	Empréstimo
Quantia	Depósito
Quantidade	Flexível
	Juros acrescentado
	Resultado
	Regime
	Capitalização
	Incorporados
	Tempo
	Aumento
	Juros acumulativo
	Taxa aplicada

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na subcategoria "Valor inicial", os estudantes associaram a ideia de dinheiro investido como sendo o capital inicial para os juros compostos. Na subcategoria "Resultante", abordaram a noção de acúmulo dos juros compostos ao longo do tempo.

Em suma, a participação dos grupos na SD forneceu aos estudantes uma oportunidade de crescimento e aprimoramento na compreensão dos juros compostos. A abordagem construcionista (Rezende, 2004) adotada durante o processo proporcionou um ambiente desafiador, despertando o interesse dos alunos em relação às aplicações práticas no cotidiano. Ao assumirem o protagonismo, os alunos se engajaram ativamente no cálculo e

manipulação da planilha eletrônica, construindo sua própria compreensão dos conceitos abordados. Essa abordagem promoveu uma aprendizagem significativa, na qual os alunos se tornaram protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem. Isso demonstra a importância de uma abordagem prática e progressiva no ensino desse tema, permitindo que os alunos se familiarizem com os conceitos e desenvolvam uma compreensão mais sólida ao longo do tempo.

Scherer (2018) relata que a abordagem construcionista baseia-se na compreensão de que a aprendizagem é um processo contínuo de construção de conhecimento. Nesse contexto, a experiência fornecida pela SD é caracterizada pela interação entre o objeto de estudo e o objetivo de conhecimento, permitindo assim a construção de saberes de forma significativa.

No ensino de Matemática Financeira, especificamente de juros, é fundamental que os professores adotem práticas metodológicas que promovam efetivamente a aprendizagem, como cita Silva e Santos (2016) em que a utilização de estratégias pedagógicas eficazes desempenha um papel fundamental para tornar a sala de aula um ambiente dinâmico e interativo, desenvolvendo habilidades essenciais nos estudantes.

Verificou-se um aumento significativo na compreensão do conceito de juros compostos, bem como na aplicação dos procedimentos matemáticos relacionados a esse tema. A análise das palavras-chave utilizadas pelos alunos nas respostas revelou uma evolução significativa. No Questionário Inicial, foram identificadas poucas palavras-chave relevantes, enquanto no Questionário Final, observou-se um aumento tanto na qualidade quanto na quantidade das palavras-chave, indicando maior compreensão e assimilação dos conceitos pelos alunos.

Esses resultados evidenciam as possibilidades positivas da aplicação da sequência didática baseada no uso da planilha eletrônica como uma ferramenta de aprendizagem. A abordagem construcionista permitiu que os alunos se envolvessem ativamente na construção do conhecimento, explorando e manipulando os conceitos de juros compostos em situações concretas e relevantes para suas vidas cotidianas.

Portanto, os resultados obtidos no Questionário Final em comparação com o Questionário Inicial mostram uma evolução substancial na aprendizagem dos alunos em relação aos juros compostos. Os alunos foram capazes de compreender o conceito, aplicar os procedimentos corretos e utilizar a planilha eletrônica de maneira eficaz. Isso reforça a

importância de abordagens pedagógicas inovadoras e contextualizadas para promover uma aprendizagem mais significativa e duradoura dos conceitos matemáticos.

5.4.4 Categoria 4 – Taxa de juros (TJ)

Na última categoria do questionário final, aborda-se a compreensão dos estudantes em relação ao conceito de taxa de juros.

Nessa categoria, os estudantes descreveram a taxa de juros como um percentual aplicado sobre o valor inicial, representando o custo ou o rendimento de uma aplicação financeira. Além disso, também entenderam que a taxa de juros está relacionada às transações envolvendo dinheiro emprestado ou investido por um indivíduo ou empresa.

Por exemplo, o estudante A9 descreveu a taxa como "uma pequena quantia que é cobrada em cima do valor inicial". Já o estudante A11 afirmou que a taxa é "a remuneração cobrada em percentual sobre um determinado capital". Alguns estudantes também associam a taxa de juros à porcentagem aplicada sobre uma determinada aplicação. Por exemplo, o estudante A19 definiu a taxa como "a porcentagem de desconto ou acréscimo na aplicação", e o estudante A4 mencionou que é "o percentual calculado pela divisão dos juros que foram contratados pelo capital emprestado/poupado".

A parte conceitual do questionário final foi dividida em duas subcategorias, e ao compará-las com as subcategorias do questionário inicial, nota-se uma diferença significativa em termos de definição.

Ao analisar a categorização do questionário inicial (Quadro 21), é perceptível que houve uma quantidade limitada de palavras-chave que foram extraídas das definições fornecidas pelos alunos.

Quadro 21 - Categorização da taxa de juros no questionário inicial

CATEGORIZAÇÃO - Taxa de Juros	
Aplicação	Valor inicial
Porcentagem	Retirada
Taxa	Parcela
Empréstimo	Valor
	Valor Extra
	valor Cobrado

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao contrário da categorização do questionário inicial, a análise da categorização do questionário final (Quadro 22) revela um aprofundamento mais significativo nas definições fornecidas pelos alunos.

Quadro 22 - Categorização da taxa de juros no questionário final

CATEGORIZAÇÃO - Taxa de juros	
Valor inicial	Aplicação
Valor percentual	Prazo
Quantia	Reajuste
Valor inicial	Divisão
Valor acrescentado	Emprestado
Dinheiro	Poupado
Valor Aplicado	Desconto
Valor investido	Acréscimo
Remuneração	Aplicação
Capital	Pago
	Porcentagem
	Taxa de juros
	Percentual
	Taxa de juros

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Durante a sequência didática, os alunos tiveram a oportunidade de comparar uma taxa única aplicada tanto nos juros simples quanto nos juros compostos, observando as variações ao longo do tempo, considerando períodos mensais e anuais, compreendendo assim que a taxa de juros também é importante para monitorar o impacto dos resultados ao longo do tempo.

Entender a taxa de juros é fundamental para tomar decisões controladas na aplicação de juros. A taxa de juros é um indicador-chave que influencia o rendimento de investimentos, empréstimos e outras transações financeiras. Muniz Junior e Jurkiewicz (2013, p. 3129) apontam que:

No contexto financeiro, abordam-se temas como financiamentos, descontos, empréstimos, etc, a partir do conceito de equivalência de capitais, ou seja, com foco no conceito de como o dinheiro se transforma no tempo, em que uma análise crítica sobre as taxas de juros, tem um papel fundamental.

Ao compreender a taxa de juros, é possível avaliar a rentabilidade potencial de um investimento ou uma despesa adicional em um empréstimo. Além disso, conhecer a taxa de juros permite fazer comparações entre diferentes oportunidades de investimento ou linhas de crédito, permitindo a seleção da opção mais favorável.

Os alunos demonstraram de maneira mais precisa e abrangente a taxa de juros, reconhecendo-a como um percentual aplicado sobre o valor inicial de uma aplicação ou concessão. Compreenderam que a taxa de juros representa a qualificação requerida na utilização de capital de terceiros, podendo ser um rendimento recebido ou um custo pago.

Os resultados obtidos no Questionário Final em comparação com o Questionário Inicial indicam que os alunos foram capazes de evoluir em sua compreensão da taxa de juros, passando de configurações vagas para uma descrição mais precisa e abrangente do conceito. Isso demonstra a importância de abordagens pedagógicas contextualizadas e interativas para promover uma aprendizagem mais significativa e duradoura dos conceitos matemáticos, como a taxa de juros.

Em conclusão, os resultados obtidos no Questionário Final evidenciaram uma evolução relevante na aprendizagem da taxa de juros por parte dos estudantes, indicando que a sequência didática adotada promoveu uma compreensão mais clara e abrangente desse conceito fundamental em Matemática Financeira.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Segundo a CAPES, um Produto Educacional é o resultado de um processo decorrente de uma pesquisa que visa responder a uma pergunta surgida durante o estudo, a problemática, caracterizando-se como um objeto real ou virtual, ou até mesmo um processo. Esse produto educacional deve ser aplicado em situações reais de ensino, como em sala de aula, e a dissertação deve refletir sobre a criação e o uso desse produto, embasada em um referencial teórico metodológico escolhido (Brasil, 2019). Nesse sentido, uma sequência didática é um dos tipos de produtos educacionais desejados, representando um processo testado como protótipo pelo próprio pesquisador em sala de aula.

A Sequência Didática é dividida em duas partes: uma parte introdutória e uma parte específica. A parte introdutória inclui informações como a área de conhecimento, a série para a qual a sequência didática é destinada, o conteúdo geral necessariamente nessa área de conhecimento, o objetivo geral da sequência didática, as bases teórico-metodológicas e tecnológicas utilizadas, bem como uma lista de todas as aulas e suas respectivas durações de tempo (Figura 36).

Figura 36 – Parte geral da Sequência Didática

ÁREA
<ul style="list-style-type: none"> • Matemática
SÉRIE
<ul style="list-style-type: none"> • 2ª série do Ensino Médio
CONTEÚDO GERAL
<ul style="list-style-type: none"> • Matemática Financeira
OBJETIVO GERAL
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por estudantes do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica.
BASE TEÓRICA METODOLÓGICA
<p style="text-align: center;">Teoria do Construcionismo</p> <p>O conceito de Construcionismo foi idealizado por Papert (2008), cientista computacional, matemático e educador, que também desenvolveu a linguagem de programação Logo (conhecida como a linguagem da tartaruga). Papert tornou-se doutor em Matemática pela Universidade de Cambridge e também trabalhou com o psicólogo educacional Jean Piaget na Universidade de Genebra, além de diversos outros trabalhos que destacam sua carreira (TOZZI, 2021).</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A parte específica contém a descrição detalhada de cada aula, incluindo o título da aula, a duração em tempo, os aspectos metodológicos utilizados, as especificações do conteúdo utilizado, os objetivos específicos da aula, a vinculação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a descrição das atividades com suas respectivas durações, um espaço destinado à reflexão do professor e uma lista dos recursos utilizados (Figura 37).

Figura 37 – Parte específica da Sequência Didática

AULA 1
TÍTULO DA AULA - DESAFIO 1: O Conhecer DURAÇÃO - 50 minutos
DIMENSÕES DE PAPERT
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Pragmática: Conhecer algo novo para utilizar agora e não no futuro distante; • 2. Sintônica: Sintonia entre aprendizagem, desejo e aptidões do aprendiz; proporciona importância e interesse do aprendiz.
CONTEÚDOS ABORDADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Juros simples • Juros compostos
OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e entender o desafio proposto por meio do contexto cotidiano, formando experiências e reflexões sobre a temática. • Executar os comandos do desafio na planilha eletrônica, de acordo com as condições propostas. • Expor para a turma os resultados do desafio.
BNCC VINCULADA
<ul style="list-style-type: none"> • COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Para a apresentação da Sequência Didática é utilizado um *site* desenvolvido a partir do *Google Sites*, a fim de divulgar elementos da pesquisa, intitulado “Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uso de planilha eletrônica em uma abordagem construcionista”, cujo endereço é:

<https://sites.google.com/view/matematicando-de-marty/sequ%C3%Aancia-did%C3%A1tica>

O *site* apresenta um guia detalhado sobre a abordagem da pesquisa, incluindo fotos, tutoriais, instrumentos utilizados, resultados e dicas. Além disso, oferece trabalhos extras que exploram conhecimentos específicos de Matemática, utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

O *site* é composto por um total de 7 páginas, sendo que a mais importante é dedicada à apresentação da Sequência Didática, o produto educacional resultante da pesquisa. Os *links* de navegação estão organizados nas seguintes opções: início, sequência didática, tutorial, instrumentos, produções dos estudantes, divulgação e material extra.

O Início trata da página inicial do *site* que apresenta uma explicação sucinta sobre a pesquisa e os principais conceitos relacionados à Matemática Financeira. O objetivo é proporcionar a reflexão do leitor acerca da relevância desse tema e de como o *site* pode contribuir para abordar esse tema em sala de aula. Além disso, a página fornece uma visão geral da estrutura do *site*. Também está disponível um texto sobre a pesquisadora encarregada da pesquisa, juntamente com suas informações de contato e redes sociais.

A página da Sequência Didática contém a apresentação das 6 aulas que foram aplicadas no decorrer do trabalho com os estudantes. Nesta página, são detalhados os seguintes aspectos de cada aula: título, duração em tempo, dimensões do Construcionismo, conteúdos abordados, objetivos, vínculo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), descrição das atividades, espaço para reflexões do professor e recursos utilizados.

Na página seguinte, encontra-se o guia Tutorial, para uso do software Planilha Eletrônica. Na guia, estão incluídas instruções detalhadas sobre o funcionamento da planilha eletrônica e os principais comandos para o trabalho com Matemática Financeira. O guia apresenta exposições por meio de vídeos compartilhados no canal do *YouTube*, explicando o uso e as funcionalidades da Planilha Eletrônica, direcionados especificamente para esse trabalho.

Na página Instrumentos, são apresentados os instrumentos utilizados na pesquisa. Nessa página, encontra-se a apresentação dos dois questionários usados no processo: o questionário inicial e o questionário final. Além disso, são exibidas fotos do momento em que os questionários foram aplicados junto aos alunos envolvidos nesta pesquisa.

Na página de Produções dos estudantes, são exibidas as produções realizadas pelos estudantes ao longo da pesquisa. A apresentação é organizada por cada dia de aula, em que cada aula destaca os produtos construídos pelos alunos. Além disso, são exibidas fotos que retratam o processo de aplicação da sequência didática proposta.

Na página Divulgação, apresentam-se as referências utilizadas para desenvolver a dissertação, bem como algumas recomendações de aplicativos que abordam a Matemática Financeira. As referências podem ser acessadas por meio de um código QR ou através de uma apresentação disponível no Google Drive.

Na página Material Extra, são exibidas algumas publicações e participações em eventos que fazem parte da trajetória profissional da pesquisadora. Isso inclui a publicação de artigos, capítulos de livros, participação em eventos e *webinars*. Além disso, após a defesa do trabalho, o *site* disponibilizará o texto completo da dissertação para acesso e leitura.

Em conclusão, o *site* apresenta um papel fundamental na divulgação e compartilhamento dos resultados da pesquisa, abrangendo uma variedade de informações e recursos. Desde a apresentação da Sequência Didática até os tutoriais de uso da Planilha Eletrônica, passando por instrumentos de avaliação, produções dos alunos, referências, material extra e dissertação completa, o *site* se torna um espaço abrangente e rico em conteúdo educacional, podendo ser amplamente utilizado por professores e pesquisadores dessa área do conhecimento.

Através desse meio, busca-se promover práticas educacionais inovadoras e transformadoras em sala de aula, fornecendo aos educadores e pesquisadores ferramentas acessíveis e gratuitas para o ensino de Matemática Financeira. A ênfase no Construcionismo, aliada à disponibilidade de recursos tecnológicos digitais, amplia as possibilidades de construção do conhecimento pelos estudantes, incentivando o seu engajamento e impulsionando o seu desenvolvimento.

Além disso, o *site* também destaca as contribuições da pesquisadora, como publicações e participações em eventos, demonstrando seu percurso profissional e acadêmico. Essas referências adicionais oferecem um respaldo teórico e prático ao trabalho, enriquecendo sua fundamentação e valorizando sua proteção no contexto educacional.

Em suma, o *site* se torna um canal essencial para disseminar boas práticas educacionais, compartilhar conhecimentos e inspirar os educadores a explorar novas abordagens pedagógicas. Ao oferecer recursos e informações relevantes, espera-se que possa contribuir com inovações no ensino de Matemática Financeira e contribuir para o desenvolvimento mais significativo da aprendizagem dos alunos, preparando-os para desafios futuros relacionados ao tema.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto atual, em que a educação busca cada vez mais desenvolver habilidades e competências essenciais para a vida dos estudantes, a Matemática Financeira exerce um papel fundamental. Através do estudo dos juros simples e compostos, os alunos foram capazes de compreender e analisar as situações financeiras do seu dia a dia, como empréstimos, investimentos, poupanças, entre outros. Com isso, a pesquisa respondeu o seguinte questionamento: Como os alunos do Ensino Médio podem aprender de forma significativa os conceitos de juros simples e compostos ao desenvolverem um projeto financeiro utilizando planilha eletrônica?

Ao desenvolver o projeto financeiro, os alunos alcançaram o objetivo traçado “Analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por estudantes do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica”. Os estudantes foram incentivados a realizar cálculos, analisar dados, criar fórmulas em planilha eletrônica e tomar decisões com base nos conceitos de juros simples e compostos. Tornaram-se protagonistas da sua própria aprendizagem, desenvolveram habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e trabalho em equipe.

Além disso, o uso da planilha eletrônica forneceu aos estudantes uma visualização clara dos resultados e um ambiente de experimentação seguro, no qual puderam testar diferentes cenários e analisar as consequências de suas escolhas. Isso estimulou a autonomia e a confiança dos alunos em lidar com questões financeiras.

Ao longo da sequência didática, ficou evidente o processo de construção do conhecimento por parte dos alunos, tanto em relação aos conceitos de juros simples quanto de juros compostos. A abordagem construcionista adotada durante a sequência didática possibilitou que os alunos estivessem além da mera memorização de fórmulas e conceitos, tiveram a oportunidade de vivenciar o processo de construção do conhecimento, explorando a aplicação dos juros simples e compostos de forma prática e significativa.

A teoria construcionista mostrou-se eficiente no desenvolvimento das competências básicas dos estudantes, pois a utilização de práticas metodológicas padronizadas e estratégicas

para o ensino conduziu um ambiente dinâmico e interativo, estimulando a aproximação entre aluno e professor, aluno e aluno.

Os resultados obtidos a partir da análise iniciais e finais experimentaram uma evolução significativa na compreensão conceitual dos alunos. Ao final, foram capazes de definir corretamente os conceitos de taxa de juros, juros simples e juros compostos, utilizando palavras-chave mais precisas e abrangentes, que demonstram que houve uma assimilação mais profunda do conhecimento, o que reflete o sucesso da abordagem construcionista na construção do saber.

E ao comparar as tabelas de palavras-chave apresentadas pelas categorizações, observa-se um avanço significativo tanto em termos de ideias quanto de quantidade. Nas tabelas finais, foi possível notar um aumento no número de palavras-chave e maior diversidade de conceitos estudados pelos alunos. Isso indica uma evolução em sua compreensão dos temas discutidos, demonstrando maior apropriação e domínio dos conceitos de juros simples e compostos ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Um dos resultados importantes obtidos durante o estudo foi a etapa de socialização das equipes, a qual desempenhou um papel fundamental na compreensão das diferentes situações financeiras propostas. Durante essa fase, os alunos tiveram a oportunidade de analisar e discutir as características adquiridas por cada grupo, o que contribuiu para a compreensão dos detalhes envolvidos. Através desse intercâmbio de experiências, os alunos puderam identificar tanto os erros quanto os acertos cometidos, além de aprender novas metodologias e técnicas para resolver problemas financeiros. É importante que o professor incentive e promova essa atividade, pois não apenas cria um ambiente colaborativo e participativo, mas também auxilia no desenvolvimento das habilidades sociais e cognitivas dos alunos.

Vale ressaltar que, mesmo com os avanços, alguns equívocos ainda foram identificados, especialmente relacionados à interpretação das fórmulas de juros compostos e à diferenciação entre juros simples e juros compostos. Esses erros podem ser atribuídos à complexidade desses conceitos, principalmente em casos de prazos longos ou taxas de juros elevadas.

É importante destacar que o papel do professor é fundamental nesse processo. Desempenha o papel de desafiador, estimulando o pensamento crítico, promovendo a interação entre os alunos e fornecendo *feedbacks* construtivos. Dessa forma, o professor potencializa a

aprendizagem dos alunos, ajudando-os a desenvolver competências essenciais para a sua formação acadêmica e pessoal.

Diante disso, fica evidente a importância de continuar aprimorando as estratégias de ensino, fornecendo aos alunos ferramentas adaptadas para a compreensão dos conceitos matemáticos e estimulando o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas relacionados à Matemática Financeira. Dessa forma, os estudantes estarão mais preparados para enfrentar os desafios do cotidiano e tomar decisões financeiras conscientes.

Esse trabalho pode contribuir de diversas formas, sendo uma delas a formação de professores. Os resultados e a sequência didática aplicada podem ser compartilhados em atividades de formação docente, capacitando os professores a explorarem novas estratégias de ensino da Matemática Financeira de maneira mais significativa e atrativa. Além disso, os relatos de experiência e os materiais recebidos podem servir como referência e inspiração para outros educadores interessados em abordagens construcionistas e uso de tecnologias digitais no ensino de matemática.

No futuro, pretende-se apresentar a sequência didática para os professores de matemática da escola em que a autora está inserida, visando expandir sua aplicação para todas as turmas. Além disso, pretende-se apresentar a sequência em formações municipais, alcançando um público mais amplo em nível local, e também em encontros docentes de âmbito global, proporcionando uma disseminação mais abrangente dessa abordagem significativa para o ensino de juros simples e compostos. Essa extensão do alcance da pesquisa contribuiria para a formação de professores em relação a metodologias inovadoras e fortaleceria o compartilhamento de práticas efetivas no ensino de matemática, tanto em âmbito regional quanto global.

Essa troca de conhecimentos e experiências entre os professores pode contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para a disseminação de abordagens inovadoras no ensino da Matemática Financeira.

REFERÊNCIAS

- AIETA, Andréa Paura; CABRAL, Marco Aurélio; SEDAGAS, Cláudia. Reflexões sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de matemática. **Em Teia - Revista De Educação Matemática E Tecnológica**, Iberoamericana. v. 7, n. 2, p. 1-20, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/5003/pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.
- AMORIM, Ricardo. A expansão da carga tributária é uma alternativa para a retomada de crescimento?. **Ricam Consultoria**, 2015. Disponível em: <https://ricamconsultoria.com.br/videos/expansao-da-carga-tributaria-retomada-de-crescimento/>. Acesso: 15 abr. 2023.
- AZEREDO FILHO, Ubirajara Gomes de. Matemática financeira: juros simples e composto. **Dia a dia e Educação**. Curitiba – PR, v.1, n.1, p. 1-33, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1672-8.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.
- BETTEGA, Maria Helena Silva. **Educação continuada na era digital**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- BITTAR, Marilena. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da matemática. Um estudo de um caso: o software Aplusix. *In: SIPEM - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. São Paulo, v.1, n. 3, 2006. **Anais**. [...]. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, p. 1-12, 2006. Disponível em: <http://tecmat-ufpr.pbworks.com/f/R0182-1.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília - DF, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais - matemática**. 2º edição. PD&A. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília. MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEF, 1995. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-26500221>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- BRIGHAM, Eugene; HOUSTON, Jeffrey. **Fundamentos de finanças empresariais**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.
- BRITO, Márcia Regina Ferreira de (org.). **Psicologia da educação matemática – Teoria e Pesquisa**. Florianópolis: Editora Insular, 2005.

CALDAS FILHO, Osmando Barbosa. **Matemática financeira no cotidiano** - um estudo de caso. 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2016.

CARVALHO, Thales Melo; CYLLENO, Pedro Eziel. **Matemática comercial e financeira: complementos de matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fename, 1971.

CASTRO FILHO, José Aires. Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Kalinke** – páginas pessoais. Paraná, v.1, n.1, p. 1-15, 2007. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/pde/pdf/objetos_de_aprendizagem_e_EM.pdf. Acesso em: 21 jul. 2022.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. A Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, Porto Alegre, n.12, p.227-231, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/2971>. Acesso: 16 maio 2022.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DIAS, Fabrício Ferreira. **O uso da planilha eletrônica Calc no ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio**. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

DUARTE, Paulo César Xavier. VIANA, Diego Sales. TASSOTE, Eliezer Marcos. DIAS, Marcus Vinícius. Matemática financeira: um alicerce para o exercício da cidadania. *In: Fundação Dialnet. V.9, n.1, abr.2012. Nucleus. Anais. [...]. 2012. p. 195-208* . Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3988370> . Acesso em: 24 mar. 2023.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 2. Ed. Campinas: Editora Unicamp, 2004.

FIGUEIREDO, Leandra Anversa. Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidade: uma análise a partir da teoria dos campos conceituais. **Informática na educação: teoria e prática**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, v.13, n. 1, p. 181, 28 jun. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/21069/12071> . Acesso em: 20 abr. 2022.

FONTE, Maurício de Moraes; FONTES, Dineusa Jesus dos Santos. Matemática financeira no ensino médio técnico: análise de erros apresentados por alunos do terceiro ano. **Revista eletrônica da Sociedade Brasileira de Matemática**, Online, v. 8, n. 2, p. 180-194, 2020. Disponível em: https://pmo.sbm.org.br/wp-content/uploads/sites/16/dlm_uploads/2020/05/art14_vol8_2020_SBM_PMO-min.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 1.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GITMAN, Lawrence Jeffrey; ZUTTER, Chad J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

GOMES, Alexandre Sandro; TEDESCO, Patrícia Azevedo; CASTRO FILHO, José Aires. **Informática na escola: um olhar multidisciplinar**. 1ª Ed. Fortaleza: Editora UFC, 2003.

GONÇALVES, Jean Piton. A história da matemática comercial e financeira. **Só Matemática**. Virtuous. 2007. Disponível em:
<https://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira4.php>. Acesso em: 30 abr. 2022.

GRANDO, Neiva Ignes; SCHNEIDER, Ido José. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Zetetike**, Campinas, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 43-62, 2010. Disponível em:
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GRAVINA, Maria Alice. **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação do professor de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.

GUERREIRO, Antonio; MENEZES, Luís. Comunicação matemática: na busca de um entendimento comum. *In*: SIEM. n. 21, 2010. **Anais**. [...]. Lisboa: APM, p. 137-143, 2010. Disponível em:
<https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1168/1/Guerreiro%26Menezes.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

INSTITUTO GEOGEBRA. O que é o Geogebra? **Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC-SP**. São Paulo: Instituto GeoGebra – UESB, 2014. Disponível em:
http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=5 . Acesso: 09 maio 2022.

KEEDI, Samir. **ABC do comércio exterior: abrindo as primeiras páginas**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

LEVI JÚNIOR. Marion Joseph; CARDOSO, Fernando Henrique. **Socialização: homem sociedade**. São Paulo: Editora Nacional, 1976.

LIMA, Luciana de. **Construcionismo e MADEs**. 2021. Apresentação em Slides. Disponível em: https://docs.google.com/presentation/d/1o5hJ-aPiDw0-Ghu-OqX_U2gL3eF_d4YQ/edit#slide=id.p1. Acesso em: 15 maio 2022.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. **Tecnodocência: concepções teóricas**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

LIMA, Luciana de; TELES, Gabriela; DA SILVA, Danielle Gonzaga; LOUREIRO, Robson Carlos. A produção de materiais autorais digitais educacionais interdisciplinares por licenciandos e a relação com a docência. *In*: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5, 2020, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 69-78. Disponível em:
<https://doi.org/10.5753/ctrl.2020.11384>. Acesso: 20 abr. 2022.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. Repensando o conceito de docência com o uso de tecnologias digitais de forma autoral na disciplina tecnodocência. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, SP, v. 5, n. 1, p. 60–79, 2018. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14727>. Acesso em: 05 maio 2022.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. A aprendizagem significativa do conceito de tecnodocência: integração entre docência e tecnologias digitais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2016. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art11-ano8-vol17-dez2016.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

MACÊDO, Josimar dos Santos. **Educação e matemática financeira: uma proposta com atividades envolvendo situações cotidianas**. 2020. 41 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

MATTAR, João. **Metodologia científica na era da informática**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

MARQUES, Ernande. **Matemática financeira no ensino médio: capitalização e amortização com o uso de planilha eletrônica**. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática –PROFMAT) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

MARCHI, Vinicius Machacheski. **Atividades investigativas no ensino da matemática financeira: as estratégias empregadas com uso de Planilhas Eletrônicas**. 2014. 141 f. Dissertação Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2014.

MENEZES, Regiane Janaina da Silva. **Estratégias didático-pedagógicas de matemática financeira pela abordagem das metodologias ativas e aprendizagem significativa - contribuições para a educação financeira**. 2021. 163 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Goiás, 2021.

MEYER, Maximiliano. **A História do excel**. Aprender Excel. 2013. Disponível em: <https://www.aprenderexcel.com.br/2013/artigos/historia-do-excel>. Acesso em: 09 maio 2022.

MIESSA, Elisson. **Matemática financeira: com HP 12C e Excel**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2015.

MIRAGLIA, Francisco. **Teoria dos conjuntos: um mínimo**. Monografia (Universidade de São Paulo - UPS) EDUSP, São Paulo, 1992.

MIRANDA, Lourdes Aparecida Nocette; PHILIPPSEN, Adriana Strieder. **A importância da matemática financeira no cotidiano e na construção da cidadania**. Paraná: Secretaria de Educação, 2014.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciências e Educação**, v.12, n.1, p. 117-128, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/abstract/?lang=pt>. Acesso: 02 jun. 2022.

MUNIZ JUNIOR, Ivail. Educação financeira: conceitos e contextos para o ensino médio. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática*, 10., 2010, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: SBEM, p. 1-12, 2010. Disponível em: https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6333_4396_ID.pdf. Acesso: 09 jul. 2022.

MUNIZ JÚNIOR, Ivail; JURKIEWICZ, Samuel. Educação econômico-financeira: uma nova perspectiva para o ensino médio. *In: CIBEM*, 7., 2013, Uruguai. **Anais [...]** Montevideo - Uruguai, p. 3125-3135, 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328835494.pdf>. Acesso: 06 mar. 2022.

NUNES, Célia Barros. **O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas**: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. 2010. 430 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro (SP), 2010.

POSSIEDE JUNIOR, Olindo; JOUCOSKI, Emerson. O ensino da matemática financeira: relato de uma experiência de aprendizagem. **Dia a dia educação**, Paraná: Secretaria de Estado da Educação do Paraná, v.1, n.1, p. 1-46, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/362-4>. Acesso: 25 jul. 2022.

PUCCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática financeira**. Mato Grosso do Sul: Academia.edu., 2007.

REZENDE, Flávia Amaral. **Características do ambiente virtual construcionista de ensino e aprendizagem na formação de professores universitários**. 2004. 261 f. Dissertação (Mestrado em Multimeios) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, 2004.

REZENDE, Adriano Alves de; SILVA SALSE, Ângela; CARRASCO, Eduardo. A matemática financeira no ensino médio brasileiro: perspectivas para formação de indivíduos críticos. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p.1-24, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/13232>. Acesso: 13 maio 2022.

ROTHER, Francisco. **Matemática financeira com o auxílio de planilhas eletrônicas**: uma proposta metodológica. 2020. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, 2020.

ROSETTI JUNIOR, Hélio; SCHIMIGUEL, Juliano. **Endividamento de jovens, educação financeira e cidadania**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br>. Acesso: 19 mar. 2022.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira e análise de investimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2012.

SCHERER, Suely. A abordagem construcionista e o uso de tecnologias digitais em aulas de matemática: um diálogo sobre pesquisas desenvolvidas no GETECMAT. **Revista**

Perspectivas da Educação Matemática, Campo Grande: Programa De Pós-Graduação em Educação Matemática Da Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul (UFMS), v.11, n.26, p. 259-285, 2018. Disponível em:
<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7677>. Acesso: 02 mar. 2022.

SILVA, Marisa Monteiro Fontoura de Lima Arezo e. **A importância do planejamento financeiro**: uma abordagem de matemática financeira para o ensino médio com o uso do excel. 2012. 90 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

SILVA, Wender Antonio; KALHIL, Josefina Barrera; NICOT, Yuri Expósito. Uma análise comparativa das abordagens metodológicas que podem sustentar a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de ciências. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá - MT, v. 3, n. 1, p. 5-24, jan./dez. 2015. Disponível em:
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5303/0?articlesBySameAuthorPage=3>. Acesso: 26 maio 2022.

SILVA, Juliano Thadeo Alves da. **Pensamento computacional no ensino da matemática**: desafios e possibilidades. 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – Profmat) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá - MT, 2020.

SILVA, Ariana Soares da; SANTOS, Reilson de Almeida. A importância a matemática financeira para o exercício da cidadania através da resolução de problemas. **Repositório Institucional da UEG Câmpus Posse**, Goiás, v.1, n.1, p. 1-12, 2016. Disponível em:
<http://aprender.posse.ueg.br:8081/jspui/handle/123456789/60>. Acesso em: 25 maio 2022.

STAKE, Robert E. **Investigación con estudio de casos**. 2. ed. Madrid: Morata. 2010.

STIELER, Eugênio Carlos; FERREIRA, Marcio Violante. Uso do excel na matemática financeira: diagnóstico de uma investigação pautada na engenharia didática. **VIDYA**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 109-119, jan./jul. 2009. Disponível em:
<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/353>. Acesso: 08 abr. 2022.

TOZZI, Elaine da Silva. Quem foi Seymour Papert?. **Wash**. 2021
 Disponível em: <https://wash.net.br/quem-foi-seymour-papert/>. Acesso em: 11 abr. 2022.

VALENTE, José Armando. A informática na educação: como, para que e por que?. **Revista de ensino de Bioquímica**. Campinas, v.1, n. 1, p. 57, 2001. Disponível em:
<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/7/6>. Acesso: 22 jul. 2022.

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática financeira**. São Paulo: Atlas S.A., 2000. *Apud*. AZEREDO FILHO, Ubirajara Gomes. **Matemática financeira**: juros simples e composto. Dia a dia educação, Curitiba – PR, v.1, n.1, p. 1-33, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1672-8.pdf>. Acesso: 28 jul. 2022.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

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

YIN, Robert. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL**PARTE 1: PERSONOGRÁFICO**

1. Qual é seu nome? _____
 2. Quantos anos você tem? _____
 3. Qual é seu gênero?
 Feminino Masculino
 4. Quantas pessoas moram com você na sua casa?
 5. Você tem celular?
 Sim Não
 6. De qual marca? _____
 7. Você tem computador?
 Sim Não
 8. De qual marca? _____
 9. Você tem tablet?
 Sim Não
 10. De qual marca? _____
 11. O que você mais usa para navegar pela internet?
 celular computador tablet
 12. Onde você mais navega pela internet?
 Na escola Em casa Na casa de um amigo ou amiga
 Na casa de outros familiares
 13. Quanto você navega pela internet?
 Apenas 1 hora por dia
 Até 3 horas por dia
 Mais de 5 horas por dia
 Apenas 1 vez por semana
 Em torno de 3 vezes na semana
 Somente de final de semana
 Apenas 1 vez a cada 15 dias
 Apenas 1 vez por mês
 14. O que você faz quando utiliza celular ou computador ou tablet?
-

15. O que você faz quando navega pela internet?

16. Você já utilizou planilha eletrônica antes?

() Sim () Não

17. O que você realizou quando utilizou planilha eletrônica?

18. Você já utilizou em sala de aula, em que aula você utilizou planilha eletrônica?

19. Você se interessa por Matemática Financeira?

() Sim () Não

PARTE 2: PERGUNTAS CONCEITUAIS

20. O que é e qual a importância da Matemática Financeira?

21. O que são juros simples?

22. O que são juros compostos?

23. O que é capital?

24. O que é taxa?

25. O que é tempo numa aplicação de juros?

26. O que é porcentagem numa aplicação de juros?

PARTE 3: PERGUNTAS PROCEDIMENTAIS

27. Calcule os juros simples aplicados a um capital de R\$ 50.000,00, durante 5 meses, a uma taxa de 5% ao mês.

28. Um capital de R\$ 3.500,00 foi investido a juros compostos durante 36 meses, com a taxa de juros de 10% a.a. Os juros gerados por esse capital foram de:

29. (Prefeitura de Paulínia - SP) Para atender às necessidades mensais de uma escola, foram compradas 2 embalagens de sabão líquido, 6 de detergente, 3 garrafas de água sanitária e 3 caixas de sabonetes, com base na tabela abaixo.

Produto	Preço em reais	Unidade
Sabão líquido	21,90	Embalagem de 1,2 L
Detergente	1,20	Embalagem de 500mL
Água sanitária	3,10	Garrafa de 1L
Sabonetes	24,40	Caixa com 12

O comprador pagou com 3 notas de R\$ 50,00. Ele recebeu como troco:

- a) R\$ 13,40.
- b) R\$ 14,80.
- c) R\$ 15,50.
- d) R\$ 16,50.
- e) R\$ 17,20.

30. (PM Pará). O gráfico abaixo mostra a produção diária de lixo orgânico de duas pessoas. O dia da semana que o gráfico mostra que as produções de lixo das duas pessoas foram iguais é:



- a) 2ª feira
- b) 4ª feira
- c) 6ª feira
- d) Sábado
- e) Domingo

APÊNDICE B - RELATÓRIOS DE OBSERVAÇÃO

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

OBSERVAÇÃO 1

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 1

DATA: 15/09/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 18

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 1

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

Primeiramente foi feita a divisão dos quatro grupos com 5 integrantes, em seguida foi explicado para os estudantes o intuito da pesquisa e o passo a passo da sequência didática que iria ser aplicado com eles.

A partir daí foi apresentado o desafio 1, através de slides e impressos para cada grupo.

O desafio foi descrito com um contexto da vida cotidiana de uma determinada família. Logo depois, foi mostrada uma situação que aconteceu com essa família, onde deu-se uma determinada quantia, em dinheiro fictício, para os estudantes e eles tiveram que calcular o montante, com o mesmo capital e com o mesmo tempo de aplicação, sendo 2 anos, variando em cada grupo a taxa de juros, conforme detalhado a seguir:

DESAFIO 1

Contexto cotidiano

Supondo que...

Vocês são uma família composta por cinco pessoas: avô, mãe, tio, um adolescente e uma criança. Todos vivem em harmonia, apesar do avô ser muito doente e precisar de atenção e cuidados especiais na maior parte do tempo. Moram em casa financiada e tem um carro quitado. As fontes de renda da família, são provenientes de aposentadoria do avô (1 salário mínimo) e mãe que é professora e trabalha 40h no estado. O adolescente está concluindo o Ensino Médio e gasta muito em bobagens, tipo, roupas de marcas caras. O tio tem 20 anos e estuda para concursos e não trabalha. A criança estuda em uma escola particular. A família não tinha reservas financeiras.

Situação Financeira Atual

Agora somos 4 famílias: Família A (Grupo 1), B (Grupo 2), C (Grupo 3) e D (Grupo 4). Sua família está passando por um momento muito feliz. A mãe ganhou uma herança (R\$15.000,00) de um parente distante que nem conheciam muito bem.

E AGORA, O QUE FAZER??

A família irá investir, assim então todos os grupos usaram o mesmo capital, com um tempo de investimento de 2 anos. Calculando assim o montante ao final do tempo, utilizando uma planilha eletrônica para realizar os cálculos.

Grupo 1 - juros simples com taxa de 10% ao mês;

Grupo 2 - juros simples com taxa de 10% ao ano;

Grupo 3 - juros compostos com taxa de 10% ao mês;

Grupo 4 - juros compostos com taxa de 10% ao ano.

Depois da apresentação dos dados, os alunos se reuniram cada um no seu grupo e começaram a calcular os juros e o montante, inserindo os primeiros dados numa planilha eletrônica.

Os grupos 1, 2 e 3 encontraram rápido o resultado no papel, mas na planilha eles não conseguiram desenvolver a fórmula, até mesmo uma simples conta de multiplicação, como no caso do juros simples $J(\text{Juros}) = C(\text{Capital}) \cdot i(\text{taxa}) \cdot t(\text{Tempo})$, pois não sabiam que era necessário o uso do sinal de igualdade para iniciar a inserção da fórmula. Assim, os grupos apenas adicionaram os dados nas células da planilha eletrônica, conforme mostrado nas imagens dos três grupos:

Figura 1 - Dados do grupo 1

	A	B	C	D
1	VALOR		R\$15.000,00	
2	TAXA D JUR		10,00%	
3	MESES		24	
4	JUROS		36.000,00	
5				

Fonte: Grupo 1 (2022).

Figura 2 - Dados do grupo 2

	A	B	C
1	FÓRMULA	$J=C \cdot i \cdot T$	
2	JUROS	3000	
3	CAPITAL	15000	
4	TAXA/ANUAL	10.00%	
5	TEMPO	2 ANOS	

Fonte: Grupo 2 (2022).

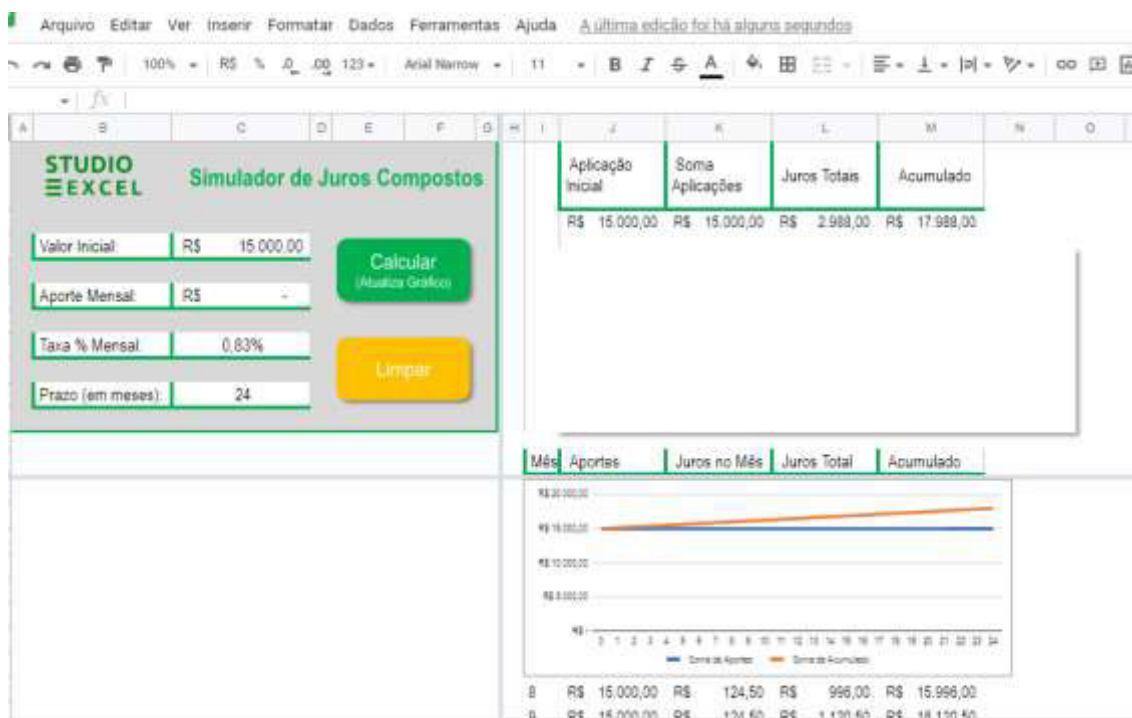
Figura 3 - Dados do grupo 3

	A	B	C
1	Capital	15.000	
2	Taxa de juros	10%	
3	Número de parcelas	24	
4	Montante final a pagar		
5			

Fonte: Grupo 3 (2022).

O grupo 4, fez uma demonstração utilizando a ferramenta Power Bi para cálculos de Juros Compostos na planilha eletrônica. O grupo relatou que a ferramenta Power Bi é um simulador que faz uso da planilha eletrônica, mas que já vem pronta, para apenas serem inseridos os dados nela, conforme mostrado na figura a seguir:

Figura 4 - Simulador de juros compostos no Power Bi dos dados do grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

Com isso, os estudantes do grupo 4 encontraram o montante da situação e já construíram o gráfico.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Em encontrar o valor do juros simples e compostos no papel.

O grupo 4, trabalhou com juros compostos a uma taxa de 10% ao ano, conseguiu calcular o resultado do montante com uso da planilha eletrônica, além disso também fizeram uma demonstração de uma ferramenta chamada “Power Bi”, que faz o cálculo de juros compostos rapidamente, conforme mostrado na figura 4.

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Em encontrar o valor do montante, tanto simples quanto composto, eles tiveram que pesquisar e relembrar fórmulas.

Cada equipe ficou em dois computadores no laboratório de informática da escola, um utilizaram para pesquisa e outro para uso da planilha eletrônica.

A equipe 1, 2 e 3, tiveram dificuldade em inserir fórmulas na planilha eletrônica, eles inseriram os dados mas não conseguiram fazer cálculos na planilha, por conta do tempo da aula e por que eles não tinham conhecimento em como inserir fórmulas na planilha eletrônica, 6 alunos disseram que já fizeram cursos ou trabalhos com o uso da planilha eletrônica, mas não lembravam como fazia a inserção de fórmulas e 2 alunos sabiam como utilizar a planilha.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Dos 20 estudantes, 17 estavam cientes da definição e das fórmulas de juros simples, apenas 3 estudantes disseram que não lembravam da definição. Já sobre os juros compostos, 16 alunos lembram partes da definição e 4 não entendem os juros compostos.

Em relação à situação do desafio 1, todos disseram entender o que o desafio estava propondo.

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Neste primeiro encontro, os estudantes ficaram bem empolgados e ativos para encontrar participar da pesquisa, assim todos os membros tentaram buscar solução para a situação.

Em relação à planilha, neste primeiro momento percebi que três equipes não souberam inserir fórmulas na planilha eletrônica, apenas dados e cálculos manualmente.

No que diz respeito aos cálculos de juros, eles inicialmente responderam a situação no papel e souberam calcular os dois tipos de juros, mas o grupo que estava trabalhando com juros simples teve uma facilidade maior. Já um dos grupos de juros compostos tiveram que pesquisar como calcular juros compostos, enquanto outro conseguiu resolver na equipe.

Eles tiveram que fazer buscas das fórmulas do Montante, para lembrar a diferença das duas, mas tiveram facilidade em calcular.

Também acharam pouco tempo para realizar o desafio 1, eles tiveram que entender a situação, em seguida calcular e depois inserir na planilha eletrônica.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA
OBSERVAÇÃO 2

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 2

DATA: 26/09/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 20

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 2

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

Esse encontro começou com um feedback do encontro anterior, em que foi apresentado esclarecimentos de como eles deveriam inserir fórmulas na planilha eletrônica, como deveriam utilizar a internet como fonte de busca e também se organizar em grupo e dividir funções.

A partir daí, foi apresentado o desafio 2, através de slides e impressos para os grupos conforme mostrado a seguir:

<p>Desafio 2</p> <p>Contexto cotidiano</p> <p>Supondo que...</p> <p>Aconteceu uma situação muito triste na vida da família de vocês, a principal fonte de renda dessa família ficou desempregada, perdeu o benefício ou faliu de uma hora para outra. E AGORA, O QUE FAZER?? Precisa-se traçar alternativas para economizar no que for possível até que a pessoa arrume outra fonte de renda. Mas, vocês não sabem nada de finanças. Assim, vocês devem começar com um relato detalhado, para assim aprender tudo que podem fazer para economizar e o que cada um da família fará para suprir um pouco a falta dessa renda.</p> <p>Dica: utilize um documento de texto.</p> <p style="text-align: center;">Questionamentos</p> <p>Para entender a Matemática Financeira precisa-se de alguns conhecimentos tais como:</p> <p>a) Compreender como o sistema de juros influencia a vida financeira do cidadão.</p> <p style="padding-left: 40px;">O que é uma aplicação financeira?</p> <p>b) Conhecer a Matemática Financeira, a fim de não errar os cálculos e não se endividar.</p>
--

Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é o montante.

c) Entender a importância e as vantagens dos tipos de juros.

Diferenciar juros simples de compostos.

d) Planejar, poupar e manter eficácia na gestão do dinheiro.

Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?

e) Inserção de fórmulas de Juros simples e compostos na planilha eletrônica.

Como inserir fórmulas, tabelas e gráficos na planilha eletrônica?

O objetivo era fazer com que os alunos fossem instigados a descobrirem o que é uma aplicação financeira, o que é capital, o que é taxa (mensal, anual, trimestral), o que é tempo, o que são juros simples e compostos e o que é o montante; diferenciando juros simples de compostos respondendo à seguinte pergunta: qual deles é mais interessante para se ter mais dinheiro?

Em seguida, os alunos se reuniram nos mesmos grupos divididos anteriormente, e decidiram como iriam fazer para solucionar os questionamentos propostos no desafio.

A organização foi um fato curioso, pois no primeiro desafio eles tiveram dificuldade de definir as tarefas para cada membro, mas nesse encontro eles se dividiram e cada um pesquisou e compartilhou com os colegas os dados.

A seguir é apresentado o que foi pesquisado por cada grupo:

Dados do Grupo 1:

Grupo 1

. O que é uma aplicação financeira?

Uma aplicação financeira nada mais é que um investimento, um produto de investimento comprado por você com o objetivo de que haja algum retorno financeiro obtido com esse investimento.

. Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.

Capital é o valor que será investido; Taxa é uma exigência financeira imposta pelo governo ou alguma organização a pessoa privada ou jurídica para usar certos serviços fundamentais; Tempo é por quanto tempo esse valor será investido; Juros simples e composto são cálculos efetuados com o objetivo de corrigir valores envolvidos nas transações financeiras, isto é, a correção que se faz ao emprestar ou aplicar uma determinada quantia durante um período de tempo; O montante é a soma do capital mais o juros e representa o valor futuro de uma operação financeira.

. Diferenciar Juros Simples de Composto

Os simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns em transações diárias, já o composto é calculado sobre o valor total da operação + o valor do juros simples.

. Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?

Os Juros Compostos tendem a render mais que os Juros Simples ao longo do negócio. Eles são mais vantajosos para quem empresta ou investe e desvantajoso para quem pega o crédito. Isso acontece devido a esse regime de capitalização ser calculado sempre com base no valor do montante do período anterior, o que faz com que o valor final cresça de maneira exponencial.

Dados do grupo 2:

Grupo 2

APLICAÇÃO FINANCEIRA:

Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro. Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro.

CAPITAL:

È o valor aplicado através de alguma operação financeira. Também conhecido como: Principal, Valor Atual, Valor Presente ou Valor Aplicado.

MONTANTE:

Equivale ao valor futuro de uma operação financeira, incluindo ao valor do capital inicial os juros correspondentes ao período em questão.

TAXA:

È a porcentagem que determina o valor adicional ao capital investido ou emprestado inicialmente. Esse percentual sempre tem relação com um prazo definido previamente, que pode ser ao dia, ao mês, ao ano, etc.

TEMPO:

È o tempo em que o capital ficará aplicado.

JUROS SIMPLES:

O juro simples é o acréscimo feito a determinado capital no decorrer do tempo. Para determiná-lo, calculamos o produto entre o capital, a taxa de juro e o tempo.

JUROS COMPOSTO:

Os juros compostos são aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital. Com uma taxa assim, o valor cresce muito mais rápido do que com juros simples.

DIFERENÇA ENTRE JUROS SIMPLES E COMPOSTO:

De modo geral, os juros simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns nas transações diárias. Já os juros compostos, também chamado de juros sobre juros, são calculados sobre o valor total da operação + o valor do juros simples, e são comuns em investimentos de longo prazo.

PLANILHA ELETRÔNICA:

Planilhas eletrônicas são ferramentas computacionais que organizam dados no formato de tabelas composta por colunas verticais e linhas horizontais. O Excel é o programa de planilhas eletrônicas mais conhecido.

Dados do grupo 3:

Grupo 3

1º) Aplicação financeira é um investimento, ou seja, quando você compra esse ativo ou título para ter uma remuneração em cima do valor aplicado.

2º) capital é qualquer ativo capaz de gerar um fluxo de rendimentos ao longo do tempo por meio de sua aplicação na produção. Esse conceito inclui não apenas o dinheiro propriamente dito, mas também os investimentos financeiros, os estoques e os bens que podem ser aplicados para gerar riqueza, dentre outros.

MONTANTE

Soma do capital (C) mais os juros(J) de uma operação financeira.

TAXA

Relação entre o capital emprestado e o juros devido.

TEMPO

Tempo de duração da renda.

JUROS SIMPLES

A taxa aplicada sempre ao capital inicial a cada período

JUROS COMPOSTO

A taxa aplicada ao capital inicial mais os juros acumulados(juros sobre juros)

DIFERENÇA ENTRE JUROS SIMPLES E COMPOSTO

Os juros simples são baseados no total do valor de um empréstimo ou depósito, enquanto os juros compostos se baseiam nesse mesmo total mais os juros que se acumulam em cada período. Como os juros simples são calculados apenas sobre o montante principal de um empréstimo ou depósito.

JUROS COMPOSTO, POIS SE TEM UM CAPITAL NOVO A CADA PERÍODO.

Aplicação financeira é um investimento, ou seja, quando você compra esse ativo ou título para ter uma remuneração em cima do valor aplicado, que está diretamente ligado ao capital, que é qualquer ativo capaz de gerar um fluxo de rendimentos ao longo do tempo por meio de sua aplicação na produção. Esse conceito inclui não apenas o dinheiro propriamente dito, mas também os investimentos financeiros, os estoques e os bens que podem ser aplicados para gerar riqueza, dentre outros.

Dados do Grupo 4:

Grupo 4

A) Compreender como o sistema de juros influencia a vida financeira do cidadão.

1 O que é uma aplicação financeira?

Aplicação financeira é a compra de um ativo financeiro na expectativa de que, com o tempo, ele produza um retorno financeiro, exemplos disso são operações que trabalham com juros.

B) Conhecer a Matemática Financeira, a fim de não errar os cálculos e não se endividar.

1 Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral), o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.

Capital é o valor inicial de uma operação, a taxa é o valor em porcentagem a ser pago em um determinado tempo, o período até que o valor seja pago é chamado de tempo.

Juros simples: é uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial.

Juros compostos: São aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital.

C) Entender a importância e as vantagens dos tipos de juros.

1 Diferenciar juros simples de compostos.

D) Planejar, poupar e manter eficácia na gestão do dinheiro.

1 Qual o tipo de juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por quê?

Juros compostos são os mais interessantes para se obter lucro, visto que, à medida que o tempo passa, o valor do juros é cobrado a partir do capital + juros anteriores.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Neste desafio, os alunos conseguiram compreender a intenção, o que eles deveriam solucionar.

Os alunos dividiram os questionamentos do desafio entre os membros da equipe e conseguiram fazer as buscas de pesquisa, digitaram as respostas em um documento de texto.

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Nesse encontro os alunos não tiveram dificuldade, nem de entender e nem de pesquisar.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Pode-se perceber que os estudantes conseguiram entender o ponto central do desafio 2 com maior facilidade que no desafio 1. Conseguiram compreender os conceitos e definições dos questionamentos propostos. E ao final da aula, fiz quatro perguntas, de forma oral e para todos os grupos, para ver se realmente teve alguma evolução:

1. O que são juros?
2. O que é a taxa?
3. Qual a diferença do juros simples para o juros compostos?
4. Qual é o mais vantajoso?

Eles conseguiram responder todos os questionamentos, percebi que a pesquisa trouxe uma propriedade maior em cima do conhecimento de juros.

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Houve uma grande melhora, pois eles conseguiram se organizar melhor, delimitando as tarefas para cada membro, e fazendo buscas mais eficientes.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA
OBSERVAÇÃO 3

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 3

DATA: 28/09/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 19

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 3

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

No início da aula foi dado um feedback para os alunos sobre o encontro anterior, relatando como eles realizaram a pesquisa, com base na observação feita. Um ponto positivo observado foi a organização, cada membro das equipes teve uma função, dividido por eles mesmos, cada um pesquisou um questionamento dos propostos no desafio 2. Outro detalhe notado foi a questão do apoio entre os membros da equipe, como os estudantes são de turmas diferentes, são alunos de duas turmas do 2º ano, eles não tinham tanta proximidade para apoio, mas já no terceiro encontro durante o desafio 2, conseguiram trabalhar em conjunto.

Além disso, foi apresentado para os estudantes o desafio 3, com o objetivo dos grupos iniciarem uma projeção financeira utilizando a planilha eletrônica. Em seguida, os estudantes começaram a debater entre si o desafio que inicia com uma suposição da vida cotidiana, em seguida é apresentada a situação financeira, conforme mostrado a seguir:

DESAFIO 3

Suposição cotidiana

Vocês são uma família composta por cinco pessoas: avô, mãe, tio, um adolescente e uma criança. Todos vivem em harmonia, apesar de o avô estar muito doente e precisar de atenção e cuidados especiais na maior parte do tempo. Moram em casa financiada e tem um carro quitado. As fontes de renda da família, são provenientes de aposentadoria do avô (1 salário mínimo) e mãe que é professora e trabalha 40h no Estado. O adolescente está concluindo o Ensino Médio e gasta muito em bobagens, tipo, roupas de marcas caras. O tio tem 20 anos e estuda para concursos e não trabalha. A criança estuda em uma escola particular. A família não tinha reservas financeiras.

Situação Financeira

Sua família está passando por um momento muito feliz. A mãe ganhou uma herança (R\$15.000,00) de um parente distante que nem conheciam muito bem.

E AGORA, O QUE FAZER??

Nesse momento, os grupos iniciam sua projeção financeira utilizando a planilha eletrônica, descobrem como calcular os juros simples e compostos se atendo aos detalhes e inserindo esses cálculos na planilha eletrônica construindo uma tabela e um gráfico de linha de projeção do montante para os 2 anos de aplicação, conforme as diretrizes abaixo, que constam no desafio 1 para cada grupo.

Cada grupo trabalha com uma taxa específica com tempo diferente:

- Grupo 1 - juros simples com taxa de 10% ao mês;
- Grupo 2 - juros simples com taxa de 10% ao ano;
- Grupo 3 - juros compostos com taxa de 10% ao mês;
- Grupo 4 - juros compostos com taxa de 10% ao ano.

Assim, os alunos deveriam descobrir como calcular os juros simples e compostos, se atendo aos detalhes do desafio.

O grupo 1 e 2 iniciaram fazendo uma busca de pesquisa de como calcular e/ou inserir fórmulas de Juros simples na planilha eletrônica e os grupos 3 e 4 de como inserir cálculos de juros compostos.

A partir daí iniciaram inserindo os dados e fórmulas na planilha eletrônica construindo uma tabela, com as fórmulas na planilha eletrônica encontraram a solução dos juros e do montante, finalizando com a projeção dos gráficos conforme mostrado nas imagens abaixo.

A seguir são mostradas as tabelas de cada grupo. Como apresentado na situação, todos os grupos utilizaram o mesmo capital, R \$15.000,00, mas o grupo 1 utilizou juros simples com uma taxa de 10% ao mês. Abaixo é exposto a tabela criada pelos estudantes do grupo 1.

Tabela 1 - Tabela do grupo 1.

Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante
0,1	15000	1	1500	16500
0,1	15000	2	3000	18000
0,1	15000	3	4500	19500
0,1	15000	4	6000	21000
0,1	15000	5	7500	22500
0,1	15000	6	9000	24000
0,1	15000	7	10500	25500
0,1	15000	8	12000	27000
0,1	15000	9	13500	28500
0,1	15000	10	15000	30000
0,1	15000	11	16500	31500
0,1	15000	12	18000	33000
0,1	15000	13	19500	34500
0,1	15000	14	21000	36000
0,1	15000	15	22500	37500
0,1	15000	16	24000	39000
0,1	15000	17	25500	40500
0,1	15000	18	27000	42000
0,1	15000	19	28500	43500
0,1	15000	20	30000	45000
0,1	15000	21	31500	46500
0,1	15000	22	33000	48000
0,1	15000	23	34500	49500
0,1	15000	24	36000	51000

Fonte: Grupo 1 (2022).

Vale destacar, a fórmula utilizada por eles para descobrirem os juros e o montante:

Figura 1 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar os juros simples:

	A	B	C	D	E
1	Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante
2	0,1	15000	1	1500	16500

Fonte: Grupo 1 (2022).

Pode-se perceber que a fórmula utilizada é uma multiplicação das células A2 até a C2, =MULT(A2:C2), justamente no intervalo de multiplicação da taxa, capital e tempo, levando em consideração que para se definir Juros, utiliza-se uma multiplicação de $J(\text{juros}) = C(\text{capital}) \cdot i(\text{taxa}) \cdot t(\text{tempo})$.

Figura 2 - Fórmula utilizada pelo grupo 1 para encontrar o montante:

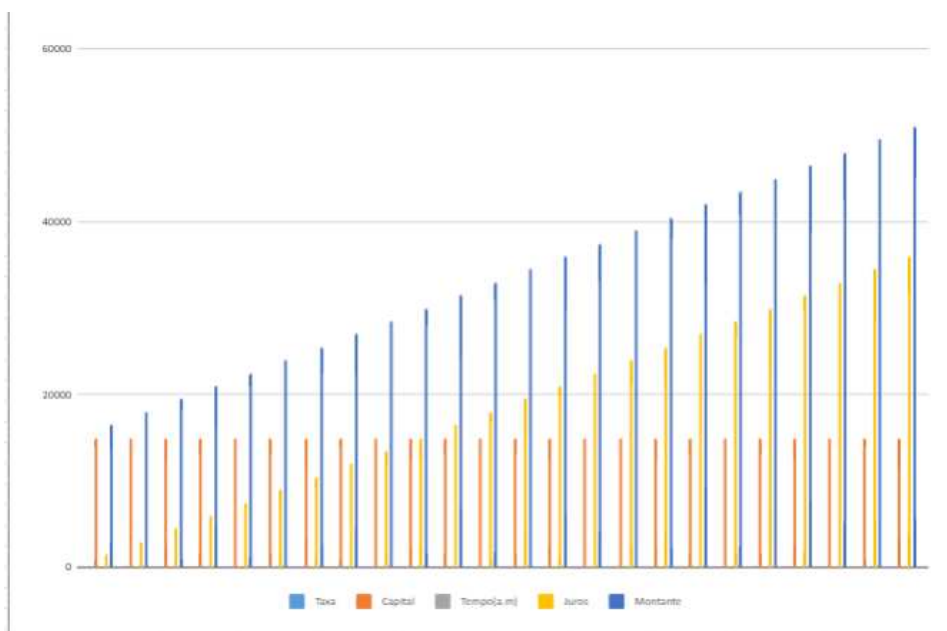
	A	B	C	D	E
1	Taxa	Capital	Tempo(a.m)	Juros	Montante
2	0,1	15000	1	1500	16500

Fonte: Grupo 1 (2022).

No montante, os estudantes utilizaram a soma das células B2 e D2, =SOMA(B2;D2), aludindo à seguinte fórmula, $M(\text{Montante}) = C(\text{Capital}) + J(\text{juros})$.

E por fim, o grupo gerou o gráfico em linha da projeção do montante para os 2 anos de aplicação, utilizando juros simples, com a taxa de 10% ao mês.

Gráfico 1 - Gráfico do grupo 1.



Fonte: Grupo 1 (2022).

O grupo 2 também utilizou juros simples, com uma taxa de 10%, mas com um de tempo de aplicação ao ano. A seguir é exibido a tabela produzida pelo grupo.

Tabela 2 - Tabela do grupo 2.

JUROS	CAPITAL	TAXA	TEMPO
R\$ 1.500,00	R\$ 15.000,00	0,1	1
R\$ 3.000,00	R\$ 15.000,00	0,1	2
MOTANTE	CAPITAL	JUROS	
R\$ 16.500,00	R\$ 15.000,00	R\$ 1.500,00	
R\$ 18.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 3.000,00	

Fonte: Grupo 2 (2022).

Com a tabela, percebe-se a diferença das tabela do grupo 1 com o grupo 2, tanto pela descrição dos dados, como também pela distinção do tempo. Também na parte da inserção da fórmula, existe uma pequena diferença entre os grupos, veja na figura 3:

Figura 3 - Fórmula utilizada pelo grupo 2 para encontrar os juros simples:

B	C	D	E
JUROS	CAPITAL	TAXA	TEMPO
R\$ 1.500,00	R\$ 15.000,00	0,1	1

f_x =MULT(C2;D2;E2)

Fonte: Grupo 2 (2022).

A fórmula de juros simples apresentada pelo grupo 2, está descrevendo cada célula que se multiplica C2, D2 e E2, conforme a imagem =MULTI(C2; D2; E2), que também descreve de maneira correta a função $J(\text{juros}) = C(\text{capital}) \cdot i(\text{taxa}) \cdot t(\text{tempo})$, se diferenciando do grupo 1, que utilizou o intervalo das células.

A partir dos dados obtidos, o grupo 2 projetou o seguinte gráfico:

Gráfico 2 - Gráfico do grupo 2.



Fonte: Grupo 2 (2022).

O grupo 3, também utiliza o mesmo capital e taxa, com o tempo em meses, mas trabalhando com juros compostos. A tabela 3 apresenta os dados gerados pelos alunos para a construção da projeção da equipe.

Tabela 3 - Tabela do grupo 3.

TAXA	MONTANTE	CAPITAL	CONSTANTE	1 + taxa= (1+i)	TEMPO	(1+i)^n
0,1	16500	R\$ 15.000,00	1	1,1	1	1,1
0,1	18151,21	R\$ 15.001,00	1	1,1	2	1,21
0,1	19967,662	R\$ 15.002,00	1	1,1	3	1,331
0,1	21965,8923	R\$ 15.003,00	1	1,1	4	1,4641
0,1	24164,09204	R\$ 15.004,00	1	1,1	5	1,61051
0,1	26582,27281	R\$ 15.005,00	1	1,1	6	1,771561
0,1	29242,4488	R\$ 15.006,00	1	1,1	7	1,9487171
0,1	32168,83727	R\$ 15.007,00	1	1,1	8	2,14358881
0,1	35388,07895	R\$ 15.008,00	1	1,1	9	2,357947691
0,1	38929,48058	R\$ 15.009,00	1	1,1	10	2,59374246
0,1	42825,28176	R\$ 15.010,00	1	1,1	11	2,853116706
0,1	47110,94836	R\$ 15.011,00	1	1,1	12	3,138428377
0,1	51825,49547	R\$ 15.012,00	1	1,1	13	3,452271214
0,1	57011,84252	R\$ 15.013,00	1	1,1	14	3,797498336
0,1	62717,20402	R\$ 15.014,00	1	1,1	15	4,177248169
0,1	68993,51939	R\$ 15.015,00	1	1,1	16	4,594972986
0,1	75897,9258	R\$ 15.016,00	1	1,1	17	5,054470285
0,1	83493,2783	R\$ 15.017,00	1	1,1	18	5,559917313
0,1	91848,72204	R\$ 15.018,00	1	1,1	19	6,115909045
0,1	101040,3217	R\$ 15.019,00	1	1,1	20	6,727499949
0,1	111151,7542	R\$ 15.020,00	1	1,1	21	7,400249944
0,1	122275,0699	R\$ 15.021,00	1	1,1	22	8,140274939
0,1	134511,5311	R\$ 15.022,00	1	1,1	23	8,954302433
0,1	147972,534	R\$ 15.023,00	1	1,1	24	9,849732676

Fonte: Grupo 3 (2022).

Há um destaque para a fórmula utilizada pelo grupo 3, =MULT(C2;G2), nessa situação ocorre uma multiplicação das células C2 e G2, analisando os títulos das células C1, onde ler-se “CAPITAL” e da G1, “(1+i)^n”, contempla-se a presença da fórmula do montante, $M = C \cdot (1 + i)^n$, conforme na figura 4.

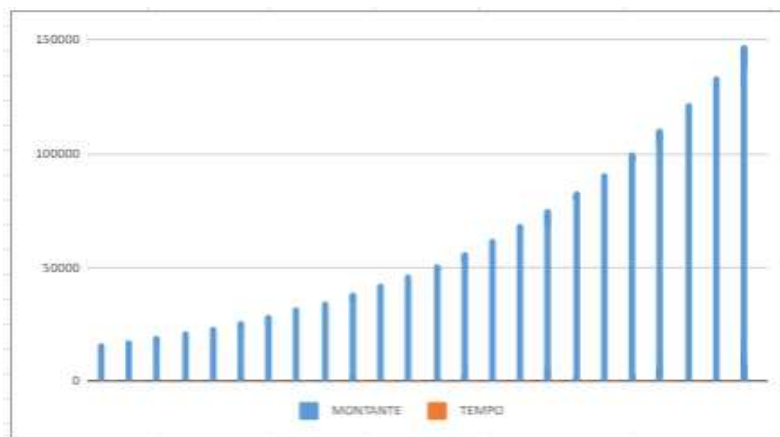
Figura 4 - Fórmula utilizada pelo grupo 3 para encontrar o montante dos juros compostos:

fx =MULT(C2;G2)						
A	B	C	D	E	F	G
TAXA	MONTANTE	CAPITAL	CONSTANTE	1 + taxa= (1+i)	TEMPO	(1+i)^n
0,1	16500	R\$ 15.000,00	1	1,1	1	1,1

Fonte: Grupo 3 (2022).

Assim, finalizando a inserção dos dados e obtido os cálculos, o grupo projetou o seguinte gráfico.

Gráfico 3 - Gráfico do grupo 3.



Fonte: Grupo 3 (2022).

O grupo 4, se destacou pela rapidez na inclusão dos dados na planilha eletrônica e na construção do gráfico. Dois membros já tinham conhecimento das funções da planilha eletrônica, por isso rapidamente executaram todo o processo. Em seguida são mostrados a tabela e o gráfico projetado pelo grupo 4.

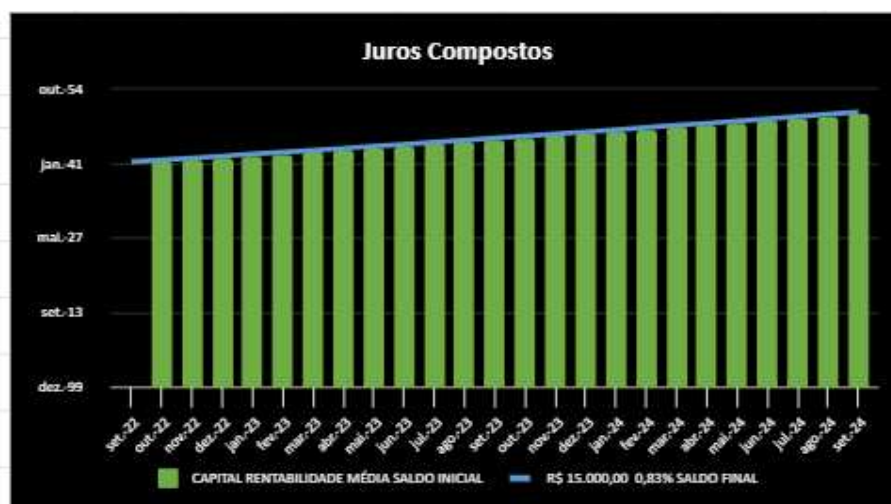
Tabela 4 - Tabela do grupo 4

PERÍODO	CAPITAL	
	RENTABILIDADE MÉDIA	0,83%
	SALDO INICIAL	SALDO FINAL
set.-22	R\$ 15.000,00	R\$ 15.125,00
out.-22	R\$ 15.125,00	R\$ 15.251,04
nov.-22	R\$ 15.251,04	R\$ 15.378,13
dez.-22	R\$ 15.378,13	R\$ 15.506,28
jan.-23	R\$ 15.506,28	R\$ 15.635,50
fev.-23	R\$ 15.635,50	R\$ 15.765,80
mar.-23	R\$ 15.765,80	R\$ 15.897,18
abr.-23	R\$ 15.897,18	R\$ 16.029,66
mai.-23	R\$ 16.029,66	R\$ 16.163,24
jun.-23	R\$ 16.163,24	R\$ 16.297,93
jul.-23	R\$ 16.297,93	R\$ 16.433,75
ago.-23	R\$ 16.433,75	R\$ 16.570,70
set.-23	R\$ 16.570,70	R\$ 16.708,78
out.-23	R\$ 16.708,78	R\$ 16.848,02
nov.-23	R\$ 16.848,02	R\$ 16.988,42
dez.-23	R\$ 16.988,42	R\$ 17.129,99
jan.-24	R\$ 17.129,99	R\$ 17.272,74
fev.-24	R\$ 17.272,74	R\$ 17.416,68
mar.-24	R\$ 17.416,68	R\$ 17.561,82
abr.-24	R\$ 17.561,82	R\$ 17.708,17
mai.-24	R\$ 17.708,17	R\$ 17.855,74
jun.-24	R\$ 17.855,74	R\$ 18.004,54
jul.-24	R\$ 18.004,54	R\$ 18.154,57
ago.-24	R\$ 18.154,57	R\$ 18.305,86
set.-24	R\$ 18.305,86	R\$ 18.458,41

Fonte: Grupo 4 (2022).

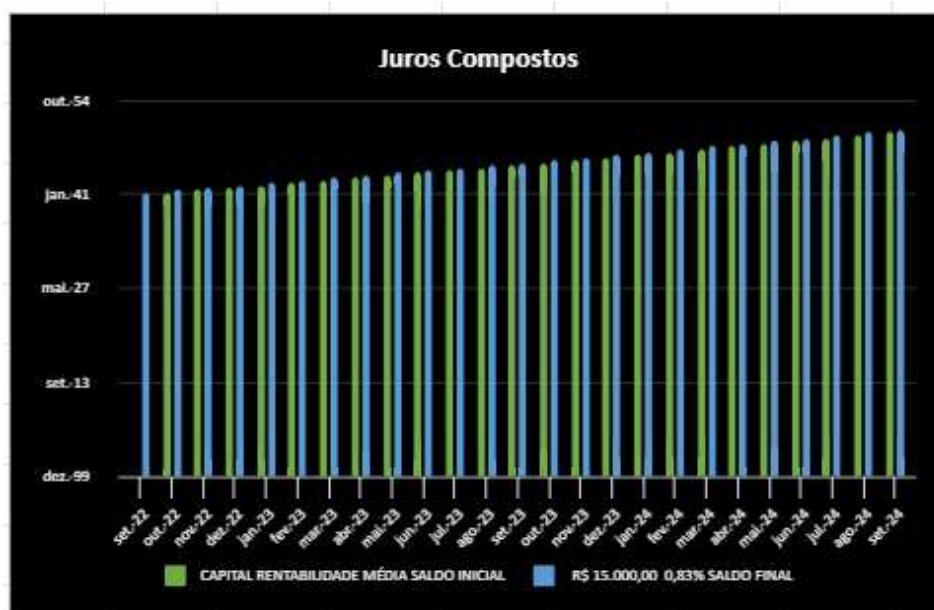
Com base na tabela, o grupo 4 projetou 3 gráficos, mostrado a seguir:

Gráfico 4 - Gráfico 1 projeto grupo 4.



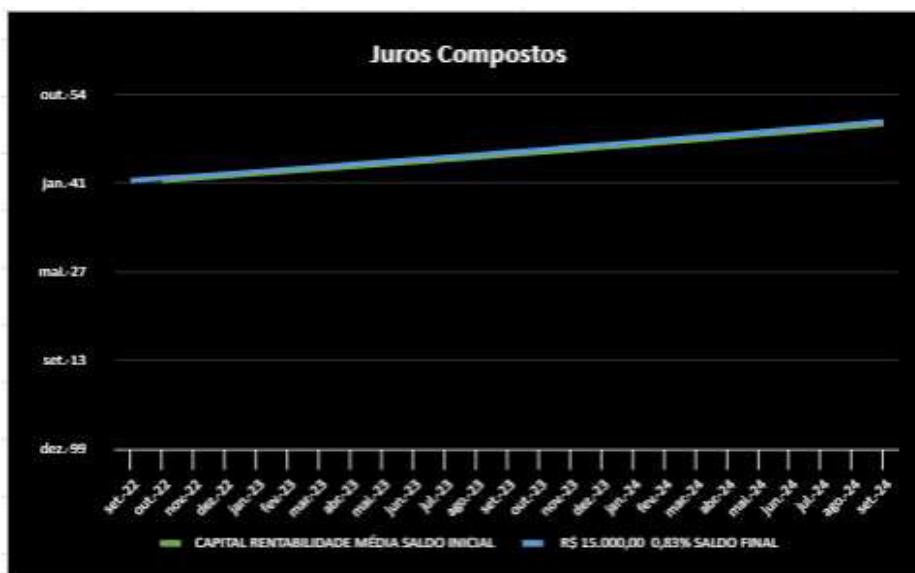
Fonte: Grupo 4 (2022).

Gráfico 5 - Gráfico 2 projeto grupo 4.



Fonte: Grupo 4 (2022).

Gráfico 6 - Gráfico 3 projeto grupo 4.



Fonte: Grupo 4 (2022).

Todos os gráficos demonstrando a diferença entre o capital inicial e o montante ao final do tempo.

Pode-se observar que os gráficos se diferem, tanto pelos dados como pelas formas escolhidas pelas equipes. Vale ressaltar também os valores do montante obtidos por cada grupo:

Os dados criados pelo Grupo 1 trazem como Montante o valor de R\$51.000,00, sendo que o valor esperado deveria ser R\$18.600,00. O que se pode observar pela tabela é que os

estudantes se confundiram no momento da modificação da unidade da taxa de mês para ano, já que o tempo estava em ano e a taxa em mês.

O Grupo 2 obteve como resultado o Montante de R\$18.000,00, calculando corretamente na planilha eletrônica e construindo uma projeção em gráfico exata.

Como a tabela do Grupo 3, percebe-se que ocorreu um erro atípico na coluna com título ‘Capital’, onde deveria constar R\$ 15.000,00, em todos os dados da coluna, surgiu (15.001,00; 15.002,00; 15.003,00,..., 15.023,00) resultando em um Montante de R\$ 147.972,534, onde deveria ser R\$ 147.746,00.

O resultado do montante do Grupo 4 resultou em R\$ 18.458,41, a qual deveria ser R\$ 18.150,00, nota-se que os alunos se equivocaram com o tempo, e ao invés de utilizar 2 anos utilizaram 24 meses, e de acordo com a situação do grupo, eles não precisam modificar o tempo, já que as unidades do tempo e taxa já eram idênticas, ou seja, as duas estavam em ano, tempo 2 anos e taxa 10% ao ano.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Os grupos 1 e 3, ficaram confusos em como inserir, mas tentaram foram rápidos na decisão de pesquisar na internet como inserir fórmulas.

O grupo 2 realizou a situação sem pressa, primeiro inseriram os dados da situação, em seguida pensaram e introduziram as fórmulas, depois construíram a tabela e o gráfico, no tempo deles e sem nenhuma intervenção.

O grupo 4 teve muita agilidade, eles projetaram rápido, foram os primeiros a terminarem, com a tabela construída por eles (tabela 4). Geraram 3 gráficos (gráficos 4, 5 e 6), mostrados anteriormente. Demonstrando habilidade com a planilha eletrônica e com o cálculo de juros compostos, da qual a maioria dos estudantes da pesquisa consideraram mais difícil do que juros simples.

Vale ressaltar que os grupos realizaram rapidamente os cálculos do montante no papel. Mas que apenas o grupo 4 calculou corretamente conforme mostrado nas figuras seguir:

Figura 5 - Procedimentos no papel do grupo 4.

Fonte: Grupo 4 (2022).

Mesmo assim, nota-se que os estudantes do grupo 4 não se atentaram com a resolução no papel, pois quando passaram para a planilha calcularam errado conforme apresentado anteriormente.

Já os grupos 1, 2 e 3 calcularam apenas os juros e não conseguiram desenvolver os cálculos do montante no papel como mostrado nas figuras abaixo:

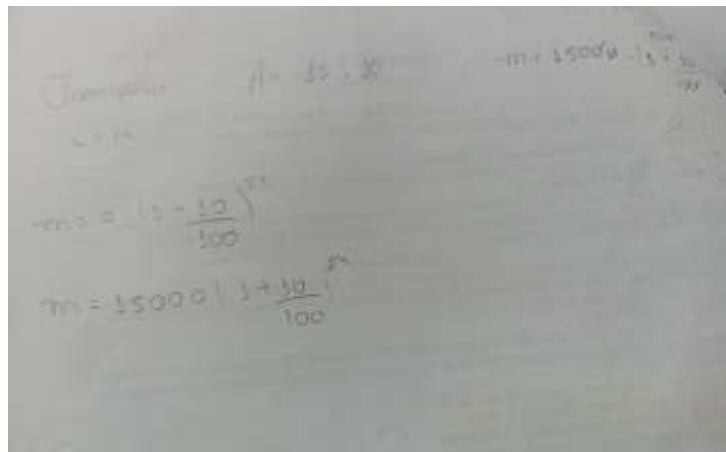
Figura 6 - Procedimentos no papel do grupo 1.

Fonte: Grupo 1 (2022).

Figura 7 - Procedimentos no papel do grupo 2.

Fonte: Grupo 2 (2022).

Figura 8 - Procedimentos no papel do grupo 3.



Fonte: Grupo 3 (2022).

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Os grupos 1 e 3, tiveram dificuldade com a unidade da taxa de juros na planilha eletrônica, como a proposta deles era ao mês, eles não estavam deixando a taxa e o tempo com a mesma unidade, do mês ou do ano, teve-se que fazer essa pequena intervenção, enunciando que os mesmos deveriam estar com a mesma unidade de medida.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Pode-se perceber que os estudantes conseguiram entender o ponto central do desafio, que é criar uma projeção financeira, baseado nos dados do desafio 1 e utilizando a diferença de cada grupo em relação ao tipo de juros, simples ou compostos, e a diferença no tempo, se é ao mês ou ao ano.

E notou-se que ao final, todos conseguiram calcular os montantes utilizando a planilha eletrônica e também desenvolveram a tabela e o gráfico de cada situação. Todos os grupos iniciaram inserindo os dados, em seguida as fórmulas para obter os juros e o montante. Os grupos 1 e 2 inseriram rapidamente a fórmula do montante de juros simples, pois utilizaram soma (=SOMA) e multiplicação (=MULT). O grupo 3, teve que fazer uma análise maior, pois este utilizou a inserção da fórmula do montante do juros compostos com a potenciação (=POTÊNCIA). Já o grupo 4, também inseriu utilizando a potência, mas conseguiram projetar rapidamente os gráficos, pois os mesmos já tinham conhecimento da inserção das fórmulas na planilha eletrônica.

Foi nítida a diferença da inserção de dados na planilha no 3º encontro com o 1º encontro. Nessa aula, eles conseguiram inserir as fórmulas de forma mais evidente e precisa, obtendo resultados de juros e montante, diferente do primeiro encontro, a qual 16 deles nunca haviam trabalhado com planilha e não sabiam nem inserir as fórmulas.

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Houve uma grande melhora em relação ao desafio 1, no quesito organização, eles conseguiram se esquematizar e aprenderam a fazer as buscas na internet mais eficientes. Também percebeu-se que conseguiram inserir dados na planilha com uma maior facilidade do que na primeira aula, pois no primeiro encontro, 16 disseram que nunca tiveram contato com a planilha eletrônica, inseriram as fórmulas corretamente referentes a cada juros, usando da adição, multiplicação e potenciação. Acredita-se que essa aprendizagem em relação à inserção de fórmula na planilha eletrônica e a construção de gráficos ocorreu a partir da pesquisa feita na aula 2, onde pesquisaram como inserir fórmulas na planilha eletrônica, conseguiram inserir e construir a tabela e o gráfico conforme a situação de cada grupo (anexo 1).

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA
OBSERVAÇÃO 4

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 4

DATA: 27/10/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 18

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 4

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

Iniciou-se o encontro da aula 4 com um feedback do encontro anterior, da qual eles haviam realizado um projeção financeira, apresentou-se através de slides os gráficos e esclareceu-se que cada grupo construiu o gráfico de maneira diferente. O grupo 2, havia informado os dados corretamente na planilha e o gráfico projetado foi o ideal a partir dos dados do grupo. Já os grupos 1, 3 e 4, tiveram um pequeno erro na inserção de dados, então, solicitou-se que eles analisassem e tentassem encontrar o erro, antes de iniciar o desafio 4, que é a socialização dos dados, passado 5 minutos, passou-se por cada grupo e tentou identificar junto com os alunos o erro encontrado na projeção deles.

A partir daí, foi entregue para cada grupo de forma impressa o desafio 4, conforme mostrado abaixo:

<p>DESAFIO 4 Socialização</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Os alunos devem socializar os procedimentos desenvolvidos durante as aulas anteriores, ficando a apresentação a critério dos grupos. ● Cada grupo, com todos os integrantes, apresentam os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes de cada grupo durante o processo e respondendo às perguntas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro? 2. Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?
--

Dessa forma, o objetivo de cada grupo é apresentar os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes de cada grupo durante o processo. Devendo responder

às seguintes perguntas: qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro? Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?

Em seguida, repassou-se para todos grupos, os dados produzidos por eles durante todos os encontros, a partir daí, iniciaram a análise de como pretendiam expor os dados para os outros grupos. Planejaram expor os gráficos e as pesquisas através de slides, relatórios e vídeos.

O grupo 1 construiu um relatório no documento de texto e descreveram conforme mostrado a seguir, com todos os encontros detalhados e com as imagens dos encontros e do que foi produzido por eles.

Socialização

Grupo 1 - Allan, Glória, Letícia, Vitória Evellyn e Víticia.

Professora: Elza Soares

Convite para participar do projeto no dia 25 de Agosto de 2022



1º Encontro

No primeiro encontro respondemos questionários baseados nos nossos conhecimentos sobre Matemática Financeira.

2º Encontro

No segundo encontro houve a separação dos alunos em Equipes, para assim executar as atividades propostas. Em seguida resolvemos uma situação proposta pela professora de Juros Simples com a ajuda de uma planilha eletrônica, como mostra a imagem abaixo.

	A	B	C	D
	VALOR		100000,00	
	TAXA D JUR		10,00%	
	MESES		12	
	JUROS		26000,00	

3º Encontro

No terceiro encontro foi feito um formulário explicando todos os principais termos da Matemática Financeira, assim descobrimos porque é tão importante estudá-la e qual dos juros é mais recomendado.

Grupo 1

. O que é uma aplicação financeira?

Uma aplicação financeira nada mais é que um investimento, um produto de investimento comprado por você com o objetivo de que haja algum retorno financeiro obtido com esse investimento.

. Entender o que é capital; o que é taxa (mensal, anual, trimestral); o que é tempo; o que são juros simples e compostos e o que é montante.

Capital é o valor que será investido; Taxa é uma exigência financeira imposta pelo governo ou alguma organização a pessoa privada ou jurídica para usar certos serviços fundamentais; Tempo é por quanto tempo esse valor será investido; Juros simples e composto são cálculos efetuados com o objetivo de corrigir valores envolvidos nas transações financeiras, isto é, a correção que se faz ao emprestar ou aplicar uma determinada quantia durante um período de tempo; O montante é a soma do capital mais o juros e representa o valor futuro de uma operação financeira.

. Diferenciar Juros Simples de Composto

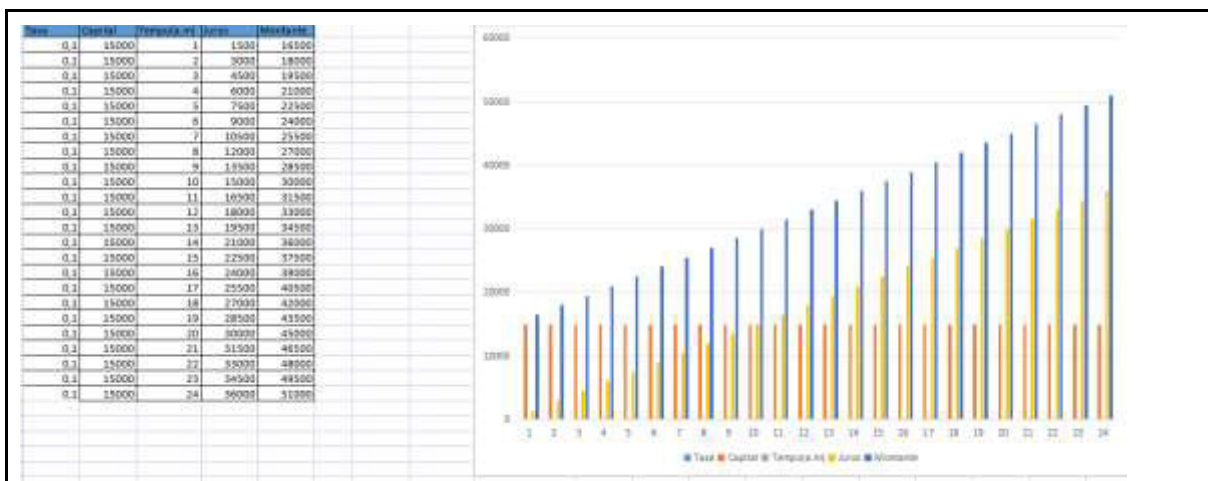
O simples são calculados de acordo com o valor total da operação e são mais comuns em transações diárias, já o composto são calculados sobre o valor total da operação + o valor do juros simples.

. Qual o tipo de Juros é mais interessante para se ter mais dinheiro? Por que?

Os Juros Compostos tendem a render mais que os Juros Simples ao longo do negócio. Eles são mais vantajosos para quem empreste ou investe e desvantajoso para quem pega o crédito. Isso acontece devido a esse regime de capitalização ser calculado sempre com base no valor do montante do período anterior, o que faz com que o valor final cresça de maneira exponencial.

4º Encontro

A equipe recebeu novamente uma situação de Matemática Financeira para resolver, dessa vez fazendo o uso de gráficos e tabelas na planilha eletrônica.



5º Encontro

Por fim, com nossos conhecimentos já ampliados, recebemos novamente um questionário sobre Matemática Financeira para respondermos.

Fonte: Grupo 1 (2022).

Durante a socialização, a aluna A1, detalhou para a turma todos os encontros realizados até então. E a aluna A2 explicou para os colegas como foi feita a projeção gráfica na planilha eletrônica, mostrando a tabela e o gráfico, além de identificar para os colegas o erro cometido pelo grupo, e como deveria ter sido feito corretamente. A2 explicou que o valor correto deveria ser R\$18.600,00 e que eles se confundiram no momento da modificação da unidade da taxa de mês para ano, já que o tempo estava em ano e a taxa em mês.

A seguir exibe-se uma imagem do grupo durante a socialização:

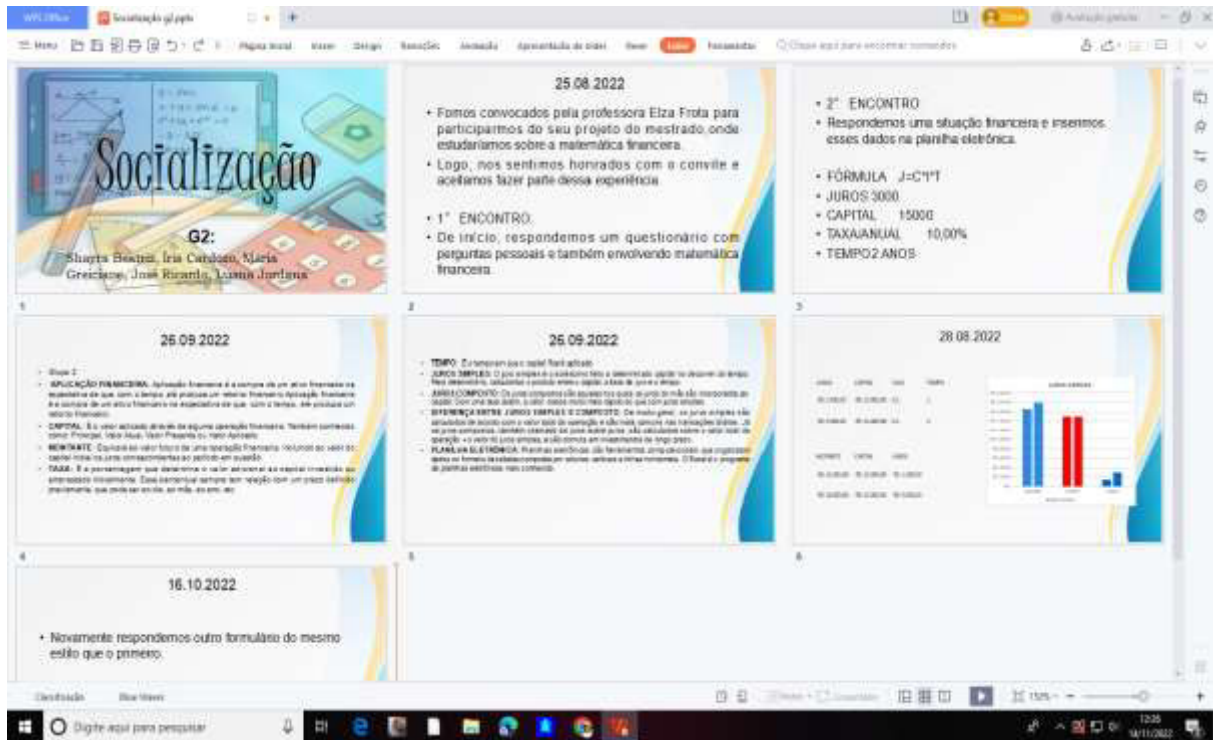
Figura 1 - Grupo 1 socializando os dados



Fonte: Própria, 2022.

Já o grupo 2 planejou a socialização através de uma apresentação em slides, mostrando os gráficos e as pesquisas produzidas por eles. Conforme mostrado a seguir:

Figura 2 - Apresentação dos slides do grupo 2



Fonte: Grupo 2 (2022).

A apresentação foi feita por todos os membros, cada um explicou um encontro, e a projeção da planilha eletrônica foi apresentada pela aluna A8, que detalhou a inserção das fórmulas e a construção do gráfico. A seguir, tem-se uma imagem do grupo no momento da socialização:

Figura 3 - Socialização do grupo 2



Fonte: Própria, 2022.

O grupo 3 produziu um vídeo de 52 segundos mostrando todos os momentos e produções da equipe, realizados até o presente dia, eles inseriram legendas na exibição do vídeo com todos os detalhes dos encontros, conforme mostrado a seguir, em um dos trechos do vídeo:

Figura 4 - Trecho do vídeo da socialização do grupo 3



Fonte: Grupo 3 (2022).

Logo depois, o grupo apresentou a tabela e o gráfico na própria planilha eletrônica, relataram como inseriram as fórmulas e como construíram o gráfico, além disso eles expuseram para a turma o erro que tiveram, no capital, inseriram dados a mais, resultando no erro do montante. A aluna A11 esclareceu que o erro na coluna com Capital, onde deveria constar R\$15.000,00, em todos os dados da coluna, surgiu (15.001,00; 15.002,00; 15.003,00, ..., 15.023,00) resultando em um Montante de R\$ 147.972,534, onde deveria ser R\$ 147.746,00.

Abaixo, tem-se a imagem do momento da apresentação do grupo.

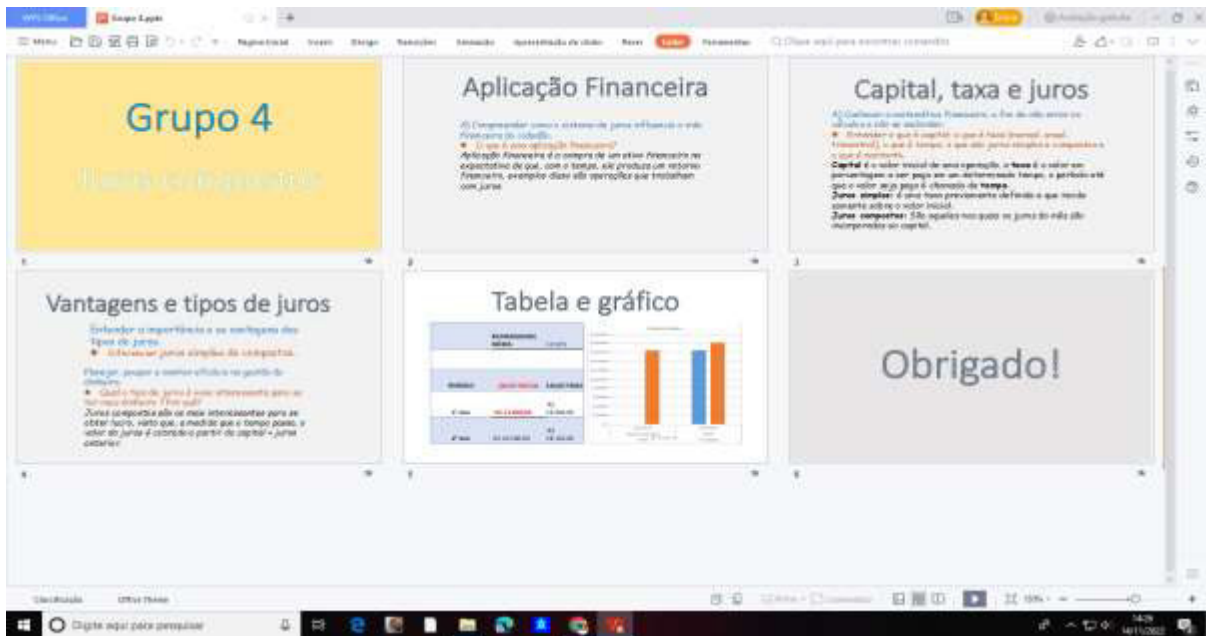
Figura 5 - Socialização do grupo 3



Fonte: Própria, 2022.

E por fim, o grupo 4, projetou sua apresentação através de slides, descrevendo os gráficos e as pesquisas feitas, assim como mostrado na imagem abaixo:

Figura 6 - Apresentação de slides do grupo 4



Fonte: Grupo 4 (2022).

Os estudantes da equipe, apresentaram e descreveram o que haviam aprendido até o presente momento, detalharam a pesquisa feita no aula 2 e em seguida mostraram o gráfico com o erro projetado por eles. O aluno A18, explicou que o resultado do montante do Grupo 4 resultou em R\$ 18.458,41, a qual deveria ser R\$ 18.150,00, nota-se que os alunos se equivocaram com o tempo, e ao invés de utilizar 2 anos utilizaram 24 meses, sendo que o tempo e a taxa já estavam na mesma unidade, anos.

Em seguida, o grupo mostrou outro gráfico com as informações inseridas corretamente, expondo para os colegas, a diferença da planilha errada com a planilha correta, conforme mostrado na imagem abaixo:

Figura 7 - Gráfico correto do grupo 4.

Tabela e gráfico



Fonte: Grupo 4 (2022).

A seguir, o momento da apresentação do grupo 4.

Figura 8 - Socialização do grupo 4.



Fonte: Própria, 2022.

Em relação aos questionamentos feitos durante a socialização, todos os grupos observaram e afirmaram ser o grupo 3 (juros compostos com taxa de 10% ao mês) a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro. E acreditam que logo a partir do 2º mês, o tempo de aplicação se tornou mais vantajoso, pois os juros compostos se comportam de forma exponencial.

Infelizmente, a aula de 50 minutos não foi suficiente para eles concluírem o estudo para a socialização, se estendendo para duas aulas

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Tiveram facilidade em entender o desafio, assim, logo iniciaram a organização dos próprios dados para a socialização dos grupos.

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Neste encontro, os alunos não tiveram dificuldade.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Observou-se que os estudantes conseguiram entender o ponto central do desafio, que é apresentar os dados elaborados por eles, para os outros grupos, além de fazer uma análise dos dados das outras equipes respondendo os dois questionamentos: qual é a forma de computar os juros mais interessante para se ter mais dinheiro? Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Neste encontro os estudantes se sentiram à vontade para escolher em qual meio poderiam socializar os dados do grupo. Cada equipe escolheu um recurso digital para mostrar os dados, o grupo 1 escolheu um documento de texto, fazendo uma espécie de relatório. Os grupos 2 e 4, utilizaram apresentação de slides, e o grupo 3, usou a planilha eletrônica e um app de vídeo. Então, cada grupo escolheu um recurso digital, em que tinham maior habilidade, para expor seus dados (fórmulas, tabelas e gráficos) criados na planilha eletrônica.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Sim, o tempo de uma aula, 50 minutos, não foi suficiente para concluir a socialização de todos os grupos, sendo assim a socialização ocorreu em duas aulas de 50 minutos.

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA
OBSERVAÇÃO 5

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 5

DATA: 17/11/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 5

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

Inicialmente, foi feito o feedback da socialização, em que foi relatado para os estudantes que eles haviam apresentado muito bem, cada equipe utilizou uma forma dinâmica e atrativa de apresentar: em vídeo, em slides e em forma de relatório; também pautou-se a relevância que as equipes 1, 3 e 4 tiveram ao identificar o erro cometido ao encontrar o valor do montante e na construção da projeção gráfica, no desafio 3. E por fim, parabenizou-se todas as equipes pelo esforço em fazer uma boa socialização.

A partir daí, apresentou-se em slides o desafio 5, conforme abaixo:

DESAFIO 5
Vice-versa dos grupos

- Os grupos que ficaram com juros simples, agora ficam com juros compostos, e vice-versa; além disso, os valores do capital passam a ser o montante encontrado no desafio 3, conforme apresentado na situação financeira para cada grupo.

Situação Financeira

Em uma determinada família composta pelo pai, mãe, filha, avó e tio, teve uma boa notícia. O pai recebeu um benefício do governo que estava atrasado desde quando ele se acidentou no trabalho, no total de R\$24.000,00. Por enquanto, a renda familiar estava sendo custeada pelo emprego da mãe e a aposentadoria da Avó, tendo com despesa: aluguel da casa, IPVA, conta de energia elétrica, conta de água, conta do gás, telefone, internet, supermercado, padaria, restaurante, combustível, vestuário, cartões de crédito, academia da filha, dentre outros. Mesmo assim, a mãe aconselhou o pai a não envolver esse dinheiro nas despesas da casa, pediu para ele guardar esse dinheiro numa conta para render juros e, depois de 2 anos, eles utilizam para dar uma entrada na casa própria. Antes de investir, o pai precisava saber o valor final ao passar dos dois anos, ele utilizou uma planilha eletrônica para realizar os cálculos.

Grupo 1 - juros compostos com taxa de 10% ao mês, capital = R\$ 18.600,00.

Grupo 2 - juros compostos com taxa de 10% ao ano, capital = R\$18.000,00.

Grupo 3 - juros simples com taxa de 10% ao mês, capital = R\$ 147.746,00.

Grupo 4 - juros simples com taxa de 10% ao ano, capital = R\$ 18.150,00.

Pode-se notar que o desafio 5 ocorre uma situação financeira semelhante com a situação do desafio 3, mas que agora os grupos estão com os juros invertidos e o capital não é igual para todos os grupos, agora cada equipe trabalha com o montante encontrado no desafio 3.

Os grupos 1 e 2, que antes eram juros simples, agora passam a ser juros compostos, e com valores de capital, R\$ 18.600,00 e R\$ 18.000,00, respectivamente. Da mesma forma, os grupos 3 e 4 passaram de compostos a juros simples, sendo o capital do grupo 3 R\$ 147.746,00 e o grupo 4 R\$ 18.150,00.

Dado o exposto, as equipes se juntaram e iniciaram os cálculos no papel, a seguir consegue-se observar os cálculos feitos pelas equipes do montante no desafio 5.

Figura 1 - Montante calculado no papel pelo grupo 1.

Handwritten calculations for Grupo 1:

$$18600 \cdot (1 + 0,1)^2 = 18600 \cdot 3,415732076 = 185205,0248$$

GRUPO 1

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

$$M = 18600(1+0,10)^2$$

$$M = 18600(1,10)^2$$

$$M = 18.600 \cdot 1,21 = 22.506$$

$$M = 18.600 \cdot 1,21 = 22.506$$

Fonte: Grupo 1 (2022).

Figura 2 - Montante calculado no papel pelo grupo 2.

Handwritten calculations for Grupo 02:

$$M = C(1+i)^2$$

$$M = 18000(1+0,1)^2$$

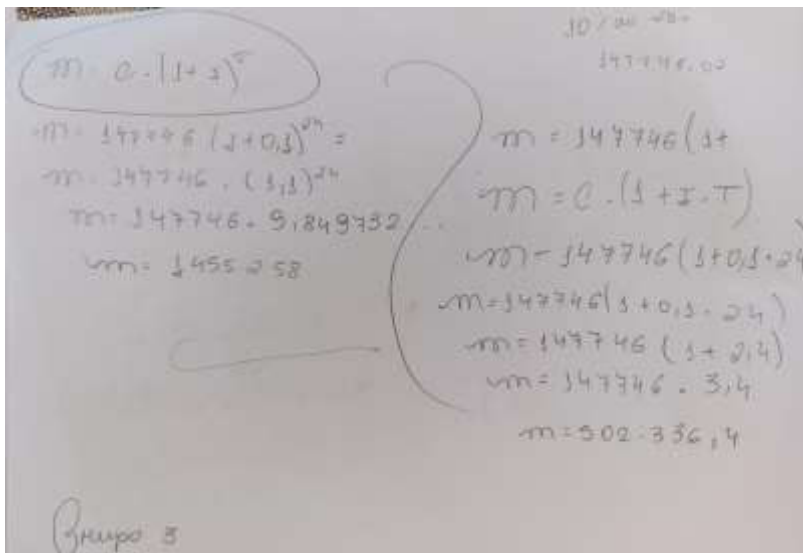
$$M = 18000(1,1)^2$$

$$M = 18000 \cdot 1,21$$

$$M = 21.780$$

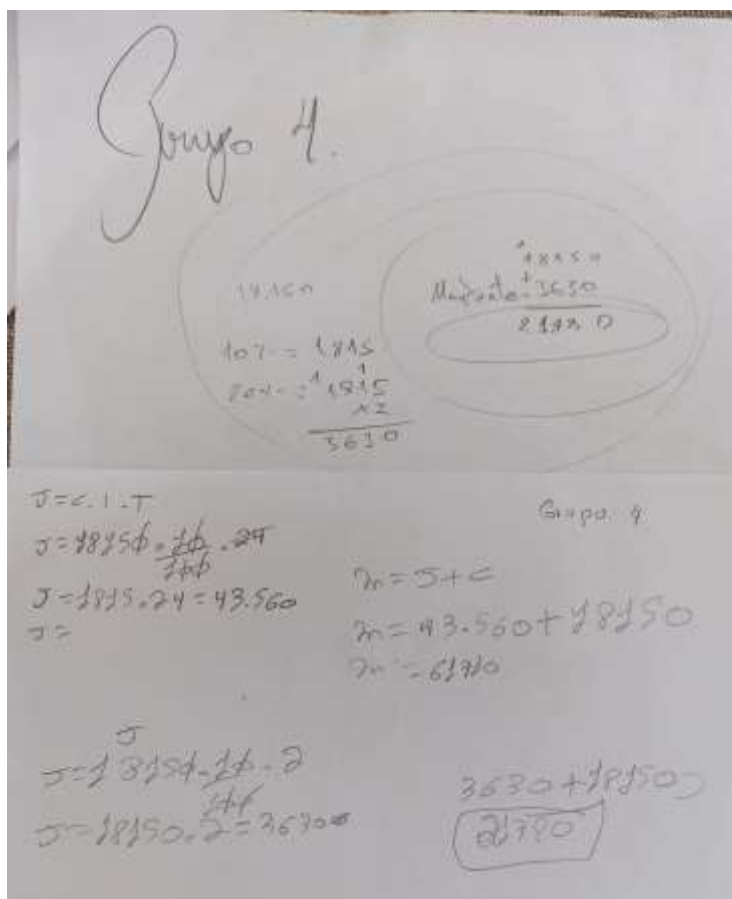
Fonte: Grupo 2 (2022).

Figura 3 - Montante calculado no papel pelo grupo 3.



Fonte: Grupo 3 (2022).

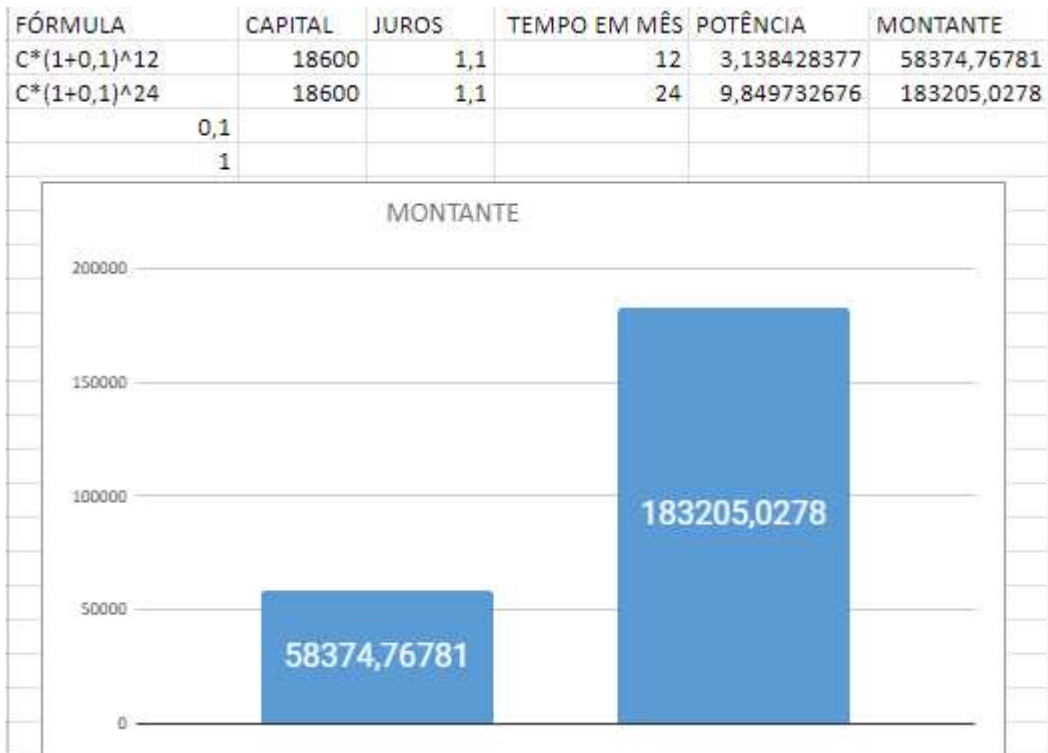
Figura 4 - Montante calculado no papel pelo grupo 4.



Fonte: Grupo 4 (2022).

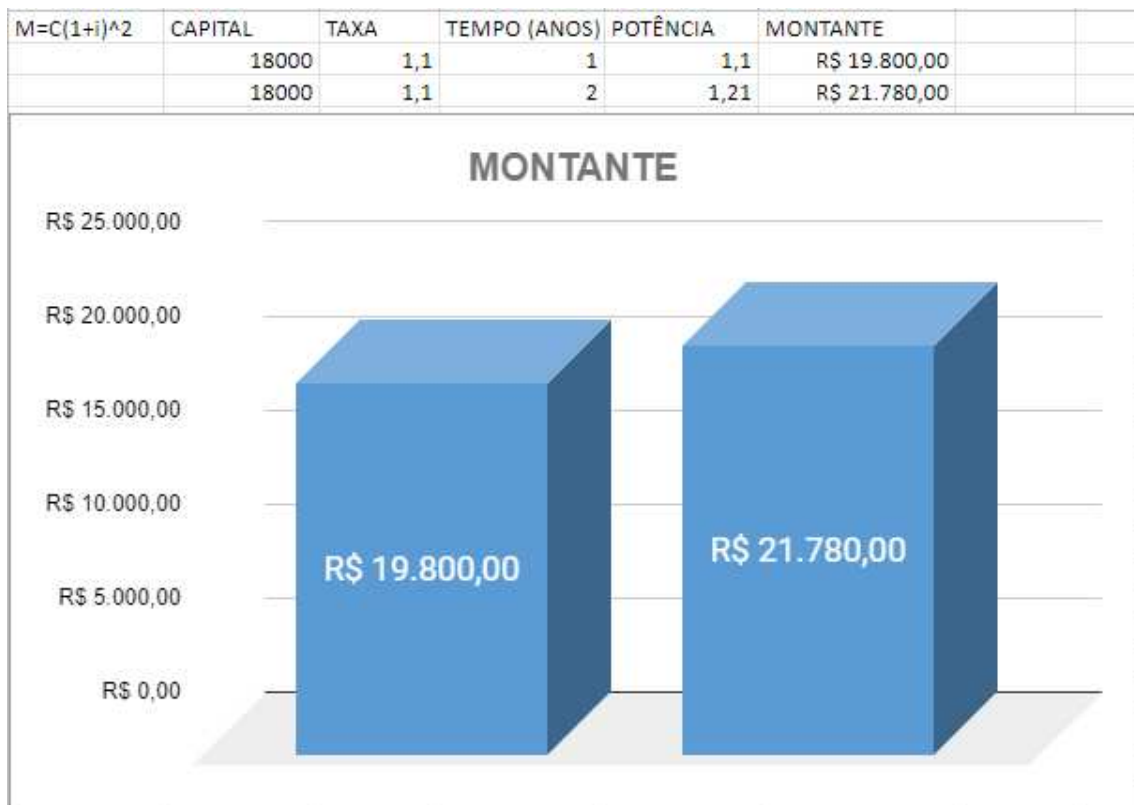
A partir disso, os estudantes inseriram os dados na planilha eletrônica e calcularam o valor do montante, em seguida projetaram os gráficos, conforme apresentado a seguir:

Gráfico 1 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 1.



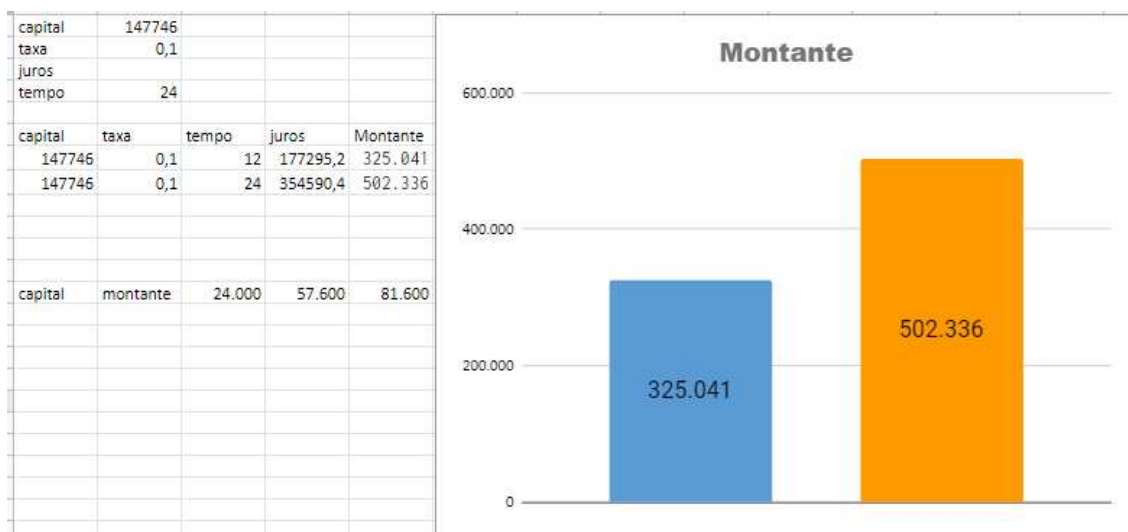
Fonte: Grupo 1 (2022).

Gráfico 2 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 2.



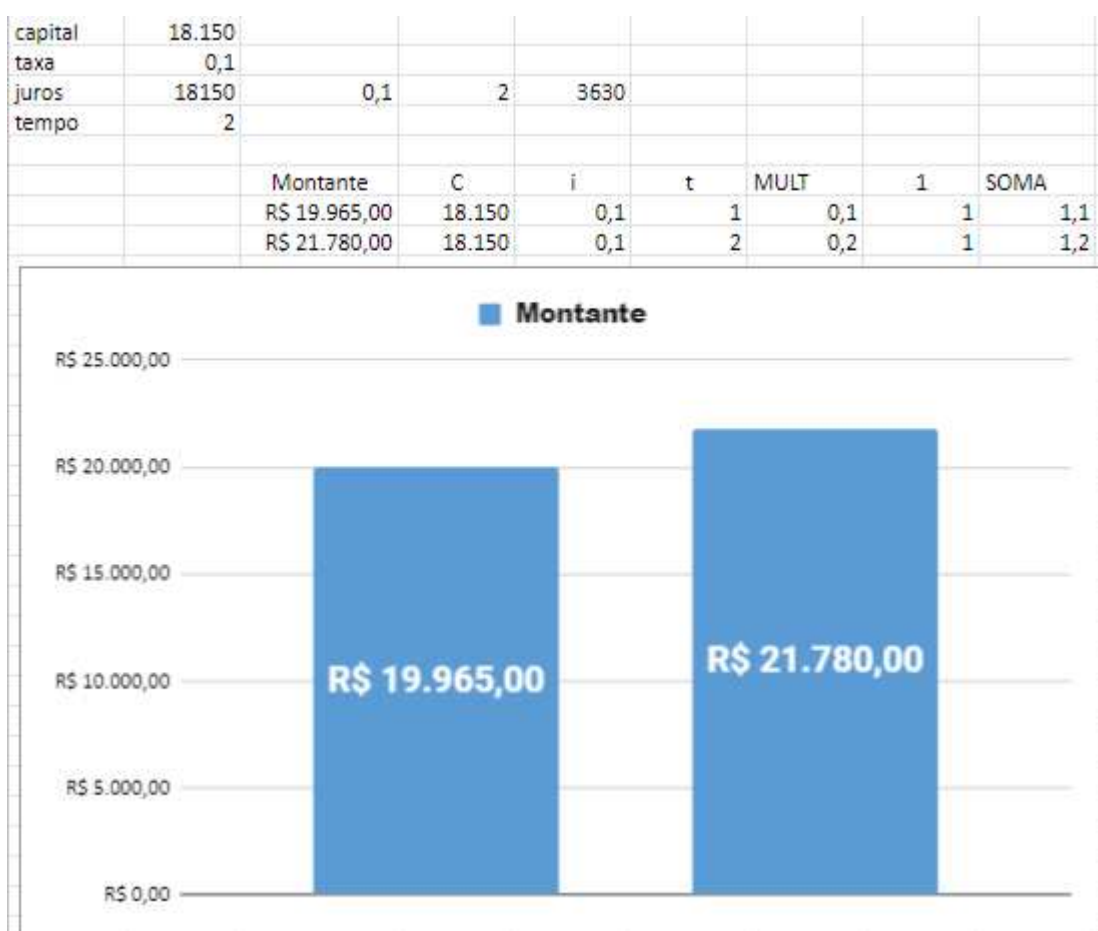
Fonte: Grupo 2 (2022).

Gráfico 3 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 3.



Fonte: Grupo 3 (2022).

Gráfico 4 - Projeção na planilha eletrônica do grupo 4.



Fonte: Grupo 4 (2022).

Pode-se observar que os gráficos dessa vez foram semelhantes, todos em barras e com dados do primeiro e segundo ano de aplicação dos juros, dando para fazer uma comparação no tempo.

Vale ressaltar também os valores do montante obtidos por cada grupo no papel são iguais aos valores obtidos na planilha eletrônica:

Grupo 1 - Montante = R\$ 183.205,0278

Grupo 2 - Montante = R\$ 21.780,00

Grupo 3 - Montante = R\$ 502.336,00

Grupo 4 - Montante = R\$ 21.780,00

Dessa vez, cada grupo se atentou para inserir os dados e valores idênticos ao que haviam encontrado no cálculo no papel, diferente do desafio 3, onde eles encontraram um valor no papel e inseriram alguns dados errados gerando inconsistência nos cálculos da planilha eletrônica.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Dessa vez os estudantes tiveram facilidade em inserir as fórmulas, projetar os gráficos e entender como calcular o montante utilizando a planilha eletrônica, além de compreender que dessa vez cada grupo teve um capital diferente, já que eles trabalharam com o valor final/montante encontrado no desafio 3 e houve a inversão de juros simples para juros compostos, conforme explicado a seguir:

“Os grupos 1 e 2, que antes eram juros simples, agora passam a ser juros compostos, e com valores de capital, R\$ 18.600,00 e R\$ 18.000,00, respectivamente. Da mesma forma, os grupos 3 e 4 passaram de compostos a juros simples, sendo o capital do grupo 3 R\$ 147.746,00 e o grupo 4 R\$ 18.150,00”.

Também foi observado que os estudantes tiveram uma atenção na hora de inserir os dados na planilha, no desafio 3. Os grupos 1, 3 e 4, acabaram inserindo dados errados na planilha o que gerou um resultado e uma projeção incorreta, já neste desafio todos se atentaram e projetaram justamente igualando o valor que havia dado no papel com o valor resultante da planilha.

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Não foi observado nenhuma dificuldade.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Com tudo isso, constata-se que os estudantes tiveram uma facilidade em entender como inserir e calcular o valor do montante na planilha eletrônica.

Compreenderam que a taxa e o tempo precisam estar na mesma unidade de medida.

Compreenderam que o cálculo do montante requer cuidado. No caso dos juros compostos é obtido diretamente pela fórmula, no caso dos juros simples é necessário acrescentar ao valor do capital inicial.

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Percebe-se que os alunos ficaram atentos na hora de inserir os dados, recorreram aos cálculos feitos por eles e inseriram os dados na planilha conforme o cálculo efetuado no papel.

Observei ainda que até a empolgação dos estudantes foi maior, eles já tinham uma noção de como inserir os dados na planilha eletrônica, o que facilitou no desafio.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Não

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não

COLETA DE DADOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA
OBSERVAÇÃO 6

PESQUISADORA: Maria Elza Soares da Frota

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Qual foi a aula? Aula 6

DATA: 28/11/2022

ESCOLA: Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Prefeito Dário Campos Feijó

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 18

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

Desafio 6 - Socialização

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

Inicialmente, ocorreu o feedback do encontro anterior, em que foi relatado para os estudantes como eles haviam se desempenhado na projeção gráfica do desafio 5. Foi falado da desenvoltura dos mesmos, que souberam manusear a planilha eletrônica, calcular a situação financeira corretamente e projetar os gráficos com mais facilidade do que nos encontros anteriores.

Nesse momento também foram feitos alguns questionamentos orais para os estudantes:

1. O que você acharam dessa nova projeção gráfica utilizando a planilha eletrônica?

Eles responderam que dessa vez tiveram mais facilidade, pois já sabiam inserir as fórmulas e construir os gráficos na planilha eletrônica.

2. Vocês acham interessante trabalhar a Matemática Financeira, especificamente juros simples e compostos, fazendo uso da planilha eletrônica?

Responderam que sim, pois eles conseguem visualizar os cálculos e os resultados de forma real e clara, tornando algo abstrato em concreto e visível.

3. Você gostaria que fosse inserido mais as tecnologias digitais nas aulas de matemática?

Todos responderam que sim, seria bem interessante, pois estariam aprendendo várias funções, além da matemática, o uso das tecnologias digitais. Tornando as aulas mais dinâmicas.

Em seguida, foi apresentado para os estudantes, de forma impressa, o desafio 6, conforme mostrado a seguir:

DESAFIO 6 Socialização

Os alunos socializam os procedimentos, apresentando os novos resultados a partir do desafio 5, cada grupo, com todos os integrantes, apresenta os resultados obtidos, percebendo as diferenças nos valores dos montantes durante o processo. Além de responderem às seguintes perguntas:

1. Qual é a forma de computar os juros mais interessantes para se ter mais dinheiro?
2. Em que momento no tempo uma aplicação se tornou mais vantajosa do que outra?
3. Mesmo tendo começado com valores diferentes, qual aplicação se tornou mais vantajosa nesse momento?

Feita a leitura com os estudantes, eles se organizaram e estudaram quem iria apresentar e o que iria ser falado.

Cada grupo apresentou seus cálculos e a projeção gráfica na própria planilha, com um auxílio de um projetor. Os alunos foram para a frente da turma e detalharam como foram inseridos os cálculos, como encontraram o valor do montante e como projetaram os gráficos. A seguir tem-se as imagens registradas durante a socialização:

Figura 1 - Apresentação do grupo 1.



Fonte: própria (2022).

Na apresentação do grupo 1, as meninas descreveram os dados, A1 disse: “o Grupo 1 trabalhou dessa vez com juros compostos com uma taxa de 10% ao mês e com um Capital de R\$18.600,00”, esse valor do capital foi justamente o que o grupo obteve no montante do desafio 3, em que elas trabalharam com juros simples. Em seguida, fizeram a análise do gráfico, mostrando a diferença do montante em 1 ano e ao final em 2 anos.

Na análise, a Aluna A2 detalhou a fórmula usada: “Nesse desafio trabalhamos com Juros compostos, com a isso a fórmula é Montante igual ao capital vezes parêntese um mais i (que é a taxa) elevado ao tempo”, continuou dizendo que pegaram os dados e inseriram nas células em seguida realizaram os cálculos com as fórmulas automáticas da planilha eletrônica: fórmulas da soma, multiplicação e potência. Para finalizar, a Aluna A1 mostrou o valor de um ano para o outro, e explicou que gerou um gráfico para cada ano, para melhorar a visualização da diferença.

Em seguida, o grupo 2 apresentou, conforme mostrado na imagem:

Figura 2 - Apresentação do grupo 2.



Fonte: própria (2022).

Os alunos iniciaram caracterizando o grupo, o A7, descreveu: “Nosso grupo, que é o grupo 2, trabalhou com juros compostos com uma taxa de 10% ao ano e um capital de R\$18.000,00, que foi o encontrado no desafio anterior, em que trabalhamos com juros simples”. Em seguida, detalharam, como inseriram as fórmulas e o A7 continuou dizendo que “achamos um pouco mais difícil que o desafio anterior, o cálculo do montante de juros simples é mais fácil de se fazer na planilha eletrônica do que o montante de juros compostos, mesmo assim conseguimos compreender e desenvolver o desafio”. E por fim, mostraram na projeção gráfica os valores encontrados, sendo no primeiro ano de R\$ 19.800,00 e no segundo ano de aplicação R\$ 21.780,00, totalizando uma diferença de crescimento de R\$ 1.980,00.

Logo após, foi a vez do grupo 3, conforme apresentado a seguir:

Figura 3 - Apresentação do grupo 3.



Fonte: própria (2022).

As meninas também iniciaram descrevendo a situação que o grupo 3 ficou no desafio 5, a aluna A11 disse: “Nosso grupo, antes trabalhou com juros compostos, já neste desafio ficamos com juros simples com uma taxa de 10% ao mês e um capital de R \$147.746,00, que foi o montante encontrado com os juros compostos”. A A11 continuou e detalhou como inseriram a fórmula “inicialmente inserimos os dados na planilha eletrônica, do capital, da taxa em unidade, ou seja dividimos a porcentagem por 100 e colocamos também o tempo, em seguida, encontramos o valor do juros”. A aluna A12 completou dizendo: “Para encontrar o montante somamos o valor do capital com o montante, colocamos a igualdade e somamos as células, conforme pode-se ver no gráfico, =SOMA(A7;D7)”. Depois disso, A11 disse “e por fim, inserimos o gráfico mostrando o montante em um ano e em dois anos”.

E para finalizar a socialização o grupo 4 apresentou conforme mostrado na figura 4:
Figura 4 - Apresentação do grupo 4.



Fonte: própria (2022).

Os estudantes do grupo 4 iniciaram explicando a situação do grupo, o A18 disse: “Os juros do grupo antes eram compostos, agora é simples, com uma taxa de 10% ao ano”. A18 continuou: "primeiro, construímos uma tabela, inserimos os dados e calculamos o valor do montante, conforme mostrado na planilha eletrônica”. O aluno A17, completou dizendo: “com isso, inserimos o gráfico e como vocês podem ver tivemos uma diferença pequena, o capital inicial era R\$ 18.150,00, e o montante final passou a ser R\$ 21.780,00, resultando num aumento de apenas R\$ 3.630,00”.

Depois da socialização, os estudantes responderam os questionamentos, chegando todos os grupos à conclusão que, a situação do grupo 3 continuou sendo a mais vantajosa, pois o capital inicial dele era bem maior, conseqüentemente obteve um montante bem superior.

Afinal, o grupo 3 passou de juros compostos para juros simples, com um valor inicial de R\$ 147.746,00 e obteve R\$ 502.336,00, tendo uma diferença de R\$ 354.590,00.

Enquanto que os outros grupos iniciaram com um capital bem menor.

Mas no grupo 1, os estudantes perceberam que a forma de computar os juros compostos ao mês seria o mais interessante e vantajoso, afinal o grupo 1, teve uma mudança significativa no valor final, passaram de juros simples para compostos ao mês, e em dois anos o montante passou de R\$ 18.600,00 para R\$ 183.205,0278, tendo uma diferença de R\$ 164.605,028,00.

Já o grupo 2, passou de juros simples para compostos, com um valor de R\$ 18.000,00 para R\$ 21.780,00, com uma diferença apenas de R\$ 3.780,00.

E por fim, o grupo 4 iniciou com o capital de R\$ 18.150,00 e obteve o montante final de R\$ 21.780,00, com uma diferença de R\$ 3.630,00.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

Os estudantes tiveram facilidade em compreender o sentido da socialização, eles detalharam pontos significativos e alcançaram os objetivos pretendidos com o desafio 6.

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Não foi observado nenhuma dificuldade.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

Os estudantes compreenderam o significado de socialização, em que se organizaram e apresentaram os pontos importantes da situação financeira proposta para o grupo.

Também percebe-se que os estudantes estavam concentrados na apresentação dos outros grupos, pois os mesmos responderam o questionamento com base na socialização.

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Os estudantes apresentaram e detalharam pontos significativos durante a socialização, conseguiram ser organizados, claros e objetivos.

Com a ajuda de um projetor, descreveram todos os dados postos na planilha eletrônica, como inseriram as fórmulas, como encontraram os resultados e como construíram os gráficos.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

Não.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL

PARTE 1: PERGUNTAS CONCEITUAIS

1. Qual é seu nome?
2. O que é e qual a importância da Matemática Financeira?
3. O que são juros simples?
4. O que são juros compostos?
5. O que é capital?
6. O que é taxa de juros?
7. O que é tempo numa aplicação de juros?
8. O que é porcentagem numa aplicação de juros?

PARTE 2: PERGUNTAS PROCEDIMENTAIS

9. Uma compra pela internet foi realizada e dividida em 12 vezes com uma taxa de juros simples de 2% ao mês. Sabendo que o produto custaria R\$210,10 à vista, qual o valor dos juros, após o pagamento das 12 parcelas?
10. Um contador com algumas aplicações tentou melhorar os seus rendimentos, fez um investimento de R\$ 100.000,00 a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, durante 4 meses. Calcule o valor de juros que o contador resgatou no final da aplicação.
11. (FUMARC 2014) As tabelas abaixo se referem a uma aplicação com o prazo de seis meses em regimes de capitalização distintos: capitalização simples e capitalização composta.

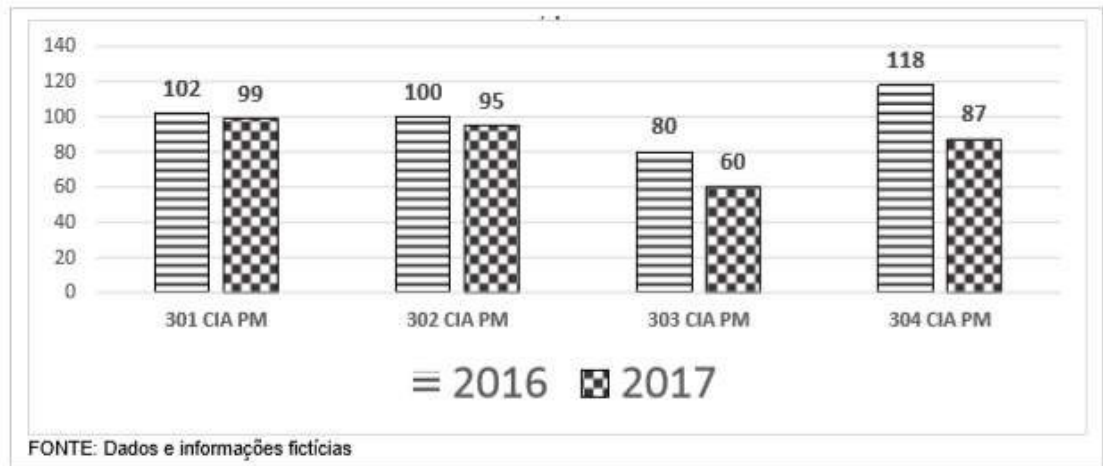
TABELA 1		TABELA 2	
Prazo (meses)	Montante(R\$)	Prazo(meses)	Montante (R\$)
0	1.200,00	0	1.200,00
1	1.206,00	1	1.206,00
2	1.212,00	2	1.212,03
3	1.218,00	3	1.218,09
4	1.224,00	4	1.224,18
5	1.230,00	5	1.230,30
6	1.236,00	6	1.236,45

Baseando-se nos dados das tabelas, é CORRETO afirmar que:

- a) a taxa de juros mensal das aplicações é a mesma nos dois regimes.
- b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.
- c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.

d) A Tabela 1 representa o regime composto e a Tabela 2 representa o regime simples.
 12. (PM MG). O 150º Batalhão é responsável pela 301ª CIA PM, 302ª CIA PM, 303ª CIA PM e 304ª CIA PM. Nesse Batalhão, no ano de 2017, todas as CIAS PM obtiveram redução percentual (%) nos crimes em relação ao ano de 2016. Com base nas informações contidas no gráfico abaixo, marque a alternativa CORRETA.

GRÁFICO: crimes na área do 150º BPM, por CIA PM – 2016 a 2017:



- a) A 301ª CIA PM obteve maior redução percentual que a 304ª CIA PM.
- b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
- c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
- d) A 302ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 12%.
- e) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 10%.

APÊNDICE D - PROTOCOLO DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Conhecimentos Prévios – Questionário Inicial – 06/09/2022

1. Visão Geral do Projeto

Descrever e analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por alunos do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica.

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre os conceitos de Matemática Financeira;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Matemática Financeira que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um plano financeiro utilizando planilha eletrônica;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos de Matemática Financeira, diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.

2. Objetivos

- Verificar o que os estudantes compreendem sobre juros simples e compostos;
- Verificar o que os estudantes compreendem sobre o uso da planilha eletrônica;
- Verificar quais equipamentos e recursos digitais os estudantes têm acesso;
- Verificar como os estudantes pensam sobre a utilidade da Matemática Financeira na vida cotidiana;
- Verificar o interesse do estudante em relação às tecnologias e ao software, no caso, planilha eletrônica;

3. Atividades

- Preparar o questionário inicial no Google Drive;
- Aplicar o questionário com os estudantes (por meio do google formulário) no primeiro encontro;
- Tabular os dados contextuais do questionário inicial e armazenar em tabela;

- Tabular os dados qualitativos do questionário inicial para proceder com análise textual discursiva;

- Preparar tabela com as etapas da análise do questionário inicial.

4. Questões que o pesquisador deve manter em mente

- **Quantos estudantes foram consultados?** 20

- **Quantos responderam o questionário inicial?** 20

- **Quantos deveriam responder e não o fizeram?** 0

- **Quais questões foram escolhidas para análise?**

11 - O que você mais usa para navegar pela internet?

15 - O que você faz quando navega pela internet?

16 - Você já utilizou planilha eletrônica antes?

19 - Você se interessa por Matemática Financeira?

20 - O que é e qual a importância da Matemática Financeira?

21 - O que são juros simples?

22 - O que são juros compostos?

23 - O que é capital?

24 - O que é taxa de juros?

25 - O que é tempo numa aplicação de juros?

- **Quais são as categorias?**

1ª Categoria - Questões subjetivas de Planilha eletrônica: Se os alunos já utilizaram, para que e se utilizaram em sala de aula.

2ª Categoria - Questões subjetivas de Matemática financeira: importância, interesse e significado para os estudantes.

3ª Categoria - Questões subjetivas de Juros: o que os alunos entendem sobre juros simples e compostos.

4ª Categoria - Questões objetivas de cálculo de Juros: como resolver alguns cálculos e a diferença dos dois.

- O que os estudantes pensam sobre a importância do ensino de Matemática Financeira para a vida cotidiana?

Os estudantes descrevem que a Matemática Financeira (MF) tem fundamental importância para as finanças do dia a dia, pois ela está ligada diretamente no nosso cotidiano, como por exemplo, em dívidas ou empréstimos, ou em ter lucros ou prejuízos. Além disso, se aprende a calcular juros, montante e capital para ajudar a gerenciar o dinheiro e a renda pessoal, uma forma de organização do dinheiro. Os alunos citaram também que a MF tem grande relevância para gestores e administradores de empresas. E por fim, comentaram que a MF na escola auxilia na vida financeira futura de todos.

- O que os estudantes já sabem sobre juros simples e compostos?

Sobre Juros Simples (JS): os estudantes relataram que no JS ocorre um acréscimo de um valor inicial de uma aplicação financeira ou de uma compra feita a crédito, com uma taxa previamente definida tendo um percentual adicionado igualmente ao final de cada pagamento ou aplicação. É uma taxa fixa aplicada ao capital a ser acrescentada em forma de porcentagem em uma determinada faixa de tempo. É uma modalidade de capitalização em que a taxa de juros é calculada de acordo com o capital principal.

Já o Juros Compostos (JC): eles falaram que o valor é acumulado por um período imediatamente anterior. Ocorre uma adição de juros. Juros sobre juros. Um percentual adicionado que cresce muito mais rápido que os juros simples. É uma taxa fixa aplicada ao capital atual a ser acrescentada em forma de porcentagem em uma determinada faixa de tempo, diferente do juros simples, muda a cada passagem de tempo. É um valor adicionado a um pagamento depois de um determinado tempo, mas o valor do juros aumentará (devido o aumento do valor do capital) cada vez que um período terminar.

- Quais são os equipamentos e recursos digitais que os estudantes citam como mais utilizados por eles?

Os equipamentos mais usados pelos estudantes participantes da pesquisa são: 95% faz uso do Celular; 45% do computador; e 50% de tablets.

Os recursos mais utilizados por eles são: 80% respondeu redes sociais, 40% assistiu vídeos, 25% jogam e 50% também utilizam para outros fins.

Apenas 10%, disse que só usa os equipamentos tecnológicos na escola, os outros 90% tanto utilizam na escola quanto em casa, levando em média 5h de uso.

- Os alunos já utilizaram a planilha eletrônica? Para quais atividades?

Dos 20 alunos que responderam o questionário inicial, apenas 6 disseram que já utilizaram a planilha eletrônica. Com a finalidade de realizar cálculos simples de matemática, calcular quantidades de algo, como, objetos e acessórios e para dados e metas de ganhos.

5. Guia para o relatório

- Listagem dos estudantes que responderam ou não o questionário aplicado no google formulário;
- Codificação dos estudantes respondentes;
- Acontecimentos durante o preenchimento do questionário inicial (observar possíveis erros no preenchimento do questionário on-line como: repetição de envio de respostas, cópia da internet, espaços em branco, respostas sem sentido);
- Comentários sobre possíveis modificações para a próxima coleta de dados;
- Descrição dos dados contextuais;
- Inferências sobre os dados contextuais;
- Unitarização dos dados qualitativos;
- Criação e definição de categorias;
- Descrição dos dados qualitativos – inserção de comprovações para cada categoria;
- Interpretação dos dados qualitativos;
- Argumentação dos dados qualitativos;
- Escrita de relatório parcial.

APÊNDICE E - PROTOCOLO DO QUESTIONÁRIO FINAL

Conhecimentos Finais – Questionário de Avaliação – 29/11/2022

1. Visão Geral do Projeto

Descrever e analisar o processo de aprendizagem de conceitos vinculados à Matemática Financeira por alunos do Ensino Médio, mediante abordagem pautada no Construcionismo e no desenvolvimento de projetos financeiros em planilha eletrônica.

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos de Matemática Financeira;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Matemática Financeira que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um plano financeiro utilizando planilha eletrônica;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos de Matemática Financeira diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.

2. Objetivos

- Verificar o que os estudantes compreenderam durante as etapas da pesquisa sobre juros simples e compostos;
- Verificar como os estudantes relacionaram a planilha eletrônica com os procedimentos para cálculo de juros;
- Verificar a importância da Matemática Financeira para o estudante;
- Verificar se para o estudante, utilizar as tecnologias digitais no ensino de Matemática Financeira foi interessante, se houve diferença no entendimento do conteúdo;
- Verificar o interesse do estudante em relação às tecnologias e o software, no caso, planilha eletrônica;
- Verificar se o estudante conseguiu entender juros simples e compostos utilizando a planilha eletrônica;
- Verificar quais elementos conceituais e procedimentais os estudantes conseguiram superar em relação ao questionário anterior;
- Verificar quais elementos conceituais e procedimentais os estudantes ainda mantêm erroneamente, dentro dos preceitos científicos, em relação ao questionário anterior.

3. Atividades

- Preparar o questionário de avaliação no Google Drive;
- Aplicar o questionário com os estudantes (por meio do google formulário) no nono encontro;
- Tabular os dados contextuais do questionário de avaliação e armazenar em tabela;
- Tabular os dados qualitativos do questionário de avaliação para proceder com análise textual discursiva;
- Preparar tabela com as etapas da análise;
- Comparar os resultados obtidos neste questionário com os questionários anteriores.

4. Questões que o pesquisador deve manter em mente

- **Quantos estudantes foram consultados?** 20
- **Quantos responderam o questionário de avaliação?** 15
- **Quantos deveriam responder e não o fizeram?** 05
- **Quais questões foram escolhidas para análise?**
 - 02 - O que é e qual a importância da Matemática Financeira?
 - 03 - O que são juros simples?
 - 04 - O que são juros compostos?
 - 05 - O que é capital?
 - 06 - O que é taxa de juros?
 - 07 - O que é tempo numa aplicação de juros?
- **Quais são as categorias?**
 - 1ª Categoria - Questões conceituais de Matemática financeira: importância, interesse e significado para os estudantes.
 - 2ª Categoria - Questões conceituais de Juros: o que os alunos entendem sobre juros simples e compostos.
 - 3ª Categoria - Questões procedimentais de cálculo de Juros: como resolver cálculos de juros simples e composto e a diferença entre os dois.

- O que os estudantes aprenderam sobre o uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática Financeira?

Percebeu-se que os estudantes conseguiram desenvolver uma compreensão sob a planilha eletrônica (PE), pois no início apenas seis alunos já haviam trabalhado com a PE e mesmo assim não tinham muita habilidade com a ferramenta, enquanto que os outros nunca haviam utilizado. Com a pesquisa, eles tiveram a oportunidade de manusear e aplicar na PE conceitos de Matemática Financeira que são trabalhados em sala de aula e que são pertinentes para a vida cotidiana.

- O que os estudantes aprenderam sobre juros simples e compostos?

Os alunos descreveram juros simples como: Os juros simples são um valor fixo calculado sobre o valor emprestado ou investido; É um valor cobrado em cima apenas do capital inicial ou uma remuneração cobrada pelo empréstimo de dinheiro. Também pode ser entendida como um acréscimo sobre o valor inicial, calculado com base em um valor fixado chamado de capital inicial.

Já os juros compostos os alunos caracterizaram como: Os juros compostos são calculados sobre juros acumulados de períodos passados, e por isso são chamados de juros sobre juros. É um valor cobrado em cima de cada mês. Juros compostos é um regime de capitalização em que os juros de um período incidem sobre o valor acumulado até o período imediatamente anterior. São aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital, o valor cresce muito mais rápido do que com juros simples. Se acumulam com o passar do tempo, por isso também chamado de juros cumulativos, pois a cada período acrescenta ao juros uma quantidade cobrada sobre o montante.

- Como os alunos relacionaram a planilha eletrônica com os conteúdos de juros simples e compostos?

Os alunos conseguiram visualizar na planilha eletrônica os cálculos de juros simples e compostos feitos por eles, primeiramente no papel e depois inseridos na PE, com isso aplicaram e acompanharam o processo de inserir os dados, inserir as fórmulas, analisar os resultados, além da construção da projeção gráfica.

5. Guia para o relatório

- Listagem dos estudantes que responderam ou não o questionário aplicado no google formulário;
- Codificação dos estudantes respondentes;
- Acontecimentos durante o preenchimento do questionário de avaliação (observar possíveis erros no preenchimento do questionário on-line como: repetição de envio de respostas, cópia da internet, espaços em branco, respostas sem sentido);

- Comentários sobre possíveis modificações para a próxima coleta de dados;
- Unitarização dos dados qualitativos;
- Criação e definição de categorias;
- Descrição dos dados qualitativos – inserção de comprovações para cada categoria;
- Interpretação dos dados qualitativos;
- Argumentação dos dados qualitativos;
- Comparação com os resultados do questionário anterior;
- Escrita de relatório final.

APÊNDICE F - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)
(no caso do menor)

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa: **“APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: USO DE PLANILHA ELETRÔNICA EM UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA”**.

Nesse estudo pretendemos descrever como os alunos do ensino médio aprendem os conceitos de juros simples e compostos diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos financeiros em planilha eletrônica. Além de verificar e comparar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio com os conhecimentos a posteriori sobre os conceitos de juros simples e compostos diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é investigar a aprendizagem dos alunos quando produzem o próprio material educacional e seus impactos para o desenvolvimento do protagonismo, da autonomia e para a atribuição de significados. Utilizar a planilha eletrônica na aprendizagem de Matemática Financeira é importante porque facilita a compreensão do aluno de como está acontecendo o processo de desenvolvimento de juros, na inserção dos dados, no desenvolvimento dos cálculos, até o resultado final. Organização dos dados, relacionar os dados numéricos com tabelas e gráficos, relacionar os números e cálculos com os aspectos geométricos. E tudo isso é facilmente proporcionado pelo uso da planilha eletrônica, por facilitar a inserção de dados, a geração de tabelas e gráficos, organizando as ideias e os conhecimentos.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Esse trabalho se dará em três fases, no decorrer de nove encontros com aulas:

Aula 1 - aplicação do questionário de sondagem junto aos alunos

Aula 2 - apresentação do desafio de Matemática Financeira e divisão dos alunos em grupo

Aula 3 - pesquisa sobre juros simples e juros compostos - todos os grupos pesquisam

Aula 4 - cada grupo inicia sua projeção financeira utilizando a planilha eletrônica

Aula 5 - aplicação do questionário intermediário junto aos alunos

Aula 6 - os alunos socializam os procedimentos apresentando os resultados

Aula 7 - rodízio no desenvolvimento dos cálculos

Aula 8 - os alunos socializam os procedimentos apresentando os novos resultados

Aula 9 - aplicação do questionário de avaliação e socialização (entrevista para saber o que gostaram mais ou o que gostaram menos da proposta)

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se ao que você escreveu e/ou falou. Você pode ficar exposto em relação a suas ideias, pensamentos e ações. No entanto, como os dados coletados serão escritos e não no formato de imagens, nenhum participante será exposto publicamente por meio de fotos e filmagens. Além disso, nenhum nome de estudante será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos para o processo de análise de dados. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Fortaleza, ____ de _____ de ____ .

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço d(os, as) responsável (is) pela pesquisa:

Nome: Maria Elza Soares da Frota

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Av. Humberto Monte, s/n – Campus do Pici

Telefones para contato: (88) 98876-3818

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

APÊNDICE G - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado pela Profa. Maria Elza Soares da Frota como participante da pesquisa intitulada “**APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: USO DE PLANILHA ELETRÔNICA EM UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA**”. Você não deve permitir que seu(sua) filho(a) participe contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa será realizada no ano de 2022 na disciplina de Matemática II. Durante o período da pesquisa serão realizadas três instrumentos de coleta de dados:

- Perguntas conceituais e sociográficas por meio de aplicação de questionário de sondagem logo na primeira aula, com 20 questões;
- Perguntas conceituais por meio de aplicação de questionário intermediários, logo após os primeiros passos da pesquisa, com 15 questões.
- Perguntas conceituais por meio de aplicação de questionário de avaliação na última aula da pesquisa, com 15 questões.

A análise de dados é realizada mediante a comparação dos resultados obtidos, observando-se o que foi estritamente escrito e/ou falado pelo seu(sua) filho(a). Com o objetivo de aprimorar os estudos sobre aprendizagem na Educação Básica mediante o uso das tecnologias digitais, um dos benefícios que a pesquisa pode trazer para seu(sua) filho(a) vincula-se ao desenvolvimento de reflexões sobre processos diferenciados de aprendizagem, com trabalhos em grupo e desenvolvidos a partir do protagonismo dos(as) estudantes que constroem materiais autorais digitais educacionais ao mesmo tempo que constroem conhecimentos. Outro benefício está relacionado diretamente ao processo de desenvolvimento acadêmico de alunos e alunas da Educação Básica, por meio da vivência com instrumentos e métodos de coleta de dados.

Os riscos de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se à escrita e à fala dos participantes. Podem ficar expostos em relação a suas ideias, pensamentos e ações. No entanto, como os dados coletados serão escritos e não no formato de imagens, nenhum participante será exposto publicamente por meio de fotos e filmagens. Além disso, nenhum nome de estudante será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos para o processo de análise de dados. A divulgação das informações será realizada entre os profissionais estudiosos do assunto. Os resultados obtidos serão utilizados somente para esta pesquisa e não haverá pagamento por participação na investigação acadêmica. Seus(Suas) filhos(as) participam de forma voluntária.

A qualquer momento seu(sua) filho(a) poderá recusar a continuar participando da pesquisa, podendo retirar o seu consentimento como responsável, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Maria Elza Soares da Frota

Instituição: EEMTI Prefeito Dário Campos Feijó

Endereço: Rodovia CE 362, SN, px ao Conjunto Benedito Barros, Centro, Martinópolis/CE.

Telefones para contato: (88) 98876-3818

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ____ anos,
RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que permite que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____/____/____

Nome do responsável pelo(a) menor
participante da pesquisa

Data

Assinatura do responsável pelo(a) menor participante da pesquisa

Nome do pesquisador

Data

Assinatura

Nome do profissional que aplicou o TCLE

Data

Assinatura

APÊNDICE H - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO INICIAL

PERSONOGRÁFICO

Código	2 - Quantos anos você tem?	3 - Qual é seu gênero?	4 - Quantas pessoas moram com você na sua casa?	5 - Você tem celular? De qual marca?	6 - Se sim, de qual marca?
A20	16	Masculino	5	SIM	A10s
A10	17 anos	Feminino	2	SIM	Samsung
A10	16	Feminino	3	Não	
A3	17	Feminino	5	SIM	samsung
A16	16	Feminino	3	SIM	Motorola
A17	17	Masculino	3	SIM	Poco
A8	16	Feminino	5	SIM	samsung
A6	17	Feminino	2	SIM	xiaomi
A13	16	Masculino	4 PESSOAS	SIM	IPHONE
A9	17	Feminino	7	SIM	Sansung
A2	16	Feminino	7	SIM	moto G
A7	16	Masculino	5	SIM	REDMI
A14	16	Masculino	4	SIM	Apple
A5	16	Masculino	5	SIM	A10S
A19	16	Masculino	4	SIM	motorola
A4	16	Feminino	2	SIM	iphone
A18	17	Masculino	2	SIM	Samsung
A15	16	Feminino	5	SIM	Motorola
A12	17 anos	Feminino	4 pessoas	SIM	sansung
A11	16	Feminino	5	SIM	Motorola

Código	7 - Você tem computador ?	8 - Se sim, de qual marca?	9 - Você tem tablet?	10 - Se sim, de qual marca?	11 - O que você mais usa para navegar pela internet?	12 - Onde você mais navega pela internet?	13 - Quanto você navega pela internet?
A20	Não		Não		Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia

A10	Não		Sim	Positivo	Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A10	SIM	Positivo	Sim	Samsung e Positivo	Tablet	Em casa	Até 3 horas por dia
A3	SIM	samsuang	Sim	positivo	Celular, Computador, Tablet	Na escola, Em casa	Mais de 5 horas por dia
A16	Não		Não		Celular	Na escola, Em casa	Mais de 5 horas por dia
A17	SIM		Sim	Positivo	Computador	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A8	Não		Sim	positivo	Celular, Tablet	Na escola, Em casa	Mais de 5 horas por dia
A6	Não	nao	Não	nao	Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A13	SIM	LENOVO	Sim	POSITIVO	Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A9	Não	nenhuma	Sim	nao lembro	Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A2	SIM	Samsung	Não		Celular	Na escola, Em casa	Até 3 horas por dia
A7	Não	Não tenho	Não	não	Celular	Na escola	Mais de 5 horas por dia
A14	SIM	DELL	Sim	Positivo	Celular	Em casa	Até 3 horas por dia
A5	Não		Não		Celular	Em casa	Até 3 horas por dia
A19	Não	nao tenho	Não	nao tenho	Celular	Em casa	Apenas 1 hora por dia
A4	SIM	samsung	Não	.	Celular	Na escola	Mais de 5 horas por dia
A18	SIM	Asus A320MHD-V	Sim	Positivo	Celular, Computador	Na escola, Em casa	Mais de 5 horas por dia
A15	Não		Não		Celular	Em casa	Até 3 horas por dia
A12	Não	.	Sim	positivo	Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia
A11	SIM	Positivo	Não		Celular	Em casa	Mais de 5 horas por dia

Código	14 - O que você faz quando utiliza celular ou computador ou tablet?	15 - O que você faz quando navega pela internet?	16 - Você já utilizou planilha eletrônica antes?	17 - O que você realizou quando utilizou planilha eletrônica?	18 - Você já utilizou em sala de aula, em que aula você utilizou planilha eletrônica?	19 - Você se interessa por Matemática Financeira?
A20	Jogos; estudo, assisto, vídeos, e mexo nas redes sociais	curiosidades	Não	nunca usei	nunca usei	Sim
A10	assisto vídeos, ouço músicas, troco mensagens...	assisto vídeos, ouço músicas, troco mensagens...	Não	não utilizei	não utilizei	Sim
A10	Navego pelo youtube, estudo, redes sociais e troco mensagens	Navego pelo youtube, estudo, redes sociais e troco mensagens	Sim	Realizei cálculos simples de matemática	Não	Sim
A3	redes sociais: instagram, whatsapp, twitter, tik tok,	assisto, musica, redes sociais, conversas	Não	não utilizei	não utilizei	Sim
A16	Uso redes sociais, como instagram, twitter, pinterest e tik tok. E meios de comunicação como whatsapp.	Leio, assisto e ouço música.	Sim	Contas básicas de matemática.	Utilizei em um curso fora da escola.	Sim
A17	Acesso as redes sociais através da internet ou jogo com amigos, as vezes assisto algum filme ou série.	Leio, assisto ou jogo com os amigos.	Não	Já vi algumas mas nunca usei.	Nunca usei.	Sim
A8	whatsaap, instragram, tik tok	pesquisas	Não	Nada	Não	Sim
A6	assisto videos, estudo	assisto videos, estudo	Não	nada	nenhuma	Sim

	e converso	e converso				
A13	REDES SOCIAIS	JOGO, CONVERSO.. . ETC	Não	NAO	NAO	Sim
A9	Assito e estudo	assisto tik tok	Sim	lembro que tinha que colocar alguns numeros	Era no ensino remoto, matematica	Sim
A2	faço pesquisas ou vejo vídeos	procuro explicações de conteúdos que não entendo, ou procuro informações sobre assuntos de meu interesse	Não	nunca utilizei	nunca utilizei	Sim
A7	converso com os amigos, caixinhas de perguntas, tiro fotos.	a maioria das vezes pra estudar	Sim	quantidades de alguma coisa(objetos, acessórios).	não	Sim
A14	estudo ou me divirto	pesquisei sobre um assunto que não aprendi direito na aula	Não	.	não	Sim
A5	jogos, conversas, e as vezes estudos	pesquisei curiosidades e outras coisas	Não	nada	nao	Sim
A19	jogo jogos online, assisto videos, se cominico em meio de app	pesquisas sobre jogos de futebol	Não	nao usei	nao usei	Sim
A4	OLHO AS INFORMAÇÕES	as plataformas	Não	nada , nunca fiz	não	Sim
A18	Jogar e redes sociais	Instagram, Tik Tok e WhatsApp	Sim	Dados e Meta de Ganhos	Não utilizei	Sim
A15	Uso as redes sociais	Olho as notícias do google	Sim	Não lembro	Não	Sim
A12	Instagram, wpp, tkk	Instagram, wpp, tkk	Não	.	.	Sim

A11	Uso redes sociais, utilizo para pesquisas, para estudos e ligações.	Uso redes sociais e utilizo para pesquisas e estudos.	Não	.	.	Sim
-----	---	---	-----	---	---	-----

CONCEITUAL

Código	20 - O que é e qual a importância da Matemática Financeira?	21 - O que são juros simples?	22 - O que são juros compostos?
A20	conseguir descobri os juros, capital,taxa,montante e uma matematica que estuda mais na area da contabilidade	descobrir o valor inicial	descobrir o valor acumulado ate o período imediatamente anterior
A10	é a matemática que ensina sobre finanças. é importante para ensinar melhor a calcular o prejuízo, os juros...	taxa previamente definida	adição de juros á soma
A1	Ajudar a gerenciar melhor o dinheiro e como guarda-lo	Um acréscimo extra de certa quantia	Juros sobre juros
A3	auxilia o gestor nas decisões importantes da empresa.	é um acréscimo calculado sobre o valor inicial de um aplicação financeira ou de uma compra feita a crédito.	quantia adicionada aos juros, que cresce rápido
A16	Para que jovens tenham conhecimento sobre a área financeira desde cedo, e aprendam sobre sua renda pessoal.	Um percentual adicionado igualmente ao final de cada pagamento.	Um percentual adicionado que cresce muito mais rápido que os juros simples.
A17	Tem como utilidade e importância o cálculo financeiro de atividades do cotidiano, como por exemplo em dívidas ou empréstimos, onde se precisa calcular o valor do juro a ser cobrado.	É uma taxa fixa aplicada ao capital a ser acrescentada em forma de porcentagem em uma determinada faixa de tempo.	É uma taxa fixa aplicada ao capital atual a ser acrescentada em forma de porcentagem em uma determinada faixa de tempo, diferente do juros simples, muda a cada passagem de tempo.
A8	Ajuda no raciocínio, e será muito útil para vida e para vestibulares	Não me recordo	Não me recordo

A6	é a matemática que estuda as finanças e é importante para aprendermos a calcular, por exemplo, lucro e prejuízo	que só é um juro	que são dois juros
A13	TOMAR AS DECISÕES CORRETAS DO GESTOR	é um acréscimo calculado sobre o valor inicial de um aplicação financeira ou de uma compra feita a crédito	são calculados levando em conta a atualização do capital, ou seja, o juro incide não apenas no valor inicial, mas também sobre os juros acumulados (juros sobre juros).
A9	É a área que estuda o capital no tempo.	e uma taxa que incide apenas o valor inicial	e onde o valor é calculado acima do valor inicial
A2	É importante para a administração da nossa vida financeira no futuro	É um valor adicionado a um pagamento depois de um determinado tempo	É um valor adicionado a um pagamento depois de um determinado tempo, mas o valor dos juros aumentará (devido ao aumento do valor do capital) cada vez que um período terminar
A7	Ajuda no desenvolvimento do cérebro, e nos cálculos que tanto serve para a vida como para vestibulares.	é uma modalidade de capitalização em que a taxa de juros é calculada de acordo com o capital principal	não lembro no momento
A14	saber guardar o dinheiro para o futuro próprio ou para a família e o que fazer com o dinheiro	imposto	juros sobre juros
A5	para vc aprender o que é juros taxa capital e montante na vida profissional e para vc ter conhecimento se algo fora do normal acontecer	juros aplicados em algumas compras, uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial	são q vão acumulando ao decorrer do tempo, mas taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial
A19	nao sei	nao sei	sei nao
A4	Ensinar a resolver as finanças em forma de matemática	São calculados sobre o valor total	São calculos sobre o valor + o juro simples

A18	Cálculos relacionados a organização do dinheiro	Um exemplo é a taxa de remuneração nos empréstimos	Não sei
A15	É importante para usarmos no mercado de trabalho	Não sei	Não sei
A12	ajudar o dono da empresa em decisões importantes	juros fixo	aumenta a cada mês
A11	É a área da matemática que estuda a conceitos financeiros. Pois ela está ligada diretamente no nosso cotidiano.	É uma taxa sobre o valor inicial.	É juros sobre juros.

Código	23 - O que é capital?	24 - O que é taxa de juros?	25 - O que é tempo numa aplicação de juros?	26 - O que é porcentagem numa aplicação de juros?
A20	capital e o valor inicial no qual esta sendo trabalhado	taxa e a porcentagem do valor que esta sendo adicionado ou tirado	o tempo que voce tem ou inicial ou para resolver	montante
A10	valor específico	parcela	quanto maior o tempo pra pagar, maior é o juros.	valor acrescentado.
A1	Valor total a ser investido	Não sei explicar	Não sei explicar	Não sei
A3	dinheiro	'aluguel" por um período de tempo	valor constante por um período de tempo	um valor a mais
A16	O total de dinheiro.	A porcentagem.	O período em que um pagamento é feito.	Não sei.
A17	O valor inicial de certo produto, produto esse que pode ser material ou imaterial.	Taxa a ser paga sobre o capital no final de um determinado tempo.	É o tempo no qual será aplicado a taxa ao capital.	É o valor da taxa.
A8	valor total a pagar	é a porcentagem	é o tempo que você tem a pagar	é o valor do juro numa unidade de tempo (mês, trimestre, semestre, ano, etc).
A6	valor todo, específico	as parcelas	quanto maior o tempo, maior será o juros	é o tanto que será acrescentado no valor

A13	qualquer recurso que consegue gerar rendimentos, através da sua aplicação	NAO SEI	NAO SEI	NAO SEI
A9	e o dinheiro empregado	e um pequeno valor a mais a ser pago pela pessoa	e o tempo que uma dívida dura	e o potencial de quanto o dinheiro aumenta ou diminui
A2	É o valor inicial da conta a ser pagada, representado na fórmula por "C"	É a porcentagem de juros que será cobrada junto com o capital	É o tempo em que o juros vai está sendo aplicado sobre o capital, representado na fórmula por "t"	É a quantidade de percentual de juros que será aplicada sobre o capital
A7	É o valor que da na questão	É a porcentagem do problema.	não lembro	é o valor do juro numa unidade de tempo (mês, trimestre, semestre, ano, etc), expresso como uma porcentagem do capital
A14	dinheiro	não sei explicar	parcelas	não sei explicar
A5	e o valor que vc tem para gastar	e uma porcentagem que vc coloca nos juros	e o tanto de meses ou ano que vai durar seu empréstimo ou aplicação de algo	e a taxa que vc ira tenque pagar a mais ou menos
A19	o valor que voçe emprestou	e uma porcentagem que voçe recebe a mais quando vc emopresta dinheiro pra alguem	e o tempo q vc dar pra receber aquele dinheiro	nao sei
A4	É o montante do patrimônio de uma pessoa ela fisica ou juridica	É um valor extra pagável	não sei	naõ sei
A18	É o montante do patrimônio de uma pessoa seja ela fisica ou jurídica	Por exemplo, é uma taxa extra cobrada em um empréstimo	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Acho que o tempo de aplicação entre um juros e outro	Não sei
A12	o patrimônio	.	.	.
A11	É um valor disponível representado por dinheiro.	É um valor cobrado por cima do capital.	É o tempo que o capital ficará aplicado.	Montante

PROCEDIMENTAL

Código	27 - Calcule os juros simples aplicados a um capital de R\$ 50.000,00, durante 5 meses, a uma taxa de 5% ao mês.	28 - Um capital de R\$ 3.500,00 foi investido a juros compostos durante 36 meses, com a taxa de juros de 10% a.a. Os juros gerados por esse capital foram de:	29 - (Prefeitura de Paulínia - SP) Para atender às necessidades mensais de uma escola, foram compradas 2 embalagens de sabão líquido, 6 de detergente, 3 garrafas de água sanitária e 3 caixas de sabonetes, com base na tabela abaixo. O comprador pagou com 3 notas de R\$ 50,00. Ele recebeu como troco:	30 - (PM Pará). O gráfico abaixo mostra a produção diária de lixo orgânico de duas pessoas. O dia da semana que o gráfico mostra que as produções de lixo das duas pessoas foram iguais é
A20	12500	4650,5	d) R\$ 16,50.	c) 6ª feira
A10	12.500	4.468,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A10	R\$12,50	R\$4.658,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A3	12.500	4,468.50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A16	12.500	4.468,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A17	O valor do juros simples será de R\$ 12.500,00.	O valor do juros compostos será de R\$ 4.658,50.	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A8	12.500	4658,5	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A6	12.500	4.468,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A13	12,5	4.468,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A9	12.500 reais	1050 reais	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A2	12.500	1.158,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A7	12500	1158,5	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A14	R\$12.500	R\$4.658,05	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A5	12500	1158,5	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A19	12,5	1050	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A4	12.500	4500	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A18	Juros de R\$12,500	R\$1.158,5 de juros	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A15	12500	4658,5	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A12	12.500	4468,5	d) R\$ 16,50.	e) Domingo
A11	$J = C \times I \times T$ $J = 50.000 \times 5/100 \times 5$ $J = 500 \times 5 \times 5$ $J = 2.500 \times 5$	1.158,50	d) R\$ 16,50.	e) Domingo

	J= 12.500			
--	-----------	--	--	--

APÊNDICE I - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO FINAL

CONCEITUAL

Código	2 - O que é e qual a importância da Matemática Financeira?	3 - O que são juros simples?	4 - O que são juros compostos?	5 - O que é capital?
A8	Facilitar os cálculos em lojas, estabelecimentos e é muito importante para nossa vida e para vestibulares futuros	Os juros simples são um valor fixo calculado sobre o valor emprestado ou investido,	Os juros compostos são calculados sobre juros acumulados de períodos passados, e por isso são chamados de juros sobre juros.	É o valor investido.
A9	ajuda a fazer calculos facilmente	E um valor cobrado em cima apenas do capital inicial	E um valor cobrado em cima de cada mes em que o capital e aplicado, o valor aumenta	E um valor inicial em dinheiro
A6	para sabermos calcular juros simples e composto e facilitar nossa vida	$J = c * i * t$	$m = c(1+i)^{\text{elevado ao tempo}}$	é o valor investido
A1	Estudo da matemática na área de finanças. Ajuda a aplicar e entender melhor como investir seu dinheiro.	É uma remuneração cobrada pelo empréstimo de dinheiro.	a adição de juros à soma do principal de um empréstimo ou depósito. Também é conhecido como juros sobre juros	É o valor que será investido
A12	para o administrador da empresa monitorar melhor seu negocio	uma taxa aplicada e fixa	uma taxa aplicada e flexível	a quantidade geral do investimento
A4	A matemática financeira é uma area que consiste em calculos direcionados na organização e no controle do seu dinheiro. Terá um controle melhor sobre as suas finanças	É uma taxa definida sobre tal aplicação financeira	É a adição de juros à soma do principal do empréstimo, serve para correções de atraso de pagamento	É o valor aplicado através de alguma operação, valor inicial de uma dívida ou investimento

A11	É a matemática que trabalha com conceitos matemáticos para finanças. Ajuda a ter um maior controle sobre a vida financeira .	É um acréscimo sobre o valor inicial.	É um juro acrescentado sobre determinado capital e assim feito sucessivamente de acordo com o resultado de cada período.	É o valor inicial .
A3	Ela proporciona as ferramentas necessárias para que as avaliações sobre os recursos mais viáveis e os investimentos mais vantajosos sejam realizadas, independentemente de serem a médio, curto ou longo prazo.	O juro simples é uma taxa previamente definida e que incide somente sobre o valor inicial.	juros compostos é um regime de capitalização em que os juros de um período incidem sobre o valor acumulado até o período imediatamente anterior.	Conceito económico que corresponde ao conjunto dos bens utilizados na atividade produtiva, com um objetivo reprodutivo.
A4	saber onde investir o dinheiro	um percentual sobre o valor emprestado	a adição de juros à soma do principal de um empréstimo ou depósito	ativo que alimenta a economia e que podem ser convertido em dinheiro
A7	Serve para fazer os cálculos com mais facilidade E consiste em cálculos direcionados à melhor organização e ao maior controle do dinheiro	É calculado com base em um valor fixado chamado de capital inicial. Trata-se de uma porcentagem do capital inicial aplicada durante determinado tempo..	São aqueles nos quais os juros do mês são incorporados ao capital, Com uma taxa assim, o valor cresce muito mais rápido do que com juros simples.	É o valor dado para investir.
A17	É a área da matemática a qual é estudado os assuntos econômicos e financeiros .Tem como importância a educação da população em relação aos assuntos básicos que envolvem o financeiro.	Uma taxa única aplicada ao capital durante determinado tempo.	Seguem o mesmo princípio do juros simples, mas com a diferença de a taxa ser aplicada ao novo valor a cada passagem de tempo.	É o valor inicial de uma operação financeira.

A16	Área da matemática que estuda o capital, que nos ajuda a compreender melhor situações que ocorrem no dia a dia, podendo nos auxiliar na tomada de decisões importantes.	Uma porcentagem do capital inicial aplicada durante certo tempo, que não se altera.	São juros que se acumulam com o passar do tempo.	Um recurso financeiro no qual se pode realizar aplicações e investimentos.
A15	é uma parte da matemática que estuda o financeiro "dinheiro". Ajuda as pessoas a tomarem as decisões certas com relação ao mundo financeiro.	uma quantia a mais adicionada a outra; uma taxa	uma quantia acumulativa, que se não for paga no prazo, vai aumentar cada vez mais	valor inicial do dinheiro que será aplicado
A2	É importante para se saber calcular a renda e o lucro dos investimentos feitos, ela direciona indivíduos à melhor organização em sua vida financeira.	É a forma simples de calcular os juros sobre um capital.	Também chamado de juros acumulativo, pois a cada período acrescenta ao juros uma quantidade cobrada sobre o montante.	O valor inicial, que será investido ou cobrado.
A19	é uma área de aplicação prática da matemática, que consiste em cálculos direcionados a melhor organização e ao maior controle do dinheiro	É calculado com base em um valor fixado chamado de capital inicial. trata-se de uma porcentagem do capital inicial aplicado durante determinado tempo.	são aqueles nos quais os juros do mês são incorporados a capital, com uma taxa assim, o valor cresce muito mais rápido do que com juros simples.	É o valor dado para investir.

Código	6 - O que é taxa de juros?	7 - O que é tempo numa aplicação de juros?	8 - O que é porcentagem numa aplicação de juros?
A8	É o valor percentual a pagar.	condiz ao prazo de pagamento ou seja em mês, ano, trimestre, semestre e etc.	É o valor acrescentado sobre o todo.
A9	E uma pequena quantia que e cobrada em cima do valor inicial	E o prazo em a aplicacao do dinheiro vai durar	E uma taxa tirada do juros
A6	é o valor a ser acrescentado, a porcentagem	é o tempo em que se aplica o juros, podendo ser em meses ou anos	é o valor que é calculado sobre o todo

A1	preço do "aluguel" do dinheiro em determinado prazo	O período que esse valor será investido, por quanto tempo	é o valor do juro numa unidade de tempo que pode ser em mês, anos, semestres, etc
A12	o valor aplicado após algum tempo	o período proposto para se pagar determinado valor	a quantidade de juros colocada em cima do capital.
A4	A taxa de juros tem o papel de fazer um reajuste no valor investido e no que é emprestado	É o tempo que a capital ficará aplicado	É a quantidade de juros aplicado em uma capital
A11	É a remuneração cobrada em percentual sobre um determinado capital.	É o período de cada aplicação (Mês; anos; semana; etc.)	é o percentual. É qualquer numero dividido por 100.
A3	A taxa de juros é o preço do "aluguel" do dinheiro por um determinado prazo.	é o tempo em que o capital ficará aplicado	acréscimo calculado sobre o valor inicial de um aplicação financeira ou de uma compra feita a crédito
A4	É o percentual calculado pela divisão dos juros que foram contratados pelo capital emprestado/poupado	quanto de meses em uma aplicação	Porcentagem, juros simples e composto fazem parte do nosso cotidiano financeiro
A7	é a porcentagem de desconto ou acréscimo na aplicação.	É a quantidade de meses ou anos que vai durar.	O valor que e acrescentado sobre o todo.
A17	É o percentual a ser aplicado sobre o capital, resultando no juros.	É o período no qual é aplicado a taxa sobre o valor inicial e depois aos valores seguintes.	É a taxa a ser aplicada ao capital a cada passagem de tempo.
A16	A porcentagem que equivale ao juro cobrado.	O período no qual uma ação financeira é realizada.	A razão entre o numero equivalente e 100.
A15	o preço em dinheiro que deve ser pago	o tempo determinado até outra taxa de juros	a quantidade que deve ser paga
A2	É a porcentagem de desconto ou acréscimo na aplicação.	É o período em que o capital ficará sendo investido.	É o valor percentual acrescentado sobre o capital.
A19	É a porcentagem de desconto ou acréscimo na aplicação.	a quantidade de meses ou anos que vai durar.	o valor que é acrescentado sobre o todo

PROCEDIMENTAL

Código	9 - Uma compra pela internet foi realizada e dividida em 12 vezes com uma taxa de juros simples de 2% ao mês. Sabendo que o produto custaria R\$210,10 à vista, qual o valor dos juros, após o pagamento das 12 parcelas?	10 - Um contador com algumas aplicações tentou melhorar os seus rendimentos, fez um investimento de R\$ 100.000,00 a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, durante 4 meses. Calcule o valor de juros que o contador resgatou no final da aplicação.	11 - (FUMARC 2014) As tabelas abaixo se referem a uma aplicação com o prazo de seis meses em regimes de capitalização distintos: capitalização simples e capitalização composta. Baseando-se nos dados das tabelas, é CORRETO afirmar que:	12 - (PM MG). O 150º Batalhão é responsável pela 301ª CIA PM, 302ª CIA PM, 303ª CIA PM e 304ª CIA PM. Nesse Batalhão, no ano de 2017, todas as CIAS PM obtiveram redução percentual (%) nos crimes em relação ao ano de 2016. Com base nas informações contidas no gráfico abaixo, marque a alternativa CORRETA. GRÁFICO: crimes na área do 150º BPM, por CIA PM – 2016 a 2017:
A8	50,424	8.243,22	a) a taxa de juros mensal das aplicações é a mesma nos dois regimes.	a) A 301ª CIA PM obteve maior redução percentual que a 304ª CIA PM.
A9	504,24	8.243,22	a) a taxa de juros mensal das aplicações é a mesma nos dois regimes.	c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
A6	50,424	8.243,22	a) a taxa de juros mensal das aplicações é a mesma nos dois regimes.	c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
A1	50,424	8243,216	c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
A12	50.424	8.243,22	c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.

A4	50,424	8243,216	c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
A11	50,42	8.243,22	c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
A3	50,424	8243,216	c) a taxa de juros mensal do regime composto é maior que a taxa de juros mensal do regime simples.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
A4	50,4264	8.243,21	d) A Tabela 1 representa o regime composto e a Tabela 2 representa o regime simples.	d) A 302ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 12%.
A7	50.424,00	8.243,22	b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.	c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
A17	R\$ 50,424 de juros.	R\$ 8.243,216.	a) a taxa de juros mensal das aplicações é a mesma nos dois regimes.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.
A16	50,4	8.695,27	b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.	e) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 10%.
A15	4,2	8.243,21	b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.	c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
A2	4,2	8.243,21	b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.	b) A 303ª CIA PM conseguiu reduzir os crimes em 25%.

A19	4,2	8.243,21	b) os montantes apresentam um crescimento exponencial nas duas tabelas.	c) A 303ª CIA PM obteve menor redução percentual que a 302ª CIA PM.
-----	-----	----------	---	---

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA PAUTADA EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONSTRUCIONISTA A PARTIR DO USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: MARIA ELZA SOARES DA FROTA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 57087722.4.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará/ PROPESQ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.356.977

Apresentação do Projeto:

Diversas investigações realizadas nos últimos trinta anos mostram que a tecnologia pode contribuir de diferentes modos com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Ela pode se constituir em uma ferramenta de auxílio à compreensão do raciocínio do aluno, de suas dificuldades e compreensões, além de ser uma poderosa ferramenta na elaboração de atividades que favoreçam a aprendizagem.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Descrever como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos de juros simples e compostos diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos financeiros em planilha eletrônica. Objetivo Secundário: Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos de juros simples e compostos; Aplicar o projeto financeiro com conhecimentos de juros simples e compostos, fazendo uso de planilha eletrônica; Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos a posteriori sobre os conceitos de juros simples e compostos diante do desenvolvimento de projeto financeiro fazendo uso de planilha eletrônica.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

Município: FORTALEZA

E-mail: comepe@ufc.br

**UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /**

Continuação do Parecer: 5.356.977

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se à escrita e à fala dos sujeitos. Podem ficar expostos em relação a suas ideias, pensamentos e ações.

Benefícios:

Desenvolvimento de reflexões sobre processos diferenciados de aprendizagem, com trabalhos em grupo e desenvolvidos a partir do protagonismo dos sujeitos que constroem materiais autorais digitais educacionais ao mesmo tempo que constroem conhecimentos. Outro benefício está relacionado diretamente ao processo de desenvolvimento acadêmico de alunos da Educação Básica, por meio da vivência com instrumentos e métodos de coleta de dados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está bem escrito, de boa leitura e entendimento. Está incluído introdução, revisão, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa.

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1894426.pdf	20/03/2022 21:03:57		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo **CEP:** 60.430-275
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8344 **E-mail:** comepe@ufc.br

Página 02 de 03

**UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /**

Continuação do Parecer: 5.356.977

Outros	LOCAL_DA_PESQUISA.pdf	20/03/2022 21:03:20	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA _UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	02/03/2022 21:46:16	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADOR ES_ENVOLVIDOS_NA_PESQUISA_A SSINADO.pdf	02/03/2022 21:45:38	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/03/2022 21:30:29	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Outros	CARTA_SOLILICITANDO_APRECIA CA_O_CEP_UFC_ASSINADO.pdf	02/03/2022 21:29:10	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Outros	Lattes.pdf	02/03/2022 21:26:16	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FI N ANCEIRO.pdf	02/03/2022 21:24:11	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE _E_ESCLARECIDO_.pdf	02/03/2022 21:23:11	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIV RE_E_ESCLARECIDO_.pdf	02/03/2022 21:22:55	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	02/03/2022 21:19:22	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	02/03/2022 21:16:19	MARIA ELZA SOARES DA FROTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 19 de Abril de 2022

Assinado por:**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000	
Bairro: Rodolfo Teófilo	CEP: 60.430-275
UF: CE	Município: FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8344	E-mail: comepe@ufc.br