



Universidade Federal de Goiás (UFG)
Instituto de Matemática e Estatística (IME)
Programa de Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)



SANDRO SILVA DE AZEVEDO

**MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA
PROPOSTA DE ENSINO MEDIADA PELA GAMIFICAÇÃO**

Goiânia

2024

TECA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Sandro Silva de Azevedo

3. Título do trabalho

Matemática financeira e educação financeira: uma proposta de ensino mediada pela gamificação

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concordo com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Mario Jose De Souza, Professor do Magistério Superior**, em 30/04/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

mo de Ciência e de Autorização (TECA) Termo de Ciência e de Autorização (TECA) (4534903)

SEI 23070.022262/2024-82 / pg



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Silva De Azevedo, Discente**, em 02/05/2024, às 13:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4534903** e o código CRC **87E5D11B**.

SANDRO SILVA DE AZEVEDO

**MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA
PROPOSTA DE ENSINO MEDIADA PELA GAMIFICAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Matemática e Estatística (IME), da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Matemática do Ensino Básico

Orientador: Prof. Dr. Mário José de Souza

Goiânia

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

AZEVEDO, SANDRO SILVA DE
MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA:
[manuscrito] : UMA PROPOSTA DE ENSINO MEDIADA PELA
GAMIFICAÇÃO / SANDRO SILVA DE AZEVEDO. - 2024.
121 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Mário José de Souza.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), PROFMAT - Programa de Pós graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Educação matemática. 2. Matemática financeira. 3. Gamificação.
4. Sequência didática. I. Souza, Mário José de, orient. II. Título.

CDU 51

ATA DA DEFESA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 11 da sessão de Defesa de Dissertação de **Sandro Silva de Azevedo**, que confere o título de Mestre em **Matemática**, na área de concentração em Matemática do Ensino Básico.

Aos **vinte e nove dias do mês de abril de dois mil e vinte e quatro**, a partir das 14h, na Sala de Aula do IME/UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“Matemática financeira e educação financeira: uma proposta de ensino mediada pela gamificação”**. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Mário José de Souza (IME/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Ronaldo Antônio dos Santos (IME/UFG) e o membro titular externa; Professora Doutora Uyara Soares Cavalcanti Teixeira (SEDUC/GO). Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Mário José de Souza, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **vinte e nove dias do mês de abril de dois mil e vinte e quatro**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Uyara Soares Cavalcanti Teixeira, Usuário Externo**, em 30/04/2024, às 09:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mario Jose De Souza, Professor do Magistério Superior**, em 30/04/2024, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ronaldo Antonio Dos Santos, Professor do Magistério Superior**, em 03/05/2024, às 09:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sci/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4538604** e o código CRC **484F7CF3**.

Referência: Processo nº 23070.022262/2024-82

SEI nº 4538604

Dedico este trabalho com profundo apreço e gratidão aos meus pais, Jeovanne (em memória) e Maria Aparecida, cujo legado e amor continuam a inspirar-me diariamente. À minha amada esposa, Eunice, e às minhas filhas, Mirelle e Valentina, dedico com carinho por serem o meu porto seguro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois confio nele em tudo o que faço e sei que ele me honra além do que mereço.

Aos colegas da turma PROFMAT-2022. Cada colega contribuiu de forma significativa para o meu crescimento durante o curso.

Às minhas colegas e amigas, Alissany Santos, Daniely Berto e Lydia Soares, gostaria de expressar a minha profunda gratidão, o comprometimento e colaboração de vocês em nossas reuniões de estudo foram fundamentais para o meu progresso acadêmico. A dedicação e o apoio generoso que recebi de vocês em todos os momentos foram inestimáveis e reconheço sinceramente o impacto positivo que tiveram em minha jornada educacional.

Aos professores que ministraram aulas no curso PROFMAT-2022, por contribuírem muito, de forma responsável e efetiva, em minha formação pessoal, intelectual e profissional.

Ao amigo e diretor do Colégio Estadual Plínio Jaime Eduardo Barbosa, sua colaboração e seu apoio foram essenciais para viabilizar a pesquisa na unidade escolar, contribuindo significativamente para o desenvolvimento e os resultados deste trabalho.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Professor Dr. Mário José de Souza, cujo apoio, orientação e conhecimento foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas sugestões e orientações foram de valor inestimável, contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste estudo.

Enfim, agradeço, ainda, a todos que de modo direto ou indireto contribuíram para a efetivação do presente curso.

Muito obrigado!

"Isto é uma ordem: sê firme e corajoso. Não te atemorizes, não tenhas medo, porque o Senhor está contigo em qualquer parte para onde fores!".

Josué 1:9

RESUMO

O presente trabalho, em nível de mestrado profissional propõe duas abordagens importantes para os estudantes da educação básica: compreensão dos conceitos básicos da matemática financeira e educação financeira. Reconhecemos a importância de uma educação financeira sólida, ancorada na matemática financeira, para uma vida financeira equilibrada. Para isso, utilizamos uma sequência de ensino gamificada, buscando engajar os alunos e melhorar seu desempenho nos conteúdos abordados. Nossa proposta visa integrar elementos de jogos ao conteúdo, proporcionando um ensino mais envolvente e capaz de desenvolver competências essenciais para o século XXI. O objetivo geral é investigar como a gamificação, como abordagem educacional, influencia na consistência e uniformidade do desempenho quantitativo dos estudantes do ensino médio na compreensão e aplicação dos conteúdos abordados na prática. O suporte teórico utilizado nesse trabalho baseia-se na análise de livros, pesquisas e documentos que visam contextualizar a educação financeira, e a importância da matemática financeira na educação financeira e o uso da gamificação na educação. Para tanto foi realizado um trabalho bibliográfico e de campo com abordagem quantitativa. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário estruturado com questões fechadas e ocorreu em dois momentos distintos, inicialmente para verificação dos conhecimentos prévios e por fim após a intervenção da gamificação. Para análise de dados utilizou-se o Microsoft Excel para extração dos dados estatísticos. Após aplicarmos a gamificação, os resultados da amostra confirmam a validade dos objetivos deste estudo para esta situação específica. Destacamos o potencial da gamificação com uma ferramenta educacional alinhada aos objetivos da BNCC e do DC-GOEM. Pesquisas futuras sobre diversos conteúdos podem fornecer resultados valiosos sobre o potencial da gamificação.

Palavras-chave: educação matemática; matemática financeira; gamificação; sequência didática.

ABSTRACT

The present work, at professional master's level, proposes two important approaches for basic education students: understanding the basic concepts of financial mathematics and financial education. We recognize the importance of solid financial education, anchored in financial mathematics, for a balanced financial life. To do this, we use a gamified teaching sequence, seeking to engage students and improve their performance in the content covered. Our proposal aims to integrate game elements into the content, providing more engaging teaching capable of developing essential skills for the 21st century. The general objective is to investigate how gamification, as an educational approach, influences the consistency and uniformity of the quantitative performance of high school students in understanding and applying the content covered in practice. The theoretical support used in this work is based on the analysis of books, research and documents that aim to contextualize financial education, and the importance of financial mathematics in financial education and the use of gamification in education. To this end, bibliographical and field work was carried out with a quantitative approach. Data collection took place through a structured questionnaire with closed questions and occurred at two different moments, initially to verify prior knowledge and finally after the gamification intervention. For data analysis, Microsoft Excel was used to extract statistical data. After applying gamification, the sample results confirm the validity of the objectives of this study for this specific situation. We highlight the potential of gamification with an educational tool aligned with the objectives of BNCC and DC-GOEM. Future research on various contents can provide valuable results on the potential of gamification.

Keywords: mathematics education; financial math; gamification; didactics sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de cálculo dos juros simples	28
Figura 2 - Comportamento entre os montantes da capitalização de juros simples e juros compostos	30
Figura 3 - Tela da calculadora do Banco Central do Brasil	31
Figura 4 - Pirâmide de experiência de <i>games</i>	52
Figura 5 - Tela do jogo Math Blaster	57
Figura 6 - Estudo de física no jogo Angry Birds	58
Figura 7 - QR Code para acessar o jogo Piratas Financeiro	80
Figura 8 - Apresentação do jogo Piratas Financeiro	83
Figura 9 - Regras do jogo Piratas Financeiro	83
Figura 10 - Mapa do jogo Piratas Financeiro	84
Figura 11 - Questão 3 do jogo Piratas Financeiro	84
Figura 12 - Questão 10 do jogo Piratas Financeiro	85
Figura 13 - Gráfico de notas do questionário prévio	89
Figura 14 - Gráfico de notas do questionário final	89
Figura 15 - Curva da distribuição normal – questionário prévio	92
Figura 16 - Curva distribuição normal – questionário final	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Representações da porcentagem	23
Tabela 2 - Cálculo dos juros simples	29
Tabela 3 - Cálculo dos juros compostos	30
Tabela 4 - Banco de dados – relação de notas	88
Tabela 5 - Frequências de questionário prévio (notas)	88
Tabela 6 - Frequências de questionário final (notas)	89
Tabela 7 - Cálculos estatísticos das amostras coletadas	90
Tabela 8 - Shapiro-Wilk Test – Notas	91
Tabela 9 - Teste de Wilcoxon	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades da BNCC – Ensino Fundamental – Anos finais	42
Quadro 2 - Habilidades da BNCC e objetivos de aprendizagem do documento de Goiás	44
Quadro 3 - Habilidades da BNCC e objetivos de aprendizagem do documento de Goiás	45
Quadro 4 - Habilidades e objetos do conhecimento do documento de Goiás	46
Quadro 5 – Definições de gamificação	50
Quadro 6 - Planejamento: Aula 01	75
Quadro 7 - Planejamento: Aula 02	75
Quadro 8 - Planejamento: Aula 03	76
Quadro 9 - Planejamento: Aula 04	77
Quadro 10 - Planejamento: Aula 05	78
Quadro 11 - Planejamento: Aula 06	80
Quadro 12 - Estrutura e os elementos para a construção do jogo gamificado no PowerPoint (PPT)	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
CEE/GO	Conselho Estadual de Educação de Goiás
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos
DC-GOEM	Documento Curricular para Goiás – etapa Ensino Médio
EBC	Empresa Brasil de Comunicação
FGC	Fundo Garantidor de Créditos
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPVA	Imposto sobre Propriedades de Veículos Automotores
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PPT	Microsoft PowerPoint
OBEP	Olimpíada Brasileira de Educação Financeira
OPEF	Olimpíada Paraibana de Educação Financeira
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PIX	Pagamento instantâneo
PS4	Play Station 4
PIB	Produto Interno Bruto Brasileiro
QR code	Quick Response
RPG	Role Playing Game
SD	Sequência didática
SDG	Sequência didática gamificada
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VBA	Virtual Basic for Applications

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 CONTEXTUALIZANDO E RELACIONANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA E A EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	20
2.1 Conhecimentos básicos para a prática da educação financeira.....	22
2.1.1 Porcentagem	22
2.1.2 Juros embutidos nas transações comerciais	26
3 IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	33
3.1 A matemática financeira como base para contribuir para uma educação financeira.....	33
3.2 Integração da matemática financeira na educação financeira: perspectivas no contexto escolar de acordo com a BNCC e o DC-GOEM.....	41
4 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA	49
4.1 Conceitos de gamificação	49
4.2 Relevância dos elementos de games na educação	52
4.3 Aplicações e benefícios da gamificação no ensino em sintonia com a BNCC e DC-GOEM.....	55
5 METODOLOGIA DA PESQUISA	60
5.1 Abordagem quantitativa.....	60
5.2 Coleta de dados por meio de questionários.....	62
5.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados.....	63
5.3.1 A coleta de dados	63
5.3.2 Análise de dados utilizando o Microsoft Excel.....	65
5.3.3 Análise de dados utilizando a estatística.....	65
6 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM GAMIFICAÇÃO	70
6.1 Descrição da sequência didática gamificada (SDG).....	70
6.2 Itinerário prático da sequência didática gamificada.....	74
6.3 Construção criativa no Microsoft PowerPoint (PPT): integrando conceitos básicos de matemática financeira e de educação financeira por meio do jogo	81
7 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS	87
7.1 Apresentação dos resultados da pesquisa	87
7.2 Discussão dos resultados em relação aos objetivos da pesquisa.....	94

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS.....	96
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	100
APÊNDICE B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE.....	102
APÊNDICE C - Questionário inicial	104
APÊNDICE D - Questionário final	106
APÊNDICE E - Atividade 1: Matemática financeira.....	108
APÊNDICE F - Atividade 2: Educação Financeira	109
APÊNDICE G - Atividade 3: Gamificada	111
APÊNDICE H - Atividade 4: Gamificação	112
APÊNDICE I - Fotos da aula de Matemática financeira.....	114
APÊNDICE J - Fotos da aula de Educação financeira	115
APÊNDICE K - Fotos da aula gamificada	116
APÊNDICE L - Fotos da aula de encerramento da gamificação	117
ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP.....	118

1 INTRODUÇÃO

Desde minha infância – marcada pelos desafios no Atari, River Raid, o clássico do Atari e pioneiro no gênero de combates aéreos, até os dias contemporâneos – com o avançado Play Station 4 (PS4), Pro Evolution Soccer 2018, um jogo de futebol, percebo, no ambiente escolar, o palpitar do interesse dos alunos por videogames. Em meio às conversas durante as aulas e nos intervalos, os elementos dos jogos se entrelaçam naturalmente com o contexto dos jovens do século XXI. Nessa percepção, motivado a deixar minha prática pedagógica mais atrativa decidi explorar mais sobre a gamificação, vislumbrando-a como recurso de engajamento das minhas aulas.

Todavia, ao rememorar minha juventude e os primeiros passos no mundo profissional, deparei-me com importância essencial da gestão financeira pessoal. Em muitos momentos percebi que gastava sem controle, acarretando prejuízos futuros. Com o amadurecimento e o crescente acúmulo de responsabilidades, essa consciência tornou-se ainda mais essencial. Atualmente, em conversas com amigos ou familiares, noto a recorrente expressão de que as coisas estão difíceis e muito caras nos dias de hoje. Contudo, na maioria das vezes, a minha percepção como professor e a experiência adquirida ao longo desses anos me levam a notar que há uma falta de compreensão dos conceitos básicos de matemática financeira e educação financeira para construir uma vida financeira mais saudável e sustentável. Essa constatação se torna evidente nas rodas de conversa, refletindo a necessidade premente de maior conscientização e entendimento sobre esses temas.

Lamentavelmente, temas como matemática financeira e educação financeira não são integrados às disciplinas do núcleo comum, relegados, muitas vezes, a projetos ou itinerários informativos. O que considero um equívoco, dada a relevância contemporânea do manejo consciente do dinheiro.

Nessa jornada, desde os desafios do River Raid até os dribles do Pro Evolution Soccer 2018, e observando as inquietações cotidianas, surgiu o desejo de utilizar a gamificação¹ como aliada na sala de aula, não apenas para tornar o aprendizado mais atrativo, mas, principalmente, para suprir a falta de compreensão e de aplicação dos conceitos básicos da matemática financeira e da educação financeira.

Na pesquisa aqui apresentada buscamos compreender como a aplicação da gamificação como proposta educacional impacta a consistência e a uniformidade no

¹ Gamificação é uma abordagem que utiliza elementos e design de jogos em ambientes não jogáveis como a educação (Dickmann, 2023).

desempenho quantitativo dos estudantes do Ensino Médio na compreensão e aplicação prática dos conteúdos essenciais de educação financeira e matemática financeira.

A nossa única e principal hipótese é que, ao introduzir a gamificação como estratégia educacional, prevemos que haverá uma redução significativa na variabilidade dos desempenhos quantitativos dos alunos do Ensino Médio em educação financeira e matemática financeira. Espera-se que a análise revele diferenças estatisticamente significativas entre os desempenhos pré e pós-gamificação, indicando sua eficácia na compreensão e aplicação dos conceitos.

A variável independente corresponde à estratégia educacional empregada, que consiste na introdução da gamificação no ensino de educação financeira e de matemática financeira para alunos do Ensino Médio. Por sua vez, a variável dependente está associada ao desempenho dos alunos após a implementação da gamificação nos conteúdos abordados.

Nosso estudo teve, como objetivo geral, o de investigar como a gamificação, como abordagem educacional, influencia a consistência e a uniformidade do desempenho quantitativo dos estudantes do Ensino Médio na compreensão e aplicação prática dos conteúdos de educação financeira e de matemática financeira. Para tanto, foi realizada a análise do impacto da gamificação nos resultados dos alunos e da identificação de diferenças estatísticas por meio de testes de hipóteses. Para alcançar esse objetivo, foram delineados os seguintes passos:

- a) Realizar um questionário inicial para avaliar o conhecimento prévio dos alunos em relação aos conceitos básicos da matemática financeira e da educação financeira;
- b) Desenvolver e implementar sequência didática gamificada, incluindo a criação de jogo no *Microsoft PowerPoint* (PPT), adaptadas ao perfil dos alunos;
- c) Utilizar métricas estatísticas, incluindo o desvio padrão, para analisar a eficácia da sequência didática gamificada na promoção da compreensão e aplicação mais uniformes dos conteúdos.

Para compreender como as estratégias gamificadas influenciam o desempenho educacional optamos por uma abordagem quantitativa. Essa escolha permitiu a coleta de dados mensuráveis, oferecendo uma visão clara e objetiva do cenário.

Na condução desta pesquisa empregamos um procedimento de análise de dados composto por dois questionários: um questionário prévio, antes da proposta de estudo, seguido por um questionário pós-proposta de estudo. Os dados obtidos estão organizados de

forma detalhada em uma planilha eletrônica, e a análise estatística, foi essencial para compreender os impactos da gamificação na consistência e uniformidade do desempenho quantitativo dos estudantes em educação financeira e matemática financeira.

Além disso, destaca-se que no curso de mestrado profissional é necessário produzir, também como resultado da pesquisa, um produto educacional. Esse material tem o potencial de compartilhar o conhecimento acadêmico e enriquecer a prática profissional. O produto educacional relacionado a esta pesquisa (Capítulo 6) traz a descrição da sequência didática gamificada usada no estudo e serve para orientar o desenvolvimento e a aplicação de sequências didáticas gamificadas na prática em sala de aula e a construção do jogo de forma criativa no PPT. Essa é uma forma prática e viável de conectar a produção acadêmica ao ambiente escolar.

2 CONTEXTUALIZANDO E RELACIONANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA E A EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A matemática financeira está atrelada ao conceito de comércio para muitos; e essa relação é real, tanto que existem livros com o título ‘Matemática comercial e financeira’. Sendo assim, pode-se dizer que a origem da matemática financeira está vinculada à do comércio, este, por sua vez, tem registro quando começa o escambo. “O primeiro tipo de troca comercial foi o *escambo*, fórmula segundo a qual se trocam diretamente (e, portanto, sem a intervenção de uma ‘moeda’ no sentido moderno da palavra) gêneros e mercadorias correspondentes a matéria prima ou a objetos de grande necessidade” (Ifrah, 1997, p. 145).

Essas trocas aconteciam, inicialmente, quando havia excesso de produção. Com o passar do tempo esse tipo de situação se tornou inviável e, por isso, tornou-se necessário um sistema para avaliar melhor o valor do produto. Assim, percebe-se uma evolução no comércio, que passa a indicar valores diferentes para produtos distintos.

Algumas mercadorias devido à sua utilidade, passaram a ser mais procuradas que outras. Aceitas por todos, assumiram a função de moeda, circulando como elemento trocado por outros produtos para avaliar-lhes o valor: eram as moedas-mercadorias. O gado, principalmente o bovino, foi das mais utilizadas: apresentava vantagens como locomoção própria, reprodução e prestação de serviços, embora corresse riscos de doenças e de morte. O sal foi outra moeda-mercadoria: de difícil obtenção principalmente no interior dos continentes, era muito utilizado na conservação de alimentos (Guimarães, 2018, p. 20).

Até a criação da moeda houve a utilização de diversos instrumentos para quantificar o preço, além das citadas anteriormente usava-se pele de animais e até metal. Somente no século VII a.C. ocorreu a invenção de um sistema ideal para a troca comercial e então “a moeda de troca (no sentido moderno do termo) fez sua aparição quando o metal foi fundido em pequenos lingotes ou peças, facilmente manejáveis, de um peso igual e selados com a marca oficial de uma autoridade pública, a única habilitada a certificar ‘o bom peso e o bom quilate’” (Ifrah, 1997, p. 151). Estima-se que os primeiros metais para a fabricação das moedas foram a prata e o ouro.

O emprego destes metais se impôs não só por sua raridade beleza, imunidade à corrosão e seu valor econômico, mas também por antigos costumes religiosos. Nos primórdios da civilização, os sacerdotes da Babilônia, estudiosos de Astronomia ensinavam ao povo a existência de estreita ligação entre o ouro e o Sol, a prata e a Lua. Isso levou à crença no poder mágico

desses metais e dos objetos com eles confeccionados. A cunhagem de moedas em ouro e prata manteve-se durante muitos séculos. As peças eram garantidas por seu valor intrínseco, isto é, pelo valor comercial do metal utilizado na sua confecção; assim, uma moeda na qual haviam sido utilizados 20 gramas de ouro era trocada por mercadorias deste mesmo valor (Guimarães, 2018, p. 22).

Segundo Guimarães (2018), outros objetos foram utilizados como moeda, sendo que com a técnica de fundição foi possível a cunhagem de outros formatos. Por isso, há registros de moedas no formato de faca e chave e moedas de cobre e bronze também. Tempos depois teve início o processo de padronização na fabricação das moedas.

Surgem então, no século VII a. C. as primeiras moedas com características das atuais: são pequenas peças de metal com peso e valor definidos e com a impressão do cunho oficial, isto é, a marca de quem as emitiu e garante o seu valor. As moedas refletem a mentalidade de um povo e de sua época: nelas podem ser observados aspectos políticos econômicos, tecnológicos e culturais. (Guimarães, 2018, p. 22).

A moeda brasileira em papel confirma esta informação, visto que apresenta sinais da fauna local, mostrando representatividade da cultura brasileira. Outra informação encontrada nas moedas era a imagem de personagens importantes para aquela comunidade. Inclusive, há registros que de “a primeira figura histórica a ter sua effigie registrada numa moeda foi Alexandre, o Grande, da Macedônia” (Guimarães, 2018, p. 22).

Em relação à moeda de papel, Guimarães (2018) afirma que a origem desse tipo de moeda ocorreu por conta dos recibos que eram utilizados pelos ourives para que o proprietário tivesse alguma garantia de que deixou seu objeto de prata ou ouro. “Com o tempo, esses recibos passaram a ser utilizados para efetuar pagamentos, circulando de mão em mão e deram origem à moeda de papel. No Brasil, os primeiros bilhetes de banco, precursores das cédulas atuais, foram lançados pelo Banco do Brasil em 1810” (Guimarães, 2018, p. 23). No entanto, as primeiras cédulas não eram impressas com valores definidos, como se tem atualmente, tratava-se de um papel em branco que era preenchido à mão. Somente mais tarde que o governo tomou a responsabilidade de emitir as cédulas e as moedas com o propósito de evitar falsificações.

A partir de então essa padronização permitiu o desenvolvimento de outros conhecimentos, inclusive da economia, de modo que, pode-se dizer que a educação financeira tem suas origens implícitas naquele momento. Na definição de Messy (2009), da divisão financeira da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a

educação financeira é uma melhoria da relação dos sujeitos com a sociedade para uma melhor compreensão dos produtos financeiros, assim como da forma de usufruir das oportunidades estando ciente dos riscos.

Sendo assim, pensar na relação entre a matemática financeira e a educação financeira se torna relevante, considerando-se que um adolescente passa muitos anos no Ensino Fundamental, além dos três anos do Ensino Médio e, nesse intervalo de tempo, há contato com diversas situações que envolvem conceitos relacionados a finanças pessoais (Martins, 2004).

Nesses doze anos o aluno não estuda noções de comércio, economia, finanças ou impostos. O sistema educacional ignora o assunto dinheiro algo incompreensível, já que a alfabetização financeira é fundamental para ser bem-sucedido em um mundo tão complexo. Continuando, se esse estudante fizer um curso universitário fora da área econômica, completará a sua formação superior sem noções de finanças (Martins, 2004, p. 05).

Portanto, a ausência de alfabetização financeira pode causar problemas na vida financeira das famílias. É com o objetivo de evitar essa situação que se destaca a necessidade desses conhecimentos desde a educação básica. Outro ponto importante para um desenvolvimento efetivo da educação financeira é a leitura e a escrita, afinal, estas estão presentes no cotidiano, inclusive são essenciais para resolver problemas matemáticos diversos. Enquanto a leitura e a escrita permitem uma interpretação correta dos dados e informações, a matemática “auxilia na compreensão e interpretação do conhecimento das outras ciências, colaborando em atividades de estimativas, medições, comparações, lógica, análise, entre outras, desenvolvendo ideias, representações e estabelecendo relações no contexto de convivências” (Guimarães, 2018, p. 25).

Em outras palavras, para realizar as contas dos problemas matemáticos é necessário que haja uma interpretação correta, afinal, a matemática tem símbolos e linguagem própria. A seguir apresentamos as ferramentas básicas da matemática financeira por meio de definições, fórmulas e cálculos que permitem realizar uma análise mais criteriosa e assertiva dentro do contexto financeiro.

2.1 Conhecimentos básicos para a prática da educação financeira

2.1.1 Porcentagem

Relatos históricos datam que o surgimento dos cálculos percentuais aconteceu por volta do século I a.C. na cidade de Roma. Um dos impostos criados pelos chefes romanos era denominado centésima *rerum venalium* e obrigava o comerciante a pagar um centésimo pela venda das mercadorias (Guimarães, 2018).

A palavra porcentagem tem suas raízes no latim *per centum* que significa *por cem*. Originalmente, era utilizada para expressar uma proporção em relação a cem unidades. Hoje em dia, ainda é comum ouvirmos essa expressão no cotidiano. Por exemplo, quando dizemos que o preço da passagem do ônibus aumentou em cinco por cento, estamos fazendo uso desse conceito de porcentagem, que perdura ao longo dos séculos e continua sendo relevante em diversas áreas da vida.

Para representar a expressão utiliza-se o símbolo % em cada cem. O cento é uma nova maneira de dizer centésimos. Isso quer dizer que razões centesimais, taxas percentuais ou simplesmente porcentagem é uma forma empregada para representar a razão i e denominador igual a 100, $\frac{i}{100}$, designada razão centesimal, ao qual indica-se por $i\%$. Dessa maneira, a porcentagem pode ser expressa nas formas percentual, fracionária e decimal, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Representações da porcentagem

Percentual	5%	10%	13%	24%	50%	89%	100%
Fracionária	$\frac{5}{100}$	$\frac{10}{100}$	$\frac{13}{100}$	$\frac{24}{100}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{89}{100}$	$\frac{100}{100}$
Decimal	0,05	0,1	0,13	0,24	0,5	0,89	1

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

No contexto financeiro a porcentagem desempenha um papel essencial em diversas situações do dia a dia. Antes de explorarmos suas aplicações práticas é fundamental compreender os conceitos de aumento, desconto, percentual, lucro e prejuízo.

O desconto, por exemplo, refere-se à redução no preço de um produto ou serviço, geralmente expresso em valores monetários ou em porcentagem. Esse desconto pode ser aplicado sobre o preço de venda de um produto, resultando em um valor final menor para o consumidor. Por outro lado, o aumento representa o acréscimo no preço de um produto ou serviço, também podendo ser expresso em valores absolutos ou em porcentagem. Esse

aumento pode ocorrer por diversos motivos, como ajustes de mercado, ou simplesmente para aumentar a margem de lucro.

O lucro é a diferença positiva entre o preço de venda e o preço de custo de um produto ou serviço. O lucro percentual se dá (pela razão do lucro pelo preço de referência) multiplicado por cem (100), o preço de referência pode ser o preço de custo ou o preço de venda. Por outro lado, o prejuízo representa a diferença negativa entre o preço de venda e o preço de custo. Em outras palavras, é quando o preço de venda é menor que o preço de custo, resultando em uma perda financeira para o vendedor. O prejuízo percentual se dá (pela razão do valor absoluto do prejuízo pelo preço de referência) multiplicado por cem (100).

Agora vamos exemplificar esses conceitos por meio de problemas práticos de aplicação de porcentagem.

a) Desconto em compra

Uma televisão foi vendida com um desconto de R\$ 42,00, sendo esse valor igual a 1,4% do preço original. Qual o preço da televisão após o desconto?

Resolução:

Seja:

x o preço original da televisão

$i = 1,4\%$ é equivalente ao número decimal 0,014

Sendo assim, temos que

$$0,014 \cdot x = 42$$

$$x = \frac{42}{0,014}$$

$$x = 3000$$

O preço da televisão após o desconto: R\$ 3.000,00 – R\$ 42,00 = R\$ 2.958,00.

b) Cálculo de lucro e prejuízo

Um investidor comprou um terreno por R\$ 100.000,00 e vendeu-o, um ano depois, por 108.750,00. Qual o lucro, em porcentagem do preço de custo?

Resolução:

$P_v - P_c = L$, onde:

$L = \text{Lucro}$

$P_v = \text{Preço de venda}$

P_c = Preço de custo, sendo assim temos o lucro em reais (R\$) de:

$$108.750,00 - 100.000,00 = 8.750,00$$

Para extrair o lucro (em porcentagens) do preço de custo:

$$\frac{8.750,00}{100.000,00} = 0,0875$$

$$0,0875 \cdot 100 = 8,75\%$$

Logo, o lucro, em porcentagem do preço de custo, será de 8,75%.

c) Cálculo de salário mais comissão

Um vendedor recebe o seu salário com valor fixo de R\$ 1.320,00 mais comissões de 2% das vendas por ele efetuadas no mês. Qual o salário desse vendedor em um mês no qual o total de vendas feitas por ele foi de R\$ 28.500,00 ?

Resolução:

Seja:

S = Salário

V_c = Valor da comissão, temos que:

$$S = 1320 + \frac{2}{100} \cdot V_c$$

$$S = 1320 + 0,02 \cdot 28500$$

$$S = 1890$$

O salário desse vendedor é de R\$ 1.890,00.

d) Reajuste

A academia de ginástica Ideal anunciou um reajuste de 15% nas suas mensalidades a partir do próximo mês. Se a mensalidade deste mês é de R\$ 90,00, qual o valor após o reajuste?

Resolução:

Seja:

x o valor da mensalidade reajustada em reais (R\$)

$i = 15\%$ é equivalente ao número decimal 0,15, sendo assim temos:

$$x = 90 + 0,15 \cdot 90$$

$$x = 103,50$$

O valor da nova mensalidade será de R\$ 103,50.

2.1.2 Juros embutidos nas transações comerciais

Nesta subseção a discussão será em torno dos juros, aquele que é gerado no mercado financeiro, seja pelo uso do parcelamento no cartão de crédito ou em um financiamento e em empréstimo, ou ainda, pelo fato de deixar o dinheiro guardado no banco.

As pessoas poupadoras deixam seu dinheiro no banco por um período e recebem dele juros como compensação por isso. Afinal, não poderão gastar esse dinheiro enquanto estiver no banco. São investimentos financeiros. Já as pessoas gastadoras pegam dinheiro emprestado no banco, por meio de empréstimos ou de financiamentos e terão de pagar juros a ele por isso. Em ambos os casos, o valor cedido ao banco pelas poupadoras e o valor pego pelas pessoas gastadoras com o banco é chamado de principal. É sobre este valor que ocorrem os juros (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 42).

Ou seja, os juros estão presentes no cotidiano e são calculados sobre o valor principal, que é aquele que deu início à transação bancária. Sendo assim, os bancos ora recebem juros, ora pagam os juros. A diferença entre esses juros chama-se *spread* bancário e “costuma ser a principal fonte de receita dos bancos, é usado para pagar despesas como salários de seus funcionários, aluguel e manutenção de suas agências e publicidade, equipamentos e principalmente a obtenção exorbitante de lucros etc.” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 43). É importante ressaltar que uma parcela significativa desses recursos é direcionada para a obtenção de lucros exorbitantes. Assim, os bancos não apenas custeiam suas operações, mas também buscam atingir ganhos financeiros consideráveis. Por isso, os juros cobrados nos empréstimos e financiamentos são maiores que aqueles atribuídos aos que deixam o dinheiro investido no banco. Inclusive, existe uma diferença entre empréstimo e financiamento e poucos a conhecem.

O financiamento é feito com um fim específico, por exemplo: a compra de um carro ou uma casa. “Geralmente, o financiamento possui algum tipo de garantia. No caso dos imóveis, a garantia é a hipoteca, e, no caso de veículos, é a alienação fiduciária” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 44). Ou seja, se não houver a quitação dos débitos no prazo definido o banco poderá tomar posse do bem em questão.

No empréstimo também há um contrato do cliente com a instituição financeira e pode-se solicitá-lo sem especificar o fim que será dado ao valor solicitado. “A pessoa faz o empréstimo e pode gastar o recurso obtido no que desejar: aquisição de um bem, fazer um curso de qualificação, viajar, comprar roupas, fazer uma festa etc.” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 44). No entanto, os juros aplicados são bem maiores que no financiamento por não haver um bem como garantia. Em outras palavras, quanto mais arriscada a instituição financeira considerar a operação mais altos serão os juros cobrados afim de não ter prejuízos.

Uma das exceções de empréstimo em que os juros são mais baixos são os chamados consignados, que são aqueles debitados diretamente do salário do devedor – que possuem aposentadoria ou pensão, sem que ele tenha a opção de não pagar. Ou seja, o banco tem uma segurança maior, por isso reduz os juros. Outra opção são as

Operações de longo prazo, como o financiamento de casa própria, que se faz em horizontes de mais de dez anos, também costumam ter juros mais baixos do que operações de curto prazo, como é o caso do financiamento de um fogão em várias prestações. Isso porque, sendo bem mais alto o valor do imóvel, em alguns casos a transação atrai o apoio de agências governamentais, o que permite a redução do valor dos juros (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 44).

Há financiamentos a partir de programas sociais², como “Minha Casa, Minha Vida” com prática de juros baixos devido aos subsídios oferecidos pelo governo. Depois de tomar conhecimento disso, faz-se necessário entender como ocorre o cálculo dos juros. Existem dois tipos de juros, o simples e o composto, para transações comerciais normalmente usam-se os juros compostos.

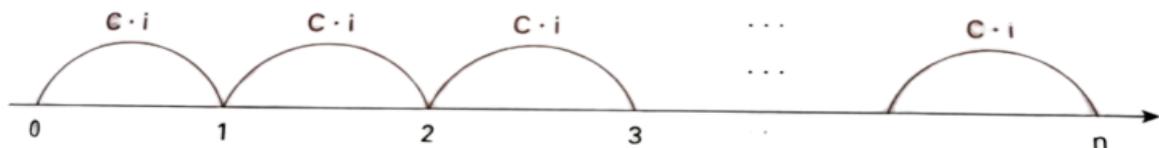
Com os juros simples, as taxas são aplicadas somente sobre o principal. Isso quer dizer que não há juros sobre juros. Com os juros compostos, as taxas de juros se aplicam sobre o capital e sobre os juros acumulados. Neste caso, então, correm juros sobre juros, o que faz com que os valores envolvidos subam mais rapidamente (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 45).

O capital é o valor que foi financiado ou emprestado inicialmente, ou seja, no cálculo dos juros simples a aplicação dos juros ocorre somente sobre esse valor inicial. Por outro lado, no cálculo dos juros compostos a incidência dos juros recai sobre o capital inicial mais os juros acumulados, e a cada período o valor aumenta mais se não houver um abatimento do

² Iniciativas criadas pelo governo para melhorar as condições de vida da população de baixa renda e de extrema pobreza do país.

saldo devedor. O período de incidência dos juros depende do tempo definido para pagamento da dívida e as taxas de juros normalmente são apresentadas em meses ou por ano, “como, por exemplo, 7% ao mês ou 30% ao ano” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 45). De acordo com Iezzi, Hazzan e Degenszajn (2013, p. 47), para calcular os juros simples considera-se um capital C aplicado a juros simples, a uma taxa i por período e durante n períodos. Os juros no 1º período são iguais a $C \cdot i$, logo os juros são iguais a $C \cdot i$, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Esquema de cálculo dos juros simples



Fonte: Adaptado de Iezzi, Hazzan e Degenszajn (2013).

Assim, os juros simples da aplicação serão iguais à soma de n parcelas iguais a $C \cdot i$, ou seja:

$$J = C \cdot i \cdot n,$$

Os juros simples são resultados do produto do capital pela taxa e pelo prazo de aplicação. Mas sabemos que no final de uma operação obtemos o montante, que é o capital mais juros ($M = C + J$). Sendo assim, temos:

$$M = C + C \cdot i \cdot n,$$

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

Continuando com Iezzi, Hazzan e Degenszajn (2013), nos juros compostos, a cada período os juros gerados são incorporados ao valor principal para o cálculo dos juros do período seguinte. Considera-se um capital C aplicado a juros compostos, a uma taxa i por período, que durante n períodos produz os resultados a seguir.

Montante após o 1º período:

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

$$M_n = C \cdot (1 + i \cdot n)$$

$$M_1 = C \cdot (1 + i)$$

Montante após o 2º período:

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

Montante após o 3º período:

$$M_3 = M_2 + M_2 \cdot i = M_2(1+i) = C \cdot (1+i)^2 \cdot (1+i) = C \cdot (1+i)^3$$

Montante após n períodos:

$$M_n = M_{n-1} + M_{n-1} \cdot i = M_{n-1}(1+i) = C \cdot (1+i)^{n-1} \cdot (1+i) = C \cdot (1+i)^n$$

Portanto:

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

Para esclarecer de uma forma prática sobre a diferença entre o cálculo dos juros simples e compostos apresentamos um exemplo. As informações são as seguintes, suponha que o saldo principal ou capital inicial do empréstimo seja de R\$3.000,00 e os juros aplicado à transação será de 10% ao mês, sendo que o dinheiro foi emprestado pelo período de seis meses. Primeiro será apresentada como é a transação dos juros simples (Tabela 2), depois a dos juros compostos (Tabela 3).

Tabela 2 - Cálculo dos juros simples

MÊS	JUROS	TOTAL DA DÍVIDA
Janeiro	3000x10% = 300	3000+300 = 3300
Fevereiro	3000x10% = 300	3300+300 = 3600
Março	3000x10% = 300	3600+300 = 3900
Abril	3000x10% = 300	3900+300 = 4200
Mai	3000x10% = 300	4200+300 = 4500
Junho	3000x10% = 300	4500+300 = 4800

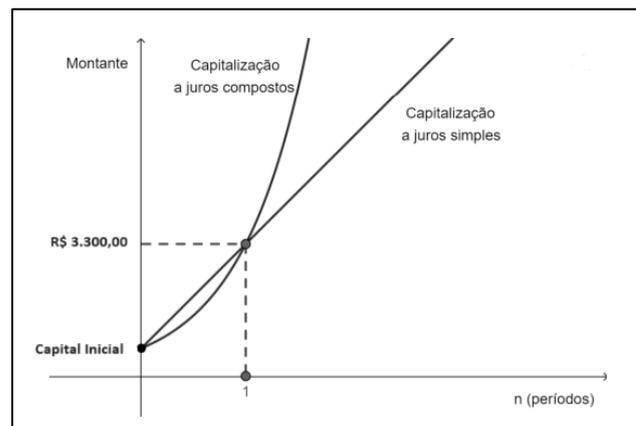
Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Tabela 3 - Cálculo dos juros compostos

MÊS	JUROS	TOTAL DA DÍVIDA
Janeiro	$3000 \times 10\% = 300$	$3000 + 300 = 3300$
Fevereiro	$3300 \times 10\% = 330$	$3300 + 330 = 3630$
Março	$3630 \times 10\% = 363$	$3630 + 363 = 3993$
Abril	$3993 \times 10\% = 399,3$	$3993 + 399,3 = 4392,3$
Mai	$4392,3 \times 10\% = 439,23$	$4392,23 + 439,23 = 4831,53$
Junho	$4831,53 \times 10\% = 483,15$	$4831,26 + 483,15 = 5314,68$

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Ao se comparar, mês a mês, as Tabelas 2 e 3, observa-se que, na primeira linha os valores são iguais na linha 2, a diferença não é tão grande. No entanto, ao analisar a dívida no final do período, tem-se R\$ 4.800,00 na Tabela 2 e R\$ 5.314,68 na Tabela 3, ou seja, o cálculo dos juros compostos resultou em um aumento de R\$ 514,68 na dívida dessa situação. Portanto, a aplicação de juros compostos, para o usuário, não é tão interessante quanto a dos juros simples; mas é interessante para as instituições financeiras. Na Figura 2 ilustramos graficamente o comportamento do montante referente às duas capitalizações.

Figura 2 - Comportamento entre os montantes da capitalização de juros simples e juros compostos

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Observando o gráfico é possível analisar que:

- Para $n < 1$, o montante simples é maior que o montante composto;
- Para $n = 1$, os montantes são iguais;
- Para $n > 1$, o montante composto supera o montante simples.

O montante no regime de capitalização dos juros simples tem um crescimento linear, uma progressão aritmética de razão $C.i$; no regime de capitalização dos juros compostos cresce em uma progressão geométrica de razão $(1 + i)$, crescimento exponencial.

Nesse ínterim, diante do que foi exposto, como conceitos básicos da matemática financeira, sigamos para a importância da educação financeira apresentando a colocação de Guimarães (2018, p. 197), expondo que “ao contrário do que muitos jovens pensam, educar-se financeiramente não significa apenas se precaver contra o mau uso do dinheiro, mas também disciplinar-se constantemente para não cair no imediatismo do consumo sem um planejamento prévio”. Posto isso, nota-se que tomar conhecimento do cálculo dos juros pode trazer grandes benefícios para o orçamento pessoal, na hora de realizar compras parceladas ou na hora de investir o dinheiro. Sendo assim, a educação financeira se torna um instrumento essencial nas escolas.

considerando as prestações fixas em financiamentos de eletrodomésticos, computadores, veículos e outros bens deste tipo. A publicidade traz várias ofertas para pagamento em dez vezes sem juros ou em seis vezes sem juros, e assim por diante. Na prática há juros embutidos nesses parcelamentos e vale a pena entender com calculá-los (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 48).

Para explanar sobre os juros embutidos expomos mais um exemplo. Considere um produto qualquer que está sendo vendido por dez prestações de R\$169,90 ou à vista por R\$1.529,10. Para descobrir os juros por trás desse parcelamento pode-se usar a calculadora do Banco Central do Brasil (Brasil, 2023)³, na opção ‘Financiamento com prestações fixas’.

O primeiro dado a ser inserido é a quantidade de meses, no caso do exemplo apresentado são 10 meses. Na sequência a taxa de juros mensal é o valor que se procura, deixe em branco; no valor da prestação coloca-se 169,90 e o valor financiado é o valor à vista do produto: 1529,10, então se clica em calcular. Na Figura 3 está o resultado.

Figura 3 - Tela da calculadora do cidadão - Banco Central do Brasil

Financiamento com prestações fixas	
Simule o financiamento com prestações fixas	
Nº. de meses	<input type="text" value="10"/>
Taxa de juros mensal	<input type="text" value="1,963030"/> %
Valor da prestação <small>(Considera-se que a 1a. prestação não seja no ato)</small>	<input type="text" value="169,90"/>
Valor financiado <small>(O valor financiado não inclui o valor da entrada)</small>	<input type="text" value="1.529,10"/>

[Metodologia](#)

O total desse financiamento de 10,00 parcelas de 169,90 reais é 1.699,00 reais, sendo 169,90 de juros.

Fonte: Adaptado de Brasil (2023).

3

Com base na Figura 3 observa-se que o juro embutido no produto é de 1,963030% ao mês. Em outras palavras, o exemplo não trata de um compra parcelada sem juros, visto que há diferença entre o valor à vista e o final, quando se quita a dívida. Essa calculadora pode ser usada sem nenhum custo e de qualquer local, basta ter acesso à internet.

3 IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Como podemos notar, referindo-nos ao capítulo anterior, a matemática financeira é uma disciplina que envolve cálculos, conceitos e fórmulas para resolver e analisar problemas como porcentagem, juros simples, juros compostos, entre outros. Segundo Cerbasi (2011), a educação financeira abrange conhecimentos, conceitos fundamentais – como fluxo de caixa, dívidas, orçamento e investimentos – e habilidades para tomar decisões financeiras conscientes e ter uma vida financeira mais estável e saudável.

3.1 A matemática financeira como base para contribuir para uma educação financeira

Muitos conceitos que compõem a matemática financeira estão presentes no cotidiano, no entanto, nem sempre se usa os termos adequados para tratar daquele conhecimento. Melhor dizendo, não se usa os termos conforme estão postos nos livros didáticos, evidenciando a ausência desse conhecimento nas escolas. Passa-se a seguir a discutir sobre alguns conceitos, estabelecendo uma relação com a educação financeira a fim de elucidar o quão a matemática financeira está presente no dia a dia, mesmo que nem sempre seja usada adequadamente.

Os primeiros conceitos são o de renda e fluxo de caixa, conhecer ambos é relevante para se ter sucesso no controle das finanças pessoais, como ressalta Martins (2004).

Fluxo é por definição movimento de entrada e saída de alguma coisa e demonstração de renda de um fluxo, que indica quanto de dinheiro entrou e saiu do caixa em um dado período. No final de um determinado período é possível perceber se tem superávit (ganha mais do que gasta) ou déficit (gasta mais do que ganha) (Martins, 2004, p. 38).

Certamente muitas pessoas não têm a noção real de quanto se gasta, ou ainda, não sabem com o que se gasta, e fazer o fluxo de caixa dará essa noção. Um conceito matemático que irá exemplificar a compreensão do fluxo de caixa são as expressões numéricas, porque esse orienta quanto à ordem de realizar as operações matemáticas, assim como sistematização dos dados em números. Guimarães (2018) complementa: “podemos dizer que o estudo das equações do 1º grau é complementar ao das expressões numéricas, uma vez que as equações permitem o cálculo de termos desconhecidos inseridos em todos os problemas de matemática financeira”. Sendo assim, ter esse conhecimento poderá contribuir para analisar e responder

situações do tipo: considerando o fluxo de caixa, ainda há possibilidade de efetivar mais gastos? Se essa resposta for não e mesmo assim o sujeito quiser realizar a compra, uma possibilidade é o uso do cartão de crédito. Por facilitar o consumismo essa forma de pagamento para os gastos pode se tornar um potencializador para as dívidas.

As pessoas vão comprando com o cartão e depois, sem recursos para quitar totalmente a fatura no dia do vencimento, financiam parte dos gastos pagando altos juros. E isto vira uma bola de neve. Muitas vezes, algumas pessoas compram apenas para acompanhar os outros, sem realmente precisar daquela compra. Há também aqueles que adquirem produtos apenas para impressionar outras pessoas, como parentes, vizinhos, colegas de trabalho ou da escola. Este é um problema de ostentação (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 16).

Sobre a necessidade da compra, os autores apresentam ainda uma sugestão para que a compra seja consciente. “Faça estas três perguntas sempre que for fazer uma compra: Preciso? Tenho dinheiro? Tem que ser hoje? Se essas três perguntas for sim então pode comprar, caso contrário deixe para uma outra oportunidade” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 17). Portanto, a compra consciente com o cartão de crédito pode ser utilizada como um aliado para o controle do fluxo de caixa, visto que na fatura tem um detalhamento com o nome do estabelecimento, data e valor gasto.

Outro conceito fundamental é compreender o que é um ativo bom ou um ativo ruim. “O ativo bom é uma fonte que manda dinheiro para o seu caixa. Um ativo ruim é um ralo por onde vaza dinheiro do seu caixa, essa diferença, embora muito simples, é essencial. Ou seja, pode-se perceber o ativo bom como a renda e ativo ruim como as despesas” (Martins, 2004, p. 42).

Ter esses conhecimentos – de renda, fluxo de caixa, ativo bom e ruim – e aplicá-los no cotidiano é um ótimo passo no sentido da inserção de conhecimentos úteis para a vida financeira. Inclusive, pode auxiliar na tomada de decisão se deve fazer uma determinada compra à vista ou a prazo.

Comprar a prazo também pode ser interessante quando a compra proporcionar a oportunidade de aumentar a receita acima da despesa envolvida, ou seja, quando significa que, com a compra, você vai ganhar mais do que gastará para fazê-la. Por exemplo, quando alguém adquire um produto que lhe permite trabalhar em uma profissão: Comprar um carro a prazo para começar a trabalhar como taxista, comprar uma máquina de costura para trabalhar com confecção, o mesmo raciocínio pode ser válido para adquirir serviços, como o caso de alguém que faz um curso de inglês

para poder se candidatar a um emprego (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 31).

Dizendo em outras palavras, a decisão pelo parcelamento de uma compra deve ser embasada na matemática financeira, avaliando o fluxo de caixa e o quanto essa compra pode dar frutos financeiros mais adiante. Para parcelamento usa-se muito o cartão de crédito, uma vez que este possibilita adiar o pagamento à vista. “A empresa vende o produto ou serviço mediante garantia de recebimento pela operação do cartão de crédito, a qual depois faz a cobrança do cliente. Este pode pagar a dívida integralmente parcelá-la junto à operadora, mas, neste caso pagará juros” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 32).

O não pagamento integral da fatura do cartão gerará juros e esse cálculo também pode ser feito pelo usuário visto que, normalmente fica explícita, nas faturas, a taxa de juros em caso de atraso no pagamento. Sabe-se que “alguns cartões de crédito também permitem que se façam empréstimos pessoais, sacar o valor em dinheiro, sobre o qual depois serão cobrados juros. É preciso lembrar também que os cartões de crédito muitas vezes trazem gastos como as anuidades, que independem de quaisquer compras” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 32). Ou seja, o uso dessa forma de pagamento deve ser uma avaliação racional, sem deixar se levar pela emoção.

Além da compreensão dos conceitos discutidos se faz necessário também uma educação emocional, conforme Martins (2004, p. 48) explica: “A nossa trajetória financeira se dá em três pontos: como ganhamos, como gastamos e como conservamos dinheiro. A maneira como cada um ganha, gasta e conserva dinheiro é resultado de uma combinação de emoções e habilidades”. Ou seja, é necessária uma relação que envolva a aplicação da matemática financeira com a educação financeira juntamente com a educação emocional também.

Conforme Martins (2004, p. 49), “as emoções são traços da personalidade e habilidades são técnicas aprendidas pelo estudo e pela experiência”. Por isso, apreender os conceitos da matemática financeira para uma educação financeira se faz tão imprescindível, assim como dominar as emoções. “Afinal existem emoções que são inimigas do sucesso financeiro pessoal, como a vaidade, ostentação e o impulso; e as boas emoções são a razão, frieza e austeridade” (Martins, 2004, p. 50).

Com foco em desenvolver habilidades que contribuam para um melhor planejamento financeiro é que serão apresentadas ações que podem colaborar para uma educação financeira eficiente. Com base em Coutinho, Padilha e Klimick (2018) apresentamos acerca do uso do cartão de crédito e débito, depois, considerações mais gerais com base em Martins (2004).

O uso do cartão de crédito e débito se tornou parte do cotidiano brasileiro e, segundo pesquisa da Agência Brasil, publicada em maio de 2022, houve um aumento de “42,4% no primeiro trimestre do ano em comparação com o período de janeiro a março de 2021, [...], foram movimentados R\$ 478,5 bilhões em pagamentos com cartão de créditos nos três primeiros meses do ano” (Brasil, 2022). Esse aumento evidencia o quanto é importante ter consciência do uso do cartão de crédito. Entretanto, o uso dos cartões de débito também tem se destacado e, de acordo com a mesma pesquisa, esses “foram responsáveis por R\$ 235,4 bilhões em pagamentos no primeiro trimestre, um aumento de 15,2% em relação ao mesmo período do ano passado” (Brasil, 2022).

Considerando a alta movimentação que esses meios de pagamentos geram no mercado financeiro é que se discute, aqui, sobre cuidados que podem reduzir os problemas financeiros de diversas famílias. O primeiro é relacionado ao controle das compras realizadas, seja no crédito ou no débito, ou seja, deve-se realizar um registro, uma espécie de lista de ativos ruins, porque a cada uso é uma nova despesa, e assim pode-se perceber o total dos gastos.

O segundo problema está relacionado ao cartão de débito em específico: deve-se observar que o gasto “está saindo da sua conta corrente imediatamente. É como se você estivesse tirando o dinheiro da carteira e fazendo a despesa” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 33). Ter consciência disso irá evitar o uso do cheque especial, que é um limite que o banco disponibiliza para o usuário quando não há dinheiro suficiente na conta corrente para cobrir o gasto, no entanto, o uso desse limite irá gerar a cobrança de juros proporcionais ao tempo de utilização.

O terceiro cuidado é verificar, com frequência, “no seu extrato bancário os valores de suas compras realizadas com cartão de débito” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 33). Desta forma se pode evitar o uso do cheque especial e o pagamento de juros, porque se saberá o quanto de dinheiro há na conta.

Diferente do cartão de débito, o crédito é uma compra que você irá pagar no futuro, portanto, deve-se saber se quando a fatura for vencer haverá saldo para quitá-la, este é o cuidado de posição quatro. Outro tão importante quanto este é, ao chegar a fatura do cartão de crédito, comparar os registros de compras com o que está na fatura para se assegurar de que está tudo correto.

No momento de quitar essa fatura é preciso ficar atento ao valor mínimo que pode ser pago, conforme determinado pela operadora do cartão. “Muitas pessoas pensam que, se pagarem esse valor mínimo, não pagarão juros, mas não é esse o caso. O valor mínimo

representa apenas o menor valor a ser pago” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 33). No entanto, se não houver saldo para quitar o valor total da fatura, recomenda-se analisar um empréstimo. “Isso por quê, em geral, os juros pagos nesses tipos de empréstimos são mais baixos do que os pagos para rolar a dívida no cartão de crédito. É um primeiro passo para liquidar a dívida, mas é preciso disciplina e controle para se livrar dela o mais rapidamente possível” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 33).

Esses cuidados parecem simples, mas são imprescindíveis, visto que “A inadimplência dos usuários de cartão de crédito vem crescendo nos últimos meses e chegou a 5,8% em fevereiro” (Brasil, 2022). Posto isso, o conhecimento pode contribuir para que os índices de endividamento diminuam. Com foco nisso, a seguir será apresentado um passo a passo com a intenção de valorizar a educação financeira para se evitar prejuízos.

O primeiro e mais relevante passo é estudar, pois o conhecimento é capaz de abrir novas portas e, “com os meios de que a sociedade dispõe atualmente, as opções para uma boa instrução financeira são bastante acessíveis. Cursos, seminários, palestras, treinamento pela internet, livros, revistas especializadas e jogos educativos” (Martins, 2004, p. 57).

O segundo está relacionado à prática, que permitirá, mensalmente, um conhecimento dos gastos totais, ganhos para identificar o saldo final e avaliar se há um superávit ou um déficit. O terceiro está relacionado à classificação das despesas. Esta se torna importante por ser um instrumento essencial para o gerenciamento do orçamento familiar e permitir estabelecer uma lógica eficiente. Por exemplo, tem-se as despesas obrigatórias fixas, como Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), Imposto sobre Propriedades de Veículos Automotores (IPVA) e aluguel; essas não têm como ser eliminadas do orçamento familiar. Há ainda as obrigatórias variáveis, que não podem ser eliminadas, mas podem ser reduzidas, como água, energia, escola, alimentação. Além disso, tem-se as despesas não obrigatórias, também divididas em fixas e variáveis. As fixas são, por exemplo, TV a cabo, seguro de carro e casa; e as variáveis são viagens, cinema, entre outras. Essas despesas não obrigatórias podem ser eliminadas, mas não podem ser reduzidas.

Além da classificação das despesas outra forma de identificar os rombos no orçamento é a categorização das despesas. Coutinho, Padilha e Klimick (2018) apresentam uma proposta de despesas fixas agrupadas por categorias e sugere nove classificações, são elas: habitação; alimentação; saúde; educação; transporte; lazer; higiene; manutenção do lar; e outros. Por exemplo, a categoria habitação engloba aluguel, condomínio, IPTU, energia, água, gás, telefone, internet. Conforme os autores, essas categorias podem variar para se adaptar à realidade de cada um. Portanto, a classificação irá contribuir na hora da tomada de decisão

sobre o que pode ser feito para otimizar o orçamento, ou onde pode haver cortes ou redução de gastos.

O quarto passo está relacionado ao conceito discutido anteriormente: tenha seu próprio fluxo de caixa, como sugere Martins (2004).

Fazer um orçamento pode ser definido como o ato de estimar a renda familiar, definir metas de resultado e fixar as despesas. Há vários modelos de orçamento familiar para o período de um mês, um trimestre ou um ano. A sugestão é que a família faça um orçamento do seu fluxo de caixa para o período de um ano inteiro (Martins, 2004, p. 65).

O quinto passo, notadamente relacionado ao anterior, é sobre dominar seu fluxo de caixa. “À medida que for organizando as informações sobre seus ganhos e seus gastos e registrando no fluxo de caixa, você começará a perceber a maneira como a sua renda é gasta” (Martins, 2004, p. 67). Com essa organização será possível avaliar cada item das despesas e as categorias a que pertencem, e, assim, refletir, levando em consideração a educação emocional citada anteriormente.

O penúltimo passo, independentemente da situação financeira familiar, está ligado ao fato de que é primordial estabelecer metas de poupança e gerir os gastos. “O orçamento de fluxo de caixa é uma espécie de bússola que diz onde a família quer chegar ao final de um período. A única forma de atingir a meta de poupança é pôr as contas no papel e monitorar os gastos com base no fluxo de caixa projetado” (Martins, 2004, p. 67).

Em consonância com essa proposta, Coutinho, Padilha e Klimick (2018, p.99) explicam que “Planejar-se financeiramente significa organizar-se em função de um objetivo: adquirir um bem, realizar um sonho, um projeto especial e até mesmo preparar-se para a aposentadoria”. Com vistas a isso é que os autores falam que é imprescindível a provisão para uma finalidade específica, mas também é necessário ter uma reserva para cobrir eventualidades.

O ideal é que você consiga atingir uma reserva que lhe permita se sustentar por, pelo menos, sete meses, que é o prazo estimado pelo Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (Dieese) para que uma pessoa consiga encontrar um novo emprego. Da mesma forma que a provisão, essa reserva também deve ser aplicada em um investimento financeiro para receber juros e, assim, se valorizar ao longo do tempo (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 101).

A ideia de aplicar a provisão e a reserva de emergência é com o intuito de receber juros do banco, porque “se você investir o dinheiro poupado em uma instituição financeira, passará a receber juros e, com o tempo, terá uma quantia maior do que aquela que foi investida” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p.101). As opções de investimentos que estão disponíveis no Brasil são as de renda fixa, renda variável e poupança.

Os investimentos de renda fixa, como o próprio nome diz, “são aplicações financeiras em que o investidor sabe antecipadamente o quanto receberá de retorno em relação a algum indicador financeiro - se permanecer com o investimento pelo prazo estabelecido” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 131). Ou seja, deve-se manter o investimento por um determinado prazo para que você receba, ao final do período, o valor estipulado inicialmente. A diferença para a renda variável é que não se sabe o quanto receberá ao final da aplicação, por que as taxas variam e pode haver variações até mesmo negativas. Por isso muitos acabam investindo na poupança, uma vez que esta traz mais segurança, entretanto, as taxas de rendimento são bem menores se comparadas às taxas de renda fixa ou variável.

Uma informação importante e que poucos sabem é que “existe uma entidade privada sem fins lucrativos, Fundo Garantidor de Créditos (FGC), que administra um mecanismo de proteção aos correntistas, poupadores e investidores e que garante depósitos em conta de poupança até o valor de R\$ 250.000,00 por CPF em cada instituição financeira” (Coutinho; Padilha; Klimick, 2018, p. 132). O FGC irá garantir que se o banco falir o correntista não irá perder seu valor investido, por isso, fazer investimento é seguro e vantajoso.

Por fim, para que o planejamento familiar tenha sucesso, é necessário o envolvimento de todos que compõem a família, não se trata de uma responsabilidade somente dos pais, por exemplo.

É grande o número de pessoas, homens e mulheres, que não discutem as questões financeiras com a família. Muitos pais trocam algumas palavras com os filhos sobre compras e mesada; mas, raros são os que se sentam com todos os membros da casa e deixam claro qual é a renda da família, e quais são os gastos e como devem gerenciar suas despesas. É um erro impor qualquer comportamento financeiro aos filhos sem explicar, discutir e traçar planos em conjunto (Martins, 2004, p. 69).

As ideias expostas neste trabalho apresentam objetivos bem estabelecidos. Primeiro para alertar sobre a falha na educação, que não aborda os conhecimentos relacionados a finanças. Depois, para evidenciar a imprescindibilidade da educação financeira por meio de

um passo a passo simples, mas sem deixar de tratar do fato de que, além do conhecimento técnico, é necessário o conhecimento emocional.

A atual realidade do Brasil coloca boa parte dos cidadãos para repensar os gastos financeiros e, muitas vezes, faz-se necessário ter conhecimentos matemáticos para otimizar o dinheiro e conseguir efetuar as despesas básicas. Tendo em vista esta necessidade é que o ensino da matemática financeira e da educação financeira se fazem tão essenciais no ambiente escolar.

A educação financeira na escola pode contribuir para a formação do caráter e a maturidade, pois mostra a necessidade de não agir por impulsos consumistas e refletir sobre os desejos imediatos de consumo em função da tomada de uma melhor decisão para o bolso. A matemática financeira auxilia na tomada de decisão final proporcionando as ferramentas necessárias para a análise quantitativa (Martins, 2004, p. 13).

Conscientizar o adolescente desde a vida escolar irá contribuir tanto para sua vida pessoal quanto para seu convívio em sociedade. A exemplo temos a atual situação financeira do Brasil, em um site de notícias depara-se com textos do tipo:

O Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB) do Brasil, conforme revisão feita pelo IBGE (2021), encolheu 3,9% em 2020. Em valores correntes, o PIB chegou a R\$ 7,4 trilhões (US\$ 1.445 trilhão). O PIB per capita (por habitante) em 2020 foi de R\$ 35.172, com queda de 4,8%. A estimativa de crescimento do PIB brasileiro para 2021 é de 5,1% e para 2022 de 2,1%. A revisão das projeções no final de 2021 está relacionada a piora no cenário internacional, notadamente a crise de energia que afeta alguns países na Europa e a quebra de cadeias produtivas (SPE-ME, dez. 2021) (Matias-Pereira, 2022).

A princípio essas informações podem ser complexas, no entanto, com conhecimentos básicos da matemática financeira é possível interpretar e compreender. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também pontua sobre habilidades matemáticas que devem ser desenvolvidas e vai ao encontro dessa discussão. “Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números” (Brasil, 2018).

Se o cidadão conseguir identificar essas taxas e índices e aliar estas informações ao conhecimento sobre educação financeira, conseguirá elaborar, por exemplo, um planejamento financeiro para otimizar seus gastos. Em outros termos, conforme pontuam Araújo e Souza (2012, p. 14), “a educação financeira objetiva formar cidadãos conscientes, capazes e livres

para tomarem decisões para suas vidas”. Afinal, observa-se atualmente que “a responsabilidade pelo bem-estar individual tem sido gradativamente transferida do Estado para cada cidadão” (Araújo; Souza, 2012, p. 14). No entanto, observa-se que o governo tem pensado sobre esse tema e, por isso, encontra-se, na BNCC, diversos trechos sobre educação financeira.

O texto introdutório da Base de Matemática chega a sugerir um trabalho conjunto com a disciplina de História, “visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing” (Brasil, 2018).

Diante da constante evolução da sociedade, entende-se que a educação precisa se adaptar para atender as necessidades dos estudantes, inclusive temas contemporâneos são citados para a sala de aula, conforme se nota na BNCC também.

O contemporâneo é atribuído ao permitir que o estudante entenda melhor questões como utilizar seu dinheiro de forma mais otimizada, cuidar da saúde, usar as novas tecnologias digitais e cuidar do planeta em que vive. Além de entender e respeitar aqueles que são diferentes e saber quais são seus direitos e deveres (Brasil, 2018).

É neste sentido que acreditamos que as metodologias ativas se encaixam nos temas contemporâneos, por trazerem propostas que envolvem tecnologias digitais. Por isso optamos pelo uso de uma metodologia ativa, uma vez que a intenção, conforme pontua Zamboni (2019), é

[...] que o aluno seja autodidata e domine objetivos propostos para um determinado conteúdo, ou seja, que o aluno seja corresponsável por sua aprendizagem, ao invés de delegá-la ao professor. Em suma, qualquer estratégia que leve os alunos a fazerem algo ao invés de apenas ouvirem, já poderia se configurar como aprendizagem ativa (Zamboni, 2019, p. 37).

Assim, no tópico a seguir discutimos as perspectivas no contexto escolar, explorando maneiras de enriquecer e promover uma compreensão mais ampla e aplicada desses conceitos.

3.2 Integração da matemática financeira na educação financeira: perspectivas no contexto escolar de acordo com a BNCC e o DC-GOEM

A BNCC, promulgada pelo Ministério da Educação em 2017, orienta sobre o uso adequado do dinheiro e por isso faz menção à educação financeira. A inclusão da educação financeira deve ser feita de forma transversal e, preferencialmente, de modo integrador. Sendo que cabe, aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar, aos currículos e às propostas pedagógicas, a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global. Entre esses temas se destacam: “educação para o consumo, educação financeira e fiscal” (Brasil, 2018, p. 18).

Também é importante que ocorra a interdisciplinaridade, projetos interdisciplinares podem enriquecer e dar uma importância maior a contextos relevantes no sentido de promover o desenvolvimento de conceitos básicos de economia e finanças visando a educação financeira dos alunos. Tais questões, ao serem abordadas, podem levar à promoção do desenvolvimento das competências pessoais e sociais dos alunos (Brasil, 2018).

Encontramos, na BNCC, habilidades específicas relacionadas à educação financeira já nos anos finais do Ensino Fundamental, 6º, 7º, 8º e 9º anos, respectivamente (Quadro 1).

Quadro 1 - Habilidades da BNCC - Ensino Fundamental - anos finais

Código	Habilidades
(EF06MA13)	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
(EF07MA02)	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.
(EF08MA04)	Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.
(EF09MA05)	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Segundo a BNCC, no desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental - Anos Finais é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas (Brasil, 2018).

O enfoque em estratégias pessoais, cálculo mental, uso de calculadora e tecnologias digitais proporciona uma abordagem abrangente e alinhada às demandas contemporâneas. A resolução de problemas contextualizados em situações financeiras oferece uma perspectiva aplicada e prática, capacitando os alunos para lidar com desafios relacionados a acréscimos, decréscimos, percentuais sucessivos e taxas percentuais. Dessa forma, a educação financeira emerge como um componente essencial para o desenvolvimento de habilidades matemáticas relevantes, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

No Ensino Médio alunos são encorajados a resolver problemas relacionados a funções exponenciais, compreendendo a variação de grandezas como juros, inflação, aplicações financeiras e impostos. Essa abordagem possibilita a aplicação prática de conceitos matemáticos em cenários financeiros reais, promovendo o desenvolvimento de habilidades específicas. Essas competências são abordadas, por exemplo, na 1ª e 3ª séries do Ensino Médio.

A presente pesquisa foi desenvolvida na 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública do estado de Goiás e por isso utilizamos, como base, o Documento Curricular para Goiás - etapa Ensino Médio (DC-GOEM) (Goiás, 2021). O documento analisado é o quarto volume de um conjunto composto pelo: Volume um - Educação Infantil, Volume dois - Ensino Fundamental/ Anos iniciais e Volume três - Ensino Fundamental/ Anos finais, que foram aprovados pelo Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE-GO) em 6 de dezembro de 2018. Assim, este quarto volume completa o processo de elaboração do documento curricular goiano para a Educação Básica, dentro do contexto da BNCC, atendendo às diretrizes do nosso território.

O DC-GOEM área de Matemática está organizado a partir das competências e habilidades essenciais que constam na BNCC do Ensino Médio. De acordo com Goiás (2021), é importante ressaltar que o foco da área de Matemática não é o trabalho com conteúdos matemáticos, e sim o desenvolvimento de conhecimentos, saberes e capacidades matemáticas essenciais para a ampliação, sistematização e consolidação das aprendizagens adquiridas no Ensino Fundamental.

Salientando que o documento de Goiás é baseado na BNCC, portanto, inicialmente fizemos um paralelo entre o que é posto para o país como um todo – as habilidades – e o que o estado de Goiás determina – objetivos de aprendizagem.

Algumas habilidades postas na BNCC citam a matemática financeira e, ao analisar o documento de Goiás em relação a essas habilidades, nota-se que há três objetivos de aprendizagem para cada, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Habilidades da BNCC e objetivos de aprendizagem do documento de Goiás - 1

BNCC Habilidades	DC – GOEM Objetivos de aprendizagem
(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da matemática financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros (Brasil, 2018, p. 528).	(GO-EMMAT304A) Resolver problema que envolve função exponencial, utilizando estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para avaliar proposta de intervenção na realidade. (GO-EMMAT304B) Modelar situações que envolvam variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas exponenciais identificando e relacionando as variáveis envolvidas para resolver problemas com ou sem apoio de tecnologias digitais. (GO-EMMAT304C) Elaborar problemas oriundos de situações do cotidiano que envolvam grandezas de natureza exponencial, utilizando contextos variados (matemática financeira, crescimento de diferentes populações, entre outros) para ampliar as percepções tanto dos conhecimentos envolvidos como das possibilidades que direcionam a soluções (Goiás, 2021, p. 355).
(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, matemática financeira, entre outros (Brasil, 2018, p. 528).	(GO-EMMAT305A) Resolver problema que envolve função logarítmica, utilizando estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para avaliar proposta de intervenção na realidade. (GO-EMMAT305B) Modelar situações que envolvam variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas logarítmicas identificando e relacionando as variáveis envolvidas para resolver problemas com ou sem apoio de tecnologias digitais. (GO-EMMAT305C) Elaborar problemas oriundos de situações do cotidiano que envolvam grandezas de natureza logarítmica, utilizando contextos variados (abalos sísmicos, pH, radioatividade, matemática financeira, entre outros) para ampliar as percepções tanto dos conhecimentos envolvidos como das possibilidades que direcionam a soluções (Goiás, 2021, p. 355).
(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da matemática financeira ou da Cinemática, entre outros (Brasil, 2018, p. 533).	(GO-EMMAT503A) Representar graficamente funções polinomiais de 2º grau, observando o vértice, as raízes e o ponto $y = 0$, para resolver problemas do cotidiano. (GO-EMMAT503B) Resolver problemas do cotidiano envolvendo máximos e mínimos, da função polinomial de 2º grau para propor soluções. (GOEMMAT503C) Determinar pontos máximo e/ou mínimo de funções quadráticas em contextos econômicos e financeiros, observando as implicações dos coeficientes para compreensão das relações existentes entre as representações gráficas das funções. (GO-EMMAT503D) Utilizar as informações sobre vértices de parábolas, determinando suas relações com lançamentos oblíquos para estabelecer uma trajetória e/ou pontos máximo de alcance (Goiás, 2021, p. 353).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No entanto, quando se pesquisa pela palavra juros na BNCC aparecem mais duas habilidades (Quadro 3) e é importante olhar para esse conteúdo, haja vista que, na matemática financeira, o cálculo de juros simples e de juros composto está presente e é essencial.

Quadro 3 - Habilidades da BNCC e objetivos de aprendizagem do documento de Goiás - 2

BNCC Habilidades	DC – GOEM Objetivos de aprendizagem
<p>(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos e a criação de planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões (Brasil, 2018, p. 534).</p>	<p>(GO-EMMAT203A) Determinar os valores de capitais, juros (simples e composto), montantes, taxas e/ou tempos - com as conversões de medidas necessárias - de aplicações financeiras, empréstimo etc., utilizando procedimentos matemáticos adequados para compreender conceitos essenciais de investigação, planejamento, execução, participação e análise do mundo contemporâneo.</p> <p>(GO-EMMAT203B) Compreender os conceitos essenciais da matemática financeira, educação financeira e outros, analisando dados e informações de problemas diversos (empréstimos, saúde, educação, finanças, sustentabilidade, tecnologia no mundo do trabalho etc.), para aplicar tais conceitos na busca por soluções de problemas.</p> <p>(GO-EMMAT203C) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações, envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e composto etc.), identificando elementos essenciais da matemática financeira (capital, tempo, taxas, entre outros) para resolver problemas relacionados a educação financeira, mercado (cotidiano e de trabalho) etc. e propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo (Goiás, 2021, p. 360).</p>
<p>(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial (Brasil, 2018, p. 536).</p>	<p>(GO-EMMAT303A) Determinar os valores dos capitais, juros (simples e compostos), montantes, taxas e/ou tempos - com as conversões de medidas necessárias de aplicações financeiras, empréstimos, entre outros, utilizando procedimentos matemáticos adequados para interpretar situações que envolvem a ideia de juros apresentadas em textos, representações gráficas, quadros, tabelas e/ou planilhas (eletrônicas ou não).</p> <p>(GOEMMAT303B) Interpretar situações que envolvem a ideia de juros (simples ou compostos) apresentadas em textos, representações gráficas, quadros, tabelas e/ou planilhas (eletrônicas ou não) verificando se o crescimento apresentado, em cada caso, é linear ou exponencial para comparar o uso dos conceitos (juros simples ou compostos) em situações específicas do cotidiano.</p> <p>(GO-EMMAT303C) Comparar situações que envolvem a ideia de juros (simples ou compostos) analisando os resultados e a adequação das soluções propostas para construir argumentação consistente e tomar decisões acerca de situações relacionadas à educação financeira, mercado (cotidiano e de trabalho) etc. (Goiás, 2021, p. 361).</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O documento aborda tanto a Formação Geral quanto os Itinerários Formativos, que por sua vez, são divididos em trilhas de aprofundamento, eletivas e Projeto de Vida, todas presentes em todo o Ensino Médio, sendo que os objetos de conhecimentos são definidos de acordo com a unidade. O projeto de vida é uma proposta que enseja promover, nos estudantes, o desenvolvimento do autoconhecimento, assim como identificar seus potenciais e criar estratégias e metas para alcançar seus objetivos nas mais variadas áreas da vida; a cada série tem-se um projeto de vida que é definido pela unidade.

A estrutura geral é dividida em 17 unidades, uma delas é a matemática financeira, que aborda conceitos introdutórios, porcentagem, juros simples e juros compostos, séries de pagamentos e análise de investimentos – conhecimentos que foram abordados no capítulo anterior. Ao tratar do Itinerário Formativo tem-se a Matemática Escolar Aplicada ao Mercado de Trabalho, que está organizado em quatro módulos, sendo o terceiro nominado Matemática Aplicada à Educação Financeira.

A educação financeira, no cenário atual, surge no sentido de desenvolver o senso de análise, criticidade e tomada de decisões no que tange ao envolvimento de ações relacionadas a dinheiro. Assim, compreender a relação do sujeito com o dinheiro, seja para garantir as despesas essenciais de sua vida, ou seja, realizar um sonho ou executar um projeto é uma necessidade do ser humano que vive na contemporaneidade. Entender o que é um orçamento, bem como elaborá-lo para planejar o consumo próprio e de seus próximos, entre outros, também são ações que rodeiam o universo desse módulo. Nesse sentido, a intenção central do módulo é apresentar aos/às estudantes situações em que os conhecimentos, saberes e capacidades matemáticas, desenvolvidas ao longo do percurso formativo da etapa do Ensino Fundamental e sistematizadas e consolidadas na etapa do Ensino Médio, são utilizadas no cotidiano da educação Financeira (Goiás, 2021, p. 877).

Ao passo que o documento apresenta esta proposta para o módulo de educação financeira, nota-se um paralelo com a proposta do projeto de vida. No Quadro 4 apresentamos as habilidades e os respectivos objetos do conhecimento.

Quadro 4 - Habilidades e objetos do conhecimento do documento de Goiás

(continua)

Habilidades	Objetos do conhecimento
(EMIFMAT01) Investigar e analisar situações-problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.	Juros simples e composto. Progressão aritmética. Progressão geométrica.

(conclusão)

Habilidades	Objetos do conhecimento
(EMIFMAT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiência e possibilidades de generalização.	Valor presente. Valor futuro. Desconto simples
(EMIFMAT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a contribuição da Matemática na explicação de fenômenos de natureza científica, social, profissional, cultural, de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando -se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.	Educação Financeira. Produtos passivos. Produtos ativos.
(EMIFMAT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica na produção do conhecimento matemático e sua aplicação no desenvolvimento de processos tecnológicos diversos.	Taxas.
(EMIFMAT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.	Taxas. Capital. Montante. Juros (simples e compostos).
(EMIFMAT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.	Taxas. Capital. Montante. Juros (simples e compostos).
(EMIFMAT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais aplicando conhecimentos e habilidades matemáticas para avaliar e tomar decisões em relação ao que foi observado.	Tabela Price. Tabela SAC.
(EMIFMAT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.	Acréscimos (gratificação, horas extras etc.). Deduções (INSS, imposto de renda, adiantamento salarial). Alíquotas do transporte.
(EMIFMAT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados à Matemática.	Relação custo x volume x lucro.
(EMIFMAT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.	Custos. Retornos financeiros.
(EMIFMAT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos da Matemática para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.	Função receita. Função custo. Função lucro.
(EMIFMAT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando processos e conhecimentos matemáticos para formular propostas concretas, articuladas com o Projeto de Vida.	Custo fixo. Custo variável. Ponto de equilíbrio. Função receita. Função custo. Função lucro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os objetos do conhecimento citados apresentam, com clareza, conteúdo da matemática financeira essenciais para a educação financeira. Posto isso, tomar como base esse documento é mostrar a integração da matemática financeira na educação financeira. Nessa perspectiva, e com foco nas novas tecnologias digitais para promover uma aprendizagem mais engajadora, discutimos, no capítulo seguinte, sobre gamificação no processo de ensino e aprendizagem.

4 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Iniciamos a abordagem falando sobre algo que está presente no cotidiano de todos: a era digital. Vivemos em um mundo digital e a sociedade se adaptou a esta nova era. De modo que as crianças, desde muito cedo, têm contato com dispositivos como *smartphones*, *tablets*, entre outros, e os usam para diversas atividades, desde assistir a um desenho animado à leitura de livros. No entanto, o uso desregrado desses equipamentos pode ser um problema quando se pretende adotá-lo na educação, conforme aponta Alves (2018, p. 04): “o não letramento digital e, ainda, o letramento digital inadequado são empecilhos para que se possa usar, pelo menos no meio educacional, as facilidades que tal avanço digital oferece”.

Com a pandemia de covid-19 foi inserido, no meio educacional, um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) que muitos docentes e alunos não tinham conhecimento e a adaptação foi um processo difícil porque muitos alunos, apesar de já terem contato com a internet e com equipamentos eletrônicos, mas não sabiam acessar o AVA. Esses ambientes são apropriados para a prática educacional, comenta Alves (2018, p. 05): “o docente normalmente disponibiliza os conteúdos vistos em aula, atividades em geral, enquanto o aluno acessa tudo isso de qualquer local em que possua uma conexão com a internet”. Logo, ter acesso à internet pode se tornar um problema para a aprendizagem, em particular para aqueles que não têm maturidade educacional, principalmente porque as novas gerações de estudantes têm acesso à internet com facilidade, inclusive aos *games*.

A interação com os games no cenário brasileiro tem como marco a chegada do Atari 2600 na década de 1980. Apesar do custo alto dos consoles, eles foram ocupando cada vez mais o universo de pessoas que descobriam nos jogos um espaço de prazer e entretenimento. Essa geração Atari, hoje com mais de 30 anos, interage cada vez mais com as distintas narrativas, que saltam nas telas dos novos consoles, dos computadores e, mais recentemente, dos dispositivos móveis com *smartphones* e *tablets* (Fadel *et al.*, 2014, p. 76).

Na sequência discutimos sobre a gamificação e a relacionamos à educação.

4.1 Conceitos de gamificação

O termo gamificação tem se tornado bem conhecido, tanto no meio empresarial quanto no educacional, por proporcionar conhecimento de forma descontraída. Para entender

como isso ocorre é que apresentamos sobre o que é a gamificação. Segundo Fadel *et al.* (2014, p. 15), “Gamificação tem como base a ação de se pensar como em um jogo, utilizando assistemáticas e mecânicas do ato de jogar em um contexto fora de jogo”. Ou seja, o lúdico se faz presente na gamificação, proporcionando, ao sujeito, a oportunidade de se colocar em um contexto diferente do real para resolver determinada situação. Essa ação motiva o jogador por quatro aspectos diferentes:

Para obterem o domínio de determinado assunto; para aliviarem o stress; como forma de entretenimento; e como meio de socialização. Esses aspectos podem ser analisados de forma conjunta ou separadamente. Além disso, os autores salientam quatro diferentes aspectos de diversão durante o ato de jogar: quando o jogador está competindo e busca a vitória; quando está imerso na exploração de um universo; quando a forma como o jogador se sente é alterada pelo jogo; e quando o jogador se envolve com outros jogadores. Nesse aspecto, gamificação pode ser aplicada a atividades em que é preciso estimular o comportamento do indivíduo (Zichermann; Cunningham, 2011 *apud* Fadel, *et al.*, 2014, p. 15).

Desta forma, a gamificação se torna uma troca de experiências e de formas de jogar. Na visão de Burke (2015) a definição de gamificação pode ser dividida em cinco partes, sendo elas: a mecânica do jogo; *design* de experiência digital; gamificação; objeto da gamificação; e concentração da gamificação. A descrição de cada uma pode ser conferida no Quadro 5.

Quadro 5 - Definições de gamificação

Mecânica de jogos	Descreve os elementos-chave que são comuns em muitos jogos, tais como pontos, distintivos ou placares.
<i>Design</i> de experiência digital	Apresenta a jornada que os jogadores terão de percorrer utilizando-se elementos como a sequência dos passos do jogo.
Gamificação	Método para engajar indivíduos digitalmente em vez de pessoalmente, o que significa que os jogadores irão interagir com computadores, <i>smartphones</i> ou outros dispositivos digitais.
Objetivo da gamificação	Motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação.
Concentração da gamificação	Possibilitar aos jogadores atingir seus objetivos, e como consequência, organização também atingirá os dela.

Fonte: Adaptado de Burke (2015).

Observe-se que no terceiro item o autor ressalta a interação digital, ou seja, várias pessoas conseguem se entrosar mesmo não estando no mesmo espaço e claro que essa modalidade facilita o acesso, no entanto, a gamificação não ocorre somente no digital. Alves (2019, p.47) explica que “se um professor cria uma ficha em papel para cada aluno, disponibiliza todas em um mural, e nestas fichas marca-se as pontuações, evoluções e conquistas, em momento algum o elemento ‘digital’ foi necessário ou determinante”. Sendo assim, a gamificação está atrelada à ideia de *game*, mas, não somente de *games* digitais, uma vez que se o jogo, em determinado ambiente, provoca interação, emoções e desejos, então trata-se de gamificação, como explica também Fadel *et al.* (2014).

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários não games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (planejamento, memória, atenção, entre outros), habilidades sociais (comunicação assertividade, resolução de conflitos interpessoais, entre outros) e habilidade motoras (Fadel *et al.*, 2014, p. 76).

Isto significa que a gamificação tem foco nos jogadores para desenvolver suas habilidades e, por isso, é necessário haver alguns elementos primários, como a criação de personagens, estabelecimento de competição e de regras.

O fato de o jogador ser um personagem da narrativa faz com que haja um envolvimento maior por aguçar as emoções e proporcionar, ao sujeito, envolvimento com aquele contexto. Gordon (2006 *apud* Fadel *et al.*, 2014, p. 23) “destaca que ambientes narrativos exploram histórias de experiências, e essas experiências são fundamentais para constituir a memória, a comunicação e o próprio conhecimento dos indivíduos”. Essas narrativas são criadas com base nas regras do jogo e o jogador precisa estar ciente de que para participar precisa respeitá-las.

As Regras têm a função de determinar a forma como o indivíduo deve se comportar e agir para cumprir os desafios do ambiente narrativo. As regras favorecem a liberação da criatividade e do pensamento estratégico, uma vez que buscam ajustar o nível de complexidade do sujeito às atividades a serem realizadas (Fadel *et al.*, 2014, p. 24).

Na seção seguinte apresentamos os elementos que compõem a gamificação.

4.2 Relevância dos elementos de games na educação

Segundo Dickmann (2023, p.15), “a gamificação é uma abordagem pedagógica que utiliza mecânica, dinâmica e elementos de *design* de jogos em contextos não jogáveis, como a educação, com objetivo de aumentar o engajamento, a participação, a persistência, a colaboração e outras características positivas dos estudantes”. Na prática isso pode significar transformar uma atividade de sala de aula em uma espécie de jogo, com desafios a serem superados, recompensas a serem obtidas e progressos a serem acompanhados.

Mas vale ressaltar que gamificação não é apenas jogar um jogo, ela requer uma integração do conteúdo do currículo com os elementos do jogo, de modo que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados.

Para dissertar sobre os elementos de um *game* será utilizada, inicialmente, a definição de Werbach e Hunter (2012). Outros autores são utilizados para corroborar a compreensão dessa definição e dar sequência à discussão. Segundo Werbach e Hunter (2012), os elementos que promovem a experiência de *games* pode ser distribuindo em uma pirâmide em três partes, conforme disposto na Figura 4.

Figura 4 - Pirâmide de experiência de *games*



Fonte: Adaptado de Werbach e Hunter (2012).

Os autores explicam que cada etapa contém vários elementos, iniciando-se pela parte mais alta da pirâmide, as dinâmicas. Esta está relacionada a estabelecer padrões e coerência, os elementos que a compõem são: contrições, emoções, narrativa, progressão e relacionamentos. Dissertamos sobre cada elemento a seguir.

As contrições se fazem necessárias para promover pensamento criativo e estratégico no jogo. Inclusive Fadel *et al.* (2014, p. 27) abordam o uso de estímulos, que “são alterações no ambiente interno ou externo dos jogos que podem garantir altos níveis de engajamento”.

As emoções surgem com o desejo de alcançar o objetivo. As narrativas, como comentado na seção anterior, estão relacionadas à inserção do jogador no contexto da experiência. Fadel *et al.* (2014, p. 26) chamam-nas de situações fantasiosas e essas “tornam a experiência do indivíduo mais emocionante, uma vez que são incorporados no ambiente objetos e situações não presentes extrinsecamente, o que estimula o imaginário do jogador”.

A progressão está na criação de etapas para que o jogador perceba que está evoluindo e se sinta motivado a continuar. Por fim, os relacionamentos são pelo fato de o jogo promover interação entre outros jogadores.

Descendo a pirâmide tem-se os mecanismos, que estão direcionados para a ação, por isso os elementos são: os desafios, que podem ser o objetivo do jogo; a cooperação; a competição; o *feedback*. Fadel *et al.* (2014, p. 26) explicam que, ao definir os objetivos do jogo estes devem ser claros, uma vez que “objetivos claros possibilitam o envolvimento do sujeito ao sistema, na medida em que o jogador entende, de forma objetiva, o que deve ter que ser feito no ambiente do jogo”.

A cooperação promove o trabalho em equipe e a competição motiva o jogador a almejar o objetivo; o *feedback* é essencial para que o jogador perceba sua evolução e repense sua estratégia, se for necessário. Fadel *et al.* (2014) complementam:

Feedback e orientação favorecem respostas imediatas do sistema ao jogador. Isso possibilita que falhas possam ser evitadas, ou que o sujeito possa ser conduzido na recuperação de algum erro, caso ocorra alguma dessas situações. Além de corroborarem o maior aproveitamento do jogador no jogo, também aumentam os níveis de engajamento do indivíduo (Fadel *et al.*, 2014, p. 26).

A aquisição de recursos ao longo do jogo é usada para potencializar as jogadas, por exemplo; as recompensas são para que o jogador se sinta motivado a jogar, e não precisa necessariamente ser quantitativo, pode ser uma vida a mais para usar no jogo; as transações podem ser compra e venda; os turnos são momentos de revezamento no jogo; finalizando com estados de vitória para quem alcança o objetivo.

Finalmente, na base da pirâmide, tem-se os componentes, ou melhor dizendo, os instrumentos para realizar a dinâmica e os mecanismos. Os componentes possuem os seguintes elementos: realizações; avatares; badges; boss; coleções; combate; desbloqueio de conteúdo; doação; placar; níveis; pontos de investigação ou exploração; gráfico social e bens virtuais.

As realizações dizem respeito a quando o jogador cumpre um desafio. Os avatares são a representações dos personagens. *Badges* representam os resultados alcançados pelo jogador e o *boss* é um desafio maior que, para alcançá-lo, é preciso passar fases. Esta definição se assemelha com a definição apresentada por Fadel *et al.* (2014) para a meta do jogo.

A Meta do jogo é o motivo para a realização daquela atividade pelo indivíduo. Seria o propósito designado para tal atividade, o qual o jogador deve perseguir constantemente. Deve servir como orientação para a atividade e não um fim específico. A meta ultrapassa o conceito de conclusão de tarefas, diferente de um objetivo, por exemplo (Fadel *et al.*, 2014, p. 24).

Outro elemento, as coleções, diz respeito a colecionar objetos que foram disponibilizados ao longo do jogo, “como por exemplo, ir conquistando peças de um quebra-cabeças que deverá ser montado no final do jogo, ou colecionar distintivos que atestam as realizações que você alcançou” (Alves, 2018, p. 55).

O desbloqueio de conteúdo acontece quando se cumpre uma tarefa e, assim, tem-se acesso a uma nova parte do jogo. As doações intrigam os jogadores a permanecerem no *game*. O placar permite ranquear os jogadores. Os níveis significam a divisão do jogo em partes segundo sua dificuldade. Os pontos ou a pontuação é aquela alcançada por cada jogador ao longo da experiência. O elemento investigação, segundo Alves (2019, p. 57), “é o alcance de resultados implícito no contexto do game ou sistema gamificado, que implica em buscar algo, fazer algo ou ainda explorar e investigar para alcançar um resultado”. O gráfico social diz respeito a criar um jogo que seja parte daquele contexto social. E, por fim, tem-se os bens virtuais, que são aqueles adquiridos ao longo do jogo ou que o jogador comprou com sua atuação na experiência. Os elementos apresentados são muitos, mas na criação do jogo não é preciso necessariamente usar todos.

Observamos que, ao abordar sobre os elementos de games, e fazer uso de alguns deles para incorporar na gamificação, ganhamos não só um diferencial, mas também a possibilidade de fazer com que o aluno, envolvido com a proposta de gamificação, realmente interaja mais e se sinta motivado para engajar nas atividades propostas (Alves, 2019, p. 87).

Conhecer os elementos que compõem um *game* serve como um guia para a criação de experiências para a sala de aula, para que, além de promover conhecimento, haja diversão, emoção e desafio. Pensando nisso é que na sequência dissertamos sobre os *games* na educação, a fim de clarificar as potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem.

4.3 Aplicações e benefícios da gamificação no ensino em sintonia com a BNCC e DC-GOEM

A BNCC e o DC-GOEM, embora não mencionem a gamificação explicitamente, incentivam o uso de metodologias e práticas pedagógicas inovadoras que promovam autonomia e flexibilidade curricular, participação ativa dos alunos na construção dos conhecimentos, desenvolvimento de habilidades como a criatividade e a capacidade de resolver problemas, bem como o engajamento dos alunos com o conteúdo ministrado. A gamificação se encaixa nesse contexto, pois se apresenta como uma ferramenta promissora para tornar o aprendizado mais envolvente, significativo e eficaz, contribuindo para a formação integral dos alunos.

As possibilidades de aplicação da gamificação na educação são infinitas, abrangendo diferentes áreas do conhecimento e permitindo que os alunos aprendam de forma interativa, divertida e colaborativa. Alguns exemplos de aplicação:

- a) Matemática: simulações de investimentos, jogos de tabuleiro sobre finanças, *quiz* interativo sobre matemática financeira;
- b) Ciências Humanas: criação de jogos de RPG para explorar diferentes períodos históricos, debates simulados sobre temas sociais, gamificação de estudos de caso.
- c) Ciências da Natureza: simulações de experimentos científicos, jogos educativos sobre o corpo humano, gamificação de projetos de pesquisa;
- d) Linguagens e Artes: criação de histórias interativas, jogos de adivinhação de palavras, gamificação de apresentações artísticas.

A gamificação é um processo contínuo de experimentação, aprendizado e adaptação, o sucesso depende do planejamento, da avaliação e do acompanhamento constante das atividades. A implementação, por sua vez, deve sempre estar alinhada aos objetivos de aprendizagem de cada conteúdo.

Os *games* não estão presentes apenas nos videogames, atualmente estão na palma da mão, nos *smartphones* e *tablets*, por exemplo. Pensando nessa facilidade de acesso aos jogos digitais e o envolvimento que ele proporciona é que propomos pesquisar sobre a gamificação. “Como um game está na área do lúdico e normalmente acaba envolvendo o jogador através de uma narrativa e outros elementos (como desafios, conquistas, vitórias e outros), acaba se

tornando uma atividade bastante interessante” (Alves, 2018, p. 06). Assim sendo, o uso do termo gamificação, e da gamificação em si, também vem crescendo e a ferramenta vem sendo bastante utilizada tanto em empresas como na área da educação.

A gamificação surge como uma possibilidade de conectar a escola ao universo dos jovens com o foco na aprendizagem, por meio de práticas como sistemas de ranqueamento e fornecimento de recompensas. Mas, ao invés de focar nos efeitos tradicionais como notas, por exemplo, utilizam-se estes elementos alinhados com a mecânica dos jogos para promover experiências que envolvem emocionalmente e cognitivamente os alunos (Fadel *et al.*, 2014, p. 83).

Em consonância a essa ideia, tem-se outros autores que expressam sobre a gamificação, reforçando o quão propício é sua aplicação na educação. Alves (2018, p. 06) afirma “que gamificação é a utilização de mecanismos de jogos que objetiva auxiliar na resolução de algum problema ou simplesmente engajar o público em alguma atividade”. Ponderando as definições é perceptível o quanto o uso da gamificação pode trazer contribuições para a educação, porque irá propiciar engajamento dos alunos com a atividade e, conseqüentemente, um envolvimento com o conceito. No entanto, Fadel *et al.* (2014, p. 134) propõem, ainda, “que levar jogos à sala de aula não consiste em apenas oferecer um elemento lúdico aos alunos, mas os jogos são formas definitivas de aprendizado”.

Em outras palavras, a ideia da gamificação é permeada pelo lúdico que favorece o ensino-aprendizagem dos estudantes e por se tratar de um *game* e ser uma atividade permeada de tomada de decisões limitadas por regras estabelecidas. De modo que, nessa situação, a do jogo, o estudante se vê inserido em uma nova realidade, com novas regras, que nem sempre condizem com as do mundo que ele está acostumado.

As regras e o universo do game são apresentados por meios eletrônicos e controlados por um programa digital. As regras e o universo do game existem para proporcionar uma estrutura e um contexto para as ações de um jogador. As regras também existem para criar situações interessantes com o objetivo de desafiar e se contrapor ao jogador, suas decisões, escolhas e oportunidades, na verdade, sua jornada, tudo isso compõe a alma do game. A riqueza do contexto o desafio, a emoção e a diversão de jornada de um jogador, e não simplesmente a obtenção da condição final, é que determinam o sucesso de um game (Schuyttema, 2008, p. 7 *apud* Alves, 2018, p. 33).

Sendo assim, a presença do lúdico agrada o público e garante envolvimento para alcançar o objetivo estabelecido, fato que propicia a compreensão do por que utilizar essa

abordagem em sala de aula. “Afim, o ensino também busca obter resultados e alcançar objetivos, melhor ainda se isso for realizado com diversão” (Alves, 2018, p. 34).

Werbach e Hunter (2012) consideram que o *game* tem uma função definida para um certo período e espaço controlados, ou seja, há prazo e local limitados, sem se esquecer das regras, que são obrigatórias para que o jogador permaneça no *game*. Nesse movimento o jogador se vê entremeadado por sentimentos de alegria e tensão, todos distintos daqueles que vivencia no dia a dia.

Segundo Koster (2005 *apud* Alves, 2018, p. 35), o game é “um sistema no qual jogadores se engajam em desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*; e que gera um resultado quantificável frequentemente elicitando uma reação emocional”. Essas definições reforçam a presença do contentamento e o envolvimento dos jogadores para a realização de uma situação; e este é o propósito: promover esses sentimentos nos estudantes enquanto aprendem conceitos em sala de aula. “Mattar (2010) e Alves (2012) propõem os jogos como opção de aprendizagem, não como alegorias supérfluas e sim como objetos estruturados que motivem e estabeleçam situações propícias ao aprendizado” (Fadel *et al.*, 2014, p. 134).

A exemplo disso há registros de jogos educacionais na década de 1970. “Décadas atrás, diversas empresas investiram no mercado de games e parte delas focaram em jogos educacionais. Exemplo disso é o jogo Math Blaster que desde 1975 até os dias de hoje procura ensinar os jogadores de matemática dentro de uma temática de salvar a galáxia”. Na Figura 5 pode-se observar o cenário do citado jogo.

Figura 5 - Tela do jogo Math Blaster

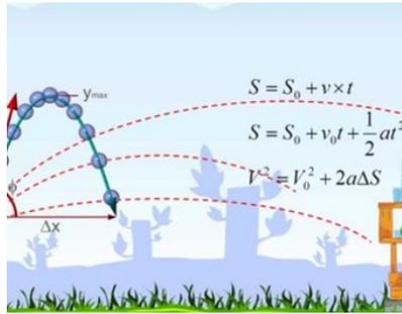


Fonte: Santos (2015) *apud* Alves (2018)

Nesse jogo para que o jogador se livre dos inimigos é necessário resolver questões matemáticas, o envolvimento ocorre por haver um cenário futurístico e, assim, o estudante se sente curioso para conhecer o que tem à frente. Outro jogo utilizado com propósito

educacional é Angry Birds. Entretanto, esse jogo não foi criado com objetivo educacional, tal como Math Blaster. “Mas como possui uma grande quantidade de jogadores, e nele pode-se realizar estudos de leis da física, é possível utilizar dele nesta abordagem” (Alves, 2018, p. 43). Na Figura 6 tem-se a tela do jogo.

Figura 6 - Estudo de física no jogo Angry Birds



Fonte: Santos (2015) *apud* Alves (2018)

Há possibilidade de utilizar o jogo para fins educacionais, mesmo sem ele ter sido criado para esse objetivo, sendo necessário um aprofundamento sobre o mesmo para estabelecer relação com o conceito. Outro exemplo de uso da gamificação aconteceu em grandes proporções em 2011, em Nova York, com o jogo Find the Future 5. Foi proposto para 500 pessoas, em uma biblioteca, que escrevessem um livro tendo por base as pistas espalhadas no local. “Durante a noite, os jogadores/autores percorreram os corredores e salas da biblioteca a procura de livros que possibilitassem desvendar as pistas necessárias para escrever as suas histórias. No final da jornada, às 6h, um livro contendo 100 histórias estava completamente finalizado” (Fadel *et al.*, 2014, p.79).

Outra utilização da gamificação que pode ser adaptada para a educação foi lançada em 2012, trata-se do jogo ARG Superbetter 6.

Com o objetivo de ajudar na reconstrução da autoestima dos jogadores. Mais de 250.000 jogadores participaram dessa iniciativa para transpor problemas como depressão, anorexia, insônia, dores crônicas no corpo e traumatismos cranianos. Os jogadores foram convidados a criar uma identidade secreta, um avatar, baseado em seu super-herói preferido. Esse avatar ajudaria os jogadores a realizar tarefas (divididas em várias subtarefas) antes consideradas impossíveis (Fadel *et al.*, 2014, p. 79).

Faz-se necessário ressaltar que nos dois últimos exemplos de jogos não houve premiação em valores, a meta era trabalhar a colaboração e o compartilhamento. Evidenciando que a gamificação pode lançar mão de estratégias para promover envolvimento

e motivação em várias áreas, inclusive na escola. Afinal, as instituições de ensino também precisam lidar com situações como as apresentadas no último jogo exemplificado, o ARG Superbetter 6.

Como podemos perceber, a gamificação é importante no contexto educacional atual, pois os estudantes de hoje estão acostumados com a interatividade e o engajamento proporcionado pelos jogos. A gamificação tem elementos fortes para ajudar os alunos no conteúdo curricular e a potencializar, nos alunos, habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e inclusão social. O maior benefício que a gamificação pode trazer no ensino da matemática financeira e da educação financeira é o pensamento crítico para tomar as decisões certas no contexto financeiro em que ele está inserido e para a resolução de problemas.

Dickmann (2023) ressalta alguns benefícios importantes acerca da aplicação da gamificação em sala de aula:

- a) Aumento do engajamento;
- b) Promoção de habilidades do século XXI;
- c) *Feedback* imediato;
- d) Personalização do aprendizado;
- e) Motivação intrínseca e extrínseca.

A gamificação não é uma solução mágica, mais sim uma ferramenta que deve ser utilizada de forma planejada e consciente com foco nos objetivos de aprendizagem.

No capítulo a seguir está a descrição da metodologia aplicada na pesquisa. E no seguinte apresentamos uma proposta de sequência didática para ensinar matemática financeira e educação financeira por meio da gamificação.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

O método de pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego de quantificação de dados ou informações por meio da aplicação de técnicas estatísticas simples – comparação, porcentagem, média, frequência relativa e medidas de tendência central; e mais complexas – testes estatísticos, análise de regressão entre outras técnicas estatísticas utilizadas em cursos de *strictu sensu* (Richardson, 1999).

Na pesquisa acadêmica a metodologia assume o papel essencial que conduz o pesquisador na busca pelo conhecimento. É um plano organizado que sustenta todos os passos desse processo. Esse entendimento, conforme orientação de Moreira e Rosa (2016), destaca a importância de, antes de iniciar a coleta de dados, definir claramente o tipo de abordagem a ser realizada. A estratégia visa garantir que as informações coletadas estejam diretamente relacionadas à questão investigada.

Nesse contexto, a metodologia não é apenas um conjunto específico de regras e técnicas escolhidas com atenção, mas também atua como um guia. Esse guia orienta o pesquisador em meio às complexidades do processo, garantindo que cada descoberta tenha uma base sólida e cada conclusão seja forte e confiável.

5.1 Abordagem quantitativa

A abordagem adotada para esta pesquisa é quantitativa, o que implica a escolha de técnicas estatísticas. De acordo com Falcão e Régner (2000), a quantificação envolve a criação de um sistema de medidas para classificar dados abstratos, requerendo um referencial para a mensuração do fenômeno em estudo.

Medir implica, portanto, acoplar ao fenômeno observado um sistema classificatório; em outras palavras, pressupõe necessariamente modelizar, uma vez que qualquer sistema de categorização/mensuração traz em seu bojo, implícita ou explicitamente, um determinado modelo teórico acerca do objeto observado. Assim, quando Piaget (1970), por exemplo, ao examinar determinadas produções de seus sujeitos, categoriza-os como conservativos, intermediários e não-conservativos, apoia-se, para tal categorização, numa perspectiva específica acerca do desenvolvimento cognitivo; esta perspectiva fornecerá os critérios diferenciadores a partir dos quais as produções das crianças serão classificadas (Falcão; Régner, 2000, p. 232).

Complementar a esta ideia, tem-se Moreira e Rosa (2016), os quais explicam que uma aplicação recorrente em sala de aula é quando o professor observa os alunos durante um

certo período e faz testes para saber se a proposta didática que está sendo usada é eficiente; somente depois de analisar os resultados é que se pensa em mudar ou não a metodologia. Para tanto, o docente precisa criar critérios para indicar se a proposta é viável ou não.

Nesse contexto, a pesquisa é guiada pela hipótese de que ao introduzir a gamificação como estratégia educacional, prevemos que haverá uma redução significativa na variabilidade dos desempenhos quantitativos dos alunos do Ensino Médio em educação financeira e matemática financeira. A variável independente é representada pela estratégia educacional adotada, ou seja, a implementação da gamificação no contexto específico.

A variável dependente, por sua vez, envolve a avaliação da consistência e uniformidade do desempenho dos alunos nas disciplinas após a aplicação da gamificação. Utilizamos o desvio padrão como medida-chave, buscando não apenas a redução na variação dos resultados, mas também uma maior estabilidade no aprendizado.

O enfoque quantitativo não apenas categoriza dados, mas busca oferecer uma compreensão abrangente sobre a eficácia dessa inovadora estratégia de ensino. Creswell (2010) define pesquisa quantitativa com o meio empregado para testar teorias objetivas a partir da relação entre as variáveis. O autor explica os passos a serem empregados no método quantitativo em dois tipos de projeto de pesquisa:

Projeto de levantamento que faz uma descrição quantitativa ou numérica de tendências, opiniões ou atitudes de uma população a partir de uma amostra. Os resultados da amostra permitem a emissão de afirmações ou generalizações pelo autor. O projeto de experimentos, mesmo que seja também definida uma amostra e ser possível generalizar o resultado para a população, esta testa o impacto de uma intervenção sobre o resultado, controlando todos os outros fatores que possam intervir sobre um resultado (Creswell, 2010, p. 178).

Este método é frequentemente aplicado nos estudos descritivos, naqueles que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis. Segundo Richardson (1999, p. 71), “os estudos de natureza descritiva propõem-se a investigar” as características de um fenômeno como tal. “Nesse sentido são considerados objetos de estudo, uma situação específica, um grupo ou um indivíduo”. A pesquisa quantitativa deve ser utilizada:

- a) Em situações que exijam um estudo exploratório para um conhecimento mais profundo do objeto da pesquisa;
- b) Quando se necessita de um diagnóstico inicial da situação.

Para Leopardi (2001) a abordagem da pesquisa quantitativa é utilizada quando há um instrumento de medida utilizável. Os instrumentos de coleta de dados podem ser: entrevistas, aplicação de questionários, testes estandardizados, técnicas de observações, instrumentos que são empregados na pesquisa descritiva e em outros tipos de estudos.

5.2 Coleta de dados por meio de questionários

A coleta de dados para esta pesquisa bibliográfica e de campo foi conduzida utilizando questionário estruturado com questões fechadas, seguindo a abordagem de observação direta extensiva conforme preconizado por Marconi e Lakatos (2003). Essa metodologia, embasada em princípios quantitativos, exclui a utilização de outros métodos de coleta, focando exclusivamente nos questionários estruturados.

O questionário se tornou uma escolha por apresentar diversas vantagens, como economia de tempo para o pesquisador, tendo em vista que atinge, ao mesmo tempo, a turma toda e somente uma pessoa é necessária para a aplicação. Além disso, dá segurança e lisura para a pesquisa, uma vez que não há influência do pesquisador nas respostas. No entanto, há algumas desvantagens e uma delas, que costuma ser comum nas aplicações de questionários, são questões sem respostas; e, por isso, no momento de recolher os questionários deve-se observar atentamente se todas as perguntas possuem respostas. Outro ponto que pode ser considerado uma desvantagem é em relação à clareza das perguntas, porque a não compreensão pode distorcer a resposta, portanto, é necessária uma revisão rigorosa acerca da compreensão das perguntas levando em consideração o público que irá respondê-lo (Marconi; Lakatos, 2003).

Para a elaboração dos questionários utilizados na pesquisa foram considerados alguns pontos primordiais, o primeiro, já citado, é o público; portanto, utilizou-se linguagem acessível e clara para os discentes da primeira série do Ensino Médio, que possuem em torno de 15 anos, pudessem respondê-lo sem dificuldades. Além do mais, o pesquisador deve ter domínio sobre o assunto tratado no questionário, assim como os objetivos que pretende atingir. Uma sugestão das autoras Marconi e Lakatos (2003) é sobre a organização das perguntas por temas, levando em consideração os objetivos definidos, para evitar coletar informações inválidas. Além do mais, a quantidade de perguntas deve ser pensada em relação ao tempo que o aluno terá para responder, ou seja, não se pode ficar apressando-o para finalizar rápido o questionário.

Um quesito essencial a ser considerado é uma explicação sobre a natureza da pesquisa, para despertar, no recebedor, motivação para respondê-lo. Outro é cuidar dos aspectos estéticos do material, com letras em tamanho confortável para leitura, com organização e disposição das perguntas de forma coerente e que facilite a apuração dos dados para o pesquisador. Para esta investigação optamos por questões fechadas de múltipla escolha e o aluno deveria escolher apenas uma das quatro alternativas apresentadas (Marconi; Lakatos, 2003).

O questionário desempenhou um papel essencial em duas etapas distintas da pesquisa. Um questionário foi aplicado no início do estudo para avaliar o nível de familiaridade dos alunos com o tema em questão. Outro foi utilizado ao final da pesquisa com o propósito de identificar possíveis avanços no aprendizado, especialmente após a implementação da sequência didática gamificada (SDG). Esse método intercalado de coleta de dados permitiu não apenas avaliar a compreensão inicial dos alunos, mas também medir os impactos e a eficácia da abordagem gamificada no desenvolvimento de seus conhecimentos ao longo do processo de ensino.

5.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados

A coleta de dados foi em uma etapa importante nesta pesquisa, sendo essencial para a obtenção das informações necessárias à análise e resposta dos questionamentos propostos. Esta seção caracteriza por detalhar, de forma didática e passo a passo, os procedimentos específicos utilizados tanto na coleta de dados quanto na análise dos dados com o intuito de garantir clareza e transparência.

5.3.1 A coleta de dados

- a) Métodos de coleta – na pesquisa quantitativa a escolha da abordagem é guiada pela disponibilidade de instrumentos de medida confiáveis (Leopardi, 2001). Assim, a principal metodologia adotada neste estudo foi a aplicação de questionários estruturados, embasados nas diretrizes de Marconi e Lakatos (2003). A opção por essa abordagem justifica-se pela eficácia na obtenção de dados numéricos, essenciais para a análise estatística descritiva proposta. Esses questionários foram cuidadosamente estruturados para garantir a consistência e

comparabilidade das respostas, proporcionando uma coleta de dados robusta e alinhada aos objetivos da pesquisa;

- b) Instrumento de coleta – o questionário foi elaborado considerando a linguagem acessível aos alunos da primeira série do Ensino Médio. O questionário inicial e o final são compostos por dez questões de múltipla escolha. No questionário inicial começa-se com questões sobre o conhecimento teórico do aluno sobre temas diversos do mercado financeiro, poupança, PIX, cartão de crédito e débito e as últimas três sobre a aplicação prática do conceito com a resolução de problemas envolvendo matemática financeira e educação financeira. No questionário final as duas primeiras questões, assim como a sétima e décima, são iguais ao questionário inicial. As demais perguntas são sobre temas pontuais da matemática financeira, como juros, inflação e aplicação financeira;
- c) Amostra e população – o total dos elementos é o universo ou a população de estudo, e a amostra é uma parcela deste conjunto (Marconi; Lakatos, 2012). A amostragem definida foi de conveniência, formada por elementos que o pesquisador tinha à sua disposição. A amostra engloba 24 alunos da primeira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Plínio Jaime, situado no município de Anápolis (GO).
- d) Procedimentos éticos – todos os alunos foram devidamente informados sobre os propósitos da pesquisa, assegurando o consentimento informado. Também foram informados sobre os procedimentos éticos, incluindo a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para maiores e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para menores (Apêndices A e B, respectivamente). A confidencialidade dos dados foi rigorosamente mantida, com a utilização de códigos na análise dos dados para preservar o anonimato das respostas. Vale destacar que sua execução está integralmente alinhada com as diretrizes éticas estabelecidas, conforme expresso no parecer nº 6.256.012, previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFG (Anexo A).
- e) Fases da coleta – a coleta de dados se deu em dois momentos distintos: inicial e final. O questionário inicial foi aplicado visando avaliar a familiaridade dos

alunos com os temas propostos. O questionário final, aplicado após a implementação da sequência didática gamificada, tinha por objetivo verificar o impacto dessa abordagem no aprendizado.

5.3.2 Análise de dados utilizando o Microsoft Excel

O Microsoft Excel é uma ferramenta de planilha eletrônica amplamente utilizada para organizar, analisar e apresentar dados de forma eficiente. Essa aplicação oferece uma interface amigável, permitindo que os usuários insiram informações em células organizadas em linhas e colunas.

O uso do *software* Excel como ferramenta para análise de dados é uma escolha significativa em muitos contextos, especialmente no ambiente educacional. Sua ampla acessibilidade, familiaridade e funcionalidades abrangentes o tornam valioso para atividades estatísticas. A aplicação do Excel em pesquisas educacionais permite a definição eficiente de células para entrada e cálculo de dados, além da apresentação visual dos resultados.

O Excel destaca-se como uma escolha atrativa para análise estatística por várias razões. Além de não gerar custos adicionais para a aquisição de *softwares* específicos, sua ampla utilização no meio acadêmico torna-o acessível e fácil de aprender. As funções gráficas e estatísticas do Excel oferecem diversas aplicações, produzindo resultados visuais atrativos, o que pode ser especialmente relevante em contextos educacionais.

Segundo Leme (2007), o processo de utilização do Excel em atividades estatísticas envolve três fases distintas. A primeira fase concentra-se na definição das células e procedimentos para a entrada de dados. Em seguida, ocorre a captura dos dados e o desenvolvimento de procedimentos de cálculo para obter os resultados desejados. Por fim, a terceira fase se dedica à definição das células ou dispositivos para apresentar os resultados.

Assim, a abordagem estatística com o Excel apresenta-se como uma ferramenta versátil e eficaz para explorar e interpretar dados, sendo adaptável às práticas educacionais e facilitando o entendimento estatístico.

5.3.3 Análise de dados utilizando a estatística

Após a coleta e categorização dos dados, organizou-se as notas por meio da planilha eletrônica do Excel. Utilizamos tanto a estatística descritiva quanto a estatística inferencial,

aproveitando as funcionalidades do Excel para extrair dados estatísticos de maneira abrangente e eficaz.

Conforme mencionado por Crespo (2002), a Estatística é uma disciplina da matemática aplicada que oferece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados fundamentais para a tomada de decisões.

A estatística descritiva proporciona uma compreensão dos dados por meio de tabelas, gráficos e medidas resumo, identificando padrões, variabilidade e valores extremos. A abordagem analítica visa criar instrumentos adequados, como quadros, gráficos e indicadores numéricos, para recolher, analisar e interpretar dados numéricos.

Seguindo a definição de Huot (2002), a estatística descritiva engloba um conjunto de técnicas e regras que resumem as informações coletadas sobre uma amostra ou população sem distorção ou perda de informação. Essas técnicas incluem a organização de dados por meio de números, tabelas e gráficos, fornecendo relatórios sobre tendência central e dispersão. Entre os elementos da tendência central e dispersão procuramos evidenciar: média, mediana e desvio padrão.

Utilizando das palavras de Moraes (2005), as medidas da tendência central são indicadores que permitem que se tenha uma primeira ideia ou um resumo do modo como se distribuem os dados de uma experiência, informando sobre o valor (ou valores) da variável aleatória. Calculamos a média, que é considerada uma medida de tendência central por mostrar em torno de qual valor os dados da distribuição de frequência se encontram (Moreira; Rosa, 2016).

Média aritmética é o quociente entre a soma de todos os valores observados e o número total de observações, conforme a equação:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Sendo:

\bar{x} = média aritmética

x_i = os valores observados

n = o número total de observações

Conforme Moraes (2005), a mediana é uma medida de localização do centro da distribuição dos dados. Após a ordenação dos elementos da amostra de dados a mediana é o

valor (pertencente ou não à amostra) que a divide ao meio, isto é, 50% dos elementos da amostra são menores ou iguais à mediana e os outros 50% são maiores ou iguais à mediana.

Para a determinação da mediana de um conjunto de n observações utiliza-se a seguinte regra, depois de ordenada a amostra das n observações:

- a) Se n é ímpar, a mediana é o elemento médio;
- b) Se n é par, a mediana é a semissoma dos dois elementos médios.

A mediana, assim como a moda, pode ser calculada para conjuntos de dados ordenados. A moda representa o valor que ocorre com maior frequência no conjunto de dados, podendo o conjunto ser amodal (sem moda), unimodal (com uma moda), bimodal (com duas modas), e assim por diante. Este valor ‘médio’ é frequentemente utilizado em conjuntos de dados quantitativos.

A média por si só não é suficiente para uma interpretação completa dos dados. Portanto, empregamos uma medida de variabilidade para indicar o quão dispersos os dados estão na distribuição em relação à medida de tendência central. As medidas de dispersão traduzem a variação de um conjunto de dados em torno da média, ou seja, da maior ou menor variabilidade dos resultados obtidos. Permitem identificar até que ponto os resultados se concentram ou não ao redor da tendência central de um conjunto de observações.

A variância e o desvio padrão são indicadores de variabilidade eficazes. Embora a variância tenha pouca utilidade como estatística descritiva, ela desempenha um papel essencial na estatística inferencial. Por outro lado, o desvio padrão é amplamente utilizado na estatística descritiva para calcular a variabilidade. Essas medidas são essenciais na análise estatística, proporcionando uma compreensão abrangente da dispersão dos dados.

As medidas mais comuns de variabilidade para dados quantitativos são a variância e o desvio padrão. A variância é representada por s^2 , como sendo a medida que se obtém somando os quadrados dos desvios das observações da amostra, relativamente à sua média, e dividindo por n ou por $n - 1$, de acordo com o tamanho da amostra, se é superior a 20 ou não superior a 20, respectivamente. Como a nossa amostra é superior a 20 temos:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [x_i - \bar{x}]^2$$

Sendo:

$s^2 =$ variância

$\bar{x} =$ média aritmética

$x_i =$ os valores observados

$n =$ o número total de observações

O desvio padrão é a raiz quadrada da variância é representado por s , logo:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [x_i - \bar{x}]^2}$$

O desvio padrão possui algumas características importantes fundamentais que derivam diretamente de sua fórmula:

- a) Quando $s < 0$, não existe;
- b) Quando $s = 0$, isso indica ausência de variabilidade, ou seja, todos os dados são idênticos;
- c) Quando $s > 0$ e mais próximo de zero, isso sugere que os valores estão mais concentrados em torno da média, indicando uma menor dispersão. Essa proximidade com a média é um indicativo de maior consistência nos dados.

Já a estatística inferencial utiliza padrões observados em amostras para realizar inferências sobre a população correspondente. Essas inferências abrangem estimativas de intervalo de confiança, testes de hipóteses, descrição da relação entre dados (correlação) e modelagem dos dados (análise de regressão). Este processo permite generalizar informações obtidas de uma amostra representativa para toda a população, desempenhando um papel essencial em processos decisórios (Huot, 2002).

Na condução da pesquisa analisamos se os dados coletados antes e depois seguem uma distribuição normal; no caso em que a resposta foi sim empregamos o teste de hipótese, teste t de Student, mais especificamente o teste t-, conhecido como teste de hipóteses para amostras dependentes. De acordo com Morettin (2010), este teste é apropriado para a comparação de médias quando lidamos com dados emparelhados nos quais os resultados das duas amostras estão relacionados dois a dois por meio de algum critério que estabelece uma ligação entre vários pares e afeta os valores de cada par. Um exemplo prático dessa abordagem é a coleta de dados realizada antes e após alguma intervenção ou tratamento. Nos

casos em que os dados não seguem uma distribuição de normalidade utilizamos o teste de Wilcoxon, um teste não paramétrico que substitui o teste t-pareado.

No próximo capítulo explicamos detalhadamente como foi desenvolvida a sequência didática gamificada.

6 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM GAMIFICAÇÃO

Neste capítulo, ao unir as potencialidades da gamificação com a estrutura de uma sequência didática, visamos transcender os métodos convencionais de ensino, proporcionando uma experiência de aprendizagem que não apenas informa, mas cativa, inspira e engaja os alunos no conteúdo ministrado.

A sequência didática (SD) com a gamificação foi desenvolvida e implementada durante o ano letivo de 2023 no Colégio Estadual Plínio Jaime, situado no município de Anápolis (GO), na 1ª série do Ensino Médio no período matutino, em um período compreendido entre os dias 5 de setembro de 2023 e 10 de outubro de 2023. É importante destacar que sua execução foi integralmente alinhada com as diretrizes éticas estabelecidas, tendo sido previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética desta instituição, conforme expresso no parecer nº 6.256.012, disposto no Anexo A.

Vale ressaltar que no ano letivo de 2023 o cronograma de implementação da SD foi ligeiramente condicionado pela avaliação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), realizada em novembro na unidade escolar mencionada. A participação intensiva de toda a escola nesse processo essencial reduziu o tempo disponível para a aplicação da SD. Conscientes das demandas específicas da unidade escolar, focalizamos nossa abordagem nos temas fundamentais de matemática financeira e da educação financeira, de acordo com a habilidades elencadas na BNCC (EM13MAT203) e os objetivos gerais da DC-GOEM (GO-EMMAT203A), (GO-EMMAT203B) e (GO-EMMAT203C) mencionados anteriormente no Quadro 2 (p. 43), ajustando-os de maneira responsiva às circunstâncias temporais.

6.1 Descrição da sequência didática gamificada (SDG)

Para envolver os estudantes no ensino de educação financeira e matemática financeira a gamificação destaca-se entre diversas abordagens ativas. Essa estratégia se sobressai ao promover engajamento, interação e aprendizado significativo. Envolver os alunos nesse processo requer a imersão na situação, uma vez que atividades desse tipo “criam ambientes lúdicos e fictícios por meio de narrativas, imagens e sons, facilitando a aprendizagem” (Fadel *et al.*, 2014, p. 13). Em outras palavras, a gamificação vai além de simplesmente participar de um jogo, colocando o aluno em dinâmicas manipuláveis, trata-se de estimular motivações extrínsecas entre o jogador e os elementos que compõem a

experiência de jogo (Fadel *et al.*, 2014). Essa abordagem visa proporcionar significado e é facilmente compreendida ao envolver os estudantes em situações interativas e motivadoras.

A motivação extrínseca está ligada à emoção provocada ao jogar e tem, “como ponto de partida o desejo do sujeito em obter uma recompensa externa, por exemplo, reconhecimento social e bens materiais.” (Fadel *et al.*, 2014, p. 17). Melhor dizendo, o fato de o jogo ter pontuação e/ou prêmio motiva os jogadores, e essa é a intenção com uso da gamificação no ensino da educação financeira e da matemática financeira: motivar os alunos a participar e se envolver com o jogo. A premiação será aprender os conteúdos e aplicá-los no cotidiano.

Para esta pesquisa definimos por organizar uma SDG que contemple a gamificação para explorar os conceitos da matemática financeira e da educação financeira.

A sequência didática consiste em uma série de atividades que criam um ambiente que facilita e torna atrativo o ensino de matemática, portanto, as sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, sendo organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos (Monteiro; Castilho; Souza, 2019, p. 293).

A sequência é composta por várias atividades, que são escolhidas pelo professor para promover a interação do aluno com o meio; o que Brousseau (2008) nomeia como situação didática. “Essa situação – ou problema – escolhida pelo professor o envolve em um jogo com o sistema de interações do aluno e seu meio. Esse jogo mais amplo é a situação didática” (Brousseau, 2008, p. 34-35). Portanto, a ideia de jogo é no sentido de envolver o aluno na atividade, como na gamificação. De modo que as situações didáticas têm o objetivo de promover a interação do aluno com o meio para abranger determinado conteúdo relacionado à educação financeira e a matemática financeira.

Algumas dessas situações requerem a aquisição “anterior” de todos os conhecimentos e esquemas necessários, mas há outras que dão ao sujeito a possibilidade de construir, por si mesmo, um conhecimento novo em um processo de gênese artificial (Brousseau, 2008, p. 19-20).

Sendo assim, antes de iniciar a proposta de ensino foi necessário aplicar um questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre educação financeira e matemática financeira. Além disso, naquele momento também foi possível observar o comportamento dos alunos. A ideia foi perceber como funciona o meio, isto é, o ambiente

escolar, pela conduta dos alunos, tendo em vista a concepção de Brousseau (2008). Meio este que pode ser mudado para alcançar os objetivos de aprendizagem.

As concepções atuais do ensino exigirão do professor que provoque no aluno – por meio da seleção sensata dos “problemas” que propõe – as adaptações desejadas. Tais problemas, escolhidos de modo que o estudante os possa aceitar, devem fazer, pela própria dinâmica, com o que o aluno atue, fale, reflita e evolua (Brousseau, 2008, p. 34-35).

Para tanto, o professor precisa conhecer os alunos e acreditamos que a aplicação do questionário colaboraria com esse aspecto visando conseguir envolvê-los nas atividades. No entanto, por mais que haja planejamento, as situações didáticas podem sofrer adaptações ao longo do processo, assim como ocorre na sociedade. Brousseau (2008, p. 34), comenta que “o aluno aprende adaptando-se a um meio que é fator de contradições, dificuldades, desequilíbrios. Esse saber, fruto de sua adaptação, manifesta-se por intermédio de novas respostas, que são a marca da aprendizagem”. Portanto, acredita-se que a aplicação do questionário foi um processo de aprendizagem tanto para o aluno como para o professor.

As atividades foram planejadas com intenções didáticas para propiciar, ao aluno, contato com o conhecimento escolhido, e acredita-se que houve situações que Brousseau (2008) chama de modelo implícito, que é um “conjunto de relações ou regras segundo as quais o aluno toma suas decisões sem ter consciência delas e depois de formulá-las” (Brousseau, 2008, p. 25). Isso ocorre de forma natural ao longo do jogo, a criança cria sua estratégia e altera sempre que acha necessário, e pode ser de forma intuitiva ou racional, o que vai indicar a mudança é a medida que vai jogando, ou seja, o aluno vai se adaptando para conseguir finalizar o jogo. Segundo Brousseau (2008), essas ações ocorrem porque está havendo aprendizagem, o conhecimento está sendo modificado e o aluno se sente motivado para se envolver na situação.

Para um sujeito, “atuar” consiste em escolher diretamente os estados do *meio* antagonista em função de suas próprias motivações. Se o meio reage com certa regularidade, o sujeito pode relacionar algumas informações às suas decisões (*feedback*), antecipar suas respostas e considerá-las em suas futuras decisões. Os conhecimentos permitem produzir e mudar essas “antecipações” (Brousseau, 2008, p. 28).

Em outros termos, com o novo conhecimento o aluno será capaz de tomar novas decisões, e essas serão motivadas pela forma como a situação didática se comporta. Por isso é importante a mediação do professor, para conduzir o aluno rumo ao conhecimento.

Na interação pedagógica alcançar os resultados desejados nem sempre é um objetivo plenamente realizado. Logo, é importante a implementação de um processo mais dinâmico, fundamentado em metodologias inovadoras. Nesse contexto, a condução de aulas deve ser caracterizada por uma dinâmica engajadora e envolvente, propiciando a participação ativa e efetiva do aluno.

É preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, nos seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é necessário também que eles saibam dirigir os trabalhos dos alunos para que estes realmente alcancem os objetivos propostos (Castro *et al.*, 2001, p. 114).

Conforme as ideias de Zabala (1998), planejar nas aulas é algo natural para os professores, sendo indispensável para tornar o aprendizado dos alunos mais fácil. Para melhorar o ensino, especialmente ao integrar uma SD de atividades com gamificação, destacam-se as seguintes orientações:

- a) Planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino/aprendizagem;
- b) Ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que têm que fazer, sintam que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo;
- c) Promover atividade mental autoestruturante que permita estabelecer o máximo de relações como o novo conteúdo, atribuindo-lhe significado no maior grau possível e fomentando os processos de metacognição que lhe permitam assegurar o controle pessoal sobre os próprios conhecimentos e processos durante a aprendizagem;
- d) Potencializar progressivamente a autonomia dos alunos na definição de objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão a eles e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender (Zabala, 1998, p. 92).

Essas orientações buscam criar um ambiente de aprendizado mais interessante, com significado e que incentive a autonomia dos alunos, promovendo, assim, um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz. E, ao chegar ao desfecho de nossa exploração na concepção da SDG reafirmamos a natureza inovadora e dinâmica que permeia esta abordagem. As orientações de Brousseau (2008) têm como propósito engajar os alunos em desafios que extrapolam os limites da sala de aula.

A gamificação, entendida como um processo intrínseco de aprendizado, surge como o núcleo central da nossa proposta, onde a construção de um ‘modelo implícito’ se desenrola organicamente durante o jogo. A condução das aulas reflete a filosofia de autores como

Castro *et al.* (2001) e Zabala (1998), destacando a flexibilidade do professor, dando autonomia ao aluno para criar, organizar e dar sentido às suas próprias ideias, promovendo, assim, uma construção ativa do conhecimento.

A construção da gamificação é detalhada em 11 etapas sugeridas por Fadel *et al.* (2014), que são as ações e as orientações metodológicas, estas proporcionam uma visão abrangente e estruturada para a implementação prática da SDG. As ações são: interaja com o jogo; conheça seu público; defina o escopo; compreenda o problema e o contexto; defina a missão/objetivo; desenvolva a narrativa do jogo; defina o ambiente/plataforma; defina as tarefas e a mecânica; defina o sistema de pontuação; defina os recursos; e, por último, revise a estratégia.

A partir de Dickmann (2023), abordamos estratégias práticas de gamificação voltadas para a consolidação do conhecimento. A fixação do conteúdo é indispensável para a aprendizagem duradoura e a gamificação pode tornar esta fase menos repetitiva e mais envolvente. Com a criação de cenários de prática que incorporam elementos de jogo os alunos podem revisar e reforçar o que aprenderam do conhecimento de uma maneira lúdica e significativa, aumentando a retenção do conhecimento e sua aplicação em diferentes contextos.

Em última análise, a proposta não apenas destaca a importância da interação dos alunos com os conteúdos, mas também visa tornar o processo de aprendizagem mais interessante e eficaz. Essas estratégias, ancoradas em teorias educacionais consagradas, prometem oferecer uma experiência educacional envolvente, onde a gamificação é uma ferramenta central para atingir os objetivos de aprendizagem.

Na sequência apresentamos, detalhadamente, todas as situações que compõem a SDG, moldadas conforme as perspectivas de Brousseau (2008), Castro *et al.* (2001), Dickmann (2023), Fadel *et al.* (2014) e Zabala (1998).

6.2 Itinerário prático da sequência didática gamificada

O planejamento das aulas está apresentado em quadros. Os itens que os compõem são: data, tempo da SD, tema, conteúdos, objetivos, justificativa, materiais utilizados, organização da turma, avaliação e conclusão. Em alguns dos quadros apresentamos também as habilidades da BNCC e os objetivos da DC/GOEM correspondentes. Vale lembrar que cada aula tem duração de 50 minutos.

Na primeira aula foi feita a apresentação do projeto e os procedimentos éticos necessários para a realização da pesquisa. No Quadro 6 tem-se mais detalhes.

Quadro 6 - Planejamento: Aula 1

Data:	05/09/2023 - Aula 1	Tempo da SD:	02 aulas
Tema:	• Introdução ao projeto de pesquisa e procedimentos do comitê de ética.		
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da pesquisa “matemática financeira e Educação Financeira: uma proposta de ensino mediada pela gamificação”. • Abordar a importância da matemática financeira e educação financeira em nossas vidas. • Apresentar os fundamentos da gamificação e sua aplicação nos contextos educacionais. • Explicar sobre a importância e os procedimentos éticos na pesquisa científica e sua relação com o bem-estar do aluno. • Explicar sobre a importância da confidencialidade e anonimato dos dados dos participantes e os procedimentos para garantir a proteção de sua privacidade. 		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o projeto de pesquisa “Matemática financeira e educação financeira: uma proposta de ensino mediada pela gamificação”. • Discutir a importância da pesquisa para a educação financeira. • Informar os participantes sobre os procedimentos éticos, incluindo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para menores (Apêndice B). 		
Justificativa	• Esta aula estabelece o contexto da pesquisa, demonstra seu valor e assegura que os participantes estejam cientes dos procedimentos éticos. A compreensão destes aspectos é indispensável para uma pesquisa rigorosa.		
Material utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • TALE para menores. • TCLE para maiores. 		
Organização da turma	• Promover um ambiente aberto para apresentações espontâneas dos alunos, dedicando o maior tempo para abordar a pesquisa e esclarecer sobre o comitê de ética sempre tentando manter um ambiente propício para explicações e diálogos.		
Conclusão	• Destaco o entusiasmo dos alunos em relação à pesquisa, sendo o maior interesse pela abordagem da gamificação. Este <i>feedback</i> inicial evidencia a potencial eficácia da metodologia proposta.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na segunda aula teve início a coleta de dados com a aplicação do questionário prévio. No Quadro 7 tem-se as particularidades desse encontro.

Quadro 7 - Planejamento: Aula 2

Data:	12/09/2023 - Aula 2	Tempo da SD:	02 aulas
Tema:	• Avaliação do conhecimento inicial		
Conteúdos	• Realização de questionários diagnósticos para mensurar a compreensão inicial dos alunos sobre os conceitos básicos de matemática financeira e Educação Financeira.		
Objetivos	• Realizar a aplicação de um questionário inicial composto por perguntas		

	objetivas para avaliar o conhecimento inicial dos alunos sobre conceitos básicos de matemática financeira e Educação Financeira. • Garantir que todos os alunos compreendam completamente todas as perguntas e saibam como responder ao questionário.
Justificativa	• Esta aula concentra-se na coleta de dados quantitativos para estabelecer uma linha de base do conhecimento inicial dos participantes. Isso é fundamental para a pesquisa.
Material utilizado	Questionário inicial (Apêndice C).
Organização da turma	• Os alunos, responderam individualmente ao questionário. O ambiente foi organizado de maneira propícia para garantir que todos pudessem realizar a avaliação de forma adequada.
Avaliação	• A etapa inicial de avaliação será conduzida por meio de um questionário diagnóstico, objetivando avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre os princípios fundamentais de matemática financeira e educação financeira. Esse questionário abordará tópicos como porcentagem, juros simples e compostos, orçamento familiar, pix, cartão de débito e crédito, e poupança. A meta é avaliar quão familiarizados e compreensivos os alunos estão inicialmente com esses conceitos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na terceira aula iniciamos a exposição dos conceitos básicos da matemática financeira. No Quadro 8 mostramos que neste planejamento levou-se em conta habilidades da BNCC e objetivos da DC-GOEM.

Quadro 8 - Planejamento: Aula 3

Data:	19/09/2023 - Aula 3	Tempo da SD:	02 aulas
Tema:	• Explorando os conceitos básicos da matemática financeira.		
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução aos conceitos básicos de porcentagem, juros simples e juros compostos. • Atividades práticas. • Discussões sobre como aplicar situações financeiras cotidianas. 		
Habilidades da BNCC	• (EM13MAT303) - Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros simples e compostos.		
Objetivos da DC GOEM	<ul style="list-style-type: none"> • (GO-EMMAT303A) Determinar os valores dos capitais, juros (simples e compostos), montantes, taxas e/ou tempos - com as conversões de medidas necessárias de aplicações financeiras, empréstimos, entre outros, utilizando procedimentos matemáticos adequados para interpretar situações que envolvem a ideia de juros apresentadas em textos, representações gráficas, quadros, tabelas e/ou planilhas (eletrônicas ou não). • (GO-EMMAT303C) Comparar situações que envolvem a ideia de juros (simples ou compostos) analisando os resultados e a adequação das soluções propostas para construir argumentação consistente e tomar decisões acerca de situações relacionadas à educação financeira, mercado (cotidiano e de trabalho). 		
Justificativa	• A resolução de problemas envolvendo porcentagens, juros simples e compostos proporciona aos alunos não apenas competências matemáticas, mas também a capacidade de aplicar esses conceitos em contextos financeiros reais, preparando-se assim para a abordagem subsequente sobre a educação financeira.		

Material utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro branco e marcadores • Datashow • Recursos visuais (vídeo) <ul style="list-style-type: none"> a) Conceito de matemática financeira (O que [...], 2018) b) Porcentagem (O que [...], 2016) c) Diferença entre juros simples e juros compostos (Santana, 2019) • Atividade subjetiva no final da aula. (Apêndice E) - As fotos podem ser conferidas no Apêndice I.
Organização da turma	<ul style="list-style-type: none"> • Essa atividade teve a flexibilidade que o aluno escolhesse em responder individualmente ou em grupos de dois a três alunos.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento da aula visa promover uma atmosfera colaborativa, onde os alunos podem compartilhar ideias e perspectivas, ao mesmo tempo em que têm a opção de refletir de maneira mais individual.
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Ao término da aula, será realizada uma atividade prática para reforçar os conceitos básicos estudados em matemática financeira (porcentagem, juros simples e juros compostos).
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação proposta para esta sequência didática fundamenta-se na observação cuidadosa da participação tanto individual quanto coletiva dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na quarta aula tratamos dos conceitos básicos da educação financeira e também contemplamos as habilidades da BNCC e os objetivos da DC-GOEM, como pode ser conferido no Quadro 9.

Quadro 9 - Planejamento: Aula 4

Data:	26/09/2023 - Aula 4	Tempo da SD:	02 aulas
Tema:	• Explorando os conceitos básicos de Educação Financeira.		
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e priorização de gastos essenciais. • Com auxílio dos juros simples e juros compostos escolher as melhores decisões financeiras • Compreensão e elaboração de um orçamento pessoal. 		
Habilidades da BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • (EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos e a criação de planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões. 		
Objetivos da DC GOEM	<ul style="list-style-type: none"> • (GO-EMMAT203B) Compreender os conceitos essenciais da matemática financeira, educação financeira e outros, analisando dados e informações de problemas diversos (empréstimos, saúde, educação, finanças, sustentabilidade, tecnologia no mundo do trabalho etc.), para aplicar tais conceitos na busca por soluções de problemas. • (GO-EMMAT203C) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações, envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e composto etc.), identificando elementos essenciais da matemática financeira (capital, tempo, taxas, entre outros) para resolver problemas relacionados a educação financeira, mercado (cotidiano e de trabalho) etc. e propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo. 		

Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> • Visa desenvolver os alunos a aplicarem esses conceitos de maneira prática no cotidiano, mas também no mercado de trabalho e na tomada de decisões financeiras pessoais.
Material utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro branco e marcadores • Datashow • Recursos visuais (vídeo): <ol style="list-style-type: none"> a) Compreendendo os conceitos básicos de educação financeira (Educação [...], 2021; A educação [...], 2023). b) Orçamento financeiro (Aprenda [...], 2023). • Atividade objetiva no final da aula. (Apêndices F, G e H). - As fotos podem ser conferidas no Apêndice J. - Referências utilizadas nas atividades: OPEF (2018) e OBEF (2021).
Organização da turma	<ul style="list-style-type: none"> • Essa atividade teve a flexibilidade que o aluno escolhesse em responder individualmente ou em grupos de dois a três alunos.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento da aula visa promover uma atmosfera colaborativa, onde os alunos podem compartilhar ideias e perspectivas, ao mesmo tempo em que têm a opção de refletir de maneira mais individual.
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Encerrando a aula, serão implementadas duas atividades práticas numeradas como 02 e 03, com o propósito de consolidar os conceitos fundamentais de educação financeira. Além disso, será atribuída a atividade 04 como dever de casa, a ser entregue na aula subsequente.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação proposta para esta sequência didática fundamenta-se na observação cuidadosa da participação tanto individual quanto coletiva dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A quinta aula foi dedicada à efetivação da pesquisa, com a aplicação do jogo Piratas Financeiro (Gamificação ([2023])), sendo que este, por sua vez, também leva em consideração habilidades da BNCC e objetivos da DC-GOEM. O Quadro 10 traz detalhes do jogo.

Quadro 10 - Planejamento: Aula 5

Data:	03/10/2023 - Aula 5	Tempo da SD:	02 aulas
Tema:	• Aula gamificada: jogo Piratas Financeiro.		
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos de matemática financeira (definição, porcentagem, juros simples e juros compostos e resolução de exercícios). • Conceitos básicos de educação financeira (definição, orçamento familiar, pix, cartão de débito, cartão de crédito e poupança). 		
Habilidades da BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • (EMIFMAT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais. 		
Objetivos da DC GOEM	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos básicos de: porcentagem, juros simples, juros compostos, montante e educação financeira. 		
Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> • A escolha dos temas para a sequência gamificada atende aos itinerários formativos da BNCC, promovendo o desenvolvimento ativo das habilidades propostas. A habilidade (EMIFMAT05) é incorporada na estratégia gamificada, incentivando os alunos a utilizar recursos criativos para resolver desafios matemáticos diversos. A gamificação proporciona um ambiente 		

	propício para que os estudantes expressem suas ações e reflexões de maneira precisa, participando ativamente no processo de aprendizagem. Os objetivos do DC-GOEM são plenamente alcançados, tornando a gamificação uma ferramenta eficaz para um aprendizado envolvente e significativo. A gamificação se destaca como uma ferramenta pedagógica eficaz, tornando o aprendizado mais envolvente, significativo e alinhado às demandas do século XXI.
Material utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro branco e marcadores • Datashow • Jogo no PowerPoint (PPT): Piratas Financeiro (2023). - As fotos podem ser conferidas no Apêndice K.
Organização da turma	<ul style="list-style-type: none"> • A turma será dividida em três equipes, duas equipes composta por 8 alunos e uma equipe composta por 9 alunos.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Para baixar e iniciar o jogo, utilize o QR Code ou o <i>link</i> disponível. Caso encontre alguma dificuldade para iniciar o jogo siga as instruções na tela inicial do PowerPoint e faça as alterações necessárias conforme indicado, após alterações realizadas basta clicar no botão jogar. • O jogo terá 5 fases. Cada fase terá 3 perguntas sobre matemática financeira e Educação Financeira. • A turma será dividida em três equipes. Cada equipe vai responder uma pergunta por fase. • Cada fase terá um tempo de resposta entre 2 mim e 4 mim para cada equipe, o tempo varia de acordo com o grau de dificuldade de cada etapa. Para iniciar o tempo basta clicar em (tempo de resposta). • Cada fase terá um <i>play</i> de sorteio para identificar a sequência que cada equipe vai responder as perguntas. Posteriormente basta clicar no (?) para descobrir a pergunta de cada equipe. • As questões respondidas de forma correta ficarão verdes, o que levará a equipe a escolher um baú para receber o seu bônus em forma de pontuação. As questões respondidas de forma incorreta ficarão vermelhas e não terá nenhuma bonificação. Clique na caveira para o jogo continuar. • Não é permitido buscar informações em outras equipes nem usar celulares ou dispositivos eletrônicos. O componente da equipe que violar será excluído da equipe é toda a sua equipe será penalizada com a perda da pontuação da referida questão. • A equipe que concluir todas as fases e tiver a maior pontuação será considerada a campeã. Se houver um empate vamos para roleta para desempatar o jogo, vencerá a equipe que tirar a maior número da roleta. • Todas as equipes serão premiadas pelo professor de acordo com o <i>ranking</i> final do jogo.
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Após todas as equipes concluírem as fases do jogo reunir para uma discussão. Discuta sobre as perguntas e respostas, destacando os princípios e os conceitos básicos do conteúdo explorado, o engajamento do jogo e no final celebre o sucesso de todas as equipes. - As fotos desta atividade podem ser conferidas no Apêndice K.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação proposta para esta sequência didática fundamenta-se na observação cuidadosa da participação tanto individual quanto coletiva dos estudantes. Este processo de avaliação abraça a essência gamificada da aula, incentivando não apenas o desempenho acadêmico, mas também o envolvimento ativo e colaborativo dos alunos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para que todos os alunos tivessem acesso ao jogo foi disponibilizado o QR Code (Figura 7) e também o e-mail do pesquisador (sandro.silaze@gmail.com) para possíveis dúvidas.

Figura 7 - QR Code para acessar o jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por fim, a última aula aconteceu no dia 10 de outubro de 2023 e nela foi aplicado um questionário final para comparar os dados com o questionário inicial e, assim, analisar se houve influência da gamificação no ensino e aprendizagem. O Quadro 11 traz o planejamento dessa aula.

Quadro 11 - Planejamento: Aula 6

Data:	10/10/2023 - Aula 6	Tempo da SD*:	02 aulas
Tema:	Avaliação final do conhecimento.		
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de questionários diagnósticos para mensurar a compreensão final dos alunos sobre os conceitos básicos de matemática financeira e educação financeira. 		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a aplicação de um questionário final composto por perguntas objetivas para avaliar o conhecimento final dos alunos sobre conceitos básicos de matemática financeira e educação financeira. • Garantir que todos os alunos compreendam completamente todas as perguntas e saibam como responder ao questionário. 		
Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> • A escolha de utilizar questionários diagnósticos como forma de avaliação final se justifica pela necessidade de avaliar o entendimento dos alunos em relação aos conceitos fundamentais de matemática financeira e educação financeira, que foram abordados por meio da gamificação. Essa opção proporciona uma avaliação mais precisa, alinhada aos objetivos educacionais estabelecidos para a sequência didática. 		
Material utilizado	Questionário final (Apêndice D). - As fotos podem ser conferidas no Apêndice L.		
Organização da turma	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos, responderam individualmente ao questionário. O ambiente foi organizado de maneira propícia para garantir que todos pudessem realizar a avaliação de forma adequada. 		
Conclusão	A aplicação do questionário final é encerramento da SDG.		
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Será observado o envolvimento dos alunos nas atividades gamificadas, considerando a colaboração, o entusiasmo e a interação com os desafios propostos. • A realização das atividades propostas, que incluem simulações, resolução de problemas, questionário e aplicação prática dos conceitos, será avaliada quanto à compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos. • Avaliação formativa com <i>feedbacks</i> contínuos que serão fornecidos ao 		

	longo do processo, permitindo ajustes e melhorias, promovendo uma abordagem de aprendizado contínuo e adaptativo.
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As aulas aconteceram sem intercorrências e a coleta de dados, por meio dos questionários, foi efetiva e atendeu aos objetivos definidos em cada planejamento.

6.3 Construção criativa no Microsoft PowerPoint (PPT): integrando conceitos básicos de matemática financeira e de educação financeira por meio do jogo

A incorporação de estratégias de ensino baseadas em jogos tem se tornado uma prática cada vez mais difundida e eficaz para o processo de aprendizagem dos alunos. Contudo, é imperativo levar em consideração as limitações tecnológicas que muitos alunos enfrentam sem acesso aos computadores e internet, especialmente no âmbito da rede estadual de ensino.

Em diversas situações os alunos não dispõem de dispositivos como celulares ou *tablets* para acessar jogos *on-line* e a unidade escolar não tem a estrutura para disponibilizar para o aluno no momento da aula. E, mesmo quando possui frequentemente a conexão de internet disponível não é adequada para suportar a execução eficiente de jogos *on-line*. Essa realidade pode comprometer a qualidade da experiência de aprendizagem, resultando em reclamações e desmotivação por parte dos alunos.

Neste contexto, a escolha do jogo *off-line*, construído no Microsoft PowerPoint, emerge como uma alternativa viável e eficaz para assegurar a inclusão digital dos alunos. Jogos em PowerPoint podem ser executados sem a necessidade de conexão com a internet e são acessíveis por meio de computadores ou dispositivos móveis, mesmo quando estes não têm acesso à internet.

Assim, a escolha por jogos *off-line* visa garantir que todos os alunos desfrutem de acesso equitativo às atividades e recursos didáticos, sem prejudicar aqueles que não possuem dispositivos ou conexões de internet adequadas. Essa abordagem alinha-se com a busca por uma educação mais inclusiva e acessível a todos os alunos.

A implementação bem-sucedida da gamificação na educação requer uma abordagem estruturada, conforme delineado por Fadel *et al.* (2014) em 11 etapas. Essas etapas, que envolvem ações e orientações metodológicas, proporcionam uma visão abrangente para a aplicação prática da gamificação.

Para iniciar esse processo é indispensável realizar uma avaliação inicial (questionário), a qual possibilita adaptar o jogo de forma a atender às necessidades específicas dos alunos em relação aos conceitos básicos de matemática financeira e de educação financeira. Essa abordagem não apenas alinha o jogo com o conhecimento existente dos alunos, mas também aprimora a experiência de aprendizado, tornando-a mais relevante e eficaz para cada aluno.

A integração de elementos no jogo deve refletir situações financeiras do mundo real, conectando-se diretamente aos conceitos básicos de matemática financeira. Ao identificar o conhecimento prévio dos alunos podemos ajustar os desafios e mecânicas do jogo para garantir uma experiência educacional significativa e engajadora.

A criação de uma narrativa envolvente, alinhada a situações financeiras, adiciona uma camada de contexto ao jogo. Definir o ambiente e a plataforma, assim como as tarefas e mecânicas, deve ser uma ação guiada pela aplicação prática dos conceitos financeiros, garantindo desafios que promovam o aprendizado ativo.

O sistema de pontuação pode ser vinculado a conquistas financeiras, recompensando a compreensão e aplicação eficaz dos princípios financeiros. Os recursos no jogo devem refletir opções financeiras do mundo real, proporcionando uma experiência imersiva e prática.

Ao concluir, a análise contínua da estratégia permite não apenas avaliar a eficácia da gamificação, mas também considera a aplicação prática dos conceitos financeiros pelos alunos. Essa abordagem integral, ao combinar as orientações metodológicas de Fadel *et al.* (2014) e a estrutura proposta por Werbach e Hunter (2012), estabelece uma base abrangente e envolvente para a implementação da gamificação na educação financeira.

Explorando as premissas delineadas anteriormente, apresentamos, a seguir, uma estrutura e os elementos para a construção do jogo gamificado, integrando, de maneira cuidadosa, os conceitos básicos da matemática financeira e da educação financeira. A essência dessa estrutura reside na integração atenciosa de elementos, onde cada etapa se encaixa harmoniosamente para criar uma experiência educacional singular e empolgante, conforme disposto no Quadro 12.

Quadro 12 - Estrutura e os elementos para a construção do jogo gamificado no PowerPoint (PPT)

Etapa	Ações metodológicas	Integração com a matemática financeira e a educação financeira
1	Interagir com o jogo	Identificar o conhecimento básico financeiro.
2	Conhecer o público-alvo (alunos)	Identificar as lacunas de aprendizado em matemática financeira e educação financeira.
3	Definir o escopo	Estabelecer os limites e objetivos financeiros do jogo.

4	Compreender o problema e contexto	Analisar questões financeiras relevantes.
5	Definir a missão/Objetivo do jogo	Estabelecer metas ou fases a serem alcançadas
6	Desenvolver a narrativa do jogo	Criar uma história relacionada a situações financeiras
7	Definir ambiente e plataforma	Escolher a plataforma par o jogo
8	Definir tarefas e mecânicas	Criar desafios relacionados a cálculos financeiros
9	Definir sistema de pontuação	Associar pontuações a conquistas financeiras
10	Definir recurso	Introduzir recursos financeiros disponíveis no jogo
11	Revisar a estratégia	Ajustar estratégia (<i>feedback</i>)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após a estrutura esboçada apresentamos as capturas de imagens ilustrativas do jogo desenvolvido no PPT (Figura 8), destacando momentos significativos ao longo das diversas etapas propostas.

Figura 8 - Apresentação do jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Essa visualização prática visa proporcionar uma compreensão mais tangível do processo de implementação, consolidando os conceitos abordados na estrutura discutida anteriormente. Na Figura 9 estão as regras do jogo.

Figura 9 - Regras do jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

As imagens oferecem uma narrativa visual que complementa a abordagem teórica, permitindo uma compreensão mais abrangente da aplicação prática dessas etapas na construção do jogo gamificado. A Figura 10 permite que o aluno compreenda o jogo como um todo ao observar o mapa.

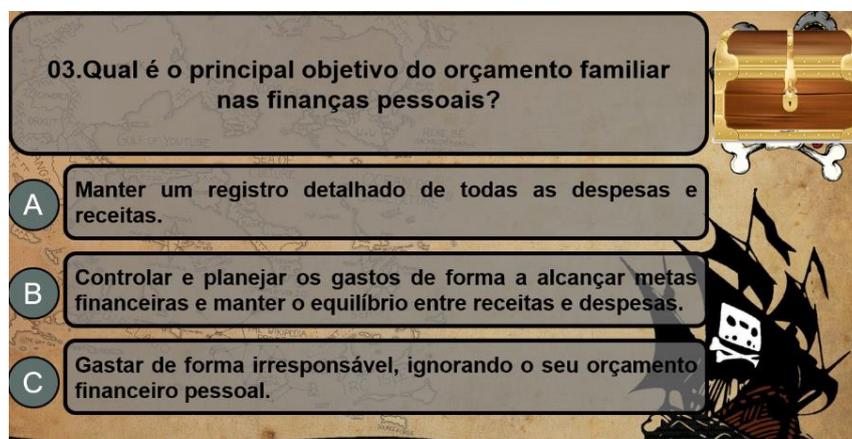
Figura 10 - Mapa do jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

A apresentação das questões do jogo foi de forma contextualizada também, para permitir envolvimento dos alunos com a atividade, como mostra a Figura 11.

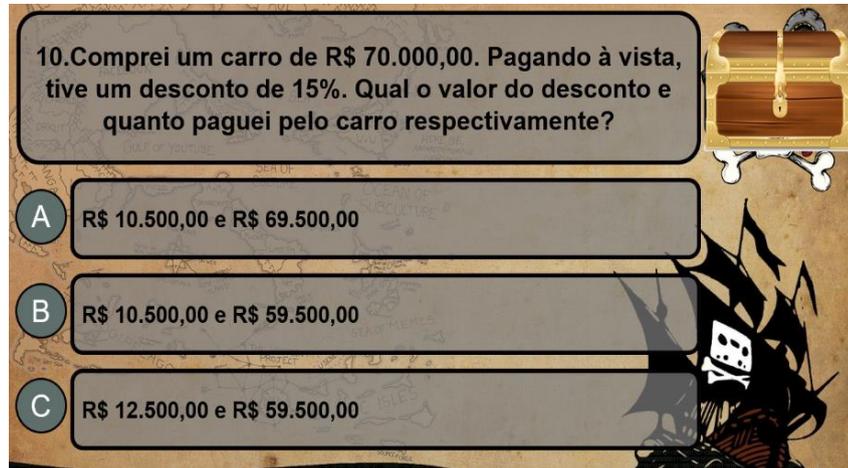
Figura 11 - Questão 3 do jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além de questões que abordaram conceitos teóricos da educação financeira, também foram incluídas questões da matemática financeira, como pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 - Questão 10 do jogo Piratas Financeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Encerrando essa seção, o objetivo é proporcionar não apenas uma estrutura abrangente para a inovadora utilização do Microsoft PowerPoint, mas também ressaltar a importância da familiaridade com a ferramenta e seus recursos na criação de jogos.

Em diversas situações pode ser interessante buscar a assistência de especialistas ao conceber o jogo. Neste caso, ao desenvolver o jogo, foi necessário lembrar alguns recursos, especialmente ao criar o placar. Essa jornada nos levou à valiosa orientação da professora Adriana Bandeira, do canal Studio Office⁴. Além disso, a professora nos apresentou a linguagem de programação em Visual Basic (VBA), enriquecendo nosso entendimento técnico e proporcionando uma abordagem mais eficaz na implementação do placar no jogo.

Essa colaboração ressalta a indispensável troca de conhecimentos e *conhecimento* na construção de recursos inovadores, alinhada ao propósito da SDG de fornecer não apenas diretrizes técnicas, mas também de ideias na criação de jogos no contexto educacional. O jogo, disponibilizado através de um QR Code (Figura 7) e e-mail pessoal, destaca-se pela sua notável versatilidade. Além disso, é importante ressaltar que ele pode ser acessado por qualquer dispositivo eletrônico. No entanto, é relevante mencionar que o jogo só pode ser executado em computadores desktop e notebooks. O professor pode utilizar o seu notebook ou notebook da unidade escolar e projetar para os alunos para que todos possam de forma simultânea desfrutar da aula gamificada. Sua capacidade de se adaptar a várias disciplinas e

⁴ Canal Studio Office. Disponível em: <https://www.youtube.com/@studioofficegames>. Acesso em: 2 mar. 2024.

conteúdos é uma característica particularmente interessante, pois permite que a narrativa e os elementos do jogo sejam personalizados de acordo com as necessidades específicas de cada área de estudo.

Essa flexibilidade ressalta a relevância do jogo não apenas como uma ferramenta isolada, mas como um recurso dinâmico e adaptável que pode ser integrado de forma impactante em diversas matérias, ampliando seu potencial educacional de maneira abrangente. Essa perspectiva prática e flexível enriquece a experiência do jogador e também destaca a contribuição significativa desse jogo no âmbito educacional.

No capítulo subsequente exploramos os resultados da pesquisa destacando as contribuições específicas deste trabalho para o campo da gamificação na educação financeira.

7 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo é dedicado à análise dos resultados obtidos e à interpretação dos dados coletados durante a implementação da gamificação e na aplicação prática dos conteúdos abordados. É importante destacar que o Excel foi a ferramenta principal utilizada na análise de dados, empregando tanto a estatística descritiva quanto a estatística inferencial. A metodologia empregada foi discutida anteriormente, no capítulo 5.

É importante destacar que, embora tenhamos escolhido métodos específicos de análise estatística, reconhecemos que existem outras abordagens que poderiam ser exploradas em estudos futuros. No entanto, para manter o foco e a relevância da nossa pesquisa, vamos nos concentrar nos métodos selecionados.

Com base nesses aspectos, vamos avançar para a apresentação e interpretação dos resultados. Nosso objetivo é validar as hipóteses propostas e contribuir para uma melhor compreensão do impacto da gamificação no ensino de educação financeira e de matemática financeira.

7.1 Apresentação dos resultados da pesquisa

A célebre expressão “Números governam o mundo”, proferida por Pitágoras e difundida por Malba Tahan, mantém sua relevância ao nos inspirar a desvendar mistérios na jornada dos dados quantitativos.

Os resultados são compostos pelos dados coletados a partir dos questionários fechados antes e após a implementação da gamificação, sendo o último referente ao questionário final. Cada questionário possui 10 questões, com cada questão valendo 1,0 ponto. Portanto, a nota de cada aluno variou de 0,0 a 10, possibilitando a criação de um banco de dados no Excel, conforme se pode visualizar na Tabela 4.

A pesquisa foi conduzida com 24 alunos, todos na faixa etária de 15 anos, matriculados na 1ª série do Ensino Médio no turno matutino do Colégio Estadual Plínio Jaime, localizado no município de Anápolis (GO).

Utilizando o Excel e os dados coletados do banco de dados, elaboramos tabelas de frequência para cada fase da coleta. Na Tabela 5 estão os dados do questionário aplicado no início da pesquisa.

Tabela 4 - Banco de dados – relação de notas

Alunos	Quest. Prévio	Quest. Final
A	4,0	6,0
B	5,0	8,0
C	5,0	6,0
D	4,0	7,0
E	4,0	5,0
F	4,0	6,0
G	7,0	8,0
H	6,0	7,0
I	5,0	8,0
J	4,0	7,0
K	4,0	5,0
L	5,0	6,0
M	6,0	5,0
N	4,0	6,0
O	4,0	6,0
P	5,0	6,0
Q	5,0	6,0
R	7,0	6,0
S	7,0	7,0
T	5,0	6,0
U	4,0	6,0
V	4,0	7,0
W	5,0	6,0
X	5,0	7,0

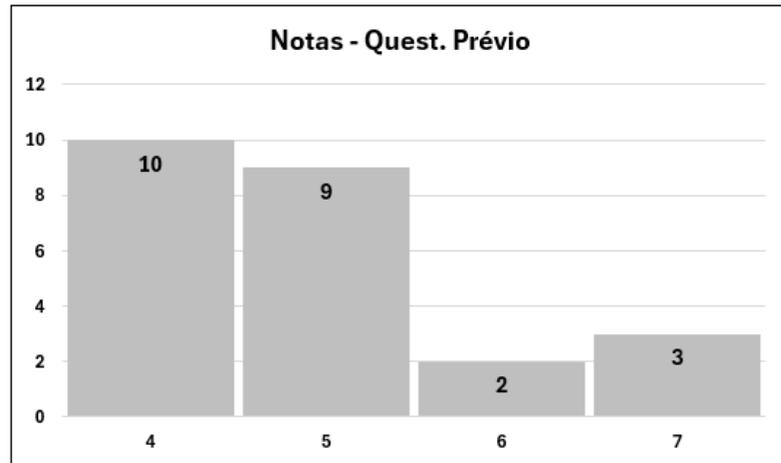
Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Tabela 5 - Frequências de questionário prévio (notas)

Classes	Nota	Frequência	Relativa %	Acumulada %
1	4	10	41,7	41,7
2	5	9	37,5	79,2
3	6	2	8,3	87,5
4	7	3	12,5	100
Total(n)		24		

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Além das tabelas foram confeccionados histogramas para facilitar a interpretação dos dados. Na Figura 13 estão os dados referentes ao primeiro questionário aplicado. Verifica-se, pela Figura 13, que as notas 4 e 5 foram os destaques. Na sequência estão os dados relativos ao questionário aplicado após a gamificação (Tabela 6).

Figura 13 - Gráfico de notas do questionário prévio

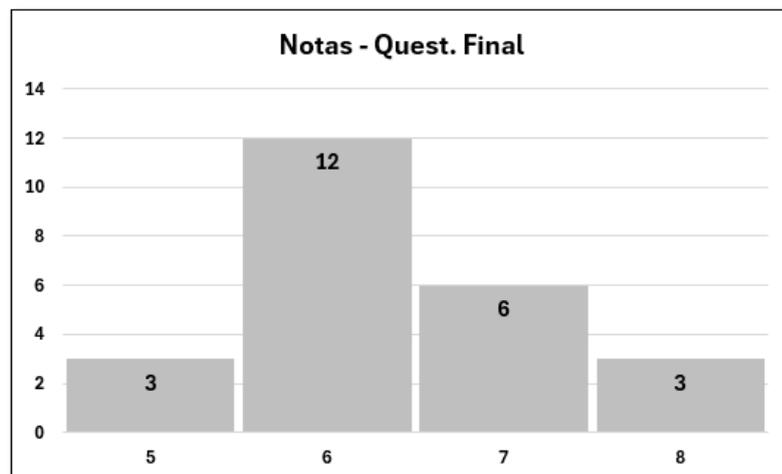
Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Tabela 6 - Frequências de questionário final (notas)

Classes	Nota	Frequência	Relativa %	Acumulada %
1	5	3	12,5	12,5
2	6	12	50	62,5
3	7	6	25	87,5
4	8	3	12,5	100
Total(n)		24		

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Na Figura 14, referente ao questionário final, nota-se uma diferença em relação ao histograma anterior, as médias aumentaram e o destaque é para a nota 6.

Figura 14 - Gráfico de notas do questionário final

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Após selecionar os dados dos questionários, prévio e final, no banco de dados, recorreremos ao Excel para acessar a ferramenta de análise de dados/estatística descritiva e obter as informações necessárias para a análise descritiva. Essa etapa nos proporcionou uma visão abrangente das características dos dados coletados, permitindo uma investigação aprofundada sobre os resultados obtidos.

Considerando o conjunto total de amostras (n), e observando a Tabela 7, destacamos os valores da média, da mediana e do desvio padrão. Nota-se que a média antes da intervenção é menor que a média após, indicando sinais promissores do impacto da gamificação. No entanto, reconhecemos que a média isolada não oferece uma compreensão completa dos dados.

Tabela 7 - Cálculos estatísticos das amostras coletadas

Notas	Quest. Prévio	Quest. Final
Média	4,917	6,375
Mediana	5,000	6,000
Moda	4,000	6,000
Desvio Padrão	1,018	0,875
Variância da amostra	1,036	0,766
Classes	4,000	4,000
Mínimo	4,000	5,000
Máximo	7,000	8,000
Soma	118,000	153,000
Total (n)	24,000	24,000

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Ao nos voltarmos para o desvio padrão percebemos uma redução significativa após implementar a gamificação em comparação com o desvio padrão prévio à intervenção. Essa diminuição sugere uma maior consistência nos resultados após a aplicação da estratégia gamificada. Assim, podemos concluir que a introdução da gamificação teve um efeito positivo na redução da variabilidade nos desempenhos dos alunos, evidenciando uma tendência de maior uniformidade nos resultados pós-intervenção.

Para fortalecer a análise recorreremos à estatística inferencial. Ao acessar a ferramenta “Suplementos” no Excel e selecionar “Real Statistics”, em seguida, escolher “Data Analysis Tools” e optar por “Descriptive Statistics and Normality”, inserimos os dados coletados no banco de dados antes da implementação da gamificação para determinar se a distribuição dos dados é normal ou não; de forma análoga inserimos os dados coletados após a gamificação. Este teste nos ajudou a determinar se os dados seguiam uma distribuição normal ou não. Com

base nos resultados desse teste pudemos escolher o teste estatístico mais apropriado para a nossa análise. Os dados gerados podem ser conferidos na Tabela 8.

Para verificar se os testes prévios ou finais seguem uma distribuição normal optamos pelos testes de Shapiro Wilk no Excel; optou-se por este por ser um dos mais utilizados devido ao fato de ser o mais sensível para diversas distribuições. Conforme se pode visualizar na tabela, as amostras não seguem uma distribuição normal.

Tabela 8 - Shapiro-Wilk Test – Notas

	Quest. Prévio	Quest. Final
W-stat	0,791081086	0,8600074
p-value	0,000211328	0,003372248
Alpha	0,05	0,05
normal	no	no

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Para entender um pouco mais sobre as variáveis que aparecem na tabela, temos:

- a) W-stat = valor do teste do Shapiro Wilk;
- b) p-value = valor de p;
- c) Alpha = valor de significância;
- d) Normal = resultado da distribuição normal.

O Alpha (α), ou valor de significância, é escolhido para determinar a margem de erro que estamos dispostos a aceitar ao rejeitar a hipótese nula. Em nossa análise, definimos α como 0,05, representando um erro de 5%. Por outro lado, o p-valor é uma medida usada para tomar decisões com base no α . Ele indica a probabilidade de obter um resultado tão extremo quanto o observado, sob a hipótese nula.

O valor de significância, representado por (α), é indispensável em testes de hipóteses. Por indicar a probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando esta é verdadeira, definindo o nível de erro aceitável ao rejeitar a hipótese nula. Por sua vez, o p-valor é uma medida que auxilia na tomada de decisões com base no valor de significância α . Ele representa a probabilidade de observar um resultado tão extremo quanto (ou mais extremo do que) o observado, assumindo que a hipótese nula seja verdadeira. Um p-valor menor ou igual a α geralmente leva à rejeição da hipótese nula, indicando evidências suficientes para considerar a hipótese alternativa.

O teste de hipótese é fundamental para avaliar se os resultados observados em uma amostra são estatisticamente consistentes com as afirmações feitas sobre uma população. Em

essência, o teste de hipótese funciona como um método de tomada de decisão, ajudando a determinar se há evidências suficientes para apoiar ou refutar uma hipótese estatística.

Os testes de hipóteses no geral apresentam duas hipóteses:

- H_0 = Hipótese nula (ou da nulidade). É a hipótese natural colocada à prova que contém uma afirmação de desigualdade como \leq , $=$ ou \geq .
- H_a = É o complemento da hipótese nula. É afirmação que deve ser verdadeira se H_0 for falso.

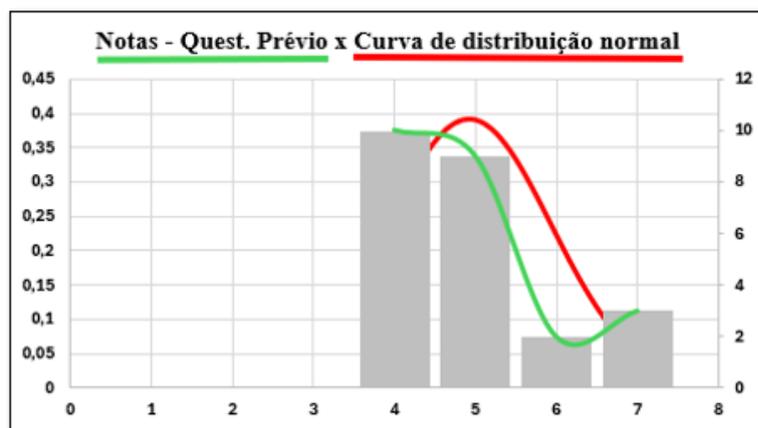
No contexto desta pesquisa:

- H_0 = Distribuição é normal quando $p \leq 0,05$;
- H_a = Distribuição não é normal quando $p > 0,05$.

Como percebemos, nas duas amostras, antes e depois, o $p = 0,000211328 < \alpha$ e $p = 0,003372248 < \alpha$, logo, rejeita a hipótese nula. Portanto, as nossas coletas não seguem uma distribuição normal.

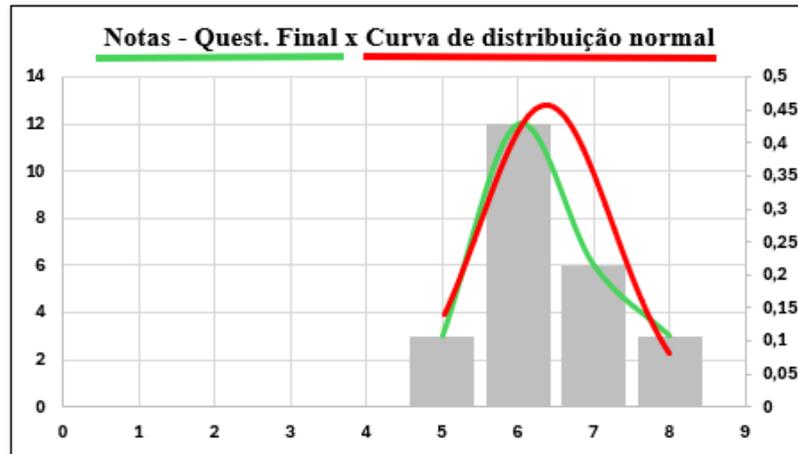
A distorção na curva da distribuição normal em relação ao histograma de notas é evidente quando se observa os gráficos dispostos a seguir. A Figura 15 apresenta a relação da curva normal com os dados do questionário prévio.

Figura 15 – Curva da distribuição normal – questionário prévio



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

A discrepância das curvas é grande, reforçando a explicação anterior com base nos números. Na Figura 16 o gráfico é referente ao questionário final e se observa uma diferença considerável entre as curvas.

Figura 16 – Curva da distribuição normal – questionário final

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Dado que os dados da pesquisa não seguem uma distribuição normal e foram coletados de forma pareada e dependente, optamos pelo teste de Wilcoxon. Este teste é ideal para comparar duas amostras pareadas quando os dados não seguem uma distribuição normal.

Para realizar o teste de Wilcoxon utilizamos o Excel com os seguintes comandos: clicar na aba “Suplementos”, selecionar “Real Statistics” e em “Data Analysis Tools”. Dentro desta opção escolher “misc” e depois “t-test and non-parametric equivalentes”. Em seguida, inserir os dados das coletas antes e depois da intervenção da gamificação que estão no banco de dados. Clicar na opção “two paired samples” e, na sequência, em “non-parametric”. Os resultados obtidos podem ser conferidos na Tabela 9 e estes ajudaram a analisar a eficácia da intervenção.

Tabela 9 - Teste de Wilcoxon

Z - Score	3,863600732
p - exact	2,09808x10⁻⁵
Alpha (α)	0,05

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Para fins de esclarecimento, temos:

- Z-score = valor do teste Wilcoxon;
- p-exact = valor de p para tamanho de amostras menor que 30;
- alpha = valor da significância.

Segundo Capp e Nienov (2020), no teste de Wilcoxon a hipótese nula postula que a mediana das diferenças entre os pares é igual a zero, avaliando a discrepância entre pares com diferenças positivas e negativas. Nesta pesquisa um Z positivo indica aumento na mediana do desempenho dos alunos com a gamificação, enquanto um Z negativo indica diminuição.

Considerando que a hipótese alternativa complementa a nula, temos:

- a) H_0 = Não há diferença significativa entre as medianas dos desempenhos dos alunos antes e depois da gamificação. Isso ocorre quando: $Md_{(antes)} - Md_{(depois)} = 0$;
- b) H_a = As medianas dos desempenhos dos alunos antes e depois da gamificação são estatisticamente diferentes, sugerindo influência da gamificação na consistência e uniformidade dos resultados. Isso ocorre quando $Md_{(antes)} - Md_{(depois)} \neq 0$.

Com base no resultado do teste de Wilcoxon bicaudal, em que o valor de $Z = 3,863600$ e o valor de p é $2,098 \times 10^{-5} < \alpha$, rejeitamos a hipótese nula. Isso indica que existe uma diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos desempenhos dos alunos antes e depois da implementação da gamificação como estratégia educacional em educação financeira e matemática financeira.

7.2 Discussão dos resultados em relação aos objetivos da pesquisa

A partir dos resultados das análises descritiva e inferencial podemos concluir que a gamificação teve um efeito positivo na redução da variabilidade dos desempenhos dos alunos e na promoção de uma maior uniformidade nos resultados. Além disso, a análise inferencial confirmou que a gamificação melhorou significativamente o desempenho dos alunos nos conteúdos abordados.

Destaca-se que a gamificação não apenas melhorou o desempenho dos alunos, mas também estimulou o engajamento e a motivação, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e agradável. A interatividade das atividades gamificadas também promoveu uma maior participação dos alunos, enquanto o *feedback* imediato oferecido pela aula gamificada permitiu uma melhoria contínua no desempenho dos estudantes. Sendo assim os resultados da amostra confirma a validação dos objetivos desta pesquisa para esta situação específica.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste estudo foi destacar o potencial da gamificação como uma ferramenta educacional capaz de melhorar a qualidade da aprendizagem, promover equidade e desenvolver habilidades essenciais para o século XXI. No entanto, vale salientar que a gamificação não é uma solução universal para todas as deficiências da educação atual, mas sim uma alternativa para engajar os alunos com o conteúdo e aprimorar seu desempenho nos conteúdos abordados.

Utilizamos uma abordagem gamificada alinhada com os objetivos de ensino de matemática financeira e educação financeira estabelecidos na BNCC e no DC-GOEM. O Microsoft PowerPoint foi empregado para criar o jogo, enquanto o Excel foi essencial na análise dos dados.

Um dos principais resultados da pesquisa é a confirmação do impacto positivo da gamificação, confirmando nosso objetivo de influenciar a consistência e uniformidade do desempenho dos alunos.

Identificamos também algumas limitações, como o tempo limitado para a execução da pesquisa – devido às atividades relacionadas ao IDEB no colégio, que foram realizadas no período em que estávamos aplicando a SDG e o tamanho da amostra.

Este estudo foi conduzido em um contexto específico. Pesquisas futuras em diversos contextos e com amostras mais representativas podem oferecer valiosas ideias sobre o potencial da gamificação na educação.

Para combater a falta de interesse de grande parte dos alunos é fundamental desempenhar um papel ativo na criação de atividades inovadoras que estimulem seu desenvolvimento em conceitos, habilidades e atitudes. A gamificação, como parte das metodologias ativas, emerge como uma ferramenta promissora para promover uma aprendizagem mais consistente e eficaz. Os resultados deste estudo incentivam a implementação da gamificação em diferentes ambientes educacionais.

REFERÊNCIAS

A EDUCAÇÃO financeira resumida em 1 único fato sobre dinheiro. [S. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (1min18s). Publicado pelo canal Manual da Evolução. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a_N5zvN0IYE. Acesso em: 2 mar. 2024.

ALVES, L. M. **Gamificação na educação**: aplicando metodologias de jogos no ambiente educacional. 1. ed. Joinville-SC: Clube de Autores, 2018.

APRENDA a fazer um orçamento financeiro eficaz pra sua vida + meu orçamento financeiro de julho. [S. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (17min52s). Publicado pelo canal Mah - Blogueira do Aperto. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=CmXF_Mqc81Y. Acesso em: 2 mar. 2024.

ARAÚJO, F. A. L.; SOUZA, M. A. P. Educação financeira para um Brasil sustentável evidências da necessidade de atuação do Banco Central do Brasil em educação financeira para o cumprimento de sua missão. **Trabalhos para Discussão**, Brasília, n. 280, p. 1-52, jun. 2012. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/TD280.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2024.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Calculadora do cidadão**: financiamento com prestações fixas. Brasília: BC, 2023. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas.do?method=exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas>. Acesso em: 4 mar. 2024.

BRASIL. Empresa Brasil de Comunicação. **Pagamentos com cartões de crédito crescem 42% no primeiro trimestre**. Brasília: EBC, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-05/pagamentos-com-cartoes-de-credito-crescem-42-no-primeiro-trimestre>. Acesso em: 11 out. 2022.

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

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CAPP, E.; NIENOV, O. H. **Bioestatística quantitativa aplicada**. Porto Alegre: UFRGS, 2020.

CASTRO, A. D. D. *et al.* **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. Connecticut: Cengage Learning Editores, 2001.

CERBASI, G. **Casais inteligentes enriquecem juntos**: finanças para casais. São Paulo: Gente, 2011.

COUTINHO, L.; PADILHA, H.; KLIMICK, C. **Educação financeira**: como planejar, consumir, poupar e investir. 1. ed. Praia Grande/SP: Senac, 2018.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRONÔMETRO de 4 minutos. [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (4min23s). Publicado pelo canal Timer. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=594OPt81lbM&t=16s&ab_channel=Tempo. Acesso em: 20 ago. 2023.

DICKMANN, I. **Educação gamificada**: o passo a passo para usar gamificação na sala de aula. Veranópolis: Lemniscata, 2023.

EDUCAÇÃO financeira. **Educa mais Brasil**, [s. l., 2023]. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/educacao-financeira>. Acesso em: 18 ago. 2023.

EDUCAÇÃO financeiro: educação financeira para iniciante! [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (5min07s). Publicado pelo canal Investindo Melhor. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HzRK6wTSHHU>. Acesso em: 2 mar. 2024.

FADEL, L. M. *et al.* **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FALCÃO, J. T. da R.; RÉGNIER, J. C. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 198, p. 229-243, maio/ago. 2000. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3721/3457>. Acesso em: 2 mar. 2024.

GAMIFICAÇÃO: Piratas Financeiro. [S. l.: s. n., 2023]. Apresentação em PowerPoint. 27 slides, color. Jogo de gamificação no software Microsoft PowerPoint. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1QIhKJPWH4-p7-AxyGkiXRYxJLRwvnTVk/view?usp=drive_link. Acesso em: 2 mar. 2024.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação de Goiás. **Documento curricular para Goiás – etapa Ensino Médio**. Goiânia: Seduc, 2021.

GORDON, A. S. **Fourth frame forums**: interactive comics for collaborative learning. ACM: Santa Barbara, California, 2006.

GUIMARÃES, E. R. **A evidente relação entre a matemática básica e a educação financeira**. 1. ed. São Paulo: All Print, 2018.

HOIST The Colours (Tradução/Legendado). [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (2min). Publicado pelo canal Snowburn. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0j2QSlybEc8>. Acesso em: 4 mar. 2024.

HUOT, R. **Métodos quantitativos para as ciências humanas**. Tradução de Maria Luísa Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

IEZZI, G.; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. M. **Fundamentos de matemática elementar 11**: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

IFRAH, G. **História universal dos algarismos**: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. v. 1.

LEME, N. D. **O ensino-aprendizagem de matemática financeira utilizando ferramentas computacionais**: uma abordagem construcionista. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11264>. Acesso em: 2 mar. 2024.

LEOPARDI, M. T. *et al.* **Metodologia da pesquisa na saúde**. Santa Maria: Pallotti, 2001.

MATEMÁTICA. **Mundo Educação**, [São Paulo, 2023]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, J. P. **Educação financeira**: ao alcance de todos. 1. ed. Curitiba: Fundamento, 2004.

MATIAS-PEREIRA, J. Perspectivas da economia brasileira em 2022. **UnBNOTÍCIAS**, Brasília, 7 fev. 2022. Opinião. Disponível em: <https://noticias.unb.br/artigos-main/5493-perspectivas-da-economia-brasileira-em-2022>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MATTAR, J. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.

MESSY, F. A. **Financial education and principles and best practices**. [S. l.]: OECD, 2009. Apresentação em PowerPoint. 30 slides, color. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwihv6eiy937AhWarJUCHSD6ARMQFnoECBYQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.iopsweb.org%2Fprinciplesguidelines%2F42155019.pdf&usg=AOvVaw01REKSZAsRgzk9EbuoTcE>. Acesso em: 10 out. 2022.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória, v. 9, n. 1, p. 292-305, 2019. DOI <https://doi.org/10.36524/dect.v9i01.1277>. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1277/736>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MORAIS, C. **Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística**. 2005. Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Bragança, 2005. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7325/1/estdescr.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MOREIRA, M. A.; ROSA P. R. **Pesquisa em ensino: métodos qualitativos e quantitativos**. 2. ed. Porto Alegre: Brasil, 2016.

MORETTIN, L. G. **Estatística básica: probabilidade e inferência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. v. único.

OBEF. III Olimpíada Brasileira de Educação Financeira. **Prova Nível V, 1º, 2º, 3º do Ensino Médio**. [S. l.]: OBEF, 2021. Disponível em: <http://sites.uem.br/edfin/obef-olimpiada-brasileira-de-educacao-financeira/2021-pdf-prova-n5-1.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2024.

OPEF. II Olimpíada Paraibana de Educação Financeira. **Nível 4: Fase 1. 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II**. João Pessoa: OPEF, 2018. Disponível em: <https://www.ufpb.br/educacaofinanceira/contents/documentos/opecf/2018/provas/fase-1-2018-n4-rev.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2024.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTANA, D. **Matemática financeira: diferença entre juros simples e juros compostos**. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (9min02s). Publicado pelo canal Professor Daniel Santana. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hC-Bt9N1PW8>. Acesso em: 2 mar. 2024.

SANTOS, A. G. Educação: ensino precisa passar por renovação urgente! **Portal Profissionais TI**, [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.profissionaisiti.com.br/2015/01/educacao-ensino-precisa-passar-por-renovacao-urgente/>. Acesso em: 13 dez. 2015.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

WALLPAPERSAFARI. **HD Wallpapers brought by our creative community**. Disponível em: <https://wallpapersafari.com/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: how game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso Editora, 1998.

ZAMBONI, T. M. **Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam?** 2019. Dissertação (Mestrado em Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4515>. Acesso em: 18 ago. 2023.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps**. 1. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2011.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
PROFMAT MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE - PAIS/RESPONSÁVEIS

Você/Sr./Sra. _____ na _____ qualidade _____ de _____ responsável _____ por _____ está sendo convidado(a) a consentir que o(a) menor participe, como voluntário(a), da pesquisa intitulada **MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: Uma proposta de ensino mediada pela Gamificação**. Meu nome é Sandro Silva de Azevedo sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é Matemática. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você consentir na participação do(a) menor sob sua responsabilidade nesse estudo, rubriche todas as páginas e assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outro pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa de participação, não haverá penalização para nenhuma das partes. Mas se consentir, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(a) pesquisador(a) responsável, via e-mail sandro.silva.e@gmail.com e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do telefone **(62) 99255-7786**. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

A presente pesquisa tem como objetivo geral *elaborar uma proposta de ensino inovadora, baseada na gamificação, que ofereça um ambiente envolvente e estimulante para promover o ensino e aprendizagem da Educação e Matemática Financeira. A gamificação consiste em incorporar elementos e mecânicas de jogos em atividades educacionais, tornando o processo de aprendizagem mais interativo, motivador e divertido*. A participação do(a) menor sob sua responsabilidade é importante para a realização desta pesquisa que tem o título **MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: Uma proposta de ensino mediada pela Gamificação**. Caso o menor se sinta constrangido(a), é garantida a total liberdade de recusar a participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem penalidade alguma.

A participação na pesquisa será voluntária, portanto, não haverá despesas pessoais ou gratificação financeira decorrente da participação, caso haja despesas, elas serão ressarcidas. Caso ocorra algum dano, o direito a pleitear indenização para reparação imediata ou futura, decorrentes da cooperação com a pesquisa está garantido em Lei.

O sigilo e anonimato da sua autorização e da participação da criança (ou adolescente) na pesquisa será preservada. A divulgação do nome dele(a) somente acontecerá se for permitida por você, solicito que rubriche no parêntese abaixo a opção de sua preferência:

(Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.
() Não permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, (se for o caso) faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.
 () Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver necessidade de dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo CEP/UFG (se for o caso). Assim, solicito a sua autorização, validando a sua decisão com uma rubrica entre os parênteses abaixo:

- () Permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.
 () Não permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não. Os resultados de sua participação poderão ser consultados por você a qualquer momento, bastando manifestar interesse.

Eu, _____, abaixo assinado, concordo que meu(minha) filho(a) participe do estudo intitulado **MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: Uma proposta de ensino mediada pela Gamificação**. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável Sandro Silva de Azevedo sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a) no estudo, bem como sobre as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação dele(a) é isenta de despesas e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade, prejuízos ou perdas e ainda estou ciente de que os resultados desta pesquisa sejam favoráveis ou não, serão tornados públicos. Declaro, portanto, que concordo com a participação dele(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Anápolis, ___ de _____ de 20 ___.

 Assinatura por extenso do(a) responsável

 Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Testemunhas em caso do(a) responsável ser iletrado(a)

 Testemunha 1

 Testemunha 2

APÊNDICE B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa associada à dissertação intitulada **MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: Uma proposta de ensino mediada pela Gamificação**. Meu nome é *Sandro Silva de Azevedo*, sou o(a) pesquisador(a) responsável e minha área de atuação é matemática. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(a) pesquisador(a) responsável, via e-mail sandro.silaze@gmail.com e inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do telefone : (62) 99255-7786. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

O desenvolvimento dessa pesquisa oferece risco ínfimo à integridade física, moral, intelectual e emocional. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. Caso sinta algum desconforto emocional, constrangimento, intimidação, angústia, mal-estar, irritação entre outros, você poderá desistir de sua participação na pesquisa. Em contrapartida, sua participação trará benefícios, tais como, contribuição para formação docente de outros profissionais e potencialização de práticas pedagógicas na educação básica.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificar-lhe, será mantido em sigilo. As informações desta pesquisa são confidenciais e os dados coletados serão divulgados apenas em eventos, relatórios e/ou publicações acadêmicas e científicas. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.
() Não permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, (se for o caso) faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.
() Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver necessidade de dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo CEP/UFG (se for o caso). Assim, solicito a sua autorização, validando a sua decisão com uma rubrica entre os parênteses abaixo:

- () Permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.
 () Não permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não. Os resultados de sua participação poderão ser consultados por você a qualquer momento, bastando manifestar interesse.

Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo desenvolvido pelo projeto intitulado **MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: Uma proposta de ensino mediada pela Gamificação**. Informo ter _____ anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) responsável **Sandro Silva de Azevedo**, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo, bem como sobre as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Também estou ciente que minha participação é isenta de despesas e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade, prejuízos ou perdas. Estou ciente de que os resultados desta pesquisa, favoráveis ou não, serão tornados públicos. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito

Anápolis, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE C - Questionário inicial



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



QUESTIONÁRIO INICIAL:

Desbravando o Mundo das Finanças: Descubra seu Conhecimento em Educação e Matemática Financeira

Codínome: _____

01. O que significa educação financeira?

- a) O processo de aprender a gerenciar e tomar decisões sobre dinheiro de forma consciente e responsável.
- b) O estudo das instituições financeiras e seus produtos.
- c) O controle rigoroso dos gastos, evitando qualquer tipo de investimento.
- d) A prática de economizar dinheiro a qualquer custo.

02. Por que é importante criar um orçamento familiar?

- a) Para saber exatamente quanto dinheiro você tem disponível para gastar.
- b) Para limitar a quantidade de dinheiro que você pode gastar em atividades de lazer.
- c) Para evitar qualquer tipo de gasto desnecessário.
- d) Para restringir o uso de cartões de crédito e evitar dívidas.

03. Qual é uma vantagem de ter uma reserva de poupança?

- a) Ter dinheiro extra para gastar em compras impulsivas.
- b) Ter uma fonte de dinheiro para emergências inesperadas.
- c) Poder fazer viagens de luxo regularmente.
- d) Poder emprestar dinheiro para amigos e familiares.

04. O que é o PIX?

- a) Uma nova moeda virtual utilizada para transações internacionais.
- b) Uma forma de transferência de dinheiro instantânea e gratuita no Brasil.
- c) Uma plataforma de investimento em criptomoedas.
- d) Um sistema de empréstimo pessoal online.

05. Qual é a principal diferença entre um cartão de crédito e um cartão de débito?

- a) Um cartão de crédito permite que você gaste dinheiro emprestado, enquanto um cartão de débito utiliza o dinheiro disponível em sua conta bancária.
- b) Um cartão de débito oferece mais vantagens e recompensas do que um cartão de crédito.
- c) Um cartão de crédito é mais seguro e protegido contra fraudes do que um cartão de débito.
- d) Um cartão de débito permite que você pague parcelado, enquanto um cartão de crédito exige pagamento à vista.

06. Qual dessas opções melhores representa a diferença entre porcentagem, juros simples e juros compostos?

- a) Porcentagem é o desconto aplicado em uma compra, juros simples são a taxa de juros adicionada a um valor inicial e juros compostos são a soma dos juros e do valor principal.
- b) Porcentagem é a taxa de crescimento de um investimento, juros simples são a taxa de juros aplicada apenas ao valor principal e juros compostos são a taxa de juros aplicada ao valor principal e aos juros acumulados.
- c) Porcentagem é a representação de uma parte em relação ao todo, juros simples são a taxa de juros aplicada de forma constante e juros compostos são a taxa de juros que varia ao longo do tempo.
- d) Porcentagem é a taxa de inflação, juros simples são a taxa de juros aplicada em investimentos de longo prazo e juros compostos são a taxa de juros utilizada em investimentos de curto prazo.

07. Qual das fórmulas abaixo representa corretamente a fórmula de cálculo de juros simples e juros compostos, respectivamente:

$J = c. i. t$	$j = (c. i. t)^2$	$M = c. (1 + i)^t$	$M = \frac{C}{(1 + i)^t}$	Sendo: J = Juros C = Capital t = tempo i = taxa (%) M = Montante
Fórmula.01	Fórmula.02	Fórmula.03	Fórmula.04	

- a) 01 e 02
- b) 01 e 03
- c) 02 e 03
- d) 02 e 04

08. Em uma promoção de supermercado, um produto teve seu preço reduzido em 20%. Se o preço original era de R\$ 50,00, qual é o preço com o desconto aplicado? E, em outra situação, você está fazendo compras e encontra um produto que custa R\$ 500,00. No entanto, há um aumento de 15% sobre o preço original. Qual será o valor final desse produto após o aumento? Escolha a alternativa correta para cada situação respectivamente:

- a) Desconto: R\$ 40,00 / Aumento: R\$ 575,00
- b) Desconto: R\$ 30,00 / Aumento: R\$ 575,00
- c) Desconto: R\$ 40,00 / Aumento: R\$ 575,00
- d) Desconto: R\$ 30,00 / Aumento: R\$ 525,00

09. Se você investir R\$ 5.000 em uma aplicação financeira com taxa de juros simples de 10% ao ano, qual será o montante após 3 anos?

- a) R\$ 5.500,00
- b) R\$ 5.300,00
- c) R\$ 6.000,00
- d) R\$ 4.500,00

10. Se um empréstimo de R\$ 5.000 tem juros compostos de 12% ao ano e é pago em 3 anos, qual será o valor total a ser pago?

- a) R\$ 6.360,00
- b) R\$ 5.720,00
- c) R\$ 5.960,00
- d) R\$ 6.500,00

APÊNDICE D - Questionário final



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA



QUESTIONÁRIO FINAL:

Desbravando o Mundo das Finanças: Descubra seu Conhecimento em Educação e Matemática Financeira

Codiname: _____

01. O que significa educação financeira?

- a) O processo de aprender a gerenciar e tomar decisões sobre dinheiro de forma consciente e responsável.
- b) O estudo das instituições financeiras e seus produtos.
- c) O controle rigoroso dos gastos, evitando qualquer tipo de investimento.
- d) A prática de economizar dinheiro a qualquer custo.

02. Por que é importante criar um orçamento familiar?

- a) Para saber exatamente quanto dinheiro você tem disponível para gastar.
- b) Para limitar a quantidade de dinheiro que você pode gastar em atividades de lazer.
- c) Para evitar qualquer tipo de gasto desnecessário.
- d) Para restringir o uso de cartões de crédito e evitar dívidas.

03. O que é taxa de juros?

- a) O valor total de uma dívida.
- b) O tempo necessário para pagar uma dívida.
- c) Uma porcentagem adicionada a um valor inicial como forma de remuneração.
- d) O número de prestações em um financiamento.

04. O que é inflação?

- a) A taxa de juros cobrada por um empréstimo.
- b) O valor total de uma dívida.
- c) A diminuição do poder de compra da moeda ao longo do tempo.
- d) O crescimento do valor de um investimento.

05. O que significa juros compostos?

- a) Uma taxa de juros fixa aplicada sobre um valor inicial.
- b) Um tipo de juros utilizado apenas em empréstimos.
- c) Juros calculados sobre o valor principal e os juros acumulados.
- d) Uma forma de calcular descontos em compras.

06. O que é uma aplicação financeira?

- a) Uma taxa cobrada por um banco para manter uma conta corrente.
- b) Um empréstimo concedido por uma instituição financeira.
- c) Um investimento feito com o objetivo de obter retorno financeiro.
- d) Um serviço oferecido por uma seguradora.

07. Qual das fórmulas abaixo representa corretamente a fórmula de cálculo de juros simples e juros compostos, respectivamente:

$J = c \cdot i \cdot t$	$j = (c \cdot i \cdot t)^2$	$M = c \cdot (1 + i)^t$	$M = \frac{(1 + i)^t \cdot C}{C}$	Sendo: J = Juros C = Capital t = tempo i = taxa (%) M = Montante
Fórmula.01	Fórmula.02	Fórmula.03	Fórmula.04	

- a) 01 e 02
- b) 01 e 03
- c) 02 e 03
- d) 02 e 04

08. Uma loja está oferecendo um desconto de 20% em um produto que originalmente custa R\$ 50,00. Qual será o preço do produto com o desconto aplicado?

- a) R\$ 40,00
- b) R\$ 45,00
- c) R\$ 55,00
- d) R\$ 60,00

09. João pegou um empréstimo de R\$ 1.000,00 em um banco que cobra uma taxa de juros simples de 10% ao mês. Se ele pagar o empréstimo em 3 meses, qual será o valor total que ele terá que devolver ao banco?

- a) R\$ 1.100,00
- b) R\$ 1.200,00
- c) R\$ 1.300,00
- d) R\$ 1.400,00

10. Se um empréstimo de R\$ 5.000 tem juros compostos de 12% ao ano e é pago em 3 anos, qual será o valor total a ser pago?

- a) R\$ 6.360,00
- b) R\$ 5.720,00
- c) R\$ 5.960,00
- d) R\$ 6.500,00

APÊNDICE E - Atividade 1: Matemática financeira



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



01. Atividade - Explorando os conceitos básicos da matemática financeira.

Codiname: _____

01. Um objeto custava R\$ 100,00, por questões econômicas foi reduzido para R\$ 92,00. Qual foi o percentual de redução desse objeto?

RESOLUÇÃO:

02. Uma loja anunciou um desconto de 20% sobre um produto de R\$ 50,00. Após um mês os preços sofreram um aumento de 10%. Qual o valor final da mercadoria após as duas operações?

RESOLUÇÃO:

03. Determine o montante de uma capitalização de juros simples que um capital de R\$ 30.000,00 foi aplicado a uma taxa de 18% a.a. durante seis meses.

RESOLUÇÃO:

04. O montante de uma transação financeira de R\$ 300,00 a juros compostos a uma taxa de 2% a.a. por um prazo de 2 anos é:

RESOLUÇÃO:

05. Rosana deseja comprar um carro zero no valor de R\$ 100.000,00, mas somente tem disponível a quantia de R\$ 96.000,00. Buscando formas de aplicar esse dinheiro para comprar o carro, ela se deparou com as seguintes opções:

1ª – Aplicar o dinheiro a taxa de 2,5% ao mês durante 2 meses em regime de **juros simples**.

2ª – Aplicar o dinheiro a taxa de 2,0% ao mês durante 2 meses em regime de **juros compostos**.

Qual das situações é mais rentável para Rosana para que ela consiga comprar o carro no menor tempo possível?

RESOLUÇÃO:

APÊNDICE F - Atividade 2: Educação Financeira



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
 INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
 MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



02. Atividade - Explorando os conceitos básicos de educação financeira.

Codinome: _____

01. O conceito de Educação Financeira é muito amplo. Diante disso, dentre as alternativas abaixo marque a que melhor representa o conceito de Educação Financeira.

a) Educação Financeira significa ter conhecimentos e habilidades para melhor empregar seu dinheiro, sem controlar suas despesas e manter-se na condução de sua vida econômica da melhor forma possível, fazendo sempre um bom planejamento sobre como e onde utilizar seus recursos auxiliando na conquista de seus objetivos pessoais.

b) Educação Financeira significa ter conhecimentos e habilidades para melhor empregar seu dinheiro, controlar suas despesas e manter-se na condução de sua vida econômica da melhor forma possível, fazendo sempre um bom planejamento sobre como e onde utilizar seus recursos que não auxiliem na conquista de seus objetivos pessoais.

c) Educação Financeira significa ter conhecimentos e habilidades para melhor empregar seu dinheiro, controlar suas despesas e manter-se na condução de sua vida econômica da melhor forma possível, fazendo sempre um bom planejamento sobre como e onde utilizar seus recursos auxiliando na conquista de seus objetivos pessoais.

d) Educação Financeira significa ter conhecimentos e habilidades para melhor empregar seu dinheiro, controlar suas despesas e manter-se na condução de sua vida econômica da pior forma possível, fazendo sempre um bom planejamento sobre como e onde utilizar seus recursos auxiliando na conquista de seus objetivos pessoais.

e) Educação Financeira significa ter conhecimentos e habilidades para melhor empregar seu dinheiro, controlar suas despesas e manter-se na condução de sua

vida econômica da melhor forma possível, não necessitando de um bom planejamento sobre como e onde utilizar seus recursos auxiliando na conquista de seus objetivos pessoais.

02. Orçamento é um plano que ajuda você determinar e controlar os gastos. Para um bom orçamento pessoal, é de suma importância seguir alguns passos. Marque a alternativa que não corresponde ao que deve ser feito:

a) Acompanhar diariamente as receitas e despesas

b) Utilizar o cartão de crédito sempre que possível

c) Ter metas bem definidas

d) Viver de acordo com sua condição financeira

e) Classificar cada tipo de gasto

03. O planejamento financeiro evita as pessoas de serem pegadas de surpresas por imprevistos nos recursos financeiros. A partir do planejamento, as famílias e seus entes montam como e no que irão gastar seus recursos. Assinale a alternativa correta:

a) A educação financeira nada tem a ver com planejamento financeiro.

b) Planejar-se financeiramente significa somente guardar dinheiro.

c) O planejamento financeiro não envolve as atividades de lazer.

d) A área financeira não deve ser levada em consideração na administração, pois todos sabemos administrar.

e) O planejamento financeiro é um grande aliado das famílias, embora seja pouco utilizado

04. Com base nos seus conhecimentos sobre educação financeira, por que devemos poupar?

- a) É fundamental para realizar sonhos, precaver-se de eventos inesperados, além de proporcionar maior tranquilidade hoje e no futuro.
- b) É fundamental para comprar cada vez mais, pois não adianta ter dinheiro guardado e não usar.
- c) É fundamental apenas para se precaver de imprevistos, pois nessas horas é importante ter uma quantia guardada.
- d) É fundamental apenas para programar uma aposentadoria mais tranquila, não me importando com o hoje.
- e) Não é fundamental poupar já que nossos recursos atuais são sempre proporcionais às nossas necessidades.

05. Sobre as opções de crédito oferecidas pelo mercado, assinale a alternativa correta:



- a) Com o cheque especial, podemos dispor de dinheiro rápido, fácil e sem acréscimos de juros.
- b) O cartão de crédito deve ser utilizado de forma consciente e em momentos de necessidade.
- c) As lojas oferecem camês de pagamento, para que os clientes possam comprar o produto com o mesmo valor que ele compraria à vista.
- d) Atrasar o pagamento do cartão de crédito não acarretará nenhum acréscimo no valor do pagamento da fatura.
- e) O crédito especial deve ser usado sempre que oferecido pelo banco, mesmo que não haja necessidade.

06. Qual é a principal diferença entre um cartão de crédito e um cartão de débito?

- a) Um cartão de crédito permite que você gaste dinheiro emprestado, enquanto um cartão de débito utiliza o dinheiro disponível em sua conta bancária.
- b) Um cartão de débito oferece mais vantagens e recompensas do que um cartão de crédito.

- c) Um cartão de crédito é mais seguro e protegido contra fraudes do que um cartão de débito.
- d) Um cartão de débito permite que você pague parcelado, enquanto um cartão de crédito exige pagamento à vista.

07. Para ser financeiramente saudável, é necessário que:

- a) o pagamento de despesas correntes não seja liquidado.
- b) as despesas sejam maiores que as receitas.
- c) as receitas sejam maiores que as despesas.
- d) jamais realizar compras no cartão de crédito.

08. Em 2020 o Banco Central disponibilizou uma nova opção de pagamento denominada de "PIX". Essa nova opção de pagamento começou a ser usado por pessoas e empresas, pois para usá-lo basta apenas cadastrar uma chave no internet banking ou aplicativo do seu banco. Ao final do ano de 2020 já existiam aproximadamente 134 milhões de chaves cadastradas, divididas entre pessoas físicas e jurídicas. Sobre essa nova ferramenta de pagamento, assinale a opção correta.

I - O PIX é uma forma de pagamento instantâneo e de baixo custo que oferece segurança e permite fazer transferências em qualquer hora do dia.

II - O PIX é uma nova maneira de fazer pagamentos em poucos segundos, totalmente gratuitos, seguros e podem ser feitos de segunda a sexta no horário comercial.

III - Os pagamentos feitos pelo pix são instantâneos e podem ser feitos a qualquer hora do dia e em qualquer dia da semana.

IV - O PIX é um meio de pagamento que geralmente não cobra taxas, mas não é 100% gratuito.

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Apenas I e III estão corretas.
- c) Apenas III e IV estão corretas.
- d) Apenas I, II e IV estão corretas.
- e) Apenas I e IV estão corretas.

APÊNDICE G - Atividade 3: Gamificada



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



03. Atividade – Orçamento Financeiro em ação:

Codinome: _____

RECEITAS	GASTOS
<p>Lista de receitas com valor médio que você recebe mensalmente de cada uma.</p> <p>Salário Pró-labore Distribuição de lucros Aluguéis Renda de investimentos Serviços de autônomo Rendas extras Etc.</p>	<p>Lista de gastos com valor médio que você gasta mensalmente com cada um.</p> <p>Mercado Transporte (combustível, app, ônibus, manutenção, etc.) Plano de saúde e remédios Água, luz, gás Aluguel ou financiamento Telefone e internet Lazer Etc.</p>

Na tabela abaixo preencha as lacunas em branco conforme a tabela acima e em seguida faça um orçamento familiar?

RENDA					
	Salário				
	TOTAL 1				
DESPESAS	Aluguel				
	Luz				
	Internet				
	Celular				
	Despesas pessoais				
	TOTAL 2				
SALDO					

Qual a importância do orçamento familiar?

APÊNDICE H - Atividade 4: Gamificação



PROFMAT

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA



UFG

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

04. Atividade – Integrando a matemática financeira na educação financeira

Codínome: _____

01. Luísa pretende ter o valor total de R\$ 2.000,00 no final do ano para viajar nas suas férias. Ela está guardando seu dinheiro na sua conta no banco com rendimento de 2% ao mês. Ela possui atualmente o valor de R\$ 1.200,00 e faz depósitos mensais de R\$ 150,00. Marque a alternativa que indique os termos que podem substituir palavras, respectivamente, no texto, sem interferir nas informações:

- a) Poupar, taxa de juros, despesa e capital.
- b) Taxa de juros, depreciação, investimento e aplicações.
- c) Capital, financiamento, taxa de juros e despesas.
- d) Montante, taxa de juros, capital e aplicações.
- e) Investimento, capital, financiamento e aplicações.

02. Lucas tem 20 anos e seu sonho é ter uma moto. Para realizar esse sonho, ele fez um empréstimo no valor R\$4.500,00 em 12 meses a uma taxa de juros compostos de 1,5% ao mês. Qual valor dos juros pago?

- a) R\$ 880,28
- b) R\$ 960,36
- c) R\$ 800,77
- d) R\$ 817,02
- e) R\$ 869,36

03. Júlia recebeu seu salário no valor de R\$1.080,00 e ao longo do mês observou as seguintes entradas e saídas de caixa:

Dia 05 - Pagamento de aluguel: R\$ 600,00
Dia 07 - Colocar gasolina no carro: R\$ 120,00
Dia 10 - Mensalidade da academia: R\$ 80,00
Dia 13 - Venda de móveis que não queria mais: R\$ 200,00
Dia 19 - Ida ao cinema: R\$ 55,00

Dia 25 - Compra de presente para seu sobrinho: R\$ 100,00

Qual é o saldo final do fluxo de caixa de Júlia?

04. Mônica e Olavo são casados e querem fazer uma viagem. A viagem custa R\$5.000,00

no total. Mas, eles só têm metade do valor e farão um empréstimo para completar o valor necessário. Se eles fizerem um empréstimo a juros simples com taxa de 5% ao mês com prazo de 10 meses, qual o valor do montante a ser pago?

05. Adriana, mãe de João e de José, deseja fazer o aniversário dos gêmeos que irão completar um aninho. O orçamento da festa é de R\$ 5.000,00, e, como a mãe dos meninos não está com boas condições financeiras, teve a ideia de fazer um aniversário "estilo americano", onde cada tia dos meninos poderia doar alguma quantia para ajudar a realizar a festa. Sabe-se que Adriana tem sete irmãs e cada uma vai doar R\$ 500,00. Quanto Adriana precisará completar para realizar a festa das crianças?

- a) R\$ 3.500,00
- b) R\$ 5.000,00
- c) R\$ 2.500,00
- d) R\$ 4.500,00
- e) R\$ 1.500,00

06. Dona Maria pediu que seu filho, Mário, fosse ao supermercado comprar queijo e presunto que estavam faltando na sua casa. A mãe de Mário deu R\$ 15,75 e pediu que ele voltasse com o troco. A compra foi feita e o garoto voltou com R\$ 3,25 de troco. Sabendo que Mário comprou o queijo por R\$ 8,68, quanto custou o presunto?

07. Um investidor comprou um apartamento por R\$ 130.000,00 e gastou 60% do custo em reparos. Ele vendeu o apartamento por R\$ 275.000,00. Qual foi o seu lucro?

- a) R\$ 145.000,00
- b) R\$ 67.000,00
- c) R\$ 197.000,00
- d) R\$ 79.000,00
- e) R\$ 95.000,00

RASCUNHO:

08. Pedro recebe uma mesada de 50,00 por mês, e desse dinheiro, 20% ele guarda em um cofre para que no final do ano ele possa comprar um novo brinquedo. Quanto Pedro terá no final do ano, se ele poupar 20% todo mês durante um ano?

- a) R\$ 100,00
- b) R\$ 60,00
- c) R\$ 120,00
- d) R\$ 200,00
- e) R\$ 80,00

09. Relacione as colunas abaixo:

<ul style="list-style-type: none"> A. Juros B. Capital C. Montante D. Desconto E. Amortização 	<ul style="list-style-type: none"> I. É o capital depositado mais o valor dos Juros; II. Qualquer valor expresso em moeda que esteja disponível em certa data; III. Abatimento ou redução de um determinado valor; IV. Processo de extinção de uma dívida através de pagamentos periódicos; V. É o rendimento que se obtém quando se empresta dinheiro a uma instituição financeira por um determinado período.
--	--

Assinale a alternativa correta.

- a) A-I, B-II, C-III, D-IV e E-V
- b) A-III, B-V, C-I, D-II e E-IV
- c) A-V, B-II, C-I, D-III e E-IV
- d) A-V, B-II, C-I, D-IV e E-III
- e) A-I, B-V, C-III, D-III e E-IV

10. Nesse mês, uma empresa de cosméticos faturou R\$ 72.000,00 em vendas com um determinado produtor e teve um custo de R\$18.000,00. Qual foi a margem de lucro que essa empresa obteve com essa venda?

- a) A empresa de cosméticos obteve uma margem de lucro de 75%
- b) A empresa de cosméticos obteve uma margem de lucro de 85%
- c) A empresa de cosméticos obteve uma margem de lucro de 55%
- d) A empresa de cosméticos obteve uma margem de lucro de 95%
- e) A empresa de cosméticos obteve uma margem de lucro de 65%

APÊNDICE I - Fotos da aula de Matemática financeira

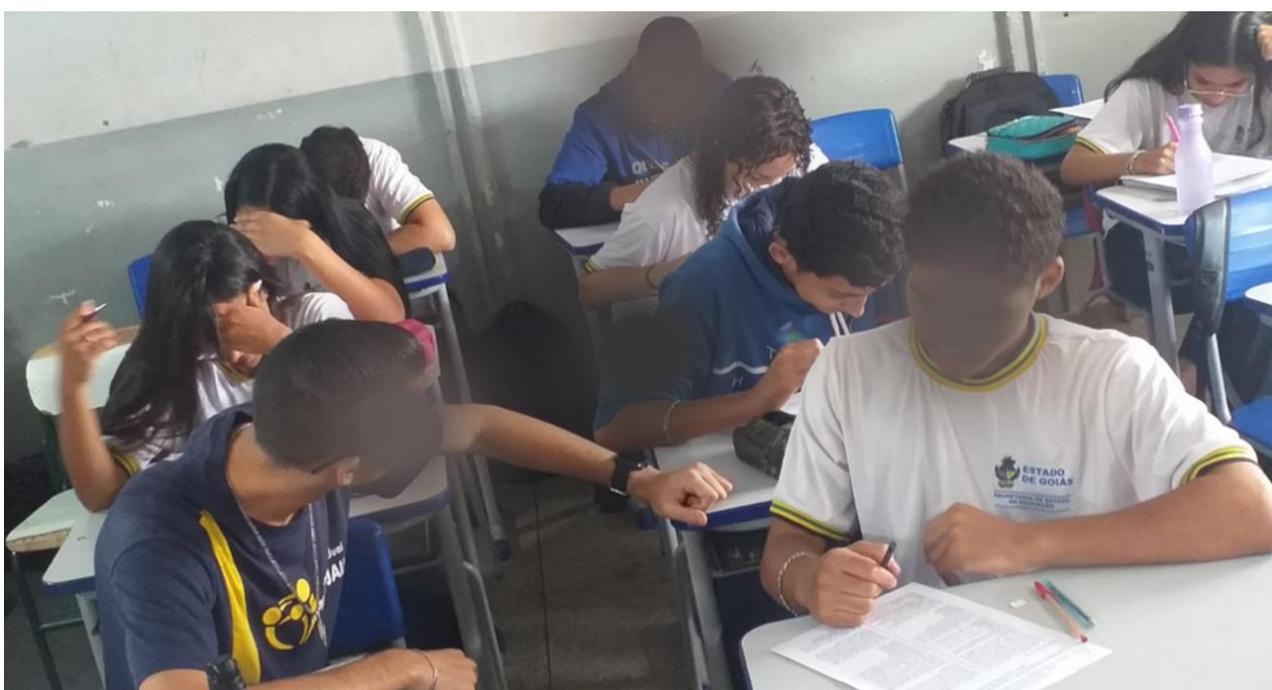
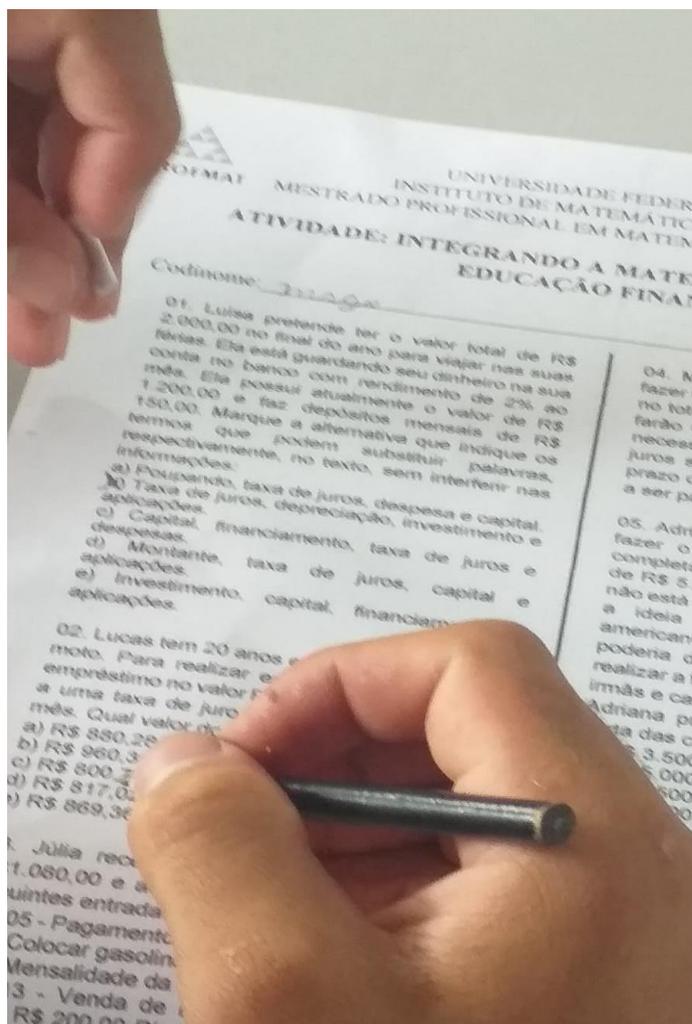


VAMOS VER NA PRÁTICA

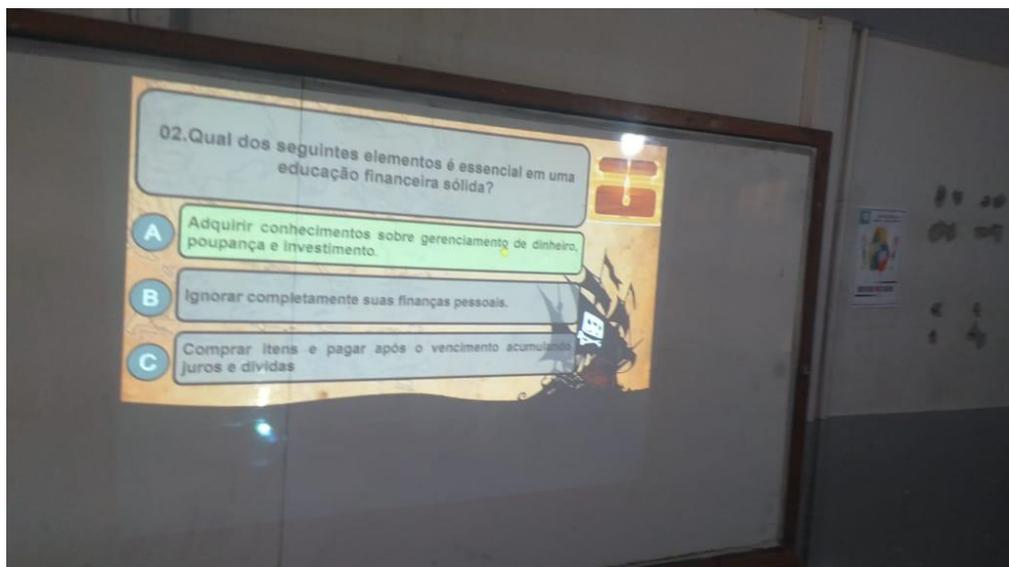
CAPITAL: R\$ 1000, TAXA: 10% A.M, PRAZO: 4 MESES

JUROS SIMPLES					JUROS COMPOSTOS				
PERÍODO	CAPITAL	TAXA	JUROS	MONTANTE	PERÍODO	CAPITAL	TAXA	JUROS	MONTANTE
1	R\$ 1000	10%	R\$ 100	R\$ 1100	1	R\$ 1000	10%	R\$ 100	R\$ 1100
2	R\$ 1000	10%	R\$ 100	R\$ 1200	2	R\$ 1100	10%	R\$ 110	R\$ 1210
3	R\$ 1000	10%	R\$ 100	R\$ 1300	3	R\$ 1210	10%	R\$ 121	R\$ 1331
4	R\$ 1000	10%	R\$ 100	R\$ 1400	4	R\$ 1331	10%	R\$ 133,10	R\$ 1464,10

R\$ 400

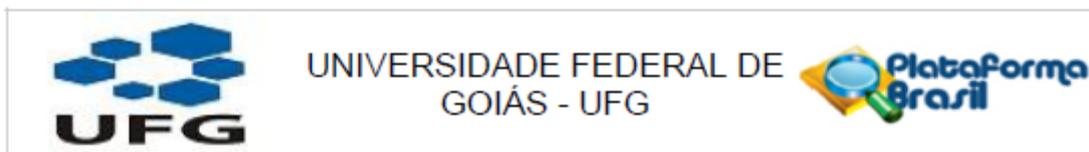
APÊNDICE J - Fotos da aula de Educação financeira

APÊNDICE K - Fotos da aula gamificada



APÊNDICE L - Fotos da aula de encerramento da gamificação

ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Matemática Financeira e Educação Financeira: Uma Proposta de ensino mediana pela Gamificação

Pesquisador: SANDRO SILVA DE AZEVEDO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 71111323.8.0000.5083

Instituição Proponente: Universidade Federal de Goiás - UFG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.256.012

Apresentação do Projeto:

Este parecer analisa o projeto de pesquisa intitulado Matemática Financeira e Educação Financeira: Uma Proposta de ensino mediada pela Gamificação, coordenado pelo pesquisador Sandro Silva de Azevedo, discente do Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, nível Mestrado Profissional, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, de caráter exploratório, com grupo focal para a coleta de dados, que inclui uma sequência didática a ser trabalhada no campo da gamificação, numa turma de Ensino Médio no período matutino, de uma escola estadual situada em Anápolis, GO. O intuito da pesquisa é verificar a percepção dos estudantes quanto à Educação Financeira e Matemática. A amostragem da pesquisa contará com 28 participantes.

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador apresenta como objetivo primário: "Estruturar uma proposta de ensino mediada pela gamificação para criar um ambiente que propicie a aprendizagem da Matemática Financeira e da Educação Financeira, de forma que os estudantes saibam diferenciá-las e aplicá-las no cotidiano". E como objetivos secundários, propõe: "I. Discutir as potencialidades da Metodologia Ativa e a utilização da Gamificação no ensino da Matemática Financeira e Educação Financeira. II. Revisar os conteúdos da Matemática Financeira e da Educação Financeira para evidenciar suas diferenças e aplicabilidades no cotidiano. III. Elaborar uma sequência didática que propicie o

Endereço: Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2, sala 110, piso 1
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-2045 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br



Continuação do Parecer: 6.256.012

ensino da Matemática Financeira e da Educação Financeira por meio da Gamificação.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador considera que, apesar de sua preocupação em proporcionar um bom ambiente de aprendizado, os riscos relacionados à pesquisa se dão no campo de possíveis reações desagradáveis, como um certo nível de ansiedade ou de algum tipo de pressão em relação à aprendizagem da Matemática Financeira e Educação Financeira.

O pesquisador entende que a pesquisa realizada “trará benefícios significativos para a prática educacional e o aprendizado dos estudantes”, com informações relevantes e formas precisas de avaliação do progresso dos alunos no campo trabalhado da educação financeira, bem como propiciará o estudo comparativo que beneficiará não apenas os alunos envolvidos na pesquisa, mas também a escola, com seus educadores e alunos que poderão ter acesso à pesquisa e assim, melhor compreenderem o impacto da gamificação no contexto escolar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia proposta é a pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, com coleta de dados e aplicação de sequência didática. O referencial teórico e a bibliografia apresentam autores que se vinculam diretamente ao objeto estudado. O cronograma apresentado contempla, no geral, os prazos exigidos por esse Comitê, no entanto, não prevê a data de início da coleta de dados, apenas da sequência didática, atividade que se iniciará em setembro de 2023. Sendo assim, este parecer estabelece como determinação que o pesquisador apresente o cronograma com a data de início da coleta de dados (o questionário prévio anexado ao projeto) e uma declaração de que tal coleta ainda não foi iniciada pelo pesquisador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador apresenta todos os termos solicitados, exigidos para a avaliação e aprovação deste Comitê.

Recomendações:

Incluir a data, no cronograma, do início da coleta de dados, pois no projeto consta apenas a data da aplicação da sequência didática. Incluir também a declaração de que ainda não iniciou a coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Incluir a data, no cronograma, do início da coleta de dados, pois no projeto consta apenas a data da aplicação da sequência didática. Incluir também a declaração de que ainda não iniciou a coleta

Endereço: Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2, sala 110, piso 1
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.690-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-2045 E-mail: cep.prpi@ufg.br



Continuação do Parecer: 6.256.012

de dados.

Diante do exposto acima, este parecer considera o presente projeto aprovado e aguarda o cumprimento da determinação acima indicada sob forma de Notificação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO. O mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG os relatórios parciais e o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, previsto para abril de 2024.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2166595.pdf	05/07/2023 15:50:35		Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto_PlataformaBrasil.pdf	05/07/2023 15:39:53	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Sandro.pdf	04/07/2023 20:46:40	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_UFG.pdf	04/07/2023 20:24:27	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPais_Responsaveis_UFG.pdf	04/07/2023 20:23:27	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
Outros	Instrumento_de_Coleta_de_Dados.pdf	04/07/2023 19:44:38	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_Compromisso.pdf	04/07/2023 19:42:24	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_SecretariaEduc.pdf	04/07/2023 19:39:46	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito
Outros	Termo_Anuencia_Escola.pdf	04/07/2023 08:06:09	SANDRO SILVA DE AZEVEDO	Aceito

Endereço: Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2, sala 110, piso 1
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.690-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-2045 E-mail: cep.prpi@ufg.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS - UFG



Continuação do Parecer: 6.256.012

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 23 de Agosto de 2023

Assinado por:

Rosana de Moraes Borges Marques
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2,sala 110, piso 1
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-2045 **E-mail:** cep.prpi@ufg.br