



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas - IE

Departamento de Matemática - MAT

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT

**Jogo dos Investimentos: a matemática financeira entrando na sala de aula do Ensino
Médio sob a perspectiva do pensamento crítico e criativo**

Matheus Delaine Teixeira Zanetti

Brasília

2022

Matheus Delaine Teixeira Zanetti

**Jogo dos Investimentos: a matemática financeira entrando na sala de aula do Ensino
Médio sob a perspectiva do pensamento crítico e criativo**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade de Brasília para a obtenção do título de mestre em matemática.

Orientador: Prof. Dr. Cleyton Hércules Gontijo

Brasília, 2022.

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

ZZ28j Zanetti, Matheus Delaine Teixeira
 Jogo dos Investimentos: a matemática financeira entrando
na sala de aula do Ensino Médio sob a perspectiva do
pensamento crítico e criativo / Matheus Delaine Teixeira
Zanetti; orientador Cleyton Hércules Gontijo. -- Brasília,
2022.
 79 p.

 Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Matemática) -- Universidade de Brasília, 2022.

 1. Educação Matemática. 2. Criatividade em Matemática. 3.
Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. 4. Oficinas de
Criatividade. 5. Matemática Financeira. I. Gontijo, Cleyton
Hércules , orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

Jogo dos Investimentos: a matemática financeira entrando na sala
de aula do Ensino Médio sob a perspectiva do pensamento crítico e
criativo

por

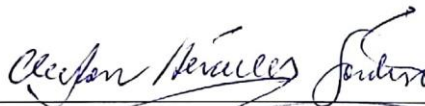
Matheus Delaine Teixeira Zanetti

*Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade
de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de*

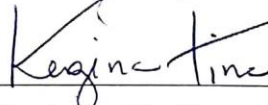
MESTRE EM MATEMÁTICA

Brasília, 19 de agosto de 2022.

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Cleyton Hercules Gontijo - MAT/UnB (Orientador)



Profa. Dra. Regina da Silva Pina Neves – MAT/UnB (Membro)



Prof. Dr. Mateus Gianni Fonseca – IFB (Membro)

A todos que persistem...

AGRADECIMENTOS

Ao professor Cleyton Hércules Gontijo por me dar a oportunidade de pesquisar ao seu lado e pelas suas contribuições neste trabalho. Pela paciência e compreensão quando encontrei dificuldades com a escrita. Pela dedicação e empenho em realizar o melhor trabalho de orientação possível.

Aos membros da banca examinadora desta dissertação, nas figuras da professora Regina Pina, que me inspira desde a graduação em licenciatura em matemática e do professor Mateus Gianni por me inspirar nos estudos em criatividade em matemática e por ser um grande parceiro de pesquisa. Muito obrigado por aceitarem ler e contribuir com o trabalho.

À escola pelo espaço aberto para a pesquisa de campo e para os meus amáveis estudantes que participaram desta experiência rica.

A minha família e aos meus amigos por acreditarem em mim mesmo quando eu não acreditava e pela compreensão quando não pude estar presente. Em especial à minha noiva Hanna Rezende e nossos companheiros de quatro patas, que convivem comigo diariamente e me fortalecem com seu carinho e amor, vocês foram fundamentais em todo meu percurso neste mestrado.

RESUMO

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC e a reforma do Ensino Médio, novos objetos de ensino foram introduzidos de forma explícita no currículo escolar, entre eles, a matemática financeira. Considerando esse tópico, esta dissertação foi desenvolvida com o objetivo de analisar as potencialidades de um jogo para trabalhar com tópicos do campo da matemática financeira junto a alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal, construído e sustentado por teorias que se baseiam em técnicas e estratégias de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática. O jogo em análise, configura-se como um produto educacional desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – ProfMat. A pesquisa produziu informações de natureza qualitativa por meio de 4 (quatro) instrumentos: a) Questionário para diagnóstico inicial; b) Jogo de tabuleiro, intitulado “Jogo dos Investimentos”; c) Formulário “Projeções Futuras”; d) Roda de Conversa. A partir dessas informações, foi possível analisar a manifestação do pensamento crítico e criativo em matemática por meio do Jogo dos Investimentos, concluindo a sua adequação ao propósito de sua criação, bem como identificando potencialidades e limitações no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo na resolução de situações-problema com matemática financeira.

Palavras-chave: Criatividade em matemática. Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. Oficinas de Criatividade. Jogos dos Investimentos. Matemática Financeira

ABSTRACT

With the implementation of the National Curricular Common Base – BNCC and the reform of High School, new teaching objects were explicitly introduced in the school curriculum, including financial mathematics. Considering this topic, this dissertation was developed with the objective of analyzing the potential of a game to work with topics in the field of financial mathematics together with students of the 1st year of high school from a public school in the Federal District, built and supported by theories that are based on techniques and strategies to stimulate critical and creative thinking in mathematics. The game under analysis is an educational product developed within the scope of the Professional Master's in Mathematics in National Network - ProfMat. The research produced information of a qualitative nature through 4 (four) instruments: a) Questionnaire for initial diagnosis; b) Board game, entitled “Jogo dos Investimentos”; c) “Future Projections” form; d) Conversation Wheel. From this information, it was possible to analyze the manifestation of critical and creative thinking in mathematics through the Investment Game, concluding its suitability for the purpose of its creation, as well as identifying potentialities and limitations regarding the development of critical thinking and creative in solving problem situations with financial mathematics.

Keywords: Mathematical Creativity. Critical and Creative Thinking in Mathematics. Creativity Workshops. Investment Game. Financial mathematics.

RESUMEN

Con la implementación de la Base Común Curricular Nacional – BNCC y la reforma de la Enseñanza Media, nuevos objetos de enseñanza fueron introducidos explícitamente en el currículo escolar, entre ellos las matemáticas financieras. Teniendo en cuenta este tema, esta disertación se desarrolló con el objetivo de analizar el potencial de un juego para trabajar temas en el campo de las matemáticas financieras junto con estudiantes del 1er año de secundaria de una escuela pública del Distrito Federal, construido y apoyado por teorías que se basan en técnicas y estrategias para estimular el pensamiento crítico y creativo en matemáticas. El juego bajo análisis es un producto educativo desarrollado en el ámbito de la Maestría Profesional en Matemática en Red Nacional - ProfMat. La investigación produjo información de carácter cualitativo a través de 4 (cuatro) instrumentos: a) Cuestionario para diagnóstico inicial; b) Juego de mesa, titulado “Jogo dos Investimentos”; c) formulario de “Proyecciones Futuras”; d) Rueda de conversación. A partir de esta información, fue posible analizar la manifestación del pensamiento crítico y creativo en matemáticas a través del Juego de Inversión, concluyendo su idoneidad para el propósito de su creación, así como identificando potencialidades y limitaciones en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la resolución de situaciones problema con matemáticas financieras.

Palabras clave: Creatividad em matemáticas. Pensamiento Crítico e Creativo en Matemáticas. Oficinas de Creatividad. Juego de inversión. Matemática Financiera

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A perspectiva de Sistemas	25
Figura 2: Modelo das oficinas de criatividade	30
Figura 3: Nuvem de palavras	42
Figura 4: Respostas dos alunos	43
Figura 5: Modelo de celular	45
Figura 6: Abaporu	46
Figura 7: Exemplos de perguntas elaboradas	47
Figura 8: Ficha de Investimentos (Formulário)	51
Figura 9: Fotos dos alunos jogando	54
Figura 10: Orçamento doméstico do estudante G	58
Figura 11: Orçamento doméstico do estudante M	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Habilidades emergentes para o Brasil segundo a WEF	16
Quadro 2 - Evolução das proficiências médias no SAEB em matemática na 3º série do ensino médio tradicional – Brasil – 1995 a 2019	19
Quadro 3: Recursos necessários à expressão criativa segundo Sternberg e Lubart	22
Quadro 4: Exemplos de técnicas de criatividade	28
Quadro 5: Cronograma inicial de atividades da disciplina Matemática Financeira I	39
Quadro 6: Orçamento doméstico	49

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Opções de investimento	51
Gráfico 1: Distribuição das porcentagens de dinheiro aplicadas nos quatro investimentos na primeira rodada	52
Gráfico 2 – Investimentos que receberam maior aporte de capital nas rodadas 1 e 3	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Brasileira de Normas Técnicas

AEF – Brasil Associação de Educação Financeira do Brasil

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

Codeplan - Companhia de Planejamento do Distrito Federal

EJA - Educação de Jovens e Adultos

ENEE – Estudantes com necessidades educacionais especiais

G20 – Grupo dos 20

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP - Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IVS - Índice de Vulnerabilidade Social

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

SAEB - Sistema de Avaliações da Educação Básica

SEEDF - Secretaria de Estado de Educação

WEF – Fórum Econômico Mundial

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 2 - A CRIATIVIDADE E SUA MANIFESTAÇÃO NO CAMPO DA MATEMÁTICA	21
2.1 O fenômeno criatividade	21
2.2 Criatividade e pensamento crítico em matemática	26
2.3 Matemática Financeira	32
2.4 O espaço dos jogos no ensino de matemática	34
CAPÍTULO 3 – DELINEANDO A METODOLOGIA DA PESQUISA	36
3.1 Abordagem e contextualização da pesquisa	36
3.2 Instrumentos e cronograma de aplicação	38
3.3 Desenvolvimento das atividades e do Jogo dos Investimentos	40
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS EXPERIÊNCIAS	42
4.1 Concepções iniciais dos estudantes sobre Matemática Financeira	42
4.2 Análise da produção escrita	44
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE I	69
APÊNDICE II	72
APÊNDICE III	76
APÊNDICE IV	78
APÊNDICE V	79

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da pesquisa em educação e a busca por identificar as fraquezas e potencialidades presentes nos sistemas de ensino têm crescido e, por consequência, a criação e aplicação de avaliações em larga escala seguem o mesmo caminho. Estas têm por objetivo ser fonte de informação para os próprios sistemas de ensino criarem intervenções e políticas públicas para seu autoaprimoramento.

No âmbito internacional, a maior referência que temos hoje é o programa internacional de avaliação de estudantes (PISA), de responsabilidade da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). É uma avaliação em larga escala realizada a cada três anos em 79 países (37 membros da OCDE e 42 economias parceiras) com objetivo de fornecer informações sobre o desempenho de estudantes em 3 domínios: leitura, matemática e ciências, além de alguma habilidade que considerem importante para o cotidiano e que muda a cada edição. Além de apresentar uma espécie de fotografia do desempenho dos estudantes em algumas áreas do conhecimento, especialmente em matemática e língua materna, têm buscado inovar incluindo outras habilidades no rol dos seus objetivos avaliativos. O pensamento criativo, por exemplo é um tema que foi impulsionado recentemente por essa organização e entidades educacionais por todo o mundo, influenciando a discussão do assunto e até a reformulação de currículos. A entidade pretende avaliar, em sua edição de 2022, o pensamento criativo. Em seu documento base (OCDE, 2019) foram elencados três principais motivos pelos quais é considerado importante avaliar o pensamento criativo, foram eles:

1. Os avanços científicos e sociais impulsionados pela criatividade;
2. O pensamento criativo está presente em todos e o seu desenvolvimento impulsiona o aprimoramento de outras características individuais;
3. A coleta de informações a respeito do tema pode gerar debates sobre a importância do desenvolvimento do pensamento criativo e orientar políticas educacionais nos países que participaram do estudo.

Embora os resultados desta avaliação demorem a chegar, fica evidente o interesse da organização em levantar dados sobre pensamento criativo. Destaca-se que a OCDE já desenvolveu uma ampla pesquisa sobre o tema, envolvendo vários países, que resultou na publicação da obra “Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes:

o que significa na escola” onde destaca a importância dessas duas habilidades e busca encontrar uma linguagem comum a respeito do que significa promovê-las (VINCENT-LANCRIN et al., 2019). O projeto apresentou planos de aula, produziu rubricas que favorecem a compreensão e avaliação dos conceitos e mostrou, por meio da experiência de campo, algumas possibilidades para o trabalho de desenvolvimento do pensamento crítico e criativo com alunos do ensino fundamental e médio.

Para além das instituições que tratam da educação, o tema também está em debate no cenário econômico. Um exemplo é *The World Economic Forum - WEF* (Fórum Econômico Mundial) que, em seu último relatório sobre a empregabilidade no futuro (WEF, 2020), evidenciou as 15 principais habilidades que os setores corporativos e econômicos vão requerer dos trabalhadores até o ano de 2025. O Quadro 01 mostra essas habilidades, segundo uma ordem de importância, identificadas no contexto brasileiro.

Habilidades identificadas como de alta demanda dentro das organizações, ordenadas por frequência

1	Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizado
2	Pensamento analítico e inovação
3	Criatividade, originalidade e iniciativa
4	Liderança e influência social
5	Inteligência emocional
6	Pensamento crítico e análise
7	Resolução de problemas complexos
8	Resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade
9	Design de tecnologia e programação
10	Orientação para serviço
11	Raciocínio, resolução de problemas e ideação
12	Solução de problemas e experiência do usuário
13	Uso de tecnologia, monitoramento e controle
14	Análise e avaliação de sistemas
15	Persuasão e negociação

Quadro 1 – Habilidades emergentes para o Brasil segundo a WEF

Fonte: WEF (2020, p. 71). Traduzido e adaptado pelo autor

Conforme exposto no Quadro 1, a criatividade, originalidade e iniciativa aparecem em terceiro lugar no rol das habilidades emergentes. Destaca-se, entre as habilidades, o pensamento crítico e análise, que possuem relação com o fenômeno da criatividade.

Além de serem habilidades importantes para o mercado de trabalho no futuro, o pensamento crítico e criativo, quando trabalhados nas escolas, podem propiciar aos estudantes capacidade de adaptação no mundo atual, que muda constantemente e ajuda na descoberta dos seus talentos, por dar a oportunidade de exploração de diversos caminhos para a solução de problemas (OCDE, 2019). Além disso, é possível explorá-los em todas as áreas do conhecimento e em todas as etapas da educação.

No cenário brasileiro, o interesse e relevância da inclusão do pensamento crítico e da criatividade nos sistemas de ensino é expresso na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018). A BNCC destaca esses elementos entre as competências gerais que os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica. Em sua segunda competência geral, diz:

[...] exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas; (BRASIL, 2018 p. 9)

Nesta competência, a palavra criatividade se faz presente, de forma explícita, porém, ao longo do documento, constatamos que não há nenhuma explicação ou definição para auxiliar o entendimento desse constructo. Mesmo sem estar operacionalmente definida, a presença da ideia de trabalhar a criatividade já é um marco e pode inspirar muitos dos currículos de unidades federativas e de municípios no Brasil, como é o caso do Distrito Federal. Na versão elaborada para o novo ensino médio, o Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2020), a palavra criatividade é encontrada em diversas partes do texto e o documento possui uma sessão inteira para falar sobre processos criativos, versando inclusive sobre a criatividade na área de matemática. O conceito aparece em dois dos objetivos gerais para os itinerários formativos:

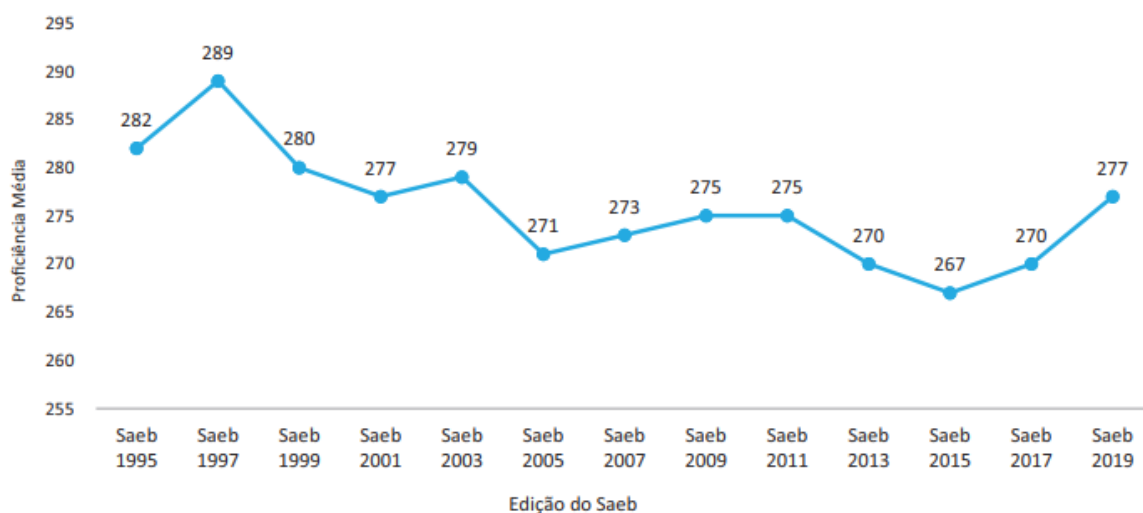
(a) IFG008: Aplicar a criatividade, o conhecimento científico e a capacidade de argumentação para promover o respeito à dignidade humana e buscar soluções consensuadas na defesa da diversidade, no combate ao preconceito e para construção da cultura da paz;

(b) IFG010: Apreender a ação empreendedora como um campo de aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos, de criatividade e de diálogo para o desenvolvimento da confiança, da proatividade e do autoconhecimento. (DISTRITO FEDERAL, 2020b, p. 137-138).

Para o alcance desses objetivos é de suma importância que o conceito de criatividade em matemática, que ainda é relativamente novo, seja difundido para que professores possam utilizar técnicas, métodos e materiais que fomentem esse constructo no cotidiano de sua prática docente. Além disso, o planejamento do trabalho com a matemática assentado em bases que buscam desenvolver a criatividade se mostra como uma alternativa para despertar nos estudantes o interesse pelos conteúdos escolares, que é uma área na qual os estudantes têm apresentado resultados insatisfatórios.

Um exemplo de dados que mostra a necessidade de reflexões e mudanças na forma de organização do trabalho com a matemática nas escolas é encontrado no Sistema de Avaliações da Educação Básica (SAEB), organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que tem por objetivo levantar dados acerca da realidade da educação básica no Brasil e os fatores que influenciam a aprendizagem do estudante, podemos identificar vários problemas. Os testes apresentam questões de língua portuguesa e de matemática e são realizados a cada dois anos em todo o território brasileiro.

Ao observar a proficiência dos estudantes do último ano do ensino médio em matemática, podemos notar que, desde o início da série histórica dos testes, não existe uma curva de desenvolvimento que cresce por mais de três edições.



Quadro 2 - Evolução das proficiências médias no SAEB em matemática na 3^o série do ensino médio tradicional – Brasil – 1995 a 2019

Fonte: SAEB, 2019

Os dados deixam explícito que o cenário atual da proficiência em matemática dos estudantes do ensino médio não é satisfatório. Nesse ponto urge a necessidade de subsidiar os professores da educação básica com atividades e instrumentos didáticos que despertem o interesse dos estudantes e busquem novos caminhos e abordagens para o ensino de matemática nas escolas. Fazendo isso, as oportunidades aprendizagem e de sucesso dos estudantes serão ampliadas.

Uma forma de despertar o interesse dos estudantes é a inclusão de jogos didáticos no cotidiano escolar. Esses recursos podem ser caracterizados como elementos constitutivos de metodologias ativas, onde o aluno se apropria de conhecimentos utilizando fatores lúdicos. É nessa perspectiva que foi conduzida esta dissertação

Objetivo geral

Levando em conta todos os motivos apresentados, o objetivo geral dessa dissertação é analisar as potencialidades de um jogo para trabalhar com tópicos do campo da matemática financeira junto com alunos do 1^o ano do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal, construído e sustentado por teorias que se baseiam em técnicas e estratégias de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática. O jogo em análise, configura-se

como um produto educacional desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – ProfMat.

Objetivos específicos

De forma indissociável do objetivo geral, temos:

- a) Apresentar e explicar os conceitos de criatividade em matemática e de pensamento crítico de forma entendível aos professores da educação básica e a todos que mostrem interesse e/ou desejam trabalhar com o tema em suas classes.
- b) Elaborar recursos didáticos adequados à literatura de criatividade no que tange as estratégias para o aprimoramento da criatividade e do pensamento crítico.
- c) Mostrar por meio do relato de uma experiência que as atividades propostas pelo autor de fato trabalham os constructos aos quais foram definidas.
- d) Apresentar um produto educacional em formato de jogo de tabuleiro que seja interessante e engajador e que entregue um aprendizado significativo e contextualizado.
- e) Gerar discussões sobre como os fenômenos da criatividade e do pensamento criativo se mostram presente nas produções entregues pelos estudantes.

A elaboração desses objetivos parte do princípio de que a teoria e a prática docente, quando alinhadas, constituem uma grande ferramenta para potencializar o ensino e a aprendizagem da matemática. Quando um professor não sabe qual é a base teórica e metodológica que adotará para seu trabalho, pode não potencializar a aprendizagem dos seus estudantes ou de tornar sua prática pouco eficiente.

Considerando os aspectos tratados nessa introdução, e visando o alcance dos objetivos apresentados, estruturamos a presente dissertação da seguinte forma: o capítulo 2 traz um referencial teórico abarcando temas sobre criatividade e pensamento crítico e criativo em matemática e sobre matemática financeira. Na sequência, o capítulo 3 apresenta a estrutura metodológica na qual a pesquisa de campo se apoia. No capítulo 4 são relatados os desdobramentos das atividades desenvolvidas com os estudantes e discutidas as informações produzidas ao longo da pesquisa. Por fim, no capítulo 5, são apresentadas algumas considerações revisando os objetivos e o que a pesquisa alcançou e traçando possibilidades futuras de pesquisa.

2 A CRIATIVIDADE E SUA MANIFESTAÇÃO NO CAMPO DA MATEMÁTICA

Nesta seção será apresentada uma revisão de literatura que serve de base para esta dissertação. Começaremos falando um pouco sobre criatividade, conceito que foi primeiramente estudado pela psicologia, apresentando alguns modelos teóricos que buscam explicar esse fenômeno. Em seguida, serão apresentados o campo de estudo da criatividade em matemática e a relação existente entre pensamento crítico e criativo. Terminaremos discorrendo a respeito do tema matemática financeira. Assim estarão expostos os temas que permeiam todas as atividades que constituem o produto educacional construído para essa dissertação.

2.1 O fenômeno criatividade

Mesmo sendo um fenômeno percebido ao longo de toda a história, as pesquisas e estudos formais sobre criatividade até a metade do século passado ainda se mostravam poucas. O interesse cresceu após o conhecido discurso do presidente da Associação Americana de Psicologia, Joy Paul Guilford, em 1950, que falou sobre o abandono dessa área e destacou a importância do desenvolvimento de mais pesquisas sobre criatividade (ALENCAR; FLEITH, 2003).

A partir da década de 1950, criatividade passou, então, a ser investigada por diversos pesquisadores, ampliando significativamente os estudos da área. Um destaque deve ser dado a Rhodes (1961), propôs uma organização dos estudos em criatividade em 4 grandes categorias: Pessoa, Processo, Produto e Ambiente (*Press*), um modelo que ficou conhecido como 4p's e que ainda influencia muitos trabalhos na atualidade.

É possível relacionar o movimento de pesquisas na área de criatividade nesse primeiro período com as categorias elencadas por Rhodes; nas décadas de 1950 e 1960 proliferaram os estudos que tinham o objetivo de identificar habilidades de pensamento criativo, e traços de personalidade associados a criatividade (pessoa); entre 60 e 70 intensificou-se a crítica às práticas educativas da época, culminando em uma revisão das estratégias educacionais, programas de treinamento e técnicas de estímulo à criatividade (ambiente); e no período de 1970 a 1980 se expandiu o interesse por entender que fatores influenciavam o processo de produção criativa (processo), que até então não se acreditava ser acessível à investigação empírica (ALENCAR; FLEITH, 2003, p.62). A partir de 1980 predominou uma visão sistêmica

da criatividade, considerando-se o contexto sociocultural. Nesse sentido, afirmam Alencar e Fleith (2003, p.63) que “é necessário considerar a influência não apenas dos ambientes familiar e escolar, como também dos ambientes social e cultural e do momento histórico” na produção criativa.

Vale ressaltar que mesmo depois da profusão de pesquisas, não se chegou a um consenso sobre um modelo ou definição a respeito do fenômeno criatividade. Uma das primeiras definições que foi amplamente aceita é a de Torrance (1965, p. 666) que afirma: “a criatividade é o processo de detectar problemas ou lacunas na informação, identificar as dificuldades e buscar soluções por tentativa e erro ou pela formação de hipóteses”. Entretanto, essa definição não leva em conta os fatores externos à pessoa. Com o advento da abordagem sociocultural deu-se o destaque a três modelos sistêmicos, cada um com deles adotando uma definição própria.

Modelos Sistêmicos de Criatividade

Teoria do investimento em Criatividade

Esse modelo foi elaborado por Sternberg e Lubart (1991, 1999). Os autores entendem que a “criatividade é a capacidade de produzir um trabalho que seja novo (ou seja, original, inesperado) e apropriado (ou seja, útil em relação às restrições das tarefas)” (Sternberg e Lubart, 1999, p. 3). Os autores afirmam que a expressão criatividade emerge como resultado da convergência de seis fatores distintos:

“a) Inteligência, b) Estilos Intelectuais c) Conhecimento d) Personalidade: e) Motivação f) Contexto ambiental. O nome dado a esse modelo é uma alusão ao mercado financeiro, onde a pessoa criativa é aquela que está disposta a “comprar barato e vender caro” a sua ideia” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 79).

Quadro 3: Recursos necessários à expressão criativa segundo Sternberg e Lubart

Fatores	Explicação
<i>Inteligência</i>	Para a produção criativa é preciso dar destaque a três habilidades cognitivas que devem trabalhar em consonância de forma ordenada. 1º) A habilidade sintética , que faz com que o indivíduo consiga enxergar algum problema sob perspectivas que divergem do pensamento comum. 2º) A habilidade analítica que permite avaliar dentro um conjunto de ideias, e fazer a escolha da mais adequada. 3º) A habilidade prática-contextual que está

	relacionada ao convencimento a respeito do valor das próprias ideias e à capacidade de se adaptar a situações novas ou inusitadas.
<i>Estilos intelectuais</i>	Se refere a como a pessoa explora ou utiliza a sua inteligência. Podemos dividir em três estilos: legislativo , que está presente em pessoas que gostam de formular problemas e criar regras e maneiras de se ver as coisas. É importante para expressão criativa, sendo preferido por pessoas que apresentam maior potencial criativo; executivo , é relacionado com pessoas que gostam de implementar ideias, principalmente as que tem estrutura possuem clareza e estão bem definidas; judiciário , que se mostra presente em pessoas que preferem emitir julgamentos, avaliar pessoas, tarefas e regras e que tem prazer em emitir opiniões próprias, bem como em avaliar as dos demais.
<i>Conhecimento</i>	É destacado pelos autores que, de maneira a contribuir significativamente com determinada área, é fundamental que o indivíduo possua amplo conhecimento dela. Ainda, sem tal conhecimento existe o risco de se descobrir o que já é sabido; esquivando de problemas da área que possuem verdadeira importância.
<i>Personalidade</i>	Determinados traços de personalidade influenciam de forma mais efetiva para a expressão criativa. Os autores caracterizam as pessoas com potencial criativo como possuidoras de um conjunto de traços de personalidade, como predisposição a correr riscos, autoconfiança, tolerância a ambiguidade, coragem para explorar novas ideias e perseverança em frente a obstáculos; não necessitando que todos estejam necessariamente presentes.
<i>Motivação</i>	É dividida em dois tipos que funcionam de forma interativa. A motivação intrínseca se relaciona ao prazer que o indivíduo sente por simplesmente resolver a tarefa, estando presente em pessoas consideradas criativas. A motivação extrínseca é gerada por fatores externos de motivação, como recompensas materiais por realizar o trabalho.
<i>Contexto ambiental</i>	Afeta a produção criativa de três maneiras diferentes: a) Na medida em que favorece a geração de novas ideias; b) Extensão em que encoraja e serve de suporte ao desenvolvimento de ideias criativas, viabilizando a criação dos produtos; c) No julgamento de valor dos produtos criativos.

Fonte: Baseado em Sternberg e Lubart (1991, 1999) e Alencar e Fleith (2003, p. 80 e 81)

A respeito dessa teoria, Fonseca (2015, p.31) afirma que ela “demonstra a criatividade como uma “opção” do sujeito, vez que a criatividade não surge ao acaso, mas sim, a partir de uma decisão lúcida e intencional de querer pensar de modo não convencional, aceitar e defender as novas ideias”.

Modelo componencial de criatividade

Esse modelo foi idealizado por Teresa Amabile (1996, 2012), que define criatividade como:

“a produção de uma resposta, produto ou solução nova e apropriada para uma tarefa em aberto. Embora a resposta deva ser: (a) nova, não pode ser meramente diferente; adequado à tarefa a ser concluída ou ao problema a ser resolvido; isto é, deve ser valioso, correto, viável ou de alguma forma adequado a um objetivo específico. (b) Além disso, a tarefa deve ser heurística, ao invés de puramente algorítmica” (AMABILE, 2012, p.1).

Em suas primeiras versões, a autora elencou três componentes que se relacionam para o desenvolvimento da criatividade, são eles: as habilidades relevantes de domínio, os processos criativos relevantes e a motivação intrínseca.

As habilidades relevantes do domínio incluem conhecimento, experiência, habilidades técnicas, inteligência e talento no domínio específico ao qual a pessoa está trabalhando. Servem de base e guiam o processo de produção criativa. As habilidades podem ser combinadas para a obtenção de respostas e produtos criativos, ou seja, assim como na teoria do investimento, é preciso possuir conhecimento para criar coisas novas.

Os processos criativos relevantes se referem a uma gama de processos cognitivos e traços de personalidade considerados importantes para o pensamento criativo, como análise de informações por mais de uma perspectiva, uso de metáforas, exploração e elaboração de problemas, concentração, clareza, organização e tolerância a ambiguidades.

A motivação intrínseca pode ser comparada a um motor que impulsiona a pessoa a realizar uma tarefa ou resolver um problema pelo fato de que ele se mostra interessante, envolvente, desafiador ou a satisfatório. Essa característica está presente em pessoas criativas, visto que não precisam de recompensas externas para realizar seu trabalho, e é um fator central neste modelo.

De forma a complementar os três primeiros, a autora descreveu o componente externo como ambiente de trabalho ou, mais geralmente, o ambiente social. Compreende todos os motivadores extrínsecos que demonstraram minar a motivação intrínseca, bem como vários outros fatores no ambiente que podem servir como obstáculos ou como estimulantes à motivação intrínseca e à criatividade (AMABILE, 2012).

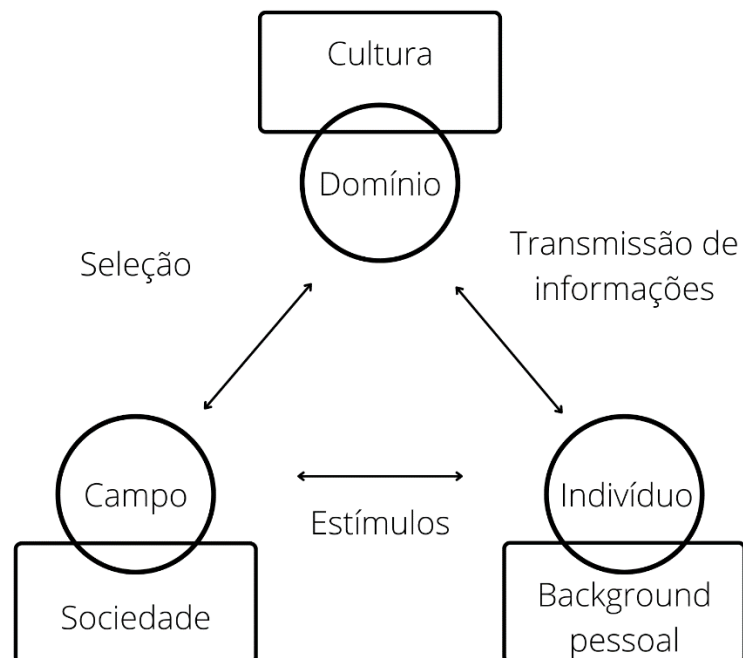
Perspectiva de Sistemas da Criatividade

Nesse modelo, o pesquisador Mihaly Csikszentmihalyi diz que:

"a criatividade resulta da operação dinâmica de um sistema composto por três elementos: uma cultura que contém regras simbólicas (domínio), uma pessoa que traz novidades para o domínio (indivíduo) e um campo de especialistas que reconhece e valida a inovação (campo)". Mihaly Csikszentmihalyi (2014, p.47).

O sistema domínio é descrito como um conjunto de saberes, em uma determinada área do conhecimento, que está formalmente organizada. Sua função é preservar os conhecimentos já estabelecidos pelos especialistas (campo) da área, de forma a transmiti-los às gerações futuras. Já. O sistema campo é formado pelo conjunto de pessoas que tem o poder de afetar o domínio. São eles que preservam o domínio e julgam, com bases em suas experiências e conhecimentos acumulados, o que deve ser incorporado a ele. No sistema do indivíduo, são considerados três aspectos: o processo cognitivo, a personalidade e os valores e motivações. Aqui, a pessoa tem como função promover mudanças em seu domínio. Ela parte do conhecido e apresenta o novo, que será incorporado ao domínio após validação. (CSIKSZENTMIHALYI, 1999, 2014; GONTIJO, 2007b). A Figura 1 ilustra a relação entre o domínio, o campo e o indivíduo na Perspectiva de Sistemas da Criatividade.

Figura 1 – A perspectiva de Sistemas



Fonte: Csikszentmihalyi (1999, p. 315)

Ainda sobre este assunto, o autor Csikszentmihalyi diz que:

“o que chamamos de criatividade sempre envolve uma mudança em um sistema simbólico — uma mudança que, por sua vez, afetará os pensamentos e sentimentos de outros membros da cultura. Uma mudança que não afeta a maneira como os outros pensam, sentem ou agem não será criativa”. Csikszentmihalyi (2014, p.104).

Neste modelo fica evidente a relação integrada e harmônica dos três sistemas que a compõem, não sendo excludente a possibilidade de investigar cada um deles de forma individual.

Nos modelos sistêmicos apresentados alguns fatores são comuns, como o papel do conhecimento, da motivação (especialmente a intrínseca) e do estímulo advindo das condições ambientais no processo de produção criativa (ALENCAR E FLIETH, 2003; FONSECA, 2015, 2019; GONTIJO, 2007a). Eles prestam grande contribuição como alicerce para as pesquisas da área, contudo “é importante notar que um único modelo não pode explicar um conceito multifacetado como criatividade” (CHOI; GLĂVEANU; KAUFMAN, 2020, p.16).

2.2 Criatividade e pensamento crítico em matemática

Na literatura de criatividade são encontrados poucos trabalhos, antes de 1950, referentes à área de matemática, sendo considerado Henri Poincaré (mesmo sem ter a intenção a princípio) como o precursor da área quando resolveu investigar o próprio processo criativo (HADAMARD, 1954, 2009). Junto com o aumento de trabalhos embasando o campo de pesquisas em criatividade que ocorreu na segunda metade do século passado, avançaram os estudos com objetivo de explicar como o fenômeno funciona também em áreas específicas da ciência, sempre de forma articulada com a psicologia.

Em uma revisão da literatura de criatividade em matemática, os pesquisadores Gontijo et al. (2021) pontuam que “desde Hadamard, com publicações nos anos 1950, houve ao menos uma publicação em todas as décadas sobre o assunto.”. A área ganhou mais visibilidade e conta com produções acadêmicas de autores como Aiken (1973), Carvalho (2015; 2019); Fonseca (2015; 2019), Gontijo (2007), Gontijo, Carvalho, Fonseca e Farias (2019), Haylock (1987), Kattou et al. (2013), Lee, Hwang, Seo (2003), Lev-zamir e Leikin (2013), Livne, Livne e Milgran (1999), Livne e Milgran (2000, 2006), Mann (2005), Muir (1988), Silver (1997) e Sriraman (2004).

Diversos conceitos para criatividade em matemática foram propostos ao longo dos anos (LEV-ZAMIR; LEIKIN, 2013; HAYLOCK, 1997; ERVYNCK, 1991; KRUTETSKII, 1976). Inspirado nessas e outras contribuições da literatura, Gontijo (2007) propôs um conceito que tem norteado as pesquisas brasileiras que investigam esse tema. O autor destaca sua concepção de criatividade em matemática como

“a capacidade de apresentar diversas possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade). Esta capacidade pode ser empregada tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.” (GONTIJO, 2007, p. 37).

Essa definição mostra, de forma abrangente, como se manifesta a criatividade em matemática, valorizando a ideia de que existem vários caminhos diferentes para se resolver o mesmo problema, em especial os mais incomuns. O autor elenca também três características importantes para o estudo do pensamento criativo: a) fluência: capacidade de múltiplas ideias ou soluções para a resolução de um problema dado; b) flexibilidade: capacidade de geração de soluções que podem ser classificadas em categorias diferentes das quais já foram propostas; c) originalidade: está ligada à novidade e às respostas que fogem ao convencional para solução do problema (GONTIJO, 2007a; FONSECA, 2015).

Estratégias, técnicas e métodos para o aprimoramento do potencial criativo já são encontrados em muitos trabalhos na área da psicologia, principalmente voltados para cursos de desenvolvimento da criatividade em contextos educacionais e organizacionais. Todavia, ao menos no que diz respeito ao cenário brasileiro, não é vasta a produção no campo de matemática.

Fonseca (2015, 2019), Gontijo (2007a, 2015, 2019), Gontijo, Fonseca e Zanetti (2019), Fonseca, Gontijo e Zanetti (2018) e Costa, Silva e Gontijo (2021) trazem contribuições nesta seara ao proporem aulas de matemática baseadas em técnicas de criatividade. Técnicas essas que foram adaptadas para o uso em sala de aula, considerando o espaço e o tempo limitados, bem como outras variáveis presentes no processo de ensino e aprendizagem.

Para melhor elucidação, são apresentadas algumas técnicas no Quadro 4, juntamente com a descrição sucinta de como são operacionalizadas:

Quadro 4: Exemplos de técnicas de criatividade

Técnica de Criatividade	Descrição
<i>Brainstorming</i>	Tempestade de ideias. A partir de um dado problema, os participantes devem gerar muitas ideias. Inclusive, gerando ideias que melhorem elementos que já foram propostos durante a execução da técnica. Quatro regras: (a) sem críticas; (b) muitas ideias; (c) geração em cadeia (ideias propostas podem ser utilizadas para geração de novas ideias); (d) mutação e combinação (pode combinar ideias já mencionadas).
<i>Braindrawing</i>	Similar ao Brainstorming, mas utilizando de desenhos.
<i>Brainwritting</i>	Similar ao Brainstorming, mas utilizando da representação escrita.
<i>Lista de Atributos</i>	A partir de um dado “objeto”, os participantes devem observar com atenção de modo a identificar atributos do mesmo para depois propor modificações e, em seguida, transferir os mesmos para outros “objetos”.
<i>Check-List</i>	Difere da lista de atributos, pois nesse caso uma lista com possíveis atributos de um dado “objeto” são apresentados. Os participantes devem refletir entre cada atributo apresentado e o “objeto”.
<i>SCAMPER</i> (<i>SCAMCEA</i>)	S – Substitua (local, função, nome); C – Combine (juntar ideias, conjuntos, unidades); A – Adapte (usar em outro lugar, em outra situação); M – Modifique (alterar cor, som, forma); C – Coloque outros usos (outros propósitos, outras pessoas); E – Elimine (remover partes, omitir); A – Arranje (pôr ao contrário, do lado ao avesso). É permitido utilizar apenas parte da sigla, ou seja, só o exercício de “S – substituta” já é uma técnica de criatividade.
<i>Relações forçadas</i>	Os participantes devem comparar dois “objetos” que não sejam próximo, como um carro e uma geladeira ou um violão e um capacete.
<i>Usos alternativos</i>	Está associada a explorar diferentes possibilidades de uso para um dado “objeto”. É similar à sigla “C – Coloque outros usos” da técnica SCAMCEA
<i>Dramatização</i>	A partir da improvisação ligada ao teatro, ao canto ou outra performance, os participantes devem propor ideias a partir da imersão de um personagem.

Fonte: Fonseca, Gontijo e Zanetti (2020, p. 205 e 206).

Para este trabalho algumas das técnicas citadas foram colocadas em prática, como é o caso do *Brainstorming* (tempestade de ideias), por meio de resolução ou elaboração de

problemas. Além disso, o desenvolvimento da pesquisa foi pautado pela construção de um ambiente propício à produção criativa visto que, como foi apresentado, o ambiente é fator de influência nesse processo. Este fato é evidenciado por Gontijo (2007b) que, após discorrer sobre a relação entre a perspectiva de sistemas e a criatividade em matemática, destaca que

“para estimular essa criatividade, os professores devem estar atentos às experiências que os estudantes já vivenciaram, buscando identificar fatores que provocaram estímulos positivos e negativos em relação à Matemática e como estes fatores agem na construção de uma representação positiva da mesma. Devem investigar o currículo a fim de examinar a sua estruturação, verificando se esta faz um apelo à criatividade e se sua forma de organização privilegia os processos criativos ou os de memorização. Devem, ainda, examinar suas concepções sobre a Matemática e seu ensino, a fim de que possam compreendê-la em sua dinamicidade, cuja essência é a resolução de problemas.” (GONTIJO, 2007, p.166).

Algumas ações concretas podem ser implementadas a fim de construir um ambiente favorável ao desenvolvimento da criatividade. Fleith (2010) destaca que é preciso:

“(a) proteger o trabalho criativo do aluno da crítica destrutiva; (b) levar o aluno a tomar consciência dos seus talentos, fortalecendo sua autoestima; (c) desenvolver nos alunos a habilidade de pensar em termos de possibilidades, de explorar consequências, de sugerir modificações e aperfeiçoamentos para as próprias ideias; (d) encorajar os alunos a refletir sobre o que eles gostariam de conhecer melhor e a elaborar produtos originais; (e) envolver o aluno na solução de problemas do mundo real; (f) possibilitar ao aluno participar na escolha dos problemas ou das atividades a serem desenvolvidas; (g) encorajar o aluno a elaborar produtos originais; (h) considerar as características e necessidades cognitivas, emocionais e sociais do aluno, seu ajustamento a determinados contextos escolares, bem como o perfil discente desejado em cada tipo de escola; (i) implementar atividades que estimulem o aluno a produzir muitas ideias; (j) desenvolver atividades que estimulem o aluno a explorar consequências para acontecimentos que poderão ocorrer no futuro; (k) oferecer aos alunos informações que sejam importantes, interessantes, contextualizadas, significativas e conectadas entre si; (l) prover um ambiente de sala de aula psicologicamente seguro, no qual os alunos não tenham medo de se expor.” (Fleith, 2010, p.58-59).

Alguns autores defendem a ideia de que o pensamento crítico atua de forma concomitante ao pensamento criativo. É o caso de Lipman (2003), que considera que o pensamento é intrinsecamente crítico e criativo. Segundo o autor, para a resolução de um problema existem fases que em que a criatividade é requisitada para a geração de ideias novas e diferentes. Tais fases são seguidas por etapas que exigem o pensamento crítico para avaliação e tomada de decisões em seu curso de ação. Neste processo, o pensamento crítico interage constantemente com o pensamento criativo no processo de resolução de problemas. Baseados

nessa premissa e no trabalho de outros autores, Fonseca e Gontijo definiram pensamento crítico e criativo em matemática como

“ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível.” Fonseca e Gontijo (2020a, p. 917).

O entendimento deste conceito, somado aos demais apresentados servem como uma base sólida para a produção de atividades que pretendem nutrir a criatividade nos estudantes e para a sua aplicação eficaz em sala de aula. Não bastando observá-los separadamente, visto que devem funcionar de maneira orgânica, possibilitando um trabalho pedagógico eficiente.

Uma forma de operacionalizar a aplicação do conceito de pensamento crítico e criativo nas aulas de matemática foi proposta por Gontijo (2020). Trata-se do Roteiro de Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, composto por uma sequência de seis etapas, conforme ilustrado pela Figura 2.

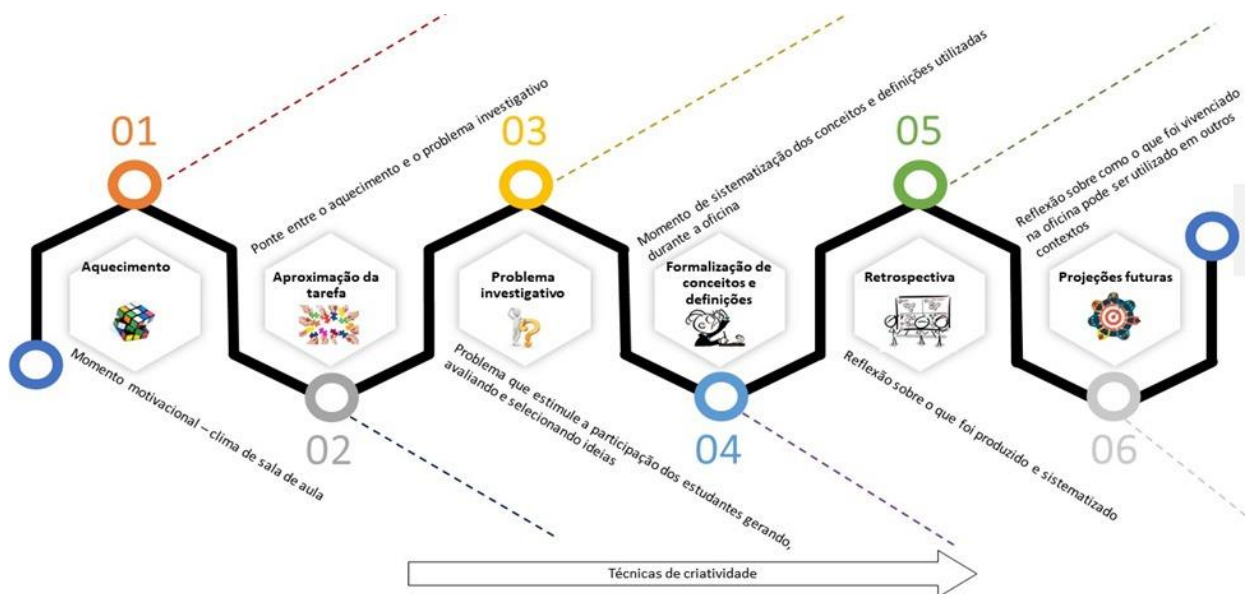


Figura 2 – Modelo das oficinas de criatividade

Fonte: Fonseca e Gontijo (2020b). Disponível em: <https://bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica>

A primeira etapa – Aquecimento, tem por finalidade criar um clima favorável à participação dos estudantes, funcionando como elemento motivacional. Esta etapa pode ser desenvolvida envolvendo elementos matemáticos ou não, desde que tenham o potencial de motivar os estudantes para as demais etapas que seguirão.

A segunda etapa – Aproximação com a Tarefa, buscar aproximar os estudantes dos objetos do conhecimento que serão requeridos no desenvolvimento do problema investigativo, que é parte da atividade principal da atividade. É uma fase que também tem forte apelo motivacional, porém, conectado tematicamente ao problema de investigação.

A terceira etapa – Problema Investigativo, busca envolver os estudantes num profundo trabalho de geração de ideias com vistas à solução de um problema, que pode ser de natureza sociocientífica ou estritamente matemática. Ao longo do processo de geração de ideias, espera-se que os estudantes exercitem o pensamento crítico avaliando e selecionando as melhores estratégias para resolvê-lo.

A quarta etapa - Formalização de conceitos e definições, é o momento de tratar formalmente dos conceitos envolvidos nas tarefas, proporcionando o aprendizado das estruturas matemática envolvidas, tanto do ponto de vista operacional quanto conceitual. O professor, a partir das produções dos estudantes, promove esse momento de apreensão profunda dos objetos matemáticos explorados na atividade investigativa.

A quinta etapa – Retrospectiva, tem por objetivo lembrar toda a trajetória construída nas oficinas e (re)pensar nas decisões tomadas e nos caminhos escolhidos, é um momento complementar ao anterior, porém, busca associar as emoções às aprendizagens, com um viés de autoavaliação e avaliação do trabalho desenvolvido coletivamente.

A sexta e última etapa – Projeções futuras, busca extrapolar o conhecimento explorado para outros domínios ou levar o conhecimento para outros contextos da vida do participante da oficina. Trata-se de uma tarefa que proporciona novos momentos investigativos para os estudantes a partir do que vivenciaram na oficina.

Em cada uma dessas etapas, técnicas de criatividade podem ser aplicadas, como as descritas no Quadro 4.

Ressalta-se que esse modelo de oficinas já foi aplicado em diferentes investigações, ressaltado o seu potencial de motivar os estudantes e estimular o pensamento crítico e criativo em matemática professores (COSTA; GONTIJO, 2021, COSTA; SILVA; GONTIJO, 2021, GONTIJO; FONSECA, 2020, 2022, FONSECA; GONTIJO, 2022).

2.3 Matemática Financeira

A educação financeira é um tema de discussão que vem crescendo neste século. A preocupação com o conhecimento do mundo financeiro já passou a ser preocupação de vários países e de seus respectivos sistemas de ensino.

Essa preocupação foi manifestada pela OCDE e pelo grupo das 20 maiores economias mundiais (G20) numa publicação intitulada *Advancing National Strategies for Financial Education* (OCDE, 2013), na estão listadas estratégias de educação financeira adotadas por seus países membros e convidados. Nela é ressaltada a importância desse conhecimento para a proteção e inclusão do consumidor no mercado, bem como para sua estabilidade financeira (OCDE, 2013). O documento destaca a importância de:

- “Estabelecer objetivos e recursos de educação financeira mais claros para instituições públicas relevantes;
- Avaliar as necessidades de alfabetização financeira das populações e desenvolver evidências internacionalmente comparáveis;
- Reforçar o envolvimento dos sistemas educativos e dos ministérios da educação na educação financeira através de consultas nacionais, parcerias e diálogo internacional;
- Desenvolver competências essenciais em letramento financeiro para adultos e jovens para melhor definir os objetivos de educação financeira; definir padrões de qualidade e diretrizes sobre o envolvimento do setor privado e civil na educação financeira.” (OCDE, 2013, p. 6).

Reconhecemos, assim como manifestado pela OCDE (2013), a importância de trabalhar nos sistemas de ensino com temas relacionados à educação financeira para o exercício consciente da cidadania, tanto sob a perspectiva da economia doméstica quanto da compreensão do funcionamento do sistema financeiro do país e das suas implicações na vida da população. Isso abrange pontos como: o manuseio de contas bancárias, de empréstimos, e de cartões de débito e crédito; a organização orçamentaria familiar; o conhecimento de investimentos, entre outros. Munido deste conhecimento o indivíduo se protege de cobranças abusivas, evita entrar

em dívidas que não pode pagar e planeja seus gastos e investimentos de maneira segura e consciente. Para tal é necessário entender a matemática por trás desse universo de informações.

No cenário brasileiro, a BNCC (BRASIL, 2018a) traz essa temática entre as competências e habilidades que devem compor o currículo do ensino médio. A competência específica número 1, da área de matemática, cita a importância de saber interpretar índices por meio da habilidade de:

(EM13MAT104) 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, p. 525)

De forma mais direta, a matemática financeira aparece dentro das competências 2, 3 e 5 da área de matemática, que dizem, respectivamente:

(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões. (BRASIL, 2018a, p.526).

(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial. (BRASIL, 2018a, p. 528).

(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, 2018a, p. 528).

(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, 2018a, p. 528).

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros. (BRASIL, 2018a, p. 533).

A inclusão dessas habilidades na orientação curricular de matemática possibilita explorar, em sala de aula com os estudantes, situações concretas para compreender o mundo que vivemos e apoiar o processo de tomada de decisão diante de problemáticas que requeiram conhecimentos no campo da matemática financeira.

Contudo, é importante lembrar que mesmo antes da implementação da BNCC (BRASIL, 2018a), o tema já era objeto de estudo de diversos pesquisadores brasileiros, como detalha Almeida (2015) ao fazer um estado da arte com o tema matemática financeira no

contexto escolar. Nesse trabalho foram apresentadas pesquisas abrangendo temas diversos que giram em torno da educação financeira.

Porém, considerando os novos caminhos apontados pela BNCC, Kristerman, Coutinho e Figueiredo (2020) afirmam que “educar financeiramente pode ser entendido como prover o estudante com habilidades e competências que façam com que este sujeito seja um leitor do cenário econômico em que está inserido e atuando.” Ainda ao discorrer sobre o assunto, os pesquisadores destacam que:

Um novo consumidor deve nascer dessa educação, um indivíduo-consumidor que saiba ler, refletir e interpretar o contexto social, econômico, político e tome suas decisões amparadas por conhecimentos proporcionados pelas ações em cenários para investigação. (p.4)

Alguns autores ratificam esta ideia por meio de experiências realizadas com estudantes do ensino médio; entre eles estão Kuntz (2019), Schneider (2019), Xisto e Kristerman (2022). Em comum aos trabalhos está a preocupação com o uso de metodologias ativas e pautadas na resolução de problemas que podem se relacionar ao contexto social dos estudantes.

Destaca-se, ainda, que é possível trabalhar com conceitos referentes à matemática financeira sob a ótica do pensamento crítico e criativo. A habilidade EM13MAT 203, supracitada, deixa isso explícito quando se refere à criação e utilização de recursos tecnológicos e de planilhas de controle de orçamento familiar, estando assim intrinsecamente ligada aos constructos de interesse deste trabalho. Utilizando as técnicas e abordagens que compõem a literatura da área podemos aprimorar tanto a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes quanto o entendimento dos temas relacionados a matemática financeira.

2.4 O espaço dos jogos no ensino de matemática

Diversas são as estratégias e metodologias de aprendizagem que podem ser adotadas para o ensino de matemática, dentre elas está o jogo. A importância da utilização de jogos já foi destacada por vários pesquisadores, entre eles, citamos Muniz (2010), que nos diz:

O jogo é concebido como um importante instrumento para favorecer a aprendizagem na criança e, em consequência, a sociedade deve favorecer o desenvolvimento do jogo para favorecer as aprendizagens, em especial, as aprendizagens matemáticas (MUNIZ, 2010, p. 13)

O autor, em sua obra, destaca a relação da criança com o lúdico, manifestada pela imaginação e a brincadeira espontânea. Entretanto, a apresentação de jogos com regras

determinadas pelo professor não impede que o estudante se aproprie do conhecimento de forma prazerosa.

A utilização de jogos para adolescentes, como é o caso dos estudantes do ensino médio é pautada nessa ideia. Contudo existe na sociedade um entendimento de que nessa etapa não é necessária a utilização dessa ferramenta, sendo considerada infantil. Acreditamos que tal afirmação é desfundada de bases científicas e contraproducente para a educação. Grandó (2000) nos mostra a relevância do jogo em todas as etapas de escolarização, dizendo:

O jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo. (GRANDO, 2000, p.32)

A referida autora destaca que, apesar dos jogos em si possuírem seu valor por serem lúdicos, para que o ensino dos conteúdos de matemática se mostre efetivo, é necessário a intencionalidade na hora de criá-lo para se ater ao seu papel pedagógico (GRANDO, 2000). Ou seja, o jogo didático difere dos demais basicamente por seu objetivo.

É fácil notar como os jogos se relacionam com a criatividade, principalmente em matemática. A união dessas dimensões se dá principalmente pela finalidade em comum, que é a de resolver situações-problema. O pensamento crítico e criativo permite que o estudante crie estratégias e encontre soluções adequadas para se vencer o jogo, seja de maneira individual ou de maneira coletiva, tanto em situações competitivas quanto cooperativas. Por isso a escolha deste caminho metodológico

Levando em consideração o referencial de criatividade e as técnicas para desenvolvê-las, as habilidades relativas à matemática financeira da BNCC (Brasil, 2018a) e a relevância dos jogos didáticos para o ensino da matemática, desenvolvemos o produto educacional proposto nessa dissertação, intitulado Jogo dos Investimentos.

As habilidades EM13MAT203 e EM13MAT303 (BRASIL, 2018a) são as que foram trabalhadas especificamente. Os conteúdos matemáticos explorados pelo pesquisador para o desenvolvimento das habilidades elencadas são porcentagem, juros simples e juros compostos. Para uma melhor fluidez da leitura, optamos por apresentar o Jogo dos Investimentos na forma de apêndice e este está detalhadamente descrito nos Apêndices II, III e IV desta dissertação.

3 DELINEANDO A METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção será descrita a metodologia adotada para este trabalho, a estrutura dos produtos criados pelo pesquisador e como foram aplicadas as oficinas, tendo por objetivo a produção de informações para análise e relato da experiência.

3.1 Abordagem e contextualização da pesquisa

Abordagem da pesquisa

A pesquisa desenvolvida baseou-se nos princípios da abordagem qualitativa (MINAYO, 2002). Esse tipo de abordagem tem caracterizado muitas investigações no campo da educação matemática voltadas para análises dos processos de ensinar e de aprender. A pesquisa qualitativa, na perspectiva de Garnica (2004), se caracteriza por:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 86).

Tendo em vista os elementos apresentados por Garnica (2004), acreditamos que a nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois: (a) a produção dos estudantes, por se trabalhar no campo da criatividade, não tem como esperado apenas um único resultado e nem possuem função de diagnóstico definitivo; (b) É esperado o inesperado, que os estudantes apresentem soluções diversas que sejam adequadas ao que foi solicitado, nesse ponto a ideia não é comprovar nenhuma hipótese e sim, a analisar de forma investigativa o que foi apresentado pelos participantes; (c) levando em conta a forma em que a pesquisa foi construída é impossível dissociar as experiências passadas pelo professor e seus estudantes, a história de cada ator influencia em como a análise dos resultados é dada (d) a resolução das situações problemas serão guiadas pelo professor participante do estudo e pela cooperação pelos pares, tornando assim o que foi tratado um fruto que advém dessa realidade, que não é única; (e) a interpretação dos dados está sujeita a realidade e ao contexto dos quais está inserida, não existe propósito de estabelecer padrões ou regulações universais.

Como destacado nos elementos que caracterizam a abordagem qualitativa, ressaltamos a não neutralidade do pesquisador no desenvolvimento da pesquisa. Ressalta-se que o pesquisador era o professor regente da turma na qual a pesquisa foi conduzida.

Contexto da Pesquisa e dos Participantes

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública de educação básica do Distrito Federal, localizada em uma das regiões administrativas do DF, anteriormente conhecidas como cidades satélites. A escola é uma das poucas da comunidade e surgiu para suprir a necessidade de atendimento de sua população, que precisava frequentar outras regiões administrativas para ter acesso à educação.

Por se tratar de uma região advinda de uma invasão de área pública, o nível socioeconômico da população, bem como o nível sociocultural é considerado baixo. Segundo Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan), a região se caracteriza por uma população de baixa renda e com Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) considerado alto (DISTRITO FEDERAL, 2020a). A maioria dos estudantes reside nas proximidades da escola, mas há alunos que necessitam de transporte para terem acesso à escola.

A escola possui gestão compartilhada com a Polícia Militar, que cuida da parte disciplinar. No estabelecimento são ofertados os anos finais do ensino fundamental (6º aos 9º anos), o ensino médio e da educação de jovens e adultos (EJA). São atendidos em torno de 1500 estudantes em seus em três turnos de funcionamento: matutino, vespertino e noturno. A escola conta com um prédio de 02 andares onde existem 20 salas de aula regulares, 1 laboratório de Informática, 1 Sala de Leitura, 1 quadra de esporte coberta, 1 praça de skate e mais de 10 salas que funcionam como apoio pedagógico, técnico e administrativo. A escola também é fisicamente preparada para receber estudantes com necessidades educacionais especiais (ENEE) contando com rampa para trânsito entre os andares, banheiros adaptados e salas de atendimento especializado.

A turma escolhida para o desenvolvimento da pesquisa é de primeiro ano do Ensino Médio, composta por 32 alunos sendo 17 mulheres e 15 homens com idades variando entre de 14 e 18 anos. As atividades da pesquisa foram desenvolvidas em uma das disciplinas eletivas ofertadas para o itinerário formativo de Matemática, intitulada “Matemática Financeira I”, que se encontra no catálogo de eletivas da Secretaria de Estado de Educação (SEEDF) e por esse

motivo é um grupo de estudantes diferente das turmas que tem aula na formação geral, estando juntos nessa disciplina apenas uma vez por semana. Vale destacar que para os alunos dessa escola, a organização curricular para os matriculados no primeiro ano do ensino médio encontra-se implantada segundo as reformas do novo ensino médio, motivo pelo qual a pesquisa não foi desenvolvida nas aulas de matemática, disciplina que compõe a parte da formação geral e obrigatória para os três anos do ensino médio.

3.2 Instrumentos e cronograma de aplicação

Para a pesquisa foram desenvolvidos 4 (quatro) instrumentos para a produção de informações. São eles:

a) Questionário para diagnóstico inicial.

Esse instrumento foi composto por duas perguntas para servir de diagnóstico inicial, e foi o primeiro a ser aplicado junto aos estudantes. As perguntas dirigidas aos estudantes foram: “1) O que você acha que é matemática financeira?” e 2) “O que você espera aprender nesta eletiva?” As respostas foram preenchidas em folhas avulsas e recolhidas pelo pesquisador.

b) Jogo de tabuleiro, intitulado “Jogo dos Investimentos”.

Este instrumento, além de se constituir como uma fonte de produção de informações, é o produto educacional desenvolvido como parte integrante desta dissertação.

O jogo de tabuleiro é composto por slides de apoio para introduzir a história/problemática a ser trabalhada. Nele estão presentes a narrativa cronológica das atividades, parte que explica as regras do jogo, e algumas tabelas que servem de auxílio para o desenvolvimento das atividades. Para isso foi necessário o apoio de uma televisão para transmissão dos slides.

Além da parte eletrônica, o jogo conta com seis unidades de um baralho composto por 25 cartas, um para cada grupo de 4 a 5 alunos, com situações cotidianas que afetam a dinâmica do jogo (Apêndice III); e 64 unidades de dados não viciados, onde cada participante da atividade receberá dois deles. Para registros numéricos e cálculos de juros simples os alunos receberam um formulário chamado “Ficha de Investimentos” (Apêndice IV). O roteiro com todas as instruções para a realização do jogo de tabuleiro está contido no Apêndice II ao final do texto.

c) Formulário “Projeções Futuras”

Esse instrumento foi utilizado após a finalização das atividades que envolviam o “jogo dos investimentos”. Por meio desse instrumento, apresentaram um produto criativo que decorreu das discussões realizadas durante a dinâmica (Apêndice V).

d) Roda de Conversa

Com o objetivo de registrar o feedback dos grupos de estudantes sobre a experiência, o pesquisador promoveu uma roda de conversas, registrada em áudio, se caracterizando o último dos instrumentos de análise.

Procedimentos de Aplicação

A pesquisa foi desenvolvida nos horários regulares de aula da disciplina “Matemática Financeira I”, que compreende duas horas-aula por semana (90 minutos). Em função da carga horária semanal, algumas atividades foram desenvolvidas em dois dias, conforme o cronograma a seguir. As atividades destacadas em negrito no Quadro 5 serão objeto de descrição e análise na dissertação.

Quadro 5 – Cronograma inicial de atividades da disciplina Matemática Financeira I

Data	Título	Metodologia
24/02	Apresentação da disciplina e do professor e Avaliação Diagnóstica	Dinâmica de Apresentação
03/03	Quanto custa?	Oficina de criatividade
10/03	Sistematização: porcentagem	Oficina de criatividade
17/03	Matemática Financeira parte 1	Oficina de criatividade
24/03	Matemática Financeira parte 2	Oficina de criatividade
31/03	Sistematização: Juros Simples	Oficina de criatividade
07/04	Sistematização: Juro Composto	Oficina de criatividade
14/04	Temas dos Trabalhos	Oficina de criatividade
27/04	Cuidando da casa	Oficina de criatividade
05/05	Alimentação saudável	Oficina de criatividade

12/05	Aula para reunião de grupos	Oficina de criatividade
19/05	Aula para reunião de grupos	Oficina de criatividade
26/05	Vamos ao banco	Oficina de criatividade
01/06	Minimalismo e Consumismo	Oficina de criatividade
08/06	Orientação final para os trabalhos	Orientação
15/06	Apresentação de trabalhos	Apresentações
22/06	Apresentação de trabalhos	Apresentações
29/06	Resultado	Divulgação de resultado

Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 Desenvolvimento das atividades e do Jogo dos Investimentos

Para o planejamento das aulas, foram levadas em consideração a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018a) e o currículo da Secretaria de Educação do Distrito Federal – Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2020b). Os objetos do conhecimento selecionados referem-se à matemática financeira, objeto de trabalho da disciplina eletiva na qual a pesquisa foi desenvolvida.

O trabalho com os objetos de conhecimento da matemática financeira foi desenvolvido a partir da perspectiva do modelo de Oficinas de Criatividade em Matemática (GONTIJO, 2020).

A criação de um jogo de tabuleiro demandou um cuidado especial. Para o seu desenvolvimento, levou-se em conta o seu objetivo, público-alvo, tempo de desenvolvimento, entre outras coisas e foi preciso lembrar que o perfil dos desenvolvedores também pode constituir fator de influência (FRAGELLI; SOUTO, 2016). Ainda, como o intuito do jogo é educacional, temos que considerar que o aprendizado de conhecimentos é seu objetivo principal.

No caso do “jogo dos investimentos” temos por objetivo o aprimoramento das habilidades de pensamento crítico e criativo, por meio da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos de “porcentagem”, “Juros Simples” e “Juros Compostos” e, suas implicações na realidade dos estudantes ao se tratar de economia doméstica. Para o alcance do objetivo temos por ferramentas a narrativa do jogo, o cenário, o algoritmo e as situações do jogo que devem colaborar de maneira harmoniosa.

O público-alvo definido foram os alunos que estão no começo do ensino médio regular, tendo que se pensar por isso na adequação da linguagem do instrumento e da problemática central. O tempo de desenvolvimento do jogo abrangeu todo percurso gasto para a elaboração do material, que desde o início teve que levar em consideração todos os pontos destacados anteriormente. Foi realizada a confecção do material físico, que consiste em recurso visual importante e tem por objetivo ambientar o estudante na atividade. Referente a questão da ambientação, os dados também possuem papel importante, além do de gerar o fator sorte, que influencia as tomadas de decisão também. As situações descritas nas cartas têm por objetivo simular possíveis acontecimentos do cotidiano dos participantes da atividade, gerando assim identificação entre a atividade e suas realidades e contribuindo, por consequência, com o aumento do engajamento na tarefa.

Alguns autores também destacam a necessidade de fases de teste e de aprimoramento na produção de jogos educacionais (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ et al., 2014). A própria aplicação pode ser considerada como testagem do jogo, que pode servir para reflexão sobre a necessidade de aprimoramento ou modificação da ferramenta educacional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS EXPERIÊNCIAS

Neste capítulo serão descritos de forma detalhada os relatos, em ordem cronológica, das aplicações das atividades desenvolvidas na pesquisa e as reflexões decorrentes da observação e análise das respostas e dos produtos apresentados pelos participantes. Como ferramentas de argumentação serão apresentados exemplos de produções dos estudantes, gráficos com informações e a transcrição das verbalizações dos participantes.

4.1 Concepções iniciais dos estudantes sobre Matemática Financeira

Considerando todos os instrumentos e o cronograma pré-estabelecido a pesquisa de campo, iniciou-se no dia 24 de fevereiro de 2022 a primeira aula da disciplina eletiva Matemática Financeira I. Além das apresentações iniciais, o professor, com o objetivo de saber a primeira impressão dos estudantes sobre o tema e as suas expectativas em relação à disciplina, solicitou aos alunos que respondessem as seguintes perguntas: 1) o que você acha que é matemática financeira? 2) o que você espera aprender nesta eletiva?

Foram apresentadas 23 respostas. A primeira das perguntas levou a respostas que giram em torno de relacionar matemática financeira com dinheiro e como administrá-lo. Para estudar a frequência das palavras que mais apareceram, foi criada uma nuvem de palavras que evidenciam as conexões que eles fizeram com o tema.



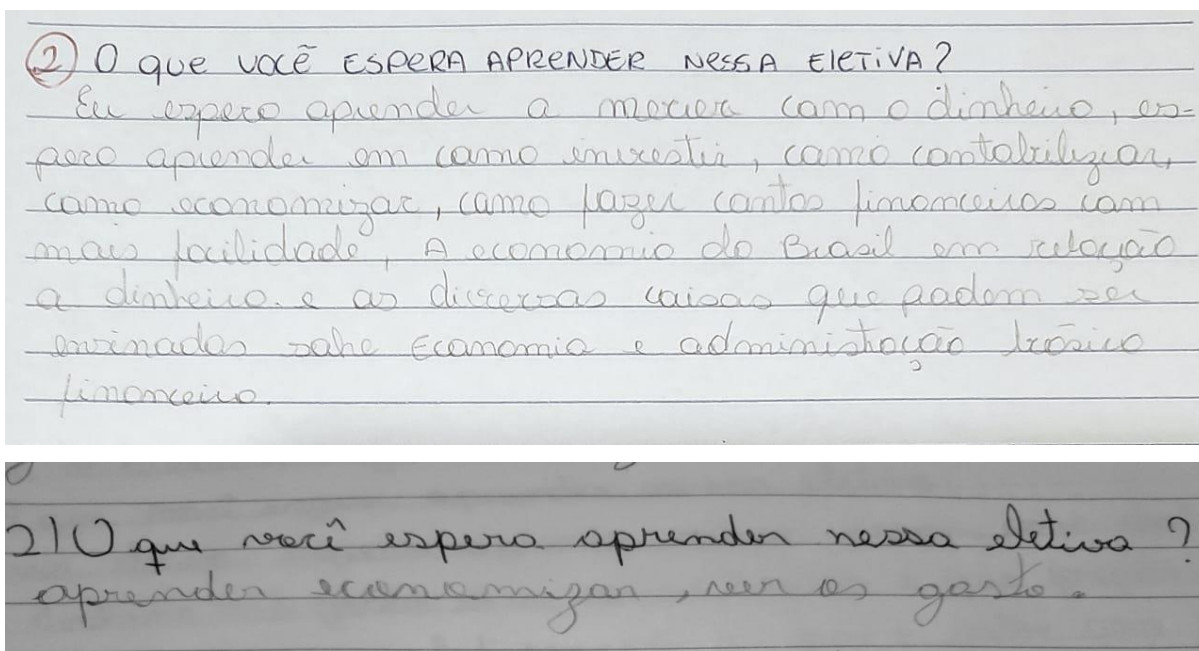
Figura 3 - Nuvem de palavras

Fonte: Elaborado pelo autor

As respostas são interessantes, pois denotam que os estudantes já apresentavam algum tipo de interesse no assunto e, do ponto de vista social, mesmo em sua maioria provindo de famílias de baixa renda demonstram, a partir das palavras mais recorrentes, um entendimento de que a matemática financeira está relacionada ao estudo das finanças e administração de recursos. Em seu último relatório anual, a Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF – Brasil) destacou que, por mais que se tenha apresentado um crescimento nas iniciativas envolvendo educação financeira, é importante que se impulse iniciativas direcionadas a públicos mais vulneráveis com pouco ou nenhum uso do sistema financeiro (BRASIL, 2018b p.20). Como já foi mostrado, a comunidade da qual a escola faz parte é carente e é positivo que existam projetos interventivos relacionados ao letramento financeiro.

A pergunta (2) trouxe respostas ligadas à primeira. Se na pergunta (1) os alunos relacionaram matemática com o mundo das finanças, na subsequente a expectativa deles era justamente estudar como isso é feito de maneira concreta. Veja exemplos de respostas de estudantes.

Figura 4 – Resposta dos alunos



Fonte: Produção dos estudantes

De maneira geral os estudantes já tinham suas expectativas de aprendizagem, como o que a apresentou a primeira das respostas, entretanto houve alguns casos em que ficou evidente a falta de conhecimento ou de interesse sobre o assunto da eletiva.

4.2 Análise da produção escrita

Conforme indicado na metodologia do trabalho, foram desenvolvidas oficinas de pensamento crítico e criativo com os estudantes, seguindo o modelo proposto por Gontijo (2020). Nesse sentido, serão descritas a seguir, as atividades planejadas e executadas segundo esse modelo. Será relatada uma oficina que foi desenvolvida em 4 dias de aulas, pois, em função da programação, não seria possível concluí-la em apenas um dia. A oficina que será apresentado foi intitulada por “Quanto vale o seu dinheiro?”.

Na primeira aula, foram desenvolvidas as fases de aquecimento e aproximação com a tarefa. Essas fases serão descritas a seguir.

Aquecimento: Para o aquecimento foi selecionado um vídeo sobre inflação. Com o cenário da pandemia de covid e outros fatores econômicos o aumento do preço de alimentos e bens de consumo básico foi amplamente notado na população de baixa renda, por isso a escolha do tema se mostra adequada e contextualizada. Por se tratar de uma atividade de aquecimento, o vídeo escolhido tomou apenas 10 minutos do tempo de aula. Após o vídeo, houve uma breve discussão acerca dos assuntos nele abordados.

Aproximação com a tarefa: Foi aplicada a atividade: Quanto custa? Nela, os alunos tiveram que estimar preços de produtos aos quais eles só viam a imagem. Os alunos foram orientados, a cada imagem, a fazerem reflexões que os ajudem a estimar o preço dos objetos, explorando o pensamento crítico nas análises e estimativas realizadas.

Uma das imagens apresentadas foi de um aparelho de telefone celular (Figura 5). Existem vários tipos de aparelhos, com várias funções e preços diferentes.

Figura 5 – Modelo de celular



Fonte: <https://www.motorola.com.br/smartphone-moto-g20/p?idsku=1117> (sítio oficial da Motorola)

Algumas perguntas apresentadas para os estudantes:

- Qual é a marca do aparelho?
- Quais são as configurações internas dele?
- Quanto de capacidade de armazenamento ele possui?
- O modelo é recente ou ultrapassado?

Foram escolhidos objetos de várias faixas de preços e, para cada um deles, perguntas específicas para favorecer as estimativas dos seus preços. Para esse tipo de atividade, escolhemos produtos que estão relacionados com a realidade dos estudantes, de modo que pudessem estimar o valor a partir de experiências empíricas, mesclados com produtos das quais eles precisem criar estratégias para fazer a estimativa. Além disso, apresentamos imagens de objetos cujo valor contrastavam enormemente entre si, enriquecendo o momento da atividade. Um exemplo foi a apresentação da imagem do quadro *Abaporu*, de Tarsila do Amaral (1928).



Figura 6 – Abaporu

Autor: Tarsila do Amaral

As perguntas levantadas foram:

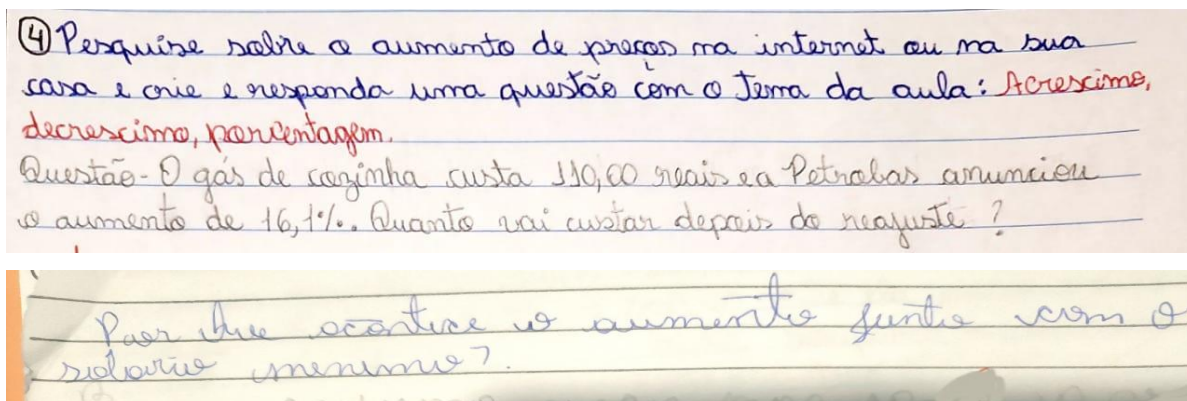
- O quadro possui renome? E a autora?
- De que ano é esse quadro?
- O quadro tem dono?
- O quadro já foi vendido? Por quanto?

As discussões com os alunos foram realizadas a partir da técnica de criatividade chamada tempestade de ideia (*Brainstorm*), cuja finalidade é a geração de ideias e, a partir delas, aprimorar o pensamento para obter um melhor resultado na atividade.

Na segunda aula, desenvolvemos uma atividade complementar da fase de aproximação com a tarefa e a fase do problema investigativo. O pesquisador optou por propor situações-problema envolvendo acréscimos, decréscimos e porcentagens. Alguns dos produtos que compunham o aquecimento da oficina foram aproveitados para compor os exercícios propostos. Segue um exemplo de atividade desenvolvida: “O celular mencionado na atividade anterior entrou em promoção e está com desconto de 10% para pagamento a vista. Considerando que seu valor inicial era de 1400 reais, quanto ele custaria se comprado a vista?”

Além de trabalhar os aspectos matemáticos necessários para resolver esse problema, aproveitou-se a ocasião para instigar os estudantes para exercitar a capacidade de elaborar novos problemas. Recomendou-se que os problemas elaborados fossem coerentes e que utilizassem de alguma ferramenta ou cálculo matemático e ter pelo menos uma forma de resolução possível. Este método se mostra nutritivo à criatividade e é chamado elaboração de problema (*problem posing*). A seguir, apresentamos algumas produções dos estudantes relativas à elaboração de problemas.

Figura 7 – Exemplos de perguntas elaboradas



Fonte: Produção de estudantes

O primeiro dos problemas propostos na figura 7 se mostrou adequado para a finalidade; infelizmente foi um dos poucos. No segundo problema, exemplificado a inadequação, está no fato de que não é preciso utilizar nenhuma ferramenta ou cálculo matemático para obter a solução, fora que a questão pode gerar interpretação ambígua por falta de informações. Ficou evidente a falta de contato dos alunos com o hábito de elaborar problemas envolvendo operações aritméticas mais complexas.

Em uma pesquisa envolvendo criatividade em matemática com alunos do ensino fundamental, Costa e Gontijo (2021) também se depararam com uma conclusão parecida ao proporem uma tarefa de elaboração de problemas, na qual os estudantes deveriam propor problemas a partir de informações apresentadas em um gráfico construído pelos próprios estudantes a partir de um levantamento de dados realizado durante a aula. A maioria dos estudantes optaram por escrever perguntas com as operações mais elementares que conheciam. Além disso, parte dos participantes apresentaram questões com respostas inadequadas, que não utilizaram ferramentas matemáticas ou perguntas com respostas pessoais, de opinião.

A utilização de operações mais elementares pode ser interpretada como a presença de concepções e estratégias matemáticas mais “automáticas” e “intuitivas” no pensamento dos estudantes. Fonseca (2015) constatou algo parecido ao analisar as produções dos estudantes em um dos itens de um teste de criatividade em matemática, para o qual os estudantes foram instruídos a elaborarem equações com os números 4, 6 e 7, nessa ordem e utilizando as quatro operações básicas e fazendo uso de parênteses se desejassem. No item em questão, respostas que utilizaram a operação de divisão e faziam uso de parênteses foram raras.

Atividade Investigativa: Avançando para a terceira aula, houve a aplicação do Jogo dos Investimentos, que é um tipo de jogo de tabuleiro com objetivo didático, já descrito anteriormente. Esse foi o ponto alto da oficina, no qual tivemos uma experiência rica em aprendizagem e com muitas informações para registro. Em resumo o Jogo dos Investimentos é dividido em quatro partes (ou etapas):

1ª parte: Todos os estudantes começam com um total de 4200 reais para investir. Além disso, devem sacar duas cartas do topo do baralho de atividades do jogo. Os jogadores devem cumprir as ações descritas nas cartas, que vão alterar para mais ou para menos seu capital inicial.

2ª parte: Os participantes devem distribuir seu capital em pelo menos 2 investimentos financeiros dentro de um rol de 4 que serão apresentados e explicados a eles. O jogador pode escolher quanto vai aplicar em cada um dos que desejar.

3ª parte: É apresentada uma tabela com os rendimentos de cada investimento em relação ao número obtido com o rolamento de dois dados não viciados. Após os

rolamentos dos dados, os alunos devem calcular o rendimento de seus investimentos. Os resultados são registrados em uma ficha que é entregue a eles.

4ª parte: Os alunos devem compartilhar os seus resultados e precisam refletir sobre as escolhas que tomaram. Esse é o final da rodada. A segunda rodada se inicia a partir dos valores obtidos e com a adição de mais 4200 reais, mesmo valor da primeira etapa e assim as demais devem ser replicadas. Recomenda-se que sejam feitas entre duas e três rodadas. Quando o jogo termina, o professor deve provocar os estudantes a refletirem a respeito das estratégias adotadas, sobre o que aprenderam acerca dos investimentos apresentados e da importância de investir. Todos vencem o jogo por construírem seu aprendizado.

Para iniciar o trabalho com o Jogo dos Investimentos, fizemos primeiramente a ambientação dos estudantes em uma história de um trabalhador adulto que deseja investir seu dinheiro excedente, onde são apresentadas algumas opções de produtos para empregar suas quantias. Depois de ambientados, os estudantes ficaram a par das regras e do funcionamento do jogo, sendo provocados a ativar o pensamento crítico para proceder as escolhas da divisão do dinheiro.

Os investimentos apresentados foram baseados na realidade, porém a simulação da volatilidade fica a cargo de dois dados não viciados, sendo o rendimento atrelado a sorte. É necessário haver essa explicação, deixando nítido que investimentos não se tratam aleatoriedade. A seguir, descrevemos a atividade.

Uma pequena apresentação de slides ajudou na dinâmica. A primeira figura importante a ser apresentada é a do um orçamento doméstico genérico a servir de base.

Quadro 6 - Orçamento doméstico

Salário de Dezembro: R\$ 3.000,00
• Despesas básicas (Água, Luz, Telefone, Internet, Gás): R\$ 400,00
• Mercado: R\$ 300,00
• Transporte (locomoção): R\$ 250,00
• Despesas pessoais (Vestimenta, utilidades, cosméticos etc.): R\$ 500,00
• Lazer (Cinema, festas, shows etc.): R\$ 200,00
• Comer fora/pedir comida: R\$ 150,00

Restando: R\$ 1200,00

Fonte: Elaborado pelo autor

O capital de investimento básico é de R\$ 1.200,00 acrescidos do valor de um salário integral, referente ao bônus de Natal (13º salário). Isto posto, os estudantes começam a movimentar-se pelo tabuleiro do jogo, retirando do baralho 2 cartas envolvendo situações diversas, que podem ocorrer no cotidiano de qualquer pessoa. As cartas podem ser de rendimentos (verdes), gerando uma quantia a mais a ser investida; de prejuízo (vermelhas), diminuindo a quantia a ser utilizada e de escolha (amarelas), que ficam a cargo do jogador decidir se ou quanto vai gastar de dinheiro com a situação proposta, a depender do que estiver especificado na carta. Durante essa etapa do jogo, as falas dos estudantes foram registradas em arquivos de áudio, de modo a favorecer as análises de suas escolhas.

Foram registrados 4 áudios, coletados nos grupos de estudantes. Todos os grupos entenderam que as cartas simulam bem situações cotidianas. A pergunta feita foi: O que vocês acharam das situações apresentadas nas “cartinhas”? A seguir, alguns registros dos estudantes, destacando o grupo a que pertenciam.

“Eu achei criativas e bem reais. Mostram que também na vida real tem imprevistos. Sejam bons ou ruins” (grupo 1)

“Tipo, é algo que acontece na vida, você tem certas ocasiões que vão fazer você gastar dinheiro” (grupo 2)

As respostas dadas pelos alunos demonstram que, pelo menos para alguns, o objetivo de refletir sobre quando utilizar o dinheiro foi alcançado. Tal aprendizado também supre algumas das expectativas dos próprios estudantes, como é fácil notar na figura – Nuvem de palavras, onde o verbo administrar (que se refere a dinheiro/economias) é uma das palavras de maior tamanho, por conta de sua frequência de aparição (6 vezes).

A partir da quantia que possuem em mãos, os alunos, utilizando diversas estratégias dividiram suas quantias em pelo menos 2 investimentos cada. As opções eram:

Tabela 1 - Opções de investimento

Nome	Risco	Rentabilidade
Poupança	-	4,4%
Fundo de Investimentos Iniciantes	Baixo	3 a 6,7%
Fundo de investimento Sênior	Médio	-2,3 a 9%
Ações da bolsa de valores	Alto	-15 a 30%

Fonte: Elaborado pelo autor

Nessa etapa, os alunos receberam uma ficha para organizar suas informações. Foram coletadas 27 produções, dentre elas 11 não completaram 3 rodadas, o que é compreensível levando em consideração que a esta parte da oficina precisou de dois dias de aplicação e que os alunos possuem tempos diferentes de aprendizagem. O formulário entregue aos alunos era dotado de 3 fichas de investimento, uma para cada rodada, como mostra a figura a seguir

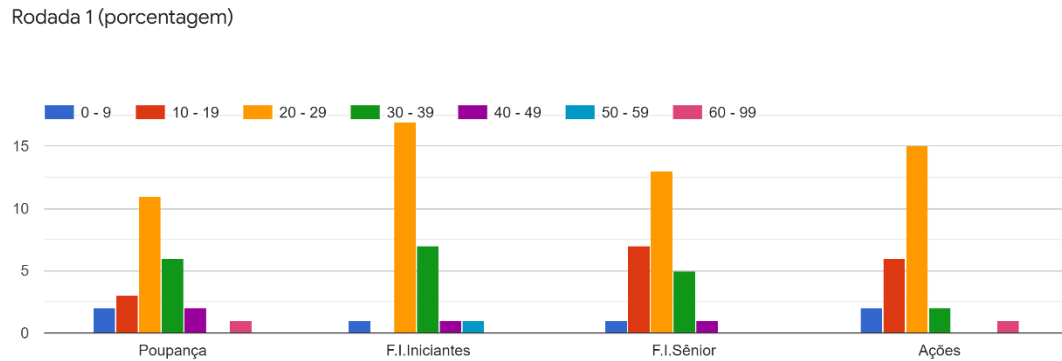
Figura 8 - Ficha de Investimentos (Formulário)

Ano	Investimento	Capital	Rendimentos (% ao ano)	Rendimentos (Em Reais)	Montante Final
	Poupança				
	F.I. Iniciantes				
	F.I. Sênior				
	Ações				
	Total				

Fonte: Elaborado pelo autor

A coluna “Capital” é, para o trabalho de desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos alunos, a parte mais interessante a ser observada, pois é onde os alunos constroem a própria carteira de investimentos. Aqui é imperativo fazer algumas considerações. A primeira delas é sobre a diversificação; mesmo orientados a escolher pelo menos duas opções de investimento, todos os alunos investiram em no mínimo três, sendo que 22 deles aplicaram um pouco suas economias em cada um deles.

Gráfico 1 - Distribuição das porcentagens de dinheiro aplicadas nos quatro investimentos na primeira rodada



Fonte: Elaborado pelo autor

Outra consideração importante é a escolha da distribuição percentual do capital aplicado. No gráfico 1 são apresentados os 4 investimentos na base, com seus respectivos nomes; as cores são referentes ao intervalo de porcentagem do capital inicial aplicado pelo participante da oficina, e possuem sua legenda na parte superior; na lateral temos a quantidade de estudantes que aplicou o intervalo de porcentagem em cada um dos investimentos.

Para ajudar na interpretação, tome por exemplo a coluna poupança, podemos observar que, considerando x o valor aplicado, 2 estudantes investiram no intervalo $0\% \leq x < 10\%$ de seu capital nesse investimento, 3 investiram no intervalo $10\% \leq x < 19\%$ do capital, 11 investiram no intervalo $20 \leq x < 30$ e assim por diante.

No começo do jogo, a maioria dos estudantes optou por distribuir o dinheiro igualmente, ou quase por igual, com valores entre 20 e 30%. Essa informação é confirmada quando observamos o gráfico 1.

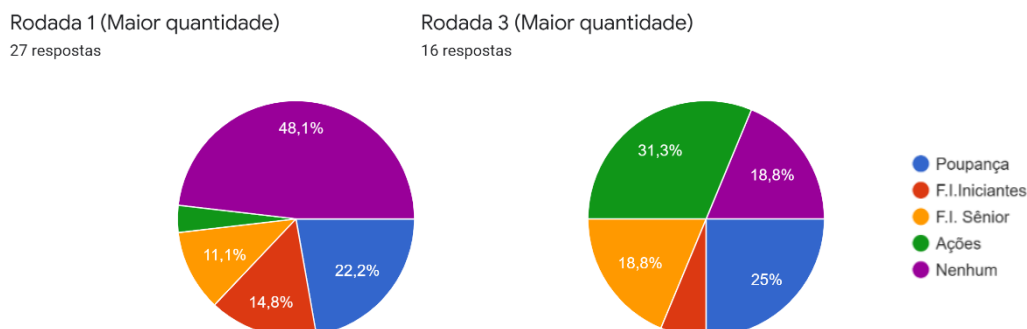


Gráfico 2 – Investimentos que receberam maior aporte de capital nas rodadas 1 e 3

Fonte: Elaborado pelo autor

No gráfico 2 é apresentado onde o estudante optou por aplicar a maior porção do seu capital inicial. As cores são relativas a cada um dos quatro investimentos. Observe que a cor roxa possui a legenda “Nenhum”, ela representa a porcentagem de alunos que optou por distribuir seus investimentos de forma igualitária entre cada uma das quatro opções apresentadas. Ao observá-lo notamos que poucos estudantes escolheram apostar no investimento “ações da bolsa” na primeira rodada (Rodada 1), preferindo distribuir em partes iguais seu dinheiro ou colocar a maior parte nos investimentos mais seguros.

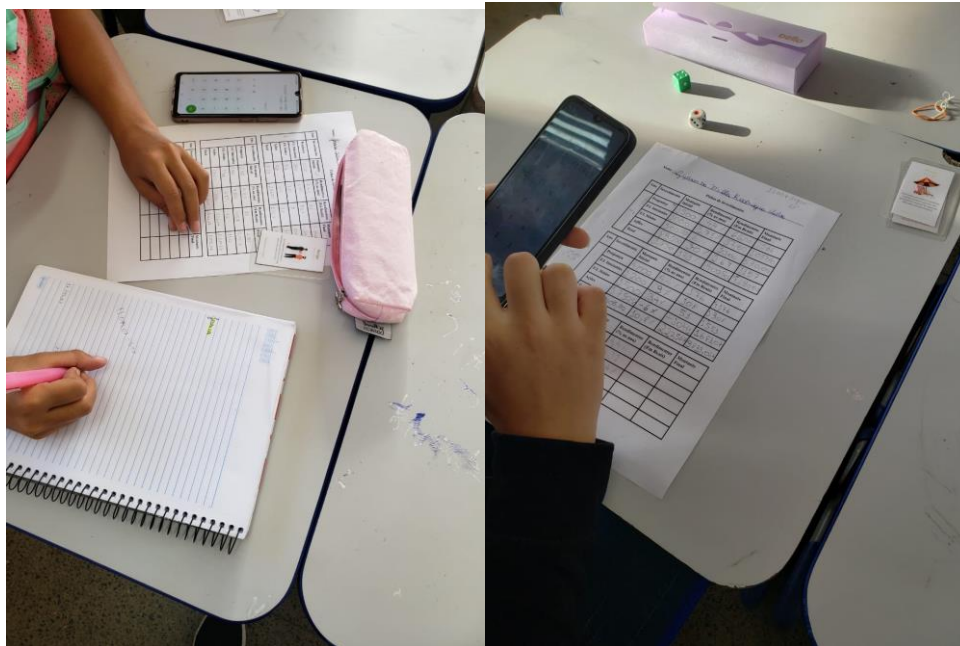
Podemos notar que na última aplicação (Rodada 3) o cenário mudou, os estudantes decidiram arriscar e direcionar a maior parte de seu dinheiro nas ações da bolsa. Ao final da atividade foi perguntado se alguém estabeleceu uma estratégia para guiar suas escolhas de investimento, porém houve poucos relatos de estratégias estabelecidas. Entretanto, pela análise das respostas uma possível explicação para o aumento da aplicação de dinheiro no ativo de maior risco é que, depois de adquirida um pouco de experiência com ativos de menor risco, os participantes se desafiaram a tentar alcançar um rendimento maior com o dinheiro que possuíam à disposição

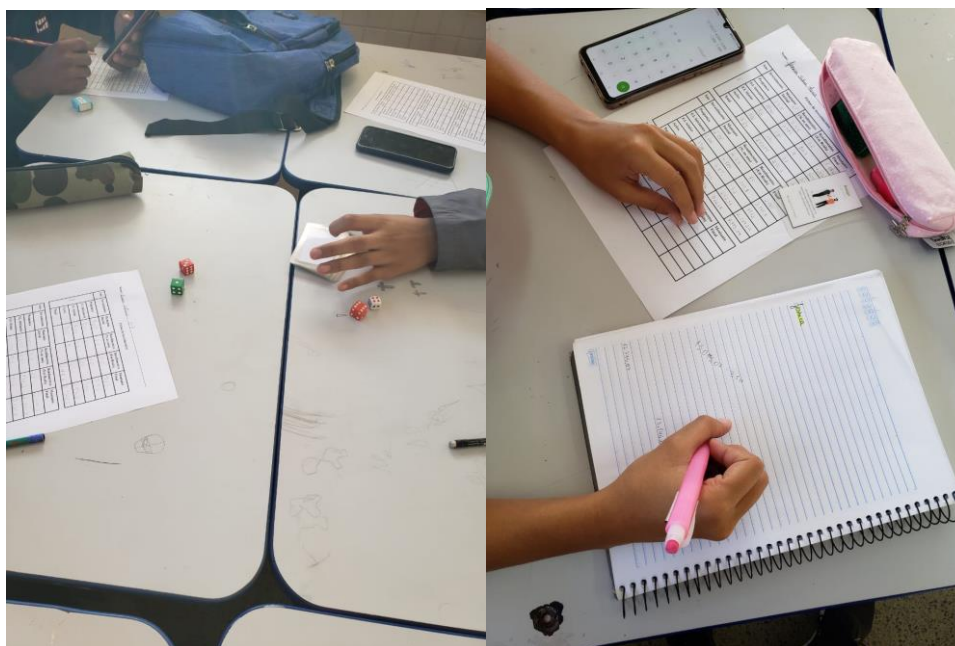
Ainda, sobre a terceira rodada do jogo é essencial comentar sobre a poupança. Por ser a que apresentou a maior segurança, na última rodada uma grande parte dos participantes continuou aplicando seu dinheiro nela. Esse fenômeno mostra que os estudantes apresentam perfis de investimento diferentes. Alguns optaram pelo mais seguro, outros decidiram arriscar, e ainda, uma parte optou por equilibrar os seus riscos.

Por fim, é preciso comentar que aproximadamente 59,3% dos estudantes não mantiveram as suas estratégias de distribuição de dinheiro constante ao longo das rodadas. A vontade de “experimentar” o que acontece ao apostar em um investimento que possui maior rentabilidade pode explicar esse achado. À medida que os alunos tinham sorte ou azar com suas escolhas, os valores eram trocados.

No que toca aos aspectos motivacionais, essa parte do trabalho se destaca dos demais. O jogo de tabuleiro constituiu experiência envolvente e engajadora. Mesmo os alunos que rotineiramente não eram participativos, demonstraram interesse em aprender por meio do jogo. As imagens a seguir servem de ilustração.

Figura 9 – Fotos dos alunos jogando





Fonte: Arquivo do pesquisador

Destacamos que a quarta etapa do modelo de oficinas utilizado - **Construção do conceito** – foi desenvolvida concomitantemente à fase de Investigação. Essa etapa se iniciou a partir do momento em que os alunos começam a calcular seus rendimentos financeiros utilizando as ferramentas matemáticas e não cabia fazê-la de maneira desconexa. O professor atuou como “motor” orientador para favorecer aos estudantes a construção desse aprendizado.

A aula 4 foi utilizada para o desenvolvimento das demais etapas da Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, no contexto do Jogo dos investimentos. descrevemos a seguir, essas etapas.

e) Retrospectiva: Foram expostas as definições de juros simples e compostos, capital, taxa de rendimentos, tempo de aplicação e montante; relacionando as suas fórmulas e métodos de cálculo aos investimentos que eles tiveram a oportunidade de investir ao jogar. As relações feitas mostraram ser frutificas para ajudar no aprendizado deste conteúdo. A partir dessa exposição, os alunos foram questionados acerca de suas aprendizagens e sobre os fatores que contribuíram ou que dificultaram ao longo das aulas.

Treze estudantes responderam a um formulário que tinha por objetivo obter um feedback sobre o desenvolvimento das atividades. Apenas um estudante (Estudante M) não apresentou comentários positivos sobre a aprendizagem adquirida na atividade. Saber a

percepção dos estudantes a respeito de todo o trabalho realizado constitui fator fundamental da prática pedagógica, e por esse motivo estão transcritas as suas respostas.

"Eu gostei, por que dá uma noção de como devemos administrar o dinheiro e é bom, para que quando eu estiver trabalhando, irei saber dividir as despesas do mês" (Estudante A)

"Eu achei legal porque incentiva os alunos a investir e dar valor ao dinheiro" (Estudante B)

"Gostei bastante pois o dever (o jogo de tabuleiro) nos mostra como vai ser o nosso futuro, nos prepara para a vida, assim podemos dizer" (Estudante C)

"Gostei, pois, nos ajuda a entender os gastos que vamos ter ao longo da vida" (Estudante D)

"Gostei bastante pois é um jeito diferente de aprender, com itens diários do cotidiano. É uma forma mais fácil de lembrar e fixar. OBS: Eu investiria bastante pois sempre há aumento na gasolina, comidas, remédios etc." (Estudante E)

"Gostei bastante da atividade, com ela consegui ter uma visão mais aprofundada nos investimentos" (Estudante F)

"Achei legal. Além de ser bem interativo, as aulas têm atividades que abordam algo realmente importante, no sentido de ser algo que realmente vamos utilizar na vida. É uma matéria que eu acho que devia ser obrigatória na escola; fazer pelo menos um semestre obrigatoriamente. Você (pesquisador) soube abordar o conteúdo de uma forma bem legal. É isso, foi legal e eu consegui aprender o conteúdo até agora e como aplicá-lo, os riscos etc. (Estudante G)

"Foi bem legal, ela nos ensinou mais ou menos como investir nosso dinheiro" (Estudante H)

"Gostei bastante da atividade, achei bem legal, o fato de nos colocar em uma situação hipotética para conseguirmos investir nosso dinheiro. Eu não conhecia as formas de investimento além da poupança, então foi meio que uma maneira de me preparar melhor para quando conseguir minha própria independência financeira. (Estudante I)

"O fato de saber como a vida funciona (gostei); aprendi que sempre vai acontecer algum imprevisto e isso pode mudar ou adiar os planos." (Estudante J)

"Eu achei muito legal e bacana pois é tipo uma simulação de investimentos, para que no futuro poderemos saber como será" (Estudante K)

"Eu gostei muito da atividade, acho que aprendi com a atividade foi a morar sozinho pra não sustentar ninguém porque gosta dinheiro e sozinho não, e a gastar melhor o dindin (dinheiro)" (Estudante L)

"Se eu entendi eu não tenho certeza, mas estou gostando de fazer sim (as atividades)" (Estudante M)

Levando em consideração as respostas apresentadas, podemos concluir que a oficina apresentou, por meio do Jogo dos Investimentos, uma estrutura básica de orçamento doméstico para o aprendizado dos participantes. É o caso dos estudantes A C e D. Além disso, foram colocados em situações de imprevisibilidade que podem acontecer no cotidiano e que impactam no orçamento, como visto com os estudantes C, D, E e J. Estes aprendizados, mesmo não se baseando em conceitos complexos da matemática, se mostram úteis e relevantes para os estudantes. Ainda, observando o que disseram os estudantes B, E, F, H, I e K é perceptível que para alguns deles foi o primeiro contato com diferentes conceitos que permeiam o mundo dos investimentos financeiros.

Por último é interessante destacar que o trabalho com o conteúdo de juros simples se deu de maneira muito natural, com o foco na sua aplicabilidade. As falas transcritas demonstram que iniciativas de trabalho com este tema são motivadoras e promovem o aprendizado de ideias importantes para a educação financeira.

f) Projeção Futura: Pouco antes do término do jogo, o pesquisador entregou o formulário de projeções futuras, que é o nosso último objeto de discussão. Os participantes da oficina foram instruídos a imaginar uma possível carreira profissional futura, pesquisar sobre o salário médio nessa carreira e as despesas comuns que nos deparamos no cotidiano. Dotados dessas informações eles foram instruídos a construir um orçamento doméstico em formato de tabela. O pensamento criativo se expressa nessa atividade. Cada aluno tem várias opções de

escolha de quais gastos vai elencar, desde que listados os mais importantes, de construir modelos de organização de informações da maneira que preferir e de como destinar seus excedentes.

Apenas 13 estudantes realizaram essa atividade, devolvendo os formulários preenchidos. Na Figura 10 é apresentada uma produção dos estudantes, considerada bem elaborada.

Figura 10 – Orçamento doméstico do estudante G

Projeções Futuras

1) Pesquisem sobre uma profissão que gostariam de ter no futuro e o salário médio dela. A partir disso faça um orçamento hipotético da vida caso trabalhasse com a profissão escolhida. Peçam ajuda para familiares e amigos mais velhos para ter uma noção melhor de quais seriam as despesas e quanto gastaria com cada uma delas. Lembrem de separar uma parte dos rendimentos para guardar ou investir. No final, faça uma tabela nesta folha explicando sua profissão, seus rendimentos, despesas, a quantia que vai guardar/investir e o que pretende fazer com esse dinheiro (ex: se vai deixar para emergências, se vai juntar para comprar alguma coisa que é cara, se vai fazer uma viagem legal, etc...).

Profissão: Policial Civil - Delegado $\$ 2.000,00$

Gastos	Valor	Total
1º aluguel	$\$ 600,15$	$\$ 2.000,00$
2º água e luz	$400,25$	$- 4.176,00$
3º Comida	$900,60$	$7.239,00$
4º internet	$160,00$	
5º saúde	$300,00$	
6º guardar	$1.000,00$ - emergência	
7º sair	$400,00$	

4.000 por mês
3639 - conta corrente

Fonte: Arquivo do pesquisador

Apesar da maioria dos estudantes ter conseguido apresentar uma tabela adequada, em alguns casos os produtos se mostraram desorganizados ou com poucas informações (pouco elaborados). Na figura 11 é visto um desses exemplos. Este tipo de produto não está errado, mas apresenta pouca criatividade da parte do estudante em sua elaboração.

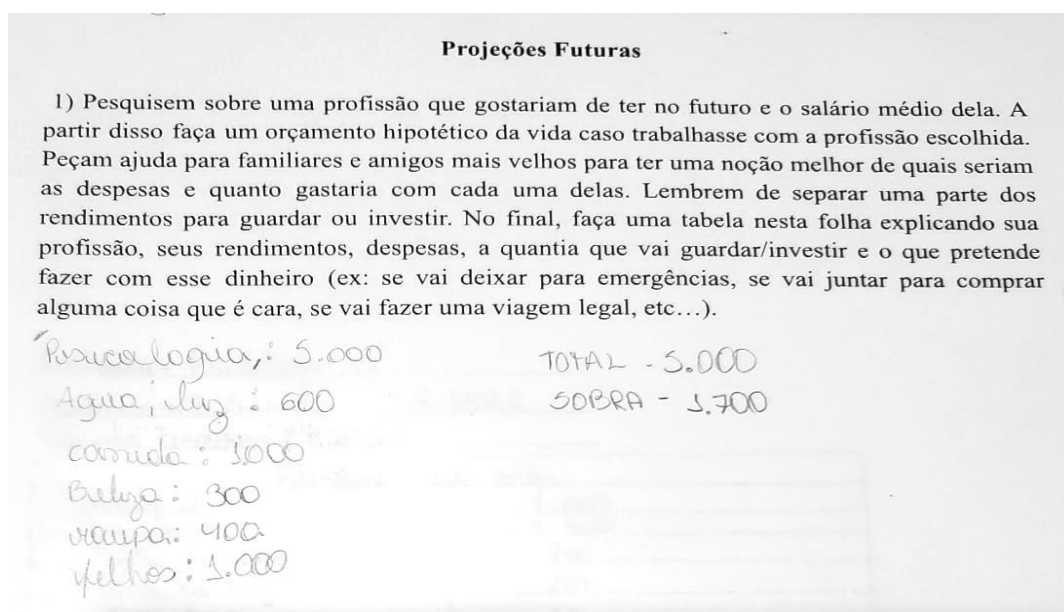


Figura 11 – Orçamento doméstico do estudante M

Fonte: Arquivo do pesquisador

A análise da produção dos orçamentos para identificar qual seria o mais criativo não foi realizada. Porém, poder-se-ia elencar elementos a serem observados, como por exemplo: tipo de tabela utilizada, despesas e rendimentos elencados, elaboração, etc... Em contrapartida esse estudo focou em apresentar os produtos criativos e analisar a adequação e o que o estudante construiu de conhecimentos.

Além do pensamento criativo, os participantes aqui exercitam seu pensamento crítico em matemática. No processo de criação perguntas surgem naturalmente, como por exemplo: “todos os gastos primordiais estão presentes na planilha?” e “Os valores elencados, como o salário e as despesas, são razoáveis?”.

Ante ao exposto acredito que o relato de experiência da aplicação das atividades deixa evidente as suas potencialidades e limitações no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo de seu público-alvo, cumprindo assim os objetivos propostos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado nessa dissertação, podemos concluir que o Jogo dos Investimentos é uma ferramenta didática, de natureza lúdica, adequada para utilização em sala de aula por professores de matemática que atuam no ensino médio. Este produto educacional, da forma como foi concebido e aplicado, apresenta potencial para estimular o pensamento crítico e criativo em matemática de estudantes. Ainda, em consonância com o currículo escolar, permite o aprendizado dos conteúdos relativos à matemática financeira e o desenvolvimento de habilidades e competências que giram em torno do tema.

O Jogo dos Investimentos teve grande aceitação de seu público-alvo e mostrou-se uma boa opção de ferramenta de aprendizagem ativa, com caráter lúdico e educativo, promovendo ampliação das opções metodológicas para o trabalho pedagógico. Com ele, foi possível praticar o cálculo de porcentagens e de juros simples de uma forma natural e dentro de um contexto plausível para a realidade dos estudantes. Nesse sentido, a escolha do tema: matemática financeira foi um sucesso.

Para além do produto educacional, as atividades e tarefas criadas para compor a oficina de pensamento crítico e criativo em matemática: “Quanto vale seu dinheiro?” também apresentaram resultados parecidos ao supracitados; se configurando como mais uma ferramenta de trabalho para o campo da matemática financeira.

Devemos levar em consideração que alguns fatores podem ter afetado a pesquisa:

O primeiro dele é que o ano letivo de 2022 é o primeiro que começou em formato presencial depois do início da pandemia de COVID-19. Em decorrência do tempo que os estudantes permaneceram em inatividade ou em atividades remotas, muitos apresentaram dificuldades para aprender matemática, o que pode ter afetado o desempenho nas tarefas propostas. Outra novidade desse ano letivo foi a mudança do formato do ensino médio. Com essa transição, professores tiveram que reinventar práticas de ensino para a adaptação aos itinerários formativos. Por outro lado, os estudantes pela primeira vez precisaram escolher parte das disciplinas que gostariam de aprender, com pouca ou nenhuma instrução prévia advinda de anos anteriores.

A pesquisa em questão também foi realizada em um colégio cívico-militar, onde os alunos precisam seguir regras de vestimenta e de comportamento restritivas, que por vezes

geraram desconforto dentro do ambiente escolar. Por isso, o clima em torno desse ambiente pode não ter sido o ideal para a promoção do pensamento crítico e criativo dos participantes.

Quanto ao Jogo dos Investimentos, os participantes apresentaram dúvidas a respeito do funcionamento ao longo da atividade. Uma alternativa eficiente para saná-las e que levaria a melhoria do jogo de tabuleiro é a elaboração de um livro de regras para servir de apoio.

A criação de atividades promotoras do desenvolvimento crítico e criativo em matemática, principalmente por meio de oficinas e jogos didáticos, não precisa se limitar ao tema “matemática financeira”, constituindo alternativa interessante para a continuidade da pesquisa em questão. Nesse sentido, poderiam ser exploradas mais estratégias e técnicas que já estão consolidadas pelos estudos no campo da criatividade.

A literatura de pensamento crítico e criativo em matemática ainda é recente e expandir as pesquisas nessa área pode mostrar mais caminhos para a produção de ferramentas de auxílio ao professor. O aprimoramento das opções metodológicas contribui com a melhoria das práticas de ensino e por consequência, do ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. S.; FLEITH, D. de S. **Criatividade: Múltiplas Perspectivas**. 3ª ed. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2003.

ALMEIDA, R. M. **O Movimento das Pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

AMABILE, T. M. **creativity in context**. Boulder, CO. Westview Press, 1996.

AMABILE, T. M. Componential Theory of Creativity. **Working Paper 12-096**. April, 2012. Disponível em <<http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/12-096.pdf>>. Acesso em 23 jun. 2022.

AMARAL, T. A. **Abaporu**. 1928. Óleo sobre tela, 85 x 73 cm.

ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ, F. J.; BARAJAS-SAAVEDRA, A.; MUNÓZ-ARTEAGA, J. Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math. **Creative Education**, Vol. 5, p. 647-656, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4236/ce.2014.59077>> Acesso em: 26 Jun. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasil, 2018a.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA DO BRASIL. **Relatório anual 2018**. 2018b, Disponível em: <<https://www.vidaedinheiro.gov.br/wpcontent/uploads/2019/09/relatorio-anual-aef-brasil-2018.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

BIANCHI, G. **Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

CARVALHO, A. T. **Relações entre criatividade, desempenho escolar e clima para criatividade nas aulas de matemática de estudantes do 5º ano do ensino fundamental**. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2015.

CARVALHO, A. T. **Criatividade compartilhada em matemática: do ato isolado ao ato solidário**. 359 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

CHOI, D.; GLĂVEANU, V. P. & KAUFMAN, J. C. (2020). Creativity models in contemporary psychology. In M. A. Runco & S. Pritzker (Eds.), **Encyclopedia of creativity**, 3ª Ed. New York: Elsevier, 2020.

CONKLIM, W.; DACEY, J. **Creativity and the standards**. Califórnia: Shell Education. 2004.

COSTA, I. L.; GONTIJO, C. H. Oficinas de criatividade: o desafio de inovar no ensino-aprendizagem. **REnCiMa**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-21, out./dez. 2021.

COSTA, I. L.; SILVA, A. L.; GONTIJO, C. H.. Oficinas de Criatividade em Matemática: uma experiência nos anos iniciais. **Zetetiké (UNICAMP)**, v. 29, p. 1-18, 2021.

CSIKSZENTMIHALYI, M. Implications of a systems perspective for the study of creativity. In: STERNBERG, Robert J. (Org.), **Handbook of creativity**. New York: Cambridge University Press, 1999, p. 313–335.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; WOLFE, R. New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a Systems Perspective for Creativity in Education. In: CSIKSZENTMIHALYI, M. **The Systems Model of Creativity: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi**. Dordrecht: Springer, 2014, p. 161-184.

DISTRITO FEDERAL. **Índice de Vulnerabilidade Social do Distrito Federal: Resultados, 2020a**. Disponível em: <<https://www.codeplan.df.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/IVS-DF-Resultados-2020.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2022.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em movimento do novo ensino médio**. 2020b. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Curriculo-em-Movimento-do-Novo-Ensino-Medio_fev21.pdf>. Acesso em 26 jun. 2022.

ERVYNCK, G. Mathematical creativity. In: TALL, D. (Org.). **Advanced mathematical thinking**. Boston: Kluwer Academic, 1991.

FLEITH, D. S. Avaliação do clima para criatividade em sala de aula. In: ALENCAR, E. M. L. S.; BRUNO-FARIA, M. F.; FLEITH, D. S. (Orgs.). **Medidas de criatividade: teoria e prática**. Porto Alegre: Arned, 2010.

FONSECA, M. G. **Construção e validação de instrumento de medida de criatividade no campo da matemática para estudantes concluintes da educação básica.** 2015. Brasília: Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

FONSECA, M. G. **Aulas baseadas em técnicas de criatividade: efeitos na criatividade, motivação e desempenho em matemática com estudantes do ensino médio.** 2019. Brasília: Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.. Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v.27, p. 956-978, 2020a.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Junho 2020b. Infográfico: **Oficinas de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática de Gontijo.** Disponível em: <<https://bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica>>. Acesso em 17/05/2022.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Stimulating High School Student Creativity, Motivation, and Mathematics Performance with Classes Based on Creativity Techniques. **Acta Scientiae** (Canoas), 24(2), 1-36, Mar./Apr. 2022.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C.; ZANETTI, M. D. T. Motivação em matemática: efeitos de aulas baseadas em técnicas de criatividade em estudantes do Ensino Médio. In: PINA NEVES, R. S; DORR, R. C (Org.). **Ensino de Matemática: estudos e abordagens práticas na educação básica e superior.** 1º ed. Jundiaí, São Paulo: Paco editorial, 2020 p. 201-218.

FRAGELLI, R R.; VIRGÍNIA, T. S. Design de jogos Educativos: da ideia ao jogo. In: **Pensando em um curso gamificado sobre jogos educativos.** 1ª ed. Quito, CIESPAL, 2016, p. 11-20.

GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GONTIJO, C. H. **Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio.** 2007. 194f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2007a.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas. **ZETETIKÉ**, Unicamp: SP, V. 15 n. 28 – jul./dez. - 2007b.

GONTIJO, C. H. Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. **Educação e matemática**, Lisboa, v. 135, p. 16-20, 2015.

GONTIJO, C. H. (2020, 17 de agosto). **Criatividade(s) em Matemática: Bases teóricas e aplicações pedagógicas** [Canal do Grupo PI Brasília]. YouTube. Recuperado em 1 de setembro de 2020, de; Criatividade(s) em Matemática: Bases teóricas e aplicações pedagógicas.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 3, n. 3, p. 732-747, ed. Esp. 2020.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G.. Oficinas de pensamento crítico e criativo na formação docente em matemática: uma experiência com estudantes do Pibid. **Paradigm**, Vol. XLIII, Edición Temática Nro.1, p. 318-341, enero de 2022.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G.; ZANETTI, M. D. T. **Creative and critical thinking in mathematics: a workshop for teachers**. In: 11th International Mathematical Creativity and Giftedness Conference (MCG11), 2019, Hamburg. Including the Highly Gifted and Creative Students: Current Ideas and Future Directions. Hamburg: Universität Hamburg, 2019. v. 1. p. 158-162.

GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G.; CARVALHO, A. T.; BEZERRA, W. W. V. Criatividade em Matemática: alguns elementos históricos na constituição do campo de pesquisa e de intervenção pedagógica. **REnCiMa**, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 1-24, julho/set. 2021.

GONTIJO, C. H.; CARVALHO, A. T.; FONSECA, M. G.; FARIAS, M. P. **Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação**. Brasília: Editora da UnB, 2019.

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese. Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

HADAMARD, J. **The Psychology of Invention in the Mathematical Field**. Mineola: Dover Publications, 1954.

HADAMARD, J. **Psicologia da invenção matemática**. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2009.

HAYLOCK, D. W. The methods of fostering creativity through mathematical problem solving. **ZDM mathematics education**. Germany, 1997.

KATTOU, M.; KONTOYIANNI, K.; PITTA-PANTAZI, D.; CHRISTOU, C. Connecting mathematical creativity to mathematical ability. **International Journal on Mathematics Education**. Berlim, v. 45, n. 2, p. 167-181, 2013.

KISTEMANN JR., MARCO AURÉLIO; COUTINHO, C. Q. E. S. ; FIGUEIREDO, A. C. . Cenários e desafios da educação financeira com a Base Curricular Comum Nacional (BNCC): Professor, Livro Didático e Formação. **Em teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 11, p. 1-26, 2020.

KRUTETSKII, V. A. **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

KUNTZ, Eduardo Ribeiro. **A Matemática Financeira no Ensino Médio como fator de fomento da Educação Financeira: resolução de problemas e letramento financeiro em um contexto crítico**. 2019. 157 f.: il. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudo Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

LEE, K. S.; HWANG, D.; SEO, J. J. A development of the test for mathematical creative problem solving ability. **Journal of the Korea Society of Mathematical Education**, Seul, v. 7, n. 3 p. 163-189, 2003.

LEV-ZAMIR, H; LEIKIN, R. Saying versus doing: teachers' conceptions of creativity in elementary mathematics teaching. **The International journal on mathematics education**. Berlim, v. 45 n. 2 p. 295-308. 2013.

LIPMAN, M. **Thinking in education**. UK: Cambridge University Press, 2003.

LIVNE, N. L.; MILGRAN, R. M. **Assessing four levels of creative mathematical ability in Israeli adolescents utilizing out-of-school activities: a circular three-stage technique**. Roeper Review. Lawrenceville, v. 22, n. 2, p. 111-116, 2000.

LIVNE, N. L.; MILGRAN, R. M. Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct? **Creativity Research Journal**, London, v. 18, n. 2, p. 199-212, 2006.

LIVNE, N. L.; LIVNE, O. E.; MILGRAN, R. Assessing academic and creative abilities in mathematics at four levels of understanding. **International journal of mathematical education in science & technology**, London, v. 30, n. 2, p. 227-243, 1999.

MANN, E. L. **Mathematical creativity and school mathematics: Indicator of mathematical creativity in middle school students**. 2005. Disponível em:

<<http://w;ww.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

MINAYO, M. C. s. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petropolis: Vozes, 2002.

MUIR, A. The psychology of mathematical creativity. **The Mathematical Intelligencer**, Switzerland, v. 10, n. 1, p. 33-37, 1988.

MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010. v. 1. 145p .

OCDE. **Advancing National Strategies for Financial Education**. 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/finance/financial-education/G20_OECD_NSFinancialEducation.pdf>

OCDE. **Pisa 2019 Creative thinking Framework (Third Draft)**. 2019 Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

RHODES, M. (1961). **An analysis of creativity**. Phi Delta Kappan, 42, 305-310.

SCHNEIDER, T. (2019). **Educação Financeira: investigação com uma turma de 1º ano do Ensino Médio por meio de práticas colaborativas**. Dissertação. Mestrado. Universidade do Vale do Taquari. Lajeado, 2019. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2624/1/2019TcharlesSchneider.pdf>>

SILVER, E. A. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. **International Reviews on Mathematical Education**, Karlsruhe, v. 29, n. 3, p. 75-80, 1997.

SRIRAMAN, Bharath. The characteristics of mathematical creativity. **The Mathematics Educator**, Athens, v. 14, p. 19–34, 2004.

STERNBERG, R. J; LUBART, T. **An investment theory of creativity and its development**. Human Development, Berkeley, v. 34, n. 1, p 1-31, 1991.

STERNBERG; R. J; LUBART, T. I. The concept of creativity: Prospects and Paradigms. In: TORRANCE, E. P. (1965). **Scientific Views of Creativity and Factors Affecting Its Growth**. Daedalus, 94, p. 663–681. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/20026936>>. Acesso em 23 jun. 2023.

Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., De Luca, F., Fernández-Barrera, M., Jacotin, G., Urgel, J. & Vidal, Q. (2020) **Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes: o que significa na escola** / [coordenação geral Instituto Ayrton Senna; tradução Carbajal Traduções]. – São Paulo: Fundação Santillana.

WECHSLER, S. M. **Criatividade: Descobrimo e Encorajando**. 2ª Ed. Campinas: Psy Ltda, 1998.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2020**. Disponível em: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

KISTEMANN JR., MARCO AURÉLIO; XISTO, L. P. Educação Financeira com estudantes do 2º ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no município de Irupí - ES. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 24, p. 41-69, 2022.

APÊNDICE I – Roteiro da oficina: Quanto vale o seu dinheiro?

1) Objetivos

Em consonância com a BNCC (2018a), a oficina pretende trabalhar a competência geral 2 que versa:

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas” (Brasil, 2018a, p. 9)

Na área de matemática trabalharemos a competência específica 3 que diz:

“Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.” (Brasil, 2018a, p. 527)

Nessa competência uma das habilidades que devem ser desenvolvidas, e que será foco desta atividade, é a seguinte:

“(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.” (Brasil, 2018a, p.528)

Já, considerando o currículo em movimento da educação básica do Distrito Federal (2020b) temos os seguintes objetivos de formação geral:

(a) IFG008: Aplicar a criatividade, o conhecimento científico e a capacidade de argumentação para promover o respeito à dignidade humana e buscar soluções consensuadas na defesa da diversidade, no combate ao preconceito e para construção da cultura da paz; (b) IFG010: Apreender a ação empreendedora como um campo de aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos, de criatividade e de diálogo para o desenvolvimento da confiança, da proatividade e do autoconhecimento. (DISTRITO FEDERAL, 2020b, p. 137-138).

2) Problema a ser resolvido: Qual seria a estratégia de investimento mais adequada para seus planos futuros? Criar um plano de investimentos e refletir sobre situações cotidianas

que afetam os gastos de uma pessoa.

3) Conteúdos da Atividade: Juros Simples e Compostos

4) Público-alvo: Estudantes do 1º ano do Ensino Médio

5) Pré-requisitos: Porcentagem e equações

6) Materiais: Calculadora, quadro e pincel, projetor de imagem ou televisão, formulários “Ficha de Investimentos” e “Projeções Futuras” (Apêndices IV e V), dados não viciados.

7) Tempo de duração da atividade: 4h (pode variar dependendo do número de rodadas feitas na atividade principal)

8) Resultados esperados: Ao final da oficina os alunos deverão ser capazes de:

- Reconhecer alguns tipos de investimentos existentes
- Conhecer as vantagens e desvantagens de investimentos de diferentes níveis de risco
- Organizar um planejamento de gastos e uma estratégia de investimento
- Tomar decisões que alteram ou não seu planejamento de gastos e de investimentos durante a vida
- Trabalhar com previsões de rendimento do dinheiro a longo prazo com base nos conhecimentos sobre juros compostos
- Fazer cálculos de Juros e montante

9) Estratégias de Ensino e Aprendizagem

a) Aquecimento

Nessa etapa é aconselhado que se utilize um vídeo curto com intuito de apresentar o que é inflação e como os preços das coisas são impactados por ela.

b) Aproximação com a tarefa

Jogo Quanto custa? Serão mostradas dez imagens de objetos e os estudantes devem estimar o valor. Por exemplo: Um produto do mercado, um carro, um quadro famoso, algum material escolar, uma joia. Os 3 estudantes que ficarem mais próximos ou acertarem o valor do objeto ganham um ponto. No final o(s) estudante(s) que somar mais pontos é o vencedor e fica a critério do professor dar um prêmio ou não, uma sugestão seria um bombom.

c) Desenvolvimento da tarefa

Aplicação do jogo dos investimentos (Apêndice II)

d) Sistematização:

- Explicar os conceitos matemáticos de Juros Compostos utilizados na atividade.
- Mostrar os motivos que levam as pessoas a diversificar seus investimentos.
- Enfatizar a importância de se ter uma organização financeira, tanto para guardar dinheiro, quanto para realizar sonhos.

10) Projeções futuras: Peça para os alunos pesquisarem sobre uma profissão que eles gostariam de ter no futuro e o salário médio de cada. A partir disso o aluno deve fazer um orçamento hipotético da vida dele se trabalhasse com a profissão escolhida. Peça para os alunos pedirem ajuda para familiares e amigos mais velhos para ter uma noção melhor de quais seriam as despesas e quanto gastaria com cada uma. O estudante tem que separar uma parte dos rendimentos para guardar ou investir e explicar o que ele pretende fazer com esse montante (exemplos: deixar para emergências, juntar para comprar alguma coisa que é cara, fazer uma viagem legal). No apêndice V está um exemplo de atividade que pode ser aplicada com esse objetivo.

APÊNDICE II - O Jogo dos Investimentos

A oficina segue um roteiro onde o estudante tem que se colocar no lugar do protagonista de uma história que será narrada pelo professor/orientador da oficina e tomar decisões sobre as situações apresentadas. Os alunos devem se dividir em grupos de 2 a 6 estudantes, cada grupo recebendo um baralho de cartas (para promover o distanciamento o professor pode dividir o deck para distribuir individualmente). Sendo assim serão necessários no mínimo um deck para cada 6 estudantes. Quanto aos dados não viciados, são 2 por deck de cartas, assim o grupo pode compartilhar (Para se adequar a pandemia o ideal seria 2 dados por aluno).

1ª Parte: O professor deve ler para todos os participantes a seguinte história junto com a apresentação do gráfico em sequência.

Suponha que você é um trabalhador da área x e que tem renda mensal de R\$ 3000,00. Todo ano, perto do Natal você recebe um salário a mais (13º salário) e a partir de agora você decidiu que você vai investir todo esse dinheiro e mais um pouco do que sobrar de dezembro. Para isso, você fez uma previsão das despesas do mês que vem da seguinte maneira.

Salário de Dezembro: R\$ 3.000,00

- Despesas básicas (Água, Luz, Telefone, Internet, Gás): R\$ 400,00
- Mercado: R\$ 300,00
- Transporte (locomoção): R\$ 250,00
- Despesas pessoais (Vestimenta, utilidades, cosméticos etc.): R\$ 500,00
- Lazer (Cinema, festas, shows etc.): R\$ 200,00
- Comer fora/pedir comida: R\$ 150,00

Restando: R\$ 1200,00

Além dessas despesas, cada estudante receberá um cartão aleatório e diferente com uma situação inesperada, nela uma despesa será adicionada ou não a critério dos estudantes. Alguns exemplos de situações são:

“Você encontrou um gatinho na rua, se adotá-lo terá uma despesa de R\$50,00 a mais por mês. Você quer ficar com ele ou doar?”

“Sua família está fazendo uma vaquinha para comprar uma cadeira de rodas para sua avó. Com quanto você pode contribuir?”

“Você precisa comprar um celular novo. Pode escolher um modelo que custará 12 vezes de 100 reais ou um modelo melhor que vai custar 12 vezes de 250 reais, mas é o que você sempre quis, qual você escolhe?”

As cartas estarão em anexo ao final do texto.

2ª Parte: Depois da decisão do aluno você deve continuar com a história.

Agora você deve pegar seu capital inicial e ir ao banco para conhecer suas opções de investimento. Chegando lá o consultor de investimentos te apresenta 4 opções e explica que o ideal seria não colocar o dinheiro todo somente em uma delas, então você decide colocar um pouco do seu montante em pelo menos dois deles, para diversificar. Os investimentos são os seguintes:

Nome: Poupança	Nome: Fundo de Investimento Iniciantes
Risco: Sem riscos	Risco: Baixo
Rentabilidade: 4,4% em um ano	Rentabilidade: Entre 3 e 6,7% ao ano
Nome: Fundo de Investimento Sênior	Nome: Ações da Bolsa de Valores
Risco: Médio	Risco: Alto
Rentabilidade: -2,3 a 9% em um ano	Rentabilidade: -15 a 30% em um ano

O aluno pode escolher em quais e quanto vai colocar em cada um deles. Cada participante vai receber uma ficha para organizar seus investimentos (Apêndice IV), que também estará em anexo ao final do texto.

3ª Parte: Depois de tomarem suas decisões os alunos devem calcular seus rendimentos após 1 ano de investimento. Para o cálculo foi utilizado os seguintes critérios:

Poupança: O rendimento será de 4,4% ao ano, invariavelmente.

Fundo de Investimentos Iniciantes: Para simular o fator risco, que nesse caso é baixo, o aluno deve rolar 2 dados não viciados e somar os dois valores obtidos. Para cada número haverá um rendimento diferente, como na tabela a seguir:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3,0	3,38	3,75	4,12	4,49	4,86	5,23	5,60	5,97	6,34	6,71
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
%										

Para os cálculos foi utilizada a função $y = 0,37.x + 2,27$.

Fundo de Investimentos Sênior: Para simular o fator risco, que nesse caso é médio, o aluno deve rolar 2 dados não viciados e somar os dois valores obtidos. Nesse caso note que o aluno pode perder um pouco de dinheiro, mas é difícil, e de novo, para cada número haverá um rendimento diferente, como na tabela a seguir:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-2,3%	0 %	1,8%	3,4%	4,8%	6%	7%	7,8%	8,4%	8,8%	9%

Para os cálculos foi utilizada a função $y = -0,1.x^2 + 2,5.x - 6,6$

Ações da bolsa de valores: Para simular o fator risco, que nesse caso é alto, ou seja, o aluno tem mais chances de perder um pouco do dinheiro, também se deve rolar 2 dados não viciados e somar os dois valores obtidos. O rendimento será como na tabela a seguir:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-15%	-11%	-6%	0%	5%	9%	11%	14%	18%	23%	30%

Para simular a volatilidade desse tipo de investimento, os rendimentos foram escolhidos pelos autores do trabalho e não tomaram como base uma função de qualquer tipo.

Sabendo a taxa de rendimento ao ano os alunos deverão calcular seus montantes ao final de um ano utilizando a relação: $M = C.(1+i)$.

4ª Parte: Com os rendimentos calculados, os alunos devem compartilhar entre si os resultados obtidos. Esse representa o fim da primeira rodada. Para a segunda rodada deve-se repetir os mesmos passos, só se deve prestar atenção se as despesas fixas do ano anterior ainda continuam, algumas delas continuam por um longo período e devem ser consideradas no orçamento, como por exemplo cartas relativas a animais de estimação. Devem ser feitas pelo menos 2 rodadas, assim eles podem mudar as estratégias se quiserem, e ao final os estudantes devem discutir sobre como foi a sua experiência para a turma, quanto investiu, se alterou muito o as despesas, quais foram os imprevistos e as decisões que ele tomou quando encarou esses problemas, o que ele concluiu sobre as estratégias de escolhas dos investimentos realizados e quaisquer outras informações que ele achou ser interessante. As conversas devem ser breves. Ao final, uma pergunta interessante de se fazer para os estudantes são:

“Quanto você deixaria de ganhar se não tivesse investido nada?”

“Quanto você lucraria tendo investido somente na poupança?”

APÊNDICE III – Exemplo e textos das Cartas

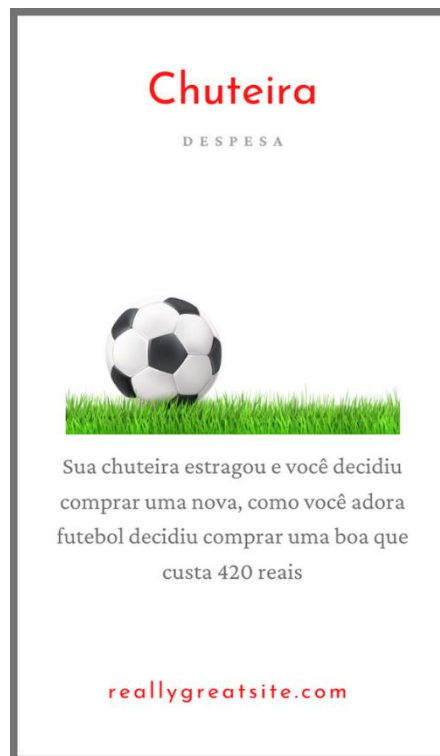
Legenda:

Cartas Verdes - Rendimentos Extras

Cartas Vermelhas - Despesas Extras

Cartas Amarelas - Escolha entre ter a despesa ou não

Carta Chuteira



Fonte: Elaborado pelo autor

Texto das Cartas

Você atingiu todas suas metas de trabalho e seu chefe te deu uma bonificação extra de 500 reais.	Seu avô te ligou para falar do seu presente de natal. Ele te transferiu 250 reais para comprar alguma coisa porque não teve tempo para fazer isso.	Um amigo decidiu te pagar um empréstimo que tinha feito a um tempo atrás e você recebeu 400 reais.	Para complementar sua renda você decidiu fazer doces para vender no trabalho e conseguiu lucrar 115 reais.	Você ganhou uma promoção de uma marca famosa de alimentos e vai receber 1000 reais para fazer o que quiser!
--	--	--	--	---

<p>Uma empresa rival da que você contratou sua internet está oferecendo um plano 25 reais mais barato que o seu atual e com os mesmos canais. Você gostaria de trocar?</p>	<p>Você sempre quis conhecer as praias do nordeste brasileiro e apareceu uma promoção de um pacote de viagem por 1000 reais, você quer comprar?</p>	<p>Está perto do Natal e você pensou em participar de um projeto que presentearia crianças pobres, você quer comprar um brinquedo de 35 reais para dar de presente a uma delas?</p>	<p>Você precisa de um celular novo. Pode escolher um modelo que custará 12 vezes de 100 reais ou um modelo melhor que vai custar 12 vezes de 250 reais, que você sempre quis, qual você escolhe?</p>	<p>Seu time vai jogar a final de um campeonato importante, você gostaria de ir assistir? O valor do ingresso está caro, 140 reais, mas talvez seja uma oportunidade única</p>
<p>Você encontrou um gatinho na rua, se adotá-lo terá uma despesa de R\$50,00 a mais por mês. Você quer ficar com ele ou doar?</p>	<p>Sua família está fazendo uma vaquinha para comprar uma cadeira de rodas para sua avó. Com quanto você pode contribuir?</p>	<p>Você está se sentindo sozinho e quer adotar um cachorro, isso vai gerar uma despesa mensal de 125 reais a mais, você gostaria de ir a uma feira de adoção e realizar esse sonho?</p>	<p>Seu fogão estragou! Você pode comprar um novo muito bom por 12 vezes de 100 reais ou um regular por 12 vezes de 50 reais, qual escolher?</p>	<p>Vão cortar a luz da casa da sua irmã que está com dificuldades financeiras. Se você pagar uma conta de 80 reais você pode impedir isso, você gostaria?</p>
<p>Sua chuteira estragou e você decidiu comprar uma nova, como você adora futebol decidiu comprar uma boa que custa 420 reais</p>	<p>Você está convidado para um casamento em que será padrinho, só que precisa comprar uma camisa branca. Ela custa 75 reais.</p>	<p>Seu sobrinho nasceu e você será o padrinho dele, por isso resolveu comprar algumas roupas de bebê que custaram 145 reais</p>	<p>Você está se sentindo muito estressado e decidiu comprar alguns jogos de vídeo game novos, o total da compra foi de 260 reais.</p>	<p>Você está com uma dor de dente intensa e precisa fazer um tratamento bucal, ao todo serão gastos 1000 reais.</p>
<p>Seu tio morreu e você precisa ir no velório que será em outra cidade, o custo das passagens será de 600 reais</p>	<p>Você precisa renovar seus exames de vista e trocar seus óculos por um novo, o custo total será de 350 reais</p>	<p>Seu computador estragou e você teve que chamar um técnico, o custo será de 200 reais para o conserto.</p>	<p>Você rasgou o pneu do seu carro e precisa comprar outro. O valor é de 310 reais.</p>	<p>O gato dos seus pais está doente e precisa ser internado, por isso você decidiu ajudar com o valor de 180 reais.</p>

APÊNDICE IV – Ficha de Investimentos

Nome: _____

Fichas de investimentos

Ano	Investimento	Capital	Rendimentos (% ao ano)	Rendimentos (Em Reais)	Montante Final
	Poupança				
	F.I. Iniciantes				
	F.I. Sênior				
	Ações				
	Total				

Ano	Investimento	Capital	Rendimentos (% ao ano)	Rendimentos (Em Reais)	Montante Final
	Poupança				
	F.I. Iniciantes				
	F.I. Sênior				
	Ações				
	Total				

Ano	Investimento	Capital	Rendimentos (% ao ano)	Rendimentos (Em Reais)	Montante Final
	Poupança				
	F.I. Iniciantes				
	F.I. Sênior				
	Ações				
	Total				

APÊNDICE V - Formulário de Projeções Futuras

Nome: _____

Projeções Futuras

1) Pesquisem sobre uma profissão que gostariam de ter no futuro e o salário médio dela. A partir disso faça um orçamento hipotético da vida caso trabalhasse com a profissão escolhida. Peçam ajuda para familiares e amigos mais velhos para ter uma noção melhor de quais seriam as despesas e quanto gastaria com cada uma delas. Lembrem de separar uma parte dos rendimentos para guardar ou investir. No final, faça uma tabela nesta folha explicando sua profissão, seus rendimentos, despesas, a quantia que vai guardar/investir e o que pretende fazer com esse dinheiro (exemplos: deixar para emergências, juntar para comprar alguma coisa que é cara, fazer uma viagem legal).

2) Agora eu gostaria de saber a opinião de vocês. O que gostam na atividade? O que você acha que aprendeu com ela?
