



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL - IUVI
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL

JULIANA EVARISTO COSTA

**NARRATIVAS INTERATIVAS GAMIFICADAS (NIGs) APLICADAS AOS
PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

FORTALEZA

2024

JULIANA EVARISTO COSTA

NARRATIVAS INTERATIVAS GAMIFICADAS (NIGs) APLICADAS AOS PROCESSOS
DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Educação.

Orientador: Prof.º Dr. José Aires de Castro Filho.

Coorientador: Prof.º Dr. José Gilvan Rodrigues Maia.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C873n Costa, Juliana Evaristo.
Narrativas interativas gamificadas (NIGs) aplicadas aos processos de ensino e aprendizagem de matemática financeira / Juliana Evaristo Costa. – 2024.
102 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. José Aires de Castro Filho.
Coorientação: Prof. Dr. José Gilvan Rodrigues Maia.

1. Narrativas interativas gamificadas. 2. Matemática financeira. 3. Ensino médio. I. Título.

CDD 371.33

JULIANA EVARISTO COSTA

NARRATIVAS INTERATIVAS GAMIFICADAS (NIGs) APLICADAS AOS PROCESSOS
DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Educação.

Aprovada em: 27/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr. José Aires de Castro Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof.º Dr. José Gilvan Rodrigues Maia (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof.º Dr. Leonardo Oliveira Moreira
Universidade Federal do Ceará

Prof.º Dr. Alex Sandro Gomes
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus.

A minha mãe Claudete e ao meu eterno
parceiro, um irmão que o PPGTE me deu,
Bruno Rocha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por acompanhar todos os meus passos. À minha mãe Claudete, que foi mãe solo, que mesmo diante de todas as dificuldades, sempre me incentivou a estudar. A minha irmã Jaine por estar em todos os momentos comigo. Ao Alessandro por me encorajar a concorrer a uma vaga de mestrado em uma das mais renomadas universidades públicas do país.

Ao meu querido professor orientador, Dr José Aires de Castro Filho e ao meu professor coorientador, Dr José Gilvan Rodrigues Maia. Os senhores transbordam luz, compreensão, empatia, sabedoria e inteligência. Digo e repito, os senhores são anjos aqui na terra, meus mais sinceros agradecimentos principalmente por não deixarem eu ter desistido do projeto logo após a partida repentina de meu parceiro de pesquisa. Os senhores são exemplos a serem seguidos, tanto em profissionalismo, mas acima de tudo, como pessoas.

Ao Francisco Bruno Nascimento da Rocha (*in memoriam*), na qual dedico essa pesquisa. O mais valioso presente que o PPGTE me proporcionou, mais que um parceiro de pesquisa, um irmão, que infelizmente perdeu a batalha para a depressão. Ao Mailson, uma pessoa incrível que tive o prazer de conhecer através de Bruno.

À equipe de desenvolvimento da NIG: Artur de Oliveira da Rocha Franco, Caio de Freitas Oliveira, Gabriel Marques do Nascimento, Pedro Jorge Rodrigues Garcia e Júlio Nathanael Silva Mesquita. Nossa galera, sem vocês, a NIG não teria saído do campo das ideias, muito obrigada pela dedicação e momentos de risadas.

Aos amigos que fiz no PPGTE: Cíntia Arruda, Caroline Gomes, Daniely Reis, Juvenal Diógenes, Valdeir Lira, Natália Fernandes, Tereza Dourado, Karyne Machado, Flávio Almeida e Nayara Magda. As aulas ficavam mais leves com vocês.

Aos demais professores do PPGTE, em especial ao professor Dr. Leonardo Oliveira Moreira e o professor Dr. Alex Sandro Gomes da Universidade Federal de Pernambuco que aceitaram compor a banca da defesa em plena quarta-feira santa.

Aos meus amigos da EEMTI Governador Gonzaga Mota, começando pela minha diretora Daniela Sales, Sandoelha Mourão, Maria Moreira, Wagner Mourão, Ana Cláudia, Leyla Freitas, Arestania Albuquerque, Jordan Fernandes e Francisco da Costa.

“Vou indo parceira, cuida das NIGs.”

(Bruno Rocha, 28.09.2022)

RESUMO

Ao longo das últimas décadas, as tecnologias digitais vêm ganhando destaque no contexto educacional. Nesse contexto, o presente estudo discute o conceito de Narrativas Interativas Gamificadas (NIGs) para denominar materiais em formato digital que utilizam elementos de jogos (e.g., narrativas e mecânicas) como meio de contextualizar situações-problemas. O presente trabalho relata o desenvolvimento de uma NIG, chamada Jornada da Mel, tendo como objetos de conhecimento porcentagem, juros simples e juros compostos. O objetivo principal da pesquisa consiste em analisar as potencialidades dessa NIG na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira com 20 estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola em tempo integral da rede pública do Estado do Ceará. Esta pesquisa utiliza elementos da pesquisa de intervenção e exploratória e traz uma abordagem quali-quantitativa para a análise dos dados coletados. Para a coleta de dados, foram usados instrumentos, sendo o pré-teste, as situações-problemas disponibilizadas na NIG e o Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade. Como resultados, notou-se um melhor desempenho na NIG quando comparado ao pré-teste, tendo em vista que a média de pontuação foi de 9,10 de um total de 15 questões (60,7% de acerto) enquanto no pré-teste, a média foi de 4,25 de um total de 9 questões (47,2% de acerto). Os resultados do teste de usabilidade permitiram perceber a boa aceitação da NIG “A Jornada da Mel” pelos estudantes. Assim, o trabalho indica que a NIG possibilita uma melhor aprendizagem pela contextualização das situações-problemas presentes, pela narrativa e pelos elementos de jogos (gamificação).

Palavras-chave: narrativas interativas gamificadas; matemática financeira; ensino médio.

ABSTRACT

Over the last few decades, digital technologies have been gaining prominence in the educational context. In this context, the present study discusses the concept of Gamified Interactive Narratives (NIGs) to label materials in digital format that use game elements (e.g., narratives and mechanics) to propose a context for problem-solving. The current work reports the development of a NIG, called Mel's Journey, comprising the contents of percentage, simple interest and compound interest. The research main goal is to analyze the potential of this NIG in learning basic concepts of financial mathematics with 20 high school sophomore students at a public school in the State of Ceará. This research uses elements of intervention and exploratory research and brings a qualitative-quantitative approach to the analysis of the data collected. For data collection, 3 instruments were used: a pre-test, the problem situations available in the NIG and the Technical Assessment Instrument - Usability. Results point to a better performance in the NIG when compared to the pre-test, considering that the average score was 9.10 out of a total of 15 questions (60.7% correct) while in the pre-test, the average was 4.25 out of a total of 9 questions (47.2% correct). The usability test indicates a good acceptance of the NIG "Mel's Journey" by students. Thus, the work indicates that the NIG enables better learning through the contextualization of present problem situations, narrative and game elements (gamification).

Keywords: gamified interactive narratives; financial mathematics; high school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Médias por regiões geográficas – Letramento Matemático – PISA 2018.....	19
Figura 2	- Brasil no PISA 2022- Letramento Matemático por níveis de proficiência	22
Figura 3	- Tela do recurso <i>SimCalc</i>	34
Figura 4	Página principal do <i>book online</i> Orçamento familiar	38
Figura 5	- Tela do aplicativo HP 12C no <i>smartphone</i>	40
Figura 6	- Formato geral de uma NIG	42
Figura 7	- Tela inicial da NIG “Uma jornada virtual pelos reinos da cognição”	45
Figura 8	- Tétrade Elementar de Schell	48
Figura 9	- Esquema de organização da NIG “A Jornada da Mel”	50
Figura 10	- Exemplo de material complementar presente da NIG	51
Figura 11	- Tela inicial da NIG “A jornada da Mel”	51
Figura 12	- QR Code de acesso à NIG “A jornada da Mel”	52
Figura 13	- Inserção e sprite do personagem ZYJ Br Uno na NIG	53
Figura 14	- QR Code do guia didático da NIG “A Jornada da Mel”	57
Figura 15	- Capa do guia didático e página de acesso ao recurso digital	58
Figura 16	- Apresentação da introdução e objetivos da NIG no guia didático	58
Figura 17	- Descrição da NIG e Situações-problemas dentro do guia didático	59
Figura 18	- Atividades com a NIG e seção de autores no guia didático	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Resultados do Estado do Ceará nas últimas edições do Saeb em matemática - 3ª Série do Ensino Médio	15
Gráfico 2	- Quantidade de acertos por questões do pré-teste	68
Gráfico 3	- Quantidade de questões resolvidas na NIG	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Níveis da escala de proficiência do PISA	19
Quadro 2	- Competências e habilidades presentes na BNCC acerca da matemática financeira.....	30
Quadro 3	- Saberes e Níveis da Matriz de Referência de Matemática para a avaliação diagnóstico-formativa que abordam matemática financeira no Ensino Médio.....	31
Quadro 4	- Equipe de desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel”	46
Quadro 5	- Instrumentais de construção da NIG “A jornada da Mel”	49
Quadro 6	- Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade	55
Quadro 7	- Sugestões de melhorias para a NIG	65
Quadro 8	Contribuições da NIG na construção de conhecimentos sobre matemática financeira	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Percentual de alunos do 3º ou 4º ano do Ensino médio da rede estadual do Ceará, em matemática, por níveis de proficiência no Saeb	16
Tabela 2	- Média do Brasil no PISA 2022, por regiões geográficas em Letramento Matemático	17
Tabela 3	- Percentual de estudantes por nível de proficiência nas regiões geográficas – Letramento Matemático – PISA 2018	22
Tabela 4	- Pontuação das questões objetivas de validação	62
Tabela 5	- Valor bruto dos acertos no Pré-teste	67
Tabela 6	- Valor bruto dos acertos na NIG	71
Tabela 7	- Avaliação de usabilidade da NIG	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NIGs	Narrativas Interativas Gamificadas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NIG	Narrativa Interativa Gamificada
PIBIC/UFC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PNE	Plano Nacional de Educação
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC/CE	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologia digital da informação e comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1	Aprendizagem matemática: necessária na escola e imprescindível para a vida	26
2.2	Matemática Financeira: uma situação-problema no ambiente escolar.....	28
2.3	Tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos	33
2.4	Trabalhos relacionados	34
2.5	Narrativa Interativa Gamificada - NIG	41
3	METODOLOGIA.....	46
3.1	Caracterização do tipo e método de pesquisa	46
3.2	Estudo de Desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel”	48
3.2.1	Validação da Fase 1 da NIG “A Jornada da Mel”	52
3.3	Estudo Empírico	53
3.3.1	Lócus da pesquisa	54
3.3.2	Sujeitos da Pesquisa	54
3.3.3	Instrumentos de coleta de dados	55
3.3.4	Análise dos dados	56
4	PRODUTO EDUCACIONAL	57
5	RESULTADOS	61
5.1	Validação da Fase 1 da NIG “A jornada da Mel”	61

5.2	Aplicação da NIG na Educação Básica	66
5.2.1	Análise da Aprendizagem	66
5.2.2	Análise de percepção do recurso	72
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS.....	79
	APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA - USABILIDADE: ETAPA DE VALIDAÇÃO	84
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL: PRÉ-INTERVENÇÃO.....	90
	APÊNDICE C - TESTE A: PRÉ-TESTE	91
	APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA - USABILIDADE: APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	94
	ANEXO A - SUGESTÃO DE MATERIAL PARA O 3º MOMENTO DO PLANO DE AULA	98
	ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	99

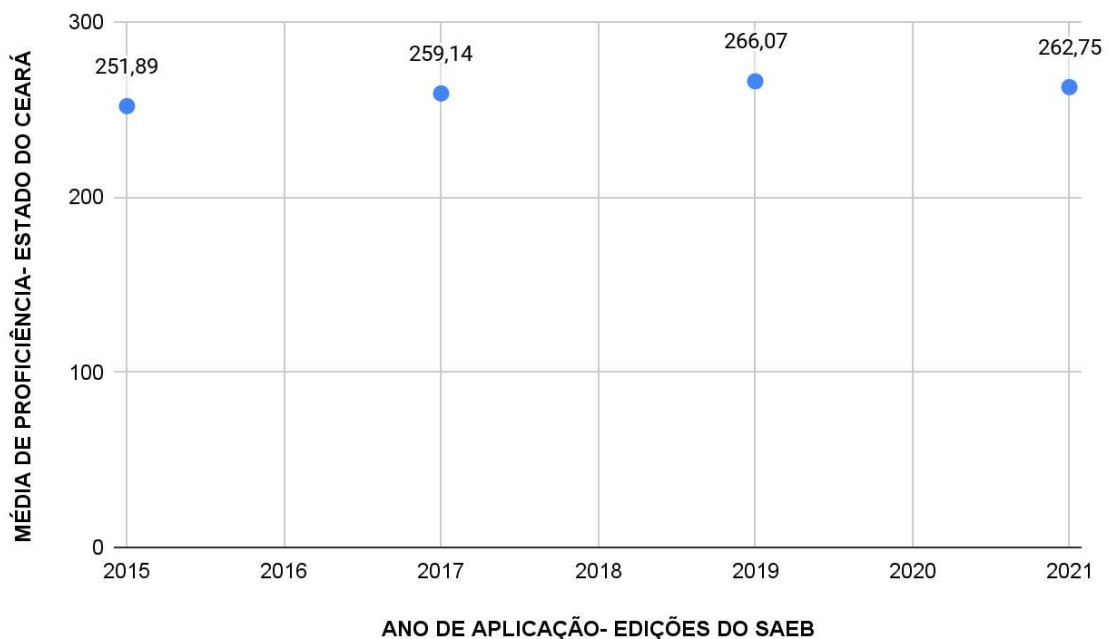
1 INTRODUÇÃO

Conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) o conhecimento matemático é imprescindível aos estudantes da educação básica, haja vista que os potencializa em sua formação, contribuindo para tornarem-se cidadãos críticos e ativos acerca dos seus deveres e direitos sociais.

Todavia, apesar de sua importância, os estudantes brasileiros ainda apresentam baixo desempenho em matemática em avaliações externas, como por exemplo, no Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB e no *Programme for International Student Assessment* - PISA, evidenciando que a aprendizagem matemática representa um desafio a ser superado à nível nacional. (Costa et al., 2023).

Trazendo a discussão para o Estado do Ceará, a partir dos resultados divulgados em matemática das últimas edições aplicadas do SAEB, nota-se que o Estado apresentava um crescimento tímido da média de proficiência no decorrer das edições, porém esse ritmo de crescimento foi interrompido na edição de 2019 para a de 2021, em consequência dos reflexos da pandemia do Covid-19. No Gráfico 1 observa-se as médias de proficiência do Estado do Ceará em matemática, nas últimas edições aplicadas.

Gráfico 1 - Resultados do Estado do Ceará nas últimas edições do Saeb em matemática - 3ª Série do Ensino Médio



Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2022)

A partir de dados divulgados pelo Ministério da Educação - MEC (Brasil, 2020b) acerca dos resultados do SAEB, é possível analisar o resultado da última etapa da educação básica das escolas públicas cearenses da rede estadual. A Escala de Proficiência do Saeb de matemática do 3º ano do Ensino Médio engloba desde o nível 1, considerado muito crítico (desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250 pontos) até o nível 10, considerado adequado, onde o estudante apresenta desempenho maior ou igual a 450 pontos (Brasil, 2019).

Os estudantes cearenses de 3º ano do ensino médio, na edição de 2021, atingiram a média de proficiência de 262,75 pontos, demonstrando que o ensino e aprendizagem em matemática é um desafio a ser superado a nível de rede, visto que os estudantes estão saindo do ensino médio no nível crítico em conhecimentos matemáticos.

Analisando os resultados por níveis de proficiência em matemática no SAEB 2021 do 3º ano do ensino médio da rede pública estadual, mais de 77% dos estudantes avaliados não ultrapassaram o nível 3 da escala de proficiência, saindo da educação básica no nível muito crítico ou crítico em conhecimentos matemáticos.

A Tabela 1 apresenta uma análise dos resultados em matemática, dos estudantes da rede pública estadual do Ceará, por níveis de proficiência das últimas edições aplicadas do SAEB.

Tabela 1: Percentual de alunos do 3º ou 4º ano do Ensino médio da rede estadual do Ceará, em matemática, por níveis de proficiência no Saeb

Níveis de proficiência da escala do SAEB	Edições do SAEB			
	2015	2017	2019	2021
Nível 0: Desempenho menor que 225	24,69	24,92	22,11	23,39
Nível 1: Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	28,83	20,13	15,55	16,51
Nível 2: Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	24,26	20,11	18,59	19,24
Nível 3: Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	11,82	14,7	18,6	18,63
Nível 4: Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325	6,09	9,92	12,91	11,90
Nível 5: Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350	2,27	5,95	7,34	6,38

Nível 6: Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375	1,58	2,81	3,24	2,56
Nível 7: Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400	0,39	1,06	1,19	0,97
Nível 8: Desempenho maior ou igual a 400 e menor que 425	0,04	0,34	0,38	0,32
Nível 9: Desempenho maior ou igual a 425 e menor que 450	0,03	0,07	0,09	0,10
Nível 10: Desempenho maior ou igual a 450	0	0	0	0

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2020b; Brasil, 2022)

Corroborando com o resultado do SAEB, explana-se aqui o desempenho dos estudantes em avaliações internacionais como o PISA. Esta, trata-se de uma avaliação externa, amostral em larga escala, a qual “permite obter informações acuradas sobre os sistemas educacionais dos países/economias participantes, por meio de testes de habilidades e conhecimentos aplicados aos estudantes com idade entre 15 e 16 anos.” (Brasil, 2020a, p.33).

A partir do documento Resultado do Brasil no PISA 2022 (Brasil, 2023), divulgados pelo MEC em dezembro do ano de 2023, a média em letramento matemático da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE foi de 472 pontos, enquanto o Brasil atingiu a média de 379 pontos, permanecendo praticamente a mesma média alcançada na edição do PISA 2018. A Tabela 2 traz os desempenhos médios do Brasil no PISA 2022, por regiões geográficas.

Tabela 2 – Média do Brasil no PISA 2022, por regiões geográficas em Letramento Matemático

Região	Média
Sul	394
Centro-oeste	384
Sudeste	388
Norte	357
Nordeste	363
Brasil	379

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2023)

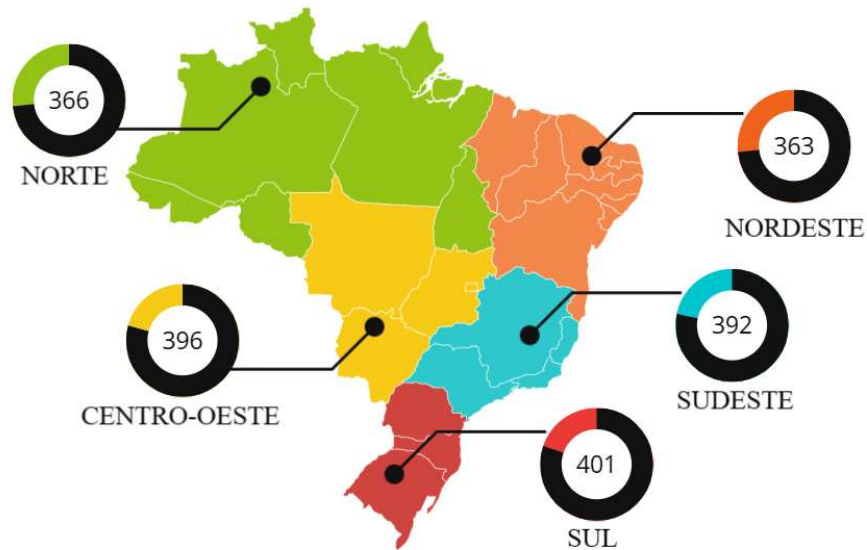
A região nordeste ficou em penúltimo lugar no que se refere à proficiência em letramento matemático, atingindo 363 pontos, apresentando apenas 6 pontos a mais da região norte, a última colocada entre as regiões do Brasil, que atingiu 357 pontos.

A edição do PISA 2022 contou com a participação de 10798 estudantes, contemplando uma amostra de 599 escolas. Esta edição estava planejada para ocorrer em 2021 porém foi adiada para 2022 em decorrência da pandemia da Covid-19 e avaliou como domínio principal o letramento matemático, onde os estudantes responderam uma maior quantidade de itens. Nesta edição, alguns domínios inovadores compuseram a edição de 2022, dentre eles, o Letramento Financeiro.

De acordo com os resultados divulgados pelo MEC, a partir do relatório Brasil no PISA 2018 (Brasil, 2020a) os estudantes brasileiros apresentaram um desempenho inferior em letramento matemático. Essa constatação baseia-se na comparação da média obtida pelos estudantes brasileiros com a de estudantes de outros países da OCDE. Enquanto os estudantes brasileiros atingiram 384 pontos, a média dos estudantes dos países da OCDE foi de 492 pontos no que se refere ao letramento matemático, i.e., uma defasagem de 21,59% pontos.

A região nordeste do Brasil contou com a participação de 187 escolas na edição do PISA 2018, totalizando um quantitativo de 3.313 estudantes avaliados. O relatório mostra a fragilidade no letramento matemático da população dessa região, visto que, acerca dos resultados de 2018, esta foi a região do país que apresentou o menor desempenho a nível nacional, atingindo a média de 363 pontos (Brasil, 2020a). Vale destacar que na edição do PISA 2022, a região nordeste ultrapassou a região norte em letramento matemático, deixando de ser assim a região com menor média de proficiência em letramento matemático. A Figura 1 apresenta as médias de proficiência em letramento matemático do PISA 2018 por regiões geográficas.

Figura 1 – Médias por regiões geográficas – Letramento Matemático – PISA 2018



Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2020a)

O Relatório Brasil no PISA 2018 (Brasil, 2020a) oferece a possibilidade de análise dos resultados a partir de sua escala de proficiência. A escala de letramento matemático do PISA 2018 é composta por 6 níveis, considerando desde abaixo do nível 1 (escore abaixo de 358 pontos) até o nível 6 (escore mínimo de 669 pontos), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis da escala de proficiência do PISA

Nível	Escore mínimo	Características das tarefas
Abaixo do nível 1	Abaixo de 358	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas.
Nível 1	358	No Nível 1, os estudantes são capazes de responder a questões que envolvem contextos familiares, nas quais todas as informações relevantes estão presentes e as questões estão claramente definidas. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros, de acordo com instruções diretas, em situações explícitas. Conseguem realizar ações que são, quase sempre, óbvias e que decorrem diretamente dos estímulos dados
Nível 2	420	No Nível 2, os estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que inferências diretas. Conseguem extrair informações relevantes de uma única fonte e utilizar um único modo de

		representação. Conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções básicos para resolver problemas que envolvem números inteiros. São capazes de fazer interpretações literais de resultados.
Nível 3	482	No Nível 3, os estudantes são capazes de executar procedimentos descritos com clareza, inclusive aqueles que exigem decisões sequenciais. Suas interpretações são seguras o suficiente para servirem de base à construção de um modelo simples ou à seleção e aplicação de estratégias simples de resolução de problemas. São capazes de interpretar e de utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informação e de raciocinar diretamente com base nelas. Demonstram alguma capacidade para lidar com porcentagens, frações e números decimais, e para trabalhar com relações de proporcionalidade. Suas soluções indicam que eles se envolvem em interpretações e raciocínios básicos
Nível 4	545	No Nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar de maneira eficaz com modelos explícitos em situações concretas complexas, que podem envolver restrições ou exigir formulação de hipóteses. São capazes de selecionar e de integrar diferentes representações, inclusive representações simbólicas, relacionando-as diretamente a aspectos de situações da vida real. Conseguem utilizar seu conjunto limitado de habilidades e raciocinar com alguma perspicácia em contextos diretos. São capazes de construir e de comunicar explicações e argumentos com base em suas interpretações, argumentos e ações
Nível 5	607	No Nível 5, os estudantes são capazes de desenvolver modelos para situações complexas e trabalhar com eles, identificando restrições e especificando hipóteses. Conseguem selecionar, comparar e avaliar estratégias adequadas de resolução de problemas para lidar com problemas complexos relacionados a esses modelos. Conseguem trabalhar estrategicamente, utilizando um vasto e bem desenvolvido conjunto de habilidades de pensamento e de raciocínio, representações conectadas de maneira adequada,

		caracterizações simbólicas e formais, e percepção relativa a essas situações. Começam a refletir sobre suas ações e são capazes de formular e de comunicar suas interpretações e raciocínios.
Nível 6	669	No Nível 6, os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações com base em suas investigações e na modelagem de problemas complexos, e são capazes de usar seu conhecimento em contextos relativamente não padronizados. Conseguem estabelecer ligações entre diferentes fontes de informação e representações, e transitar entre elas com flexibilidade. Evidenciam um pensamento e um raciocínio matemáticos avançados. São capazes de associar sua percepção e sua compreensão junto com um domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais para desenvolver novas abordagens e estratégias que lhes permitam lidar com situações novas. Conseguem refletir sobre suas ações e formular e comunicar com precisão suas ações e reflexões relacionadas às constatações, interpretações e argumentações que elaboram; são ainda capazes de explicar por que razão estas são adequadas à situação original.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas pelo MEC-INEP (Brasil, 2020a)

Em âmbito nacional, 41% dos estudantes avaliados no PISA 2018 estão abaixo do nível 1 em proficiência no letramento matemático. Quando somados com os estudantes que atingiram o nível 1, totaliza 68% dos estudantes avaliados nesta edição.

Analisando os dados da região Nordeste, nota-se que 76% dos estudantes avaliados não conseguiram alcançar o nível 2 da escala de proficiência do PISA 2018 em letramento matemático. Vale destacar que segundo a OCDE, o Nível 2 é considerado básico e essencial para que os jovens possam ser inseridos na sociedade como cidadãos ativos e críticos.

Destaca-se aqui que 51% dos estudantes nordestinos apresentaram desempenho abaixo do nível 1 em letramento matemático, representando mais da metade dos jovens avaliados no PISA 2018 da região Nordeste. A Tabela 3 apresenta o percentual de estudantes por níveis de proficiência tanto em âmbito nacional como por regiões geográficas de nosso país.

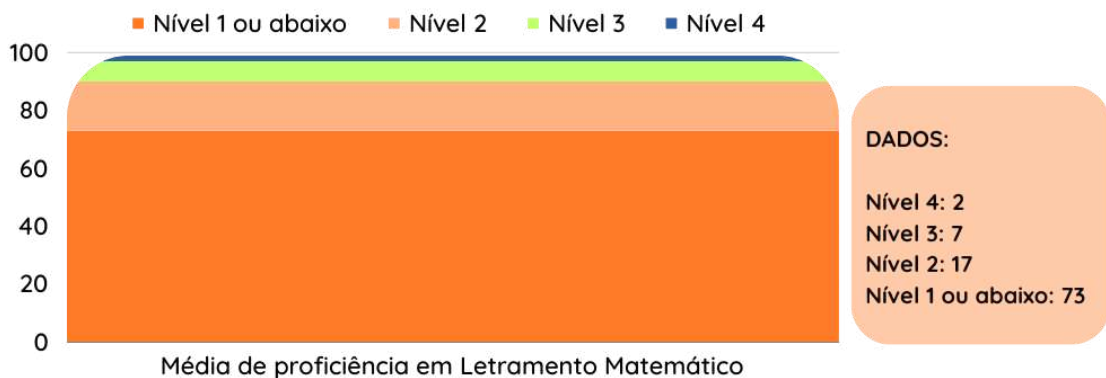
Tabela 3 – Percentual de estudantes por nível de proficiência nas regiões geográficas – Letramento Matemático – PISA 2018

Níveis	Brasil	Sul	Centro-Oeste	Sudeste	Norte	Nordeste
Abaixo do Nível 1	41%	33%	36%	36%	50%	51%
Nível 1	27%	27%	28%	28%	27%	25%
Nível 2	18%	22%	19%	20%	14%	15%
Nível 3	9%	12%	10%	11%	6%	6%
Nível 4	3%	5%	5%	4%	3%	2%
Nível 5	1%	1%	2%	1%	0%	1%
Nível 6	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2020a)

Como dito anteriormente, o resultado do Brasil no PISA 2022 permanece praticamente igual ao de 2018, no qual apenas 27% dos estudantes avaliados atingiram, pelo menos, o nível 2 em letramento matemático. A Figura 2 apresenta o resultado do letramento matemático, por níveis de proficiência, na edição do PISA 2022.

Figura 2: Brasil no PISA 2022- Letramento Matemático por níveis de proficiência



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados disponibilizados pelo MEC/INEP (Brasil, 2023a)

Pelo exposto, a aprendizagem matemática representa um desafio na educação básica a nível de Estado e a nível de país. Os resultados das avaliações externas PISA e SAEB evidenciam o quanto os estudantes deixam de aprender conhecimentos matemáticos ainda na

etapa da educação básica, inserindo-se na sociedade e no mundo do trabalho com inúmeras deficiências. Diante dessa dificuldade, torna-se imprescindível a busca por metodologias e recursos que fortaleçam o aprendizado dos estudantes.

A matemática financeira será o objeto de conhecimento dessa pesquisa, visto a sua notável relevância em atividades cotidianas dos estudantes, vindo de encontro com a BNCC, que traz a importância da incorporação ao currículo de temas contemporâneos, contemplando a educação financeira, além dos domínios inovadores do PISA 2022, sendo um destes, o letramento financeiro.

O conhecimento de matemática financeira contribui para a formação integral do estudante, objetivando que estes possam se tornar cidadãos críticos e com competências desenvolvidas no que se refere, sobretudo, à reflexão, interpretação e resolução de situações-problemas que certamente encontrarão em seu dia-a-dia.

A aprendizagem desses conceitos se torna fundamental para a vida em sociedade e de extrema importância para o pleno exercício da cidadania (Fontes, 2018; Fontes, Fontes, 2020). Diante dessa escassez de pesquisas relacionadas à temática, nasce o encorajamento em se criar um novo conceito, a de Narrativas Interativas Gamificadas - NIG, que utiliza elementos da gamificação, porém inseridos num contexto narrativo.

Os resultados das pesquisas de Fontes (2018), Silva (2019) e Fontes e Fontes (2020) apontam que os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem em conceitos de matemática financeira ainda na educação básica. Porcentagem e juros foram os conceitos considerados mais críticos pelos estudantes: “[...] esse fato é preocupante, levando em consideração que a porcentagem é um tema de fundamental importância para a formação dos cidadãos [...]” (Fontes, Fontes, 2020, p.192).

A inserção da tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem pode contribuir para atender as necessidades dos discentes, que a cada dia estão mais inseridos em uma sociedade tecnológica. Silva, Andrade e Brinatti (2020, p.18) corroboram com o potencial das tecnologias na aprendizagem:

O aprendizado com a mediação de tecnologias tem várias vantagens, sendo algumas delas: tornam as informações e os conhecimentos mais acessíveis, e os alunos podem acessar recursos mais enriquecidos de informações por meio de recursos tecnológicos; os ambientes de aprendizado podem ser expandidos e, desde que os alunos possam acessar a tecnologia, eles podem aprender qualquer coisa, a qualquer hora e em qualquer lugar; as tecnologias permitem que os alunos personalizem o aprendizado.

A BNCC ressalta a necessidade de garantir aos jovens o desenvolvimento de competências e habilidades que os possibilitem a atuar em uma sociedade volátil, os inserindo no contexto das tecnologias além de reafirmar em um dos seus princípios a necessidade de preparar os jovens para as constantes mudanças da sociedade.

Rocha et al. (2022) realizaram uma revisão sistemática de literatura - RSL acerca da utilização dos jogos digitais no ensino de matemática com aplicação voltada a estudantes do ensino médio. De acordo com os autores, há carência de estudos relacionados ao uso de jogos digitais na disciplina de matemática aplicada ao ensino médio, todavia, pesquisas relacionadas apontam grande potencial para instigar a participação e engajamento dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

Dos estudos selecionados para compor a RSL, os conteúdos trabalhados com jogos digitais foram: geometria, razão e proporção, equação, expressão numérica, expressão algébrica, polinômios e fração. A NIG poderá contribuir na melhoria da aprendizagem matemática de forma lúdica, gamificada e a partir da resolução de situações-problema, instigando uma aprendizagem ativa por meio da imersão do estudante no contexto narrativo da NIG.

Dessa forma, a proposta deste projeto consiste na criação de uma NIG. Segundo Costa et al. (2023, p. 4):

O termo NIG indica o uso de aspectos das narrativas interativas, dos jogos digitais e da gamificação. Dessa forma, define-se NIG como um material em formato digital que utiliza da mecânica, do estilo e do pensamento encontrado nos jogos como meio para resolver problemas. Isso tem por objetivo propiciar o engajamento do aluno, a sensação de agência e conseqüentemente a aprendizagem de competências e habilidades por meio do ato de jogar.

Neste sentido a NIG poderá estimular a criatividade dos estudantes e resolução de situações-problemas a partir de uma narrativa contextualizada, por meio da imersão dos estudantes na narrativa, além de oferecer materiais complementares dentro do recurso, podendo contribuir para a melhoria da aprendizagem.

Os processos de ensino e aprendizagem a partir da aplicação da NIG no contexto da matemática financeira podem contribuir com o desafio que a aprendizagem matemática representa. Ao usar uma NIG, os estudantes exploram conceitos matemáticos por meio de elementos de jogos e contextos narrativos, de uma forma lúdica e interativa, possibilitando resolver situações pertinentes de seu cotidiano de forma mais atrativa do que usando apenas recursos tradicionais como o livro didático.

A partir desses problemas, um grupo de pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional da UFC vem desenvolvendo uma NIG intitulada “A jornada da Mel” para explorar conceitos de Matemática Financeira.

Diante desse contexto, levanta-se a seguinte questão de pesquisa: Como a NIG “A Jornada da Mel” pode contribuir para a aprendizagem de conceitos de matemática financeira de estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola em tempo integral da rede pública do Estado do Ceará?

A fim de procurar responder essa questão norteadora, define-se como o objetivo geral da pesquisa: analisar as potencialidades da NIG “A jornada da Mel” na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira de estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola em tempo integral da rede pública do Estado do Ceará. A fim de atingir o objetivo geral, determina-se como objetivos específicos:

- Desenvolver a NIG “A jornada da Mel”, propondo sua utilização na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira no ensino médio;
- Aplicar a NIG “A jornada da Mel” com estudantes de ensino médio da rede pública estadual do Ceará; e
- Avaliar a contribuição da NIG “A jornada da Mel” no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, essa pesquisa traz elementos da pesquisa exploratória e de intervenção, e utilizará abordagem quali-quantitativa para análise dos dados coletados. O presente documento está organizado por capítulos: o primeiro sendo essa introdução. Em seguida, apresenta-se o referencial teórico que discorre sobre a matemática ensinada nas escolas e a matemática necessária para a vida em sociedade, a relevância social de se aprender matemática financeira ainda no ambiente escolar e as potencialidades que as tecnologias digitais podem oferecer aos processos de ensino e aprendizagem em matemática, além de trabalhos relacionados com a temática deste estudo e o conceito de NIG. O capítulo seguinte descreve a metodologia da pesquisa, e logo depois o produto desenvolvido. Posteriormente são apresentados os resultados obtidos na pesquisa e finaliza-se com as considerações finais, além de premissas de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo apresentará uma breve análise sobre a matemática ensinada nas escolas e a matemática necessária para a vida em sociedade, a relevância social de se aprender matemática financeira ainda no ambiente escolar e as potencialidades que as tecnologias digitais podem oferecer aos processos de ensino e aprendizagem de matemática, além de trabalhos relacionados com a temática e o conceito de NIG.

2.1 Aprendizagem matemática: necessária na escola e imprescindível para a vida

A Matemática é tradicionalmente ensinada na escola através da exposição de conteúdos, seguido de exercícios com aplicação de algoritmos ou fórmulas. Estudos mais atuais apontam que a aprendizagem da Matemática envolve o domínio de um conjunto de representações (símbolos matemáticos, linguagem etc.) que ganham sentido em diversas situações escolares e cotidianas (Vergnaud, 2009, Carraher; Carraher; Schliemann, 1988).

Segundo Kuhn (2020), a BNCC aponta que aprender matemática envolve instigar nos estudantes o desenvolvimento de habilidades e competências que incluam a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar diante dos processos de investigação que a aprendizagem demanda, frente à resolução de problemas cotidianos.

Para que a aprendizagem matemática tenha significado para os estudantes é de suma importância que os processos de ensino e aprendizagem estejam inseridos em seu contexto social, tendo em vista que a partir da contextualização das situações do dia a dia, eles verão sentido em aprender a matemática, buscando, junto ao professor, possíveis soluções para os problemas sociais.

No estudo de Carraher, Carraher e Schliemann (1982) constatou-se um melhor desempenho das crianças quando estas eram avaliadas em situações reais, em que naturalmente resolviam problemas matemáticos, como por exemplo em barraca de frutas, carrinho de pipoca entre outros. Quando as mesmas crianças foram submetidas a um teste formal, com operações aritméticas e problemas, percebeu-se uma dificuldade em resolver corretamente as questões, evidenciando a importância do contexto/ situações reais sobre a solução de problemas matemáticos.

Kuhn (2020, p.7) enfatiza a importância de diminuir a distância da matemática ensinada nas escolas e a matemática vivenciada no dia a dia nas relações sociais:

A Matemática está presente em praticamente tudo, com maior ou menor complexidade. Perceber isso é compreender o mundo à sua volta e poder atuar nele. E a todos, deve ser dada essa possibilidade de compreensão e atuação como cidadão. Em casa, na rua, no comércio, nas várias profissões, na cidade, no campo, nas várias culturas, o homem necessita contar, calcular, comparar, medir, localizar, representar, interpretar, e o faz informalmente, à sua maneira, com base em parâmetros do seu contexto sócio-cultural. É preciso que esse saber informal, cultural, se incorpore ao trabalho matemático escolar, diminuindo a distância entre a Matemática da escola e a Matemática da vida.

O autor ainda afirma que aprender matemática é essencial para a formação de cidadãos no sentido universal, não apenas formando profissionais, mas formando pessoas que interfiram ativamente na realidade social de forma crítica.

Corroborando com essa afirmação, o 2º artigo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB 9.394/96 ressalta que a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do estudante, o preparando para exercer a cidadania e o qualificando para o trabalho (Brasil, 1996). Nesse contexto, quanto mais próxima da realidade dos discentes for o ensino, mais chances eles terão em compreender os conceitos matemáticos e de os utilizar em situações de seu dia a dia.

A respeito desse fato, Gonzaga (2019) ressalta:

Neste momento se visualiza a imperiosidade do ensino da Matemática se aproximar mais da realidade dos alunos, não basta apresentar a eles uma série de fórmulas e exigir a memorização. É preciso contextualizar, ensinar de formas diferentes, fazê-los compreender a formulação de cada uma das expressões apresentadas, assim não decorarão simplesmente um “emaranhado” de incógnitas e números e sim entenderão o porquê das coisas (Gonzaga, 2019, p.25).

Todavia, as necessidades de aprendizagem dos estudantes da sociedade vigente estão distantes das gerações passadas, visto que para a aprendizagem se efetivar, principalmente a matemática, torna-se indispensável que o estudante veja a importância de se aprender aquele objeto de conhecimento para a sua vida em sociedade. Assim, a matemática torna-se útil tanto para a vida como para o trabalho, auxiliando os estudantes “em suas relações com o meio em que vivem e fazendo sincronia com as demais áreas do conhecimento” (Kuhn, 2020, p.19).

Sobre dar sentido ao que se aprende, a BNCC (Brasil, 2018) propõe:

[...] a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (Brasil, 2018, p.15).

Kayser (2015) citado por Teixeira e Neto (2019) defendem que o processo de ensino não se resume a apenas transmitir conteúdos, visto que a função do educador é, a partir de sua prática, visar a transformação da realidade social dos estudantes. Quando o educador contextualiza os conteúdos com as situações diárias do aluno, o estudante começa a “perceber que consegue aprender quando tem de buscar respostas e mecanismos para responder às suas próprias dúvidas” (Cunha; Laudares, 2017, P.665).

Pesquisas recentes (Fontes; Fontes, 2020) demonstram que um dos grandes problemas na aprendizagem de modo geral, não só na matemática, está na dificuldade dos estudantes de ensino médio em compreender enunciados de situações-problema. De acordo com Kuhn (2020) a matemática do ensino médio, além do valor formativo, têm uma função de extrema importância em preparar os estudantes para tarefas e situações problemas do dia a dia.

Reis (2013) defende que a escola deve ser o local onde o estudante aprenda a analisar, criticar, desenvolver argumentos e fazer escolhas para a aplicação de habilidades em seu contexto social, o possibilitando construir seu projeto de vida pessoal e profissional além de instigar uma convivência ativa, criativa, respeitosa e solidária, exercitando assim a sua cidadania.

Hashim (2018) enfatiza que esse novo perfil de discentes desafia os paradigmas do ensino tradicional na educação e para acompanhar essas necessidades emergentes da sociedade atual, o planejamento torna-se essencial a fim de atender os estilos e expectativas de aprendizagem.

Contudo, esse novo olhar para os processos de ensino e aprendizagem matemática é motivo de inquietações dos profissionais da educação, sendo pauta de discussões na elaboração de propostas que visem elevar a sua qualidade (Kuhn, 2020, p.2). No próximo tópico aborda-se a relevância da matemática financeira no contexto escolar.

2.2 Matemática Financeira: uma situação-problema no ambiente escolar

Para viver, o cidadão lida diariamente com o dinheiro, não só o físico, visto que para acompanhar os avanços tecnológicos até a mais famosa moeda de troca se atualiza constantemente, como, por exemplo, em: cartão de crédito, débito, Pix, transferências bancárias entre outros. Essa relação vai desde a sua ocupação/emprego, para ganhar a renda mensal e garantir o sustento, como nas relações de compras e vendas, englobando ainda financiamentos e empréstimos.

Historicamente, a matemática financeira está diretamente ligada ao ato de comerciar, sendo chamada por alguns autores de livros como matemática comercial e financeira. (Grando, Schneider, 2010).

De uma forma simplificada, podemos dizer que a Matemática Financeira é o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo. A Matemática Financeira busca quantificar as transações que ocorrem no universo financeiro levando em conta a variável tempo, ou seja, o valor monetário no tempo (time value money). As principais variáveis envolvidas no processo de quantificação financeira são a taxa de juros, o capital e o tempo. (Santos, 2005, p. 157 Apud Grando, Schneider, 2010, p.53)

Há inúmeros estudos acerca da relevância de se compreender as implicações que um mau gerenciamento de recursos financeiros pode acarretar diretamente na vida dos cidadãos. Ao tratar deste tema, Fontes (2018) relata que a matemática financeira é um assunto de extrema importância para ser trabalhado nas escolas, visto que os estudantes precisam compreender as relações que o dinheiro, porcentagens e juros podem implicar em seu dia a dia.

Na pesquisa de Grando e Schneider (2010), foram considerados como conteúdos básicos da matemática financeira: razão, proporção, porcentagem, regra de três, juro simples e composto, visto que são conceitos que se relacionam entre si.

Nesse contexto, a escola entra com a contribuição em formar cidadãos que possam gerenciar suas finanças, possibilitando uma melhor qualidade de vida. Fontes e Fontes (2020) corroboram com essa linha de pensamento: “A Matemática Financeira é um tópico da Matemática que merece muita atenção por estar diretamente ligada ao cotidiano dos cidadãos, dos estudantes de qualquer nível de escolaridade e das pessoas que não fazem parte deste contexto” (Fontes; Fontes, 2020, p.180).

A BNCC propõe que o ensino da matemática seja a partir da resolução de situações-problema, de forma a envolver os estudantes nos desafios da sociedade, desenvolvendo competências e habilidades com o apoio das tecnologias nesse processo.

A partir da BNCC (Brasil, 2018), é possível encontrar competências específicas da matemática, habilidades que envolvam conceitos de matemática financeira. O Quadro 4 apresenta as competências específicas 2, 3 e 5 juntamente com as habilidades que abordam a matemática financeira dentro do contexto das tecnologias digitais, das funções exponenciais, funções logarítmicas e ponto máximo e mínimo de funções quadráticas.

Quadro 2 – Competências e habilidades presentes na BNCC acerca da matemática financeira

Competências Específicas	Habilidades
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2</p> <p>Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p>	<p>(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.</p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3</p> <p>Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p>	<p>(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.</p> <p>(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.</p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5</p> <p>Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias,</p>	<p>(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.</p> <p>(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.</p>

identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Brasil, 2018)

A matriz de referência do Saeb do 3º ano do Ensino Médio traz apenas um descritor que se refere de forma direta a um dos conceitos trabalhados em matemática financeira, sendo este o “D16 - Resolver problema que envolva porcentagem” (Brasil, 2001, p.18).

Partindo para a análise da matriz de referência trabalhada de forma regional, a Secretaria da Educação do Estado do Ceará - SEDUC/CE, desde 2019, por meio do Programa Cientista Chefe, implantou a Matriz de Referência de Matemática para a avaliação diagnóstica-formativa, na qual consta os descritores do Saeb, do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará - SPAECE e as habilidades do Documento Curricular Referencial do Ceará/ Etapa Ensino Médio.

Essa matriz está organizada por 16 saberes. Cada saber é detalhado por níveis, traçando um percurso lógico-cognitivo de avanço da aprendizagem de conceitos matemáticos. Nela também estão presentes algumas competências do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. O Quadro 5 apresenta os saberes e níveis nos quais os conceitos de matemática financeira se fazem presentes.

Quadro 3 – Saberes e Níveis da Matriz de Referência de Matemática para a avaliação diagnóstica-formativa que abordam matemática financeira no Ensino Médio

Saberes	Níveis
S04 Identificar e utilizar relações de proporcionalidade entre grandezas numéricas	<p>S04.N4 Compreender a noção de taxa de variação percentual;</p> <p>S04.N6 Resolver problema que envolva porcentagens;</p> <p>S04.N13 Entender o conceito de juros como correção de valores no tempo, identificando a aplicação de juros simples em gráficos e tabelas;</p> <p>S04.N14 Reconhecer que a diferença entre montante corrigido e capital inicial é proporcional ao tempo, no regime de juros simples;</p> <p>S04.N15 Utilizar a fórmula dos juros simples na resolução de problemas, de modo correto e justificado.</p>
S11 Modelar e utilizar relações	S11.N15 Identificar, em gráficos e tabelas, correção monetária em regime de juros compostos, comparativamente a juros simples;

exponenciais e logarítmicas entre grandezas	S11.N16 Reconhecer que a razão entre montante corrigido e capital inicial segue uma progressão geométrica, no regime de juros compostos;
	S11.N17 Utilizar, de modo correto e justificado, a fórmula dos juros compostos;
	S11.N18 Resolver problemas envolvendo juros compostos.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações disponibilizadas (Ceará, 2019)

Diante dos quadros apresentados, percebe-se que objetos de conhecimentos relacionados à matemática financeira compõem documentos norteadores tanto a nível nacional quanto a nível estadual, estes sendo primordiais ao direcionamento de ações e ao planejamento pedagógico dos sistemas de ensino, instituições escolares e comunidade escolar.

Cunha e Laudares (2017) frisam a importância de se estudar conceitos de matemática financeira ainda no período escolar, dado que é função da escola preparar os jovens para o pleno exercício da cidadania, instigando a sua criticidade para a formação de uma consciência social e política.

Os autores ainda afirmam que há uma proposta em ressignificar a matemática financeira no ensino médio que consiste em trabalhar a partir de resolução de problemas, mostrando possibilidades para a inserção do discente no mundo financeiro. Kuntz (2019), a respeito do papel da escola, diz:

Entendemos que faz parte do papel da escola e da família promover o desenvolvimento de novos padrões comportamentais, nesse sentido, me refiro à construção de uma consciência na formação das gerações seguintes quanto a questões financeiras e o bem-estar dessas futuras gerações. [...] Uma vez que o papel da escola, na vida do aluno, está além dos conteúdos teóricos, deseja-se formar cidadãos pensantes, críticos e éticos (Kuntz, 2019, p.20).

Frente a estes desafios, educadores e estudiosos da educação buscam metodologias, recursos e práticas pedagógicas que possam oferecer um impacto positivo na aprendizagem matemática. O próximo tópico abordará o perfil dos discentes frente aos avanços tecnológicos da sociedade e as potencialidades das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem.

2.3 Tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos

Estudos sobre o uso das tecnologias no ensino e aprendizagem matemática estão sendo cada vez mais discutidas no cenário educacional, ganhando mais visibilidade após o período pandêmico da Covid-19. Todavia, estudos acerca da utilização das tecnologias na aprendizagem matemática não são recentes, como afirma Gravina et al. (2012, p.14):

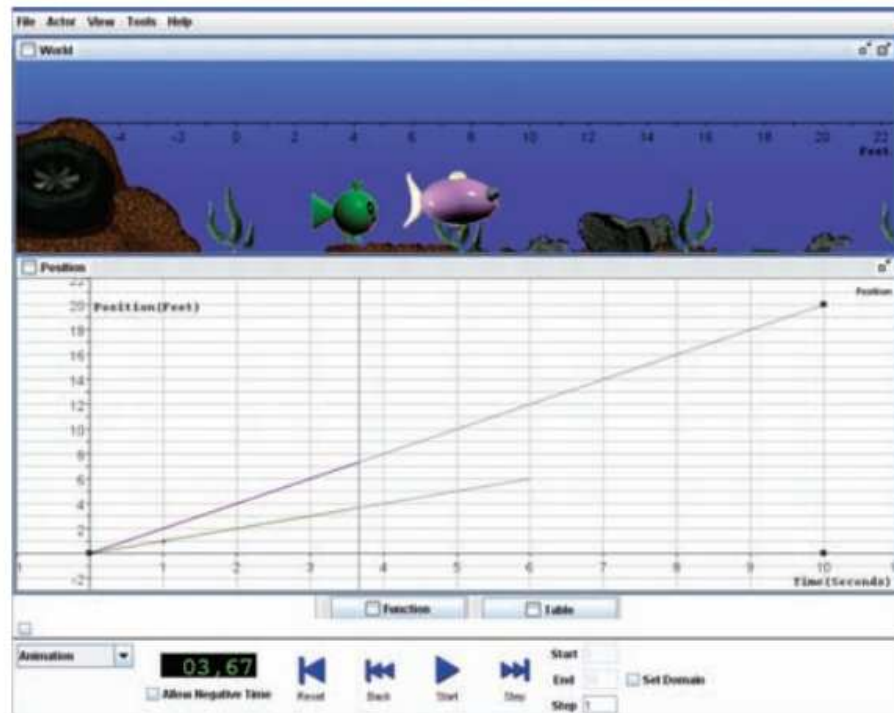
No contexto da Educação Matemática, no final dos anos oitenta se difunde um primeiro recurso para a educação que faz uso da tecnologia digital – é a “tartaruga” do ambiente Logo de Papert (1988). Neste ambiente de programação, alunos em idade escolar exploram e vivenciam movimentos da tartaruga – através dos comandos “para frente/para trás” e “para direita/ para esquerda” – e têm acesso a importantes conceitos da geometria.

De acordo com Filho, Freire e Castro (2017), umas das primeiras linhas de investigação no que concerne a relação entre tecnologia e a psicologia da educação matemática foi realizada a partir da linguagem de programação LOGO, desenvolvida em 1968 por Seymour Papert, sendo “uma linguagem de programação em que o usuário comanda um objeto na tela do computador (uma tartaruga) através de comandos simples como andar, girar e desenhar’ (Filho; Freire; Castro, 2017, p.93).

Dado início a essa linha de investigação, vários outros estudos foram e estão sendo desenvolvidos visando contribuir na aprendizagem de conceitos matemáticos, estes conciliados ao uso das tecnologias digitais, como percebe-se na pesquisa de Filho, Freire e Castro (2017), quando se faz presentes exemplos de recursos já existentes, como a Balança Interativa, que tem como intuito introduzir conceitos algébricos (equação e incógnita), o Projeto Um mundo de informações, que combinou diferentes linguagens e tecnologias com o objetivo de favorecer a construção e compreensão de gráficos, entre outros.

No primeiro capítulo do livro Matemática, mídias digitais e didática: tripé para a formação do professor de matemática, de Gravina et al. (2012), os autores discorrem sobre a variedade de recursos digitais disponíveis na atualidade com a finalidade de incentivar a aprendizagem de conceitos matemáticos. Cita-se aqui: o *Tangram virtual*, sendo um quebra-cabeça que dispõe uma coleção de peças que compõem um quadrado, sendo o desafio realizar a montagem de outras formas, o recurso Árvore Algébrica para introduzir o conceito de função, podendo ser aplicado no ensino fundamental, o recurso *SimCalc*, para se trabalhar com o conceito de taxa de variação, entre outros. A Figura 3 exibe a tela do recurso *SimCalc*.

Figura 3: Tela do recurso *SimCalc*



Fonte: Gravina et al. (2012, p.20)

Em face do exposto, observa-se a presença de estudos sobre recursos tecnológicos digitais que se propõem a contribuir com os processos de ensino e aprendizagem matemática. Na próxima seção apresentam-se estudos relacionados com o uso das tecnologias digitais para a aprendizagem de conceitos de matemática financeira, temática desta pesquisa.

2.4 Trabalhos relacionados

Nesta seção, apresentam-se trabalhos relacionados ao uso de tecnologias digitais em matemática financeira. Para coleta de dados, utilizou-se de pesquisa bibliográfica na base de dados *Google Scholar*, a partir das palavras-chave: matemática financeira, ensino médio e tecnologias digitais. Seguem os resultados da pesquisa.

Teixeira e Neto (2016) realizaram uma revisão sistemática de literatura acerca do uso das tecnologias digitais para o ensino da Matemática Financeira no contexto escolar, tendo como intervalo de busca os anos de 2006 a 2016, nos bancos de dados: banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES e revistas listadas no índice restrito na área de Ensino da plataforma WebQualis.

Em relação à pesquisa ao banco de teses e dissertações, como resultado, de 135 trabalhos selecionados, apenas 18 abordam o ensino de Matemática Financeira com o uso de tecnologias digitais, sendo as planilhas eletrônicas o recurso mais citado. Segundo os autores, “é perceptível o quanto as TDIC, em especial as Planilhas Eletrônicas para o ensino da Matemática Financeira, apresentam um cenário propício a pesquisas que possibilitam estabelecer relações coerentes com a prática financeira social” (Teixeira, Neto, 2016, p.6).

Os resultados da pesquisa em revistas listadas no índice restrito na área de Ensino da plataforma WebQualis, dos 4574 artigos encontrados, apenas 2 tratavam do ensino da Matemática Financeira com o uso das tecnologias digitais. A respeito da escassez de pesquisas, os autores relatam que:

Devido ao expressivo número de artigos publicados nos periódicos mencionados, há de se considerar a quão ínfima é a quantidade de trabalhos que abordam o tema da análise. Cabe, assim, a motivação do estudo da temática no que se refere ao ensino e, como consequência, à aprendizagem, com o desenvolvimento de ações que permitam engajamento no ensino da Matemática Financeira utilizando-se a tecnologia por meio das Planilhas Eletrônicas, a fim de propiciar aos estudantes conhecimento para o seu desenvolvimento frente às situações financeiras. (Teixeira, Neto, 2016, p.8)

Teixeira e Neto (2019) desenvolveram uma pesquisa com 18 estudantes do 3º ano do Ensino Médio com o uso do software Calc para o ensino de juros simples e compostos. Sobre os resultados da pesquisa, os autores analisaram de forma favorável o uso das planilhas eletrônicas e:

[...] para a construção autônoma e progressiva do conhecimento por parte dos alunos, os quais se mostraram agentes ativos do processo e sendo esses recursos tecnológicos digitais não substitutos do raciocínio pertinente a cada etapa escolar, mas, elementos facilitadores e potencializadores da aprendizagem e formação das pessoas (Teixeira, Neto, 2019, p.59).

Barreira, Silva e Assunção (2019) tiveram como campo de estudo, uma escola de campo, cujo público-alvo foram 36 estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Como recursos tecnológicos, foram utilizados computadores e smartphones, a partir do Software Excel, Calculadora e o Aplicativo Bloco de Notas. A escolha do tema a ser trabalhado, Matemática Financeira, se deu pela necessidade social dos participantes da pesquisa e as atividades se originaram de um estudo de caso sobre as despesas de uma família de baixa renda.

A escolha em se trabalhar o orçamento de uma família de baixa renda deu-se pela realidade dos participantes da pesquisa. Em sala de aula, os participantes foram organizados

em equipes e cada uma ficou responsável por sistematizar os dados oriundos da pesquisa por meio de planilha eletrônica.

Os autores relatam a carência de pesquisas relacionadas ao uso das tecnologias digitais em matemática tendo como público-alvo escolas do campo. Diante desse fato, justifica-se a escolha dos autores pela escola de ensino médio da Vila Cruzeiro do Sul, localizada na área rural do município de Itupiranga-PA.

Como resultado, os autores afirmam que:

[...] o processo de ensino e aprendizagem de matemática financeira quando aliados às tecnologias digitais, potencializa os avanços significativos na produção de conceitos matemáticos, estimula o aprendizado dos estudantes, suas habilidades e produz novos saberes aliados às necessidades sociais recorrentes do contexto no qual os sujeitos estão inseridos. (Barreira; Silva; Assunção, 2019, p.156)

A partir da revisão sistemática de literatura de Teixeira e Neto (2016), e dos estudos de Teixeira e Neto (2019) e Barreira, Silva e Assunção (2019) percebe-se que a planilha eletrônica é o recurso digital mais utilizado quando se fala em matemática financeira. A NIG é um diferencial nesse aspecto, visto que trabalha a matemática financeira a partir de um contexto narrativo a partir de situações-problemas.

Rodrigues, Silva e Rodrigues (2021) realizaram um estado da arte de dissertações e teses no Brasil sobre educação financeira e/ou matemática financeira nos programas de pós-graduação no Brasil no período de 2000 a 2020.

Como resultado, obteve-se 306 pesquisas envolvendo a temática, sendo: 54% sobre matemática financeira e 46% em educação financeira. Partindo para análise acerca dos níveis de escolaridade do público-alvo das pesquisas, 182 trabalhos voltaram-se para o ensino médio, 48 aos anos finais do ensino fundamental, 27 ao ensino superior, 12 para a educação de jovens e adultos e apenas 7 aos anos iniciais do ensino fundamental.

Em relação a distribuição das 306 pesquisas que foram defendidas nos programas de pós-graduação por estado no Brasil, no corte temporal e tema deste estudo, o Estado do Ceará apareceu apenas com 07 estudos nas áreas/ temáticas em questão.

Os autores organizaram os dados da pesquisa em categorias, sendo uma destas voltadas às tecnologias digitais na Educação Financeira/Matemática Financeira, sendo encontradas 55 pesquisas com essa temática. O uso das planilhas eletrônicas, como ferramenta para o ensino de Matemática Financeira, foi citado pelos autores como uma boa opção metodológica, visto que instiga a participação e interesse dos estudantes, visto que agiliza os cálculos e organização dos dados.

[...] em relação às Tecnologias Digitais, pode-se perceber poucas pesquisas desenvolvidas em Educação Financeira, levando em consideração as pesquisas desenvolvidas em Matemática Financeira. Para se introduzir o conceito de juros de forma mais visível para os alunos, pode-se utilizar os jogos ou a planilha Excel, envolvendo a resolução de problemas simples relacionados à Matemática Financeira. (Rodrigues; Silva; Rodrigues, 2021, p.23)

Os autores constataam que entre as propostas que envolvam as tecnologias digitais para trabalhar a temática Educação Financeira/ Matemática Financeira há estudos que desenvolvem aplicativos para cálculos de taxas de juros em aplicações financeiras, ou aplicativos como o Excel, além da construção de planilhas de gastos/receitas e gráficos.

Com base no estudo de Rodrigues, Silva e Rodrigues (2021) nota-se a carência de pesquisas a nível *stricto sensu* no Estado do Ceará sobre a temática educação financeira e/ou matemática financeira nos programas de pós-graduação no Brasil no período de 2000 a 2020, tendo sido apresentados apenas 07 estudos nas áreas/ temáticas em questão.

Em decorrência dessa escassez de estudos na área, a NIG “A Jornada da Mel” traz de uma forma gamificada conceitos básicos de matemática financeira com o intuito de contribuir com o desenvolvimento de competências e habilidades primordiais para uma sensibilização de consumo e gasto consciente.

Na literatura, há estudos que abordam a matemática financeira na prática docente, alguns aplicados a estudantes do ensino médio e outros apenas em formato de minicurso ofertado aos professores de matemática para que posteriormente possa ser executado em sala de aula.

Na pesquisa de Figueiredo e Groenwald (2019), trabalhou-se o tema orçamento familiar através de um storyboard, em que foi escrito o enunciado e a narrativa em formato de histórias em quadrinhos, por meio do site *Toondoo6* e após, sendo disponibilizado em um *book online*. Nessa narrativa, encontram-se objetos de conhecimentos pertinentes à matemática financeira do ensino médio: Porcentagem, Juros Simples e Compostos, Taxas e Capitalização. Produziu-se duas versões (feminina e masculina), porém com situações problemas iguais. Na Figura 4 é possível observar a página inicial do recurso.

Figura 4: Página principal do book online Orçamento familiar



Fonte: Figueiredo; Groenwald (2019)

Na data de publicação do artigo, o produto ainda não havia sido aplicado, todavia os autores esperam que:

No processo de resolução desse problema, acredita-se que o trabalho colaborativo será enriquecedor e engajará os alunos, porque esses terão a oportunidade de determinar e resolver outros problemas, secundários, e de escolher e utilizar as Tecnologias Digitais que julgarem serem as mais adequadas, assim como poderão tomar decisões e completar as situações apresentadas em cada quadrinho.” (Figueiredo;Groenwald, 2019, p.223)

Sanches, Batista e Marcelino (2019) apresentaram um conjunto de atividades e recursos didáticos digitais para a aplicação da sala de aula invertida no ensino médio. Os autores escolheram conceitos básicos de matemática financeira e tiveram como público alvo, oito professores da rede estadual do Rio de Janeiro.

Para tanto , foi organizado o minicurso “Sala de Aula Invertida: análise de recursos para Matemática Financeira Básica”, com 20h (6h presenciais e 14h a distância). A parte presencial teve três encontros, com 2h cada um, realizados em 08 , 22 e 29 de novembro de 2018. Os participantes foram oito professores que ministravam Matemática em um Colégio Estadual do Estado do Rio de Janeiro, selecionado por ser o local de atuação da primeira autora deste artigo. (Sanches; Batista; Marcelino, 2019, p.480)

Para as atividades a distância, utilizou-se o ambiente virtual de aprendizagem *Schoology*³ para a postagem dos materiais a serem experimentados e para a interação entre os

participantes da pesquisa, por meio de fóruns. Como atividades futuras, os autores sugerem a aplicação com estudantes do ensino médio.

O diferencial da NIG “A Jornada da Mel” para o produto produzido na pesquisa de Figueiredo e Groenwald (2019) e de Sanches, Batista e Marcelino (2019) está na aplicação do recurso com estudantes, haja vista que a NIG foi validada com estudantes de licenciatura em matemática e posteriormente aplicada com 20 estudantes do ensino médio.

Na pesquisa de Silva (2019), 16 estudantes do 3º ano do ensino médio construíram aplicativos sobre juros simples e compostos em 10 encontros, totalizando 30 horas de intervenção, em atividades no contraturno. Acerca dos resultados, “As principais impressões coletadas da pesquisa foram: cooperação e mutualidade, desenvolvimento crescente na compreensão da relação entre fórmulas e a programação em blocos, demonstraram resultados satisfatórios” (Silva, 2019, p.36).

No trabalho de dissertação de Silva (2020), foi realizada uma experiência pedagógica com 80 discentes do ensino médio do curso Médio Integrado de Administração utilizando o aplicativo (*FinCalc*) para a aprendizagem de porcentagem, juros simples e compostos. A partir dos resultados da pesquisa, a autora constatou que o aplicativo contribuiu de forma inovadora na construção do conhecimento por parte dos estudantes, revelando o impacto positivo deste recurso na aprendizagem de matemática financeira.

Em porcentagem houve um crescimento em 54% no desempenho, em juros simples de 49% e em juros compostos, 50%. No questionário final, aplicado, acerca se o aplicativo caracteriza-se como uma forma de metodologia ativa e se ele contribuiu efetivamente para o ensino e aprendizado dos estudantes, foi constatado que a “[...] contribuição do FinCalc foi observada ao verificar que 83,75% dos estudantes consideram que esse aplicativo proporcionou um ambiente estimulante de aprendizagem e entendimento do conteúdo de Matemática e Educação Financeira” (Silva, 2020, p.62). A pesquisadora finaliza, diante dos resultados de sua pesquisa, evidenciando que as tecnologias digitais podem colaborar com o ensino promovendo a interação e envolvimento dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

A pesquisa de Silva (2022) propôs uma sequência didática para o ensino médio, que abordasse conceitos básicos como: porcentagem, taxas de juros, regimes de capitalização, taxas equivalentes e proporcionais, descontos e sistemas de amortização com a utilização do smartphone, por meio do aplicativo HP 12C, uma calculadora financeira, conforme demonstra a Figura 5.

Figura 5: Tela do aplicativo HP 12C no smartphone



Fonte: Silva (2022)

Segundo a autora, a calculadora financeira HP 12C foi criada em 1981, com o intuito de substituir modelos anteriores. Ela é capaz de resolver desde cálculos financeiros comuns até os mais complexos. Agora disponível na forma de aplicativo para dispositivos móveis, a autora viu a oportunidade de elaborar uma sequência didática na qual a resolução das situações-problemas pudessem ser realizadas a partir desse recurso tecnológico digital.

A realização de cálculos por meio de calculadora torna-se mais agradável, ainda mais quando por meio de um aparelho smartphone, tecnologia esta tão utilizada no meio social atualmente, dado que é menos monótono e cansativo, em razão de possibilitar uma execução mais rápida dos cálculos, permitindo assim maior tempo para que o desenvolvimento de um melhor raciocínio em relação ao assunto estudado. (Silva, 2022, p.74)

As pesquisas de Silva (2019), Silva (2020) e Silva (2022) trabalharam conceitos de matemática financeira a partir de aplicativos para smartphone, já a NIG “A Jornada da Mel” é acessada tanto pelo computador quanto pelo smartphone a partir de uma página da *web*, sendo necessário o acesso à internet para viabilizar o acesso.

Em face aos estudos apresentados, nota-se que quando se fala em tecnologias digitais no ensino de matemática financeira, as planilhas eletrônicas, aplicativos e calculadoras são as tecnologias mais recorrentes como metodologias de ensino. Verificou-se também que os

trabalhos que desenvolveram recursos digitais apresentam limitações como não terem sido aplicados com estudantes do ensino médio.

Devido a essa realidade, viu-se a necessidade de criar um novo recurso tecnológico digital, que saísse do senso comum das planilhas e aplicativos e utilizasse a mecânica de jogos, a imersão do jogador em uma narrativa contextualizada e que ainda oferecesse materiais complementares para a aprendizagem. No presente trabalho, propõe-se o termo Narrativa Interativa Gamificada - NIG, que será apresentado no próximo tópico.

2.5 Narrativa Interativa Gamificada - NIG

Os processos de ensino e aprendizagem devem acompanhar as mudanças da sociedade, sendo atualizado e reconstruído de acordo com as demandas emergentes socialmente. Lave e Wenger (1991) defendem que a aprendizagem é um processo que ocorre em estruturas, visto que o pensamento humano desenvolve-se em ambientes sociais, por meio do convívio e práticas sociais.

Kenski (2019) enfatiza a necessidade de estarmos atualizados e em constante interação, ampliando as possibilidades de comunicação e interação. A partir dessas novas possibilidades, o conhecimento formal e estruturado oferecido pela educação formal se complementa com as facilidades de acesso à informações que os espaços virtuais propiciam.

Segundo Mendes (2013), a sociedade aperfeiçoou suas técnicas e procedimentos para resolver problemas e construir saberes que serão repassados por meio da comunicação e transmitidos ao contexto social. Dessa forma, a escola e a ciência fazem uso dessas técnicas para propagar o conhecimento institucionalizado, o conhecimento científico, sendo este proveniente de fatos do passado e do presente passando pela contextualização sociocultural que será utilizada pelas atividades escolares.

A NIG é assim conceituada por utilizar aspectos das narrativas interativas, jogos digitais e gamificação. Ela é um recurso digital que utiliza elementos de jogos digitais, como a mecânica e o estilo de resolução de desafios.

O conceito de NIG foi proposto com o objetivo de incentivar o engajamento dos estudantes e a sensação de agência, contribuindo assim para o desenvolvimento de competências e habilidades por meio do ato de jogar. A Figura 6 apresenta o formato geral de uma NIG.

Figura 6 – Formato geral de uma NIG



Fonte: Costa et al. (2024, p. 4)

A composição de uma NIG se faz de elementos digitais, como: vídeos, imagens, planilhas, sites, apresentações entre outros, mas também poderá ser complementada com elementos não digitais, de acordo com a metodologia de aplicação do docente.

Dessa forma, a proposta das Narrativas Interativas Gamificadas reúne os conceitos de três áreas (Narrativa Interativa, Gamificação e Jogos Digitais), com objetivo de mobilizar conhecimento por intermédio de narrativas digitais, dentro de um contexto com elementos de gamificação e com a premissa da aprendizagem baseada em Jogos Digitais. (Costa et al., 2024, p. 4)

A NIG, pode ser vista como uma alternativa de recurso tecnológico criativo de apoio à aprendizagem, pois oferece diferentes formatos de linguagens, narrativas e possibilita interações para a construção de conhecimentos e a resolução de situações-problemas.

Os estudantes ao jogar a NIG, imergem na história da personagem principal para o cumprimento de missões e metas, organizadas por fases. O material diversificado serve de complemento para a resolução das situações-problemas, além de auxiliar no planejamento e no engajamento do participante dentro do recurso.

A proposta da NIG é instigar a autonomia dos estudantes no decorrer do jogo, por meio de sua imersão na narrativa, na qual precisarão dos conhecimentos curriculares para avançar nas missões e determinar o seu desfecho. Uma NIG almeja contemplar os três princípios estéticos de uma narrativa: imersão, agência e transformação.

Os três princípios estéticos [...] – imersão, agência e transformação -, mais do que prazeres usuais, são prazeres que antecipamos conforme nossos desejos são despertados pela emergência do novo meio. Esses prazeres, sob alguns aspectos, dão continuidade àqueles dos meios tradicionais; sob outros, porém, são únicos. Certamente, a combinação desses prazeres, tanto quanto a combinação das propriedades do meio digital, é inteiramente nova. Para satisfazer nosso desejo por

essa nova combinação de prazeres, teremos de inventar técnicas de criação artística igualmente ecléticas. (Murray, 2003, p.176 apud Costa et al., 2024, p. 4)

De acordo com Murray (2003), há vinte enredos mestres em toda literatura, sendo: busca, aventura, perseguição, resgate, fuga, vingança, enigma, injustiça entre outros. Na NIG proposta no presente trabalho, intitulada, “A jornada da Mel”, o contexto trabalhado inicialmente é o amadurecimento da personagem que recebe missões a serem cumpridas de acordo com as fases.

Ao realizar as situações-problemas da NIG, o jogador tem a autonomia de escolher por qual caminho deseja percorrer na narrativa, incentivando assim o protagonismo e autonomia do discente.

A narrativa da NIG “A jornada da Mel” é contextualizada com a realidade de um estudante de escola pública do ensino médio e traz situações-problemas na qual se faz necessário um conhecimento prévio científico para tomada de decisões mais vantajosas e conscientes, todavia, também contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como, por exemplo: autogestão, engajamento com os outros, amabilidade, abertura ao novo, dentre outras.

A utilização das NIGs em ambientes de ensino e aprendizagem tem como objetivo mobilizar situações-problemas que possam agregar práticas que motivem a agência, a transformação e a imersão, por meios de jogos digitais ou por elementos presentes nos jogos como os itens. (Costa et al., 2024, p. 5)

As Narrativas Interativas Gamificadas possuem situações-problemas. Estas podem aparecer na forma de quests e eventos. Segundo Macedo (2002) uma situação-problema é indicada por fragmentos de um domínio complexo, com objetivo de mobilizar recursos e a tomada de decisão e ativar esquemas.

Uma situação-problema supõe considerar algo em uma certa direção ou norte. A direção confere um valor, pois convida a superar obstáculos, fazer progressos em favor do que é julgado melhor em sua dimensão lógica, social, histórica, educacional, profissional e amorosa. Além disso, uma situação-problema altera um momento, interrompendo o fluxo de suas realizações, por exemplo, ao propor um recorte, criar um desafio, destacar um fragmento de texto, solicitar um comentário, propor a análise de um gráfico, pedir para responder a uma questão, elaborar uma proposta ou argumentar. Tais obstáculos, que nos desafiam para uma tarefa que nos propomos a realizar, ocorrem em nossa vida cotidiana. Também ocorrem na escola, podendo ser propostos por artifício ou simulação, o que não implica criar um pretexto, mas delimitar um contexto de reflexão, colocação de problema, conflito, raciocínio, tomada de posição, enfrentamento de uma situação, mobilização de recursos, nos limites do espaço, do tempo e dos objetos disponíveis para a realização da tarefa. A situação-problema pede um posicionamento, pede um arriscar-se,

coordenar fatores em um contexto delimitado, com limitações que nos desafiam a superar obstáculos, a pensar em um outro plano ou nível. Trata-se, portanto, de uma alteração criadora de um contexto que problematiza, perturba, desequilibra. (Macedo, 2002, p.114)

Quando se elabora uma situação proposta pela NIG, se faz necessário saber quem é o público-alvo na qual será sua aplicação. De modo que se saiba para quem está sendo proposto os desafios, qual conceito é necessário para se aprender e se a situação-problema fará sentido à ela.

As NIGs podem ser um meio de desenvolvimento das capacidades intelectuais, da formação científica e de valorização do conhecimento escolar significativo. O ciclo de aplicação de uma NIG não é fechado, pois, se pode visitá-la com outras premissas e outros olhares, gerando outras situações-problemas, novos materiais diversificados, novos recursos e novas soluções de problemas.

Como exemplo de NIG, temos o site “Uma jornada virtual pelos reinos da cognição”, criado no semestre de 2020.1, na disciplina de Cognição e tecnologias digitais do curso Sistemas e mídias digitais da Universidade Federal do Ceará, em decorrência ao ensino remoto emergencial na pandemia da Covid-19.

Esta tem como narrativa inicial o encontro do livro *Cognosis* no bloco didático do curso de Sistema e Mídias Digitais, o qual relata a jornada da personagem Ariel Sant's nos diferentes reinos da cognição. Essa personagem fazia uma descrição de cada reino que passava, entretanto, o livro só continha a apresentação. Dessa forma, é realizado o convite aos alunos para serem agentes e refazerem os passos de Ariel, criando mídias e adaptando o conteúdo. (COSTA et al., 2024, p. 5)

Essa NIG organiza-se por quatro unidades, de acordo com a ementa da disciplina. Ao final de cada unidade, os estudantes se dividem em equipes e criam uma mídia a respeito do conteúdo visto. Nele encontram-se diferentes tipos de mídias, como: vídeos, imagens, gifs, *links*, PDF entre outros. A Figura 7 apresenta a tela inicial da NIG “Uma jornada virtual pelos reinos da cognição.”

Figura 7 - Tela inicial da NIG “Uma jornada virtual pelos reinos da cognição”



Fonte: Costa et al. (2024)

Durante o decorrer da disciplina, os estudantes são ativos, apresentando a característica de agência. O processo de imersão é notório quando os estudantes seguem os passos da personagem e a trilha dos reinos. Já o processo de transformação evidencia-se na criação das mídias pelos estudantes.

O recurso “Uma jornada virtual pelos reinos da cognição” se encaixa na definição de NIG por apresentar situações-problemas a partir de um contexto narrativo, oferecendo um leque de arquivos complementares, como também ocorre na NIG “A Jornada da Mel”, na qual o jogador além das missões, tem disponível materiais complementares que podem os auxiliar no cumprimento das missões e/ou contextualizar os conceitos que ali estão sendo trabalhados.

No tópico a seguir, será descrita a metodologia utilizada na pesquisa.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se o percurso metodológico da pesquisa, organizado por três seções, sendo elas: Caracterização do tipo e método de pesquisa, Estudo de Desenvolvimento da NIG e Estudo Empírico, este último relacionado à aplicação da NIG, detalhando os sujeitos, lócus da pesquisa, instrumentos de coleta de dados e análise de dados.

3.1 Caracterização do tipo e método de pesquisa

A presente pesquisa visa o desenvolvimento e análise da NIG “A Jornada da Mel”, observando as etapas e elementos para seu desenvolvimento. A equipe de desenvolvimento da NIG se compôs por diferentes profissionais de âmbito pedagógico, programação e design.

A NIG é fruto de uma pesquisa de mestrado em Tecnologia Educacional em parceria com estudantes dos cursos de: ciências da computação, sistemas e mídias digitais e licenciatura em matemática, além de um estudante de doutorado em ciências da computação, todos da Universidade Federal do Ceará. O Quadro 6 apresenta a equipe multidisciplinar responsável pelo desenvolvimento desta NIG.

Quadro 4: Equipe de desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel”

Profissionais		Contribuição no projeto
Nome	Identificação	
José Aires de Castro Filho	Professor	Coordenador
José Gilvan Rodrigues Maia	Professor	Coordenador
Francisco Bruno Nascimento da Rocha (<i>in memoriam</i>)	Estudante de mestrado em tecnologia educacional	Pedagógico
Juliana Evaristo Costa	Estudante de mestrado em tecnologia educacional	Pedagógico e roteiro
Artur de Oliveira da Rocha Franco	Estudante de doutorado em ciências da computação	Programação
Caio de Freitas Oliveira	Estudante de bacharelado em ciências da computação	Programação e designer
Gabriel Marques do Nascimento	Estudante de bacharelado em sistemas e mídias digitais	Designer

Pedro Jorge Rodrigues Garcia	Estudante de licenciatura em matemática	Pedagógico
Júlio Nathanael Silva Mesquita	Estudante de bacharelado em sistemas e mídias digitais	Programação

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao tipo, essa pesquisa utiliza elementos da pesquisa exploratória e da pesquisa de intervenção. Segundo Triviños (1987), sobre a pesquisa exploratória, o pesquisador pode aprofundar seus estudos acerca de uma realidade específica a partir de uma hipótese, aumentando a sua experiência sobre um determinado problema.

Utilizaram-se também elementos da pesquisa de intervenção, visto que segundo Castro e Besset (2008, p.303) “O planejamento experimental prototípico de estudos de intervenção envolve duas ocasiões de testagem (pré-teste e pós-teste)” e estas podem ocorrer tanto em situações-experimentais controladas quanto em sala de aula.

Este estudo faz parte de dois projetos em desenvolvimento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará (PIBIC/UFC). Um coordenado pelo professor Dr. José Aires de Castro Filho, sendo “Desenvolvimento de narrativas interativas gamificadas para conteúdos de Matemática no Ensino Médio” e o outro coordenado pelo professor Dr. José Gilvan Rodrigues Maia, “Infraestrutura Tecnológica para a construção de jogos digitais com narrativas”.

Vale ressaltar que essa pesquisa foi submetida ao Comitê de ética e obteve aprovação em agosto de 2022, sob o Número do Parecer: 5589083 (Disponível no Anexo B). Todos os participantes, tanto na validação quanto na aplicação na educação básica, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

Para análise de dados, esta se classifica como pesquisa de natureza qualitativa-quantitativa (quali-quant), uma vez que essa combinação permite a compreensão e uma análise mais aprofundada do evento. Segundo Rodrigues, Oliveira e Santos (2021, p.171):

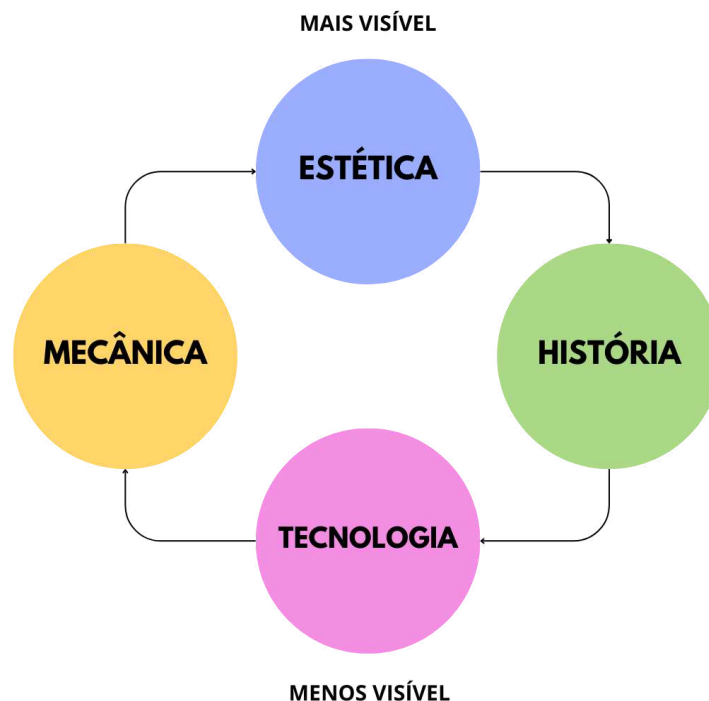
[...] fica evidente no que tange à pesquisa em ciências sociais e em especial na educação, que se trata de uma nova concepção metodológica, o que não implica em incluir ou excluir determinada abordagem, mas sim utilizar ambas como premissa para conquistar um conhecimento cientificamente embasado na descrição e quantificação dos fenômenos investigados.

A seguir, apresenta-se o desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel”.

3.2 Estudo de Desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel”

O desenvolvimento da NIG “A jornada da Mel” partiu do princípio da Tétrade Elementar, proposta por Jesse Schell em seu livro “A Arte do Game Design” (2011). O autor defende 4 elementos básicos e essenciais para a criação de um jogo, sendo: mecânica, narrativa/ história, estética e tecnologia. A Figura 8 exemplifica a Tétrade Elementar de Schell.

Figura 8: Tétrade Elementar de Schell



Fonte: Elaborado pela autora (Schell, 2011, p. 42)

De acordo com Schell (2011), a mecânica se define como os procedimentos e regras do jogo, descrevendo os objetivos e meios para alcançá-los. A narrativa/história é a sequência de eventos que ocorrem dentro do jogo. A estética está relacionada a aspectos visuais e sonoros. Por último, a tecnologia representa os recursos que tornam o jogo possível, podendo ser digitais ou não. Para o autor, os quatro elementos estão interligados e são de igual importância para a construção de um jogo.

Ao relacionar a Tétrade Elementar de Schell com a NIG, a estória de Mel, personagem principal, seria a Narrativa, a Mecânica é percebida desde o planejamento para o desenvolvimento do recurso até a validação e aplicação aos alunos. A apresentação dos personagens, telas, mapas e efeitos sonoros está relacionada à Estética e a Tecnologia, o *RPG*

Maker MV, ambiente na qual o recurso foi desenvolvido. O *background* da escola foi a partir do ambiente *Vn Maker (2017)* e o *background* dos quartos da casa de Mel, no *Visual Novel Style (CC-BY 4.0)*.

Em relação ao processo de desenvolvimento, a equipe se reunia semanalmente, de forma síncrona, pelas plataformas *Google Meet* e Solar (UFC) e interagiu de forma assíncrona durante a semana por meio de dois grupos da rede social *Whatsapp*.

Foram elaborados e alimentados, de forma colaborativa, alguns instrumentais para planejamento e acompanhamento das ações realizadas. Estes instrumentais tais como a gravação das reuniões eram armazenados e compartilhados entre a equipe, sendo indexados numa pasta no *Google Drive*. O Quadro 7 apresenta uma síntese dos instrumentais criados pela equipe.

Quadro 5: Instrumentais de construção da NIG “A jornada da Mel”

Instrumento	Descrição
Contextualização/ Caracterização da NIG (Documento <i>Google</i>)	Tipo do RED Objetivos pedagógicos que se deseja atingir Área de conhecimento, componente curricular principal e objetos de conhecimento Ementa em que o RED se encaixa Breve descrição do RED Público-alvo e conhecimento prévio do público-alvo Formas de acesso e fluência tecnológica Relevância dos objetos de conhecimento e Solução esperada Esboço do roteiro Propostas de materiais complementares Propostas de itens, missões, fases e situações-problemas
Especificação (Documento <i>Google</i>)	Interação e ambientes
História 2.0 (Documento <i>Google</i>)	Descrição das cenas com locais, personagens, diálogos, missões,

Propostas NIG (Apresentação <i>Google</i>)	situações-problema e transição entre as fases.
Atividades (Planilha <i>Google</i>)	Referências, propostas e abordagens estéticas
Documentação/Conteúdo (Planilha <i>Google</i>)	Planilha eletrônica para acompanhamento das atividades, organizada em 4 abas: geral, feitos, bug/melhorias e ajustes.
Cálculo de progressão	Planilha eletrônica organizada em 11 abas, sendo: list de abreviações, npcs, serviços, localidades, missões, conhecimentos, itens, fase 2, melhorias, mudanças fase 1 e conhecimentos/ revisão.
	Cálculo de progressão, por missões da primeira fase da NIG.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a escrita da narrativa, situações-problemas e diálogos da NIG “A Jornada da Mel”, a autora teve como base sua experiência docente e a observação do cotidiano escolar de uma escola pública do ensino médio da rede estadual do Ceará. A Figura 9 exemplifica o esquema de elaboração da NIG “A Jornada da Mel”.

Figura 9: Esquema de organização da NIG “A Jornada da Mel”



Fonte: Elaborado pela autora.

Os materiais complementares foram elaborados a partir de pesquisas bibliográficas, em especial em livros didáticos do ensino médio, e em sites, como por exemplo, do Banco Central, canais do Youtube, UFC e Detran-CE. O ambiente para construir os conhecimentos foi a plataforma de designer gráfico *Canva*, versão Edu (*Canva for education*). A Figura 10 exemplifica os materiais complementares presentes da NIG.

Figura 10: Exemplo de material complementar presente da NIG



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 11 apresenta a imagem da tela inicial da NIG, que foi criada a partir do site *Canva* com a utilização de 2 vetores, o do personagem Miágoras foi extraído do *Pixabay*, sendo de utilização gratuita e o outro, sprite que representa a personagem principal, Mel, foi criado pelo projeto *Keri-Dressup-RenPY* de Konett (2019).

Figura 11: Tela inicial da NIG “A jornada da Mel”



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 12 disponibiliza o acesso à NIG “A Jornada da Mel”.

Figura 12: QR Code de acesso à NIG “A Jornada da Mel”



Fonte: Elaborada pela autora.

No próximo tópico, a validação da 1ª fase da NIG será apresentada.

3.2.1 Validação da Fase 1 da NIG “A Jornada da Mel”

Para a validação da 1ª fase da NIG “A Jornada da Mel”, 6 estudantes do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Ceará (Campus Fortaleza), entre o 2º e 4º semestre, validaram a 1ª fase da NIG “A Jornada da Mel”. Todos os participantes assinaram previamente o TCLE e a aplicação ocorreu em outubro de 2022, no laboratório do bloco didático dos Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual (UFC Virtual), localizado no Campus do Pici na cidade de Fortaleza, Ceará.

Para coleta de dados, utilizou-se um instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade, disponibilizado em formato eletrônico, organizado por seções. As perguntas incluíam: **a)** informações de contato e perfil do participante; **b)** dez questões objetivas baseada no *System Usability Scale* - SUS (Bangor et al., 2008) em que os participantes marcaram seu grau de concordância em afirmações sobre a NIG a partir de uma escala de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente); e **c)** três questões subjetivas abordando os pontos positivos, pontos negativos e sugestões de melhorias.

Os dados foram analisados segundo preconiza o instrumento: **a)** cálculo da nota média das questões objetivas obtida pelo somatório das respostas, em que nas questões ímpares, era subtraído 1 ponto em cada resposta, e nas pares, somadas 5 pontos. Ao final o somatório deste valor era multiplicado por 2,5 para dar o valor na escala SUS (Brooke, 1995); e **b)** categorização das questões subjetivas em afirmações positivas e negativas e sugestões de melhoria.

Após a análise dos resultados da validação, algumas alterações ocorreram no recurso, tanto no aspecto de jogabilidade quanto na criação de novos personagens, tendo em vista que um dos membros da equipe de desenvolvimento faleceu durante o processo de desenvolvimento. As alterações realizadas pós-validação serão melhor detalhadas no tópico dos Resultados desta dissertação.

Um *sprite* foi adicionado para representar o integrante falecido, sendo criado a partir da edição de uma foto no aplicativo de edição do *smartphone Galaxy Note 20*. A Figura 13 mostra a inserção do personagem na NIG e o *sprite* editado no *smartphone*.

Figura 13: Inserção e *sprite* do personagem ZYJ Br Uno na NIG



Fonte: Elaborado pela autora

O tópico seguinte apresenta o estudo empírico da pesquisa.

3.3 Estudo Empírico

Neste tópico apresenta-se o Locus da pesquisa, os instrumentos para coleta de dados, o desenho da pesquisa e os métodos de análise de dados. No tópico a seguir, detalha-se o Locus da pesquisa.

3.3.1 Lócus da pesquisa

O lócus da pesquisa foi uma escola de ensino médio em tempo integral da rede pública do Estado do Ceará, localizada na região do Sertão dos Crateús, mais especificamente na periferia do município de Crateús. Ela, em sua sede, atende 4 turmas de 1º ano e 2 turmas de 2º ano em tempo integral, além de 2 turmas de 3º ano em tempo regular. Além destas, possui 3 extensões de ensino, localizadas em zonas rurais do município. Os turnos de funcionamento são manhã e tarde (sede) e noite (anexos). A escola atende na sede, estudantes dos bairros: Nova Terra, Terra Prometida, Santa Luzia, Campo Velho, Campo Verde, Maratoãn, Planaltina entre outros, além de estudantes de zona rural que se deslocam diariamente pelo programa do transporte escolar. Nas extensões de ensino, atende estudantes da região do Curral do Meio, Realejo e Montenebo. Vale frisar que cada região de extensão de ensino atende estudantes de outras localidades vizinhas, se valendo do transporte escolar para o deslocamento até a escola da extensão.

No tocante à aprendizagem matemática, os estudantes da escola são heterogêneos, visto que se atende à várias realidades sociais devido às extensões de ensino. Há uma parcela que consegue acompanhar o conteúdo programático do ano em curso, porém, a parcela maior, apresenta dificuldades em aprendizagem matemática relativas à base do ensino fundamental, em especial a aritmética básica. Vale ressaltar que a escolha dos sujeitos e lócus da pesquisa foi motivada pelo fato da pesquisadora principal lecionar há 11 anos nesta escola, o que se caracteriza como uma escolha por oportunidade.

Em seguida, apresentam-se os instrumentos e técnicas de coleta de dados.

3.3.2 Sujeitos da Pesquisa

A aplicação na educação básica contou com a participação de 20 estudantes de 2º ano do ensino médio, com idade de 16 a 20 anos, sendo 13 do sexo masculino, 6 do feminino e 1 preferiu não informar. Com estes estudantes, foi aplicado um questionário inicial: Pré-Intervenção com o intuito de traçar o perfil dos participantes da pesquisa.

Através do instrumento, percebeu-se que, na data da aplicação, todos os participantes já tinham experiência com jogos digitais e 40% jogavam, em média, 2 horas por dia, sendo que 75% dos participantes jogavam pelo smartphone. Dos estudantes pesquisados, 95% afirmaram estudar com o auxílio de equipamento tecnológico, em casa e na escola e quando indagados sobre estudar por jogos digitais, 65% afirmaram já terem tido essa experiência.

3.3.3 Instrumentos de coleta de dados

Para a coleta de dados dessa pesquisa, três instrumentos foram utilizados:

1. Teste A: Pré-teste;
2. Teste B: Situações-problema presentes no NIG “A Jornada da Mel” e
3. Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade.

O primeiro instrumento foi aplicado de forma impressa, contendo 9 questões de avaliações externas, vestibulares e/ ou processos seletivos, contemplando os objetos de conhecimentos: porcentagem, juro simples e juro composto.

O segundo instrumento foi organizado por missões e fases, disponibilizados em formato digital dentro da NIG “A jornada da Mel”. Será possível a visualização das situações-problemas que o compõem na seção 4 que detalha o Guia Didático da NIG “A Jornada da Mel”.

O terceiro instrumento foi disponibilizado em formato de formulário eletrônico, organizado em 2 seções, sendo a primeira de identificação do participante: nome, idade e gênero e a outra com questões sobre conhecimento/ aprendizagem. O Quadro 8 demonstra o Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade.

Quadro 6: Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade

Questões	Tipo de resposta
A NIG “A jornada da Mel” fornece um ambiente inovador para a aprendizagem da matemática financeira?	Múltipla escolha
Os conteúdos trabalhados na NIG “A jornada da Mel” estão presentes em seu cotidiano?	
As situações-problemas que a NIG “A jornada da Mel” apresentou estão presentes em seu dia-a-dia?	
A resolução dos desafios presentes na NIG “A jornada da Mel” lhe ajudou a aprender conceitos de matemática financeira?	
Você considera que a NIG “A jornada da Mel” conseguiu contextualizar os objetos de conhecimentos de matemática financeira e favorecer a sua aprendizagem?	
A NIG “A jornada da Mel” possibilitou a interação com os colegas e a construção do conhecimento de forma colaborativa?	

Você considera que a NIG “A jornada da Mel” instigou que você fosse protagonista de seu processo de aprendizagem?

Como a NIG lhe ajudou na construção de conhecimentos sobre matemática financeira?

Aberta

Com base em uma escala de 1 a 5, avalie como os seguintes conhecimentos foram apresentados na NIG “A Jornada da Mel”:

Escala Likert

Fonte: Elaborado pela autora

Este instrumento de usabilidade e avaliação técnica, contou com uma questão na qual a devolutiva se dava a partir da Escala Likert, visto que de acordo com Aguiar, Correia e Campos (p.1, 2011):

Em Game Design, tais escalas são uma ferramenta ágil na coleta de avaliações sobre o jogo, seja durante seu processo de produção, coletando avaliações da equipe como forma de identificar pontos a serem melhorados ou corrigidos; seja após o jogo ter sido lançado para o público, como forma de analisar a receptividade do mesmo frente aos jogadores.

A seguir, apresenta-se o método usado na análise de dados da pesquisa.

3.3.4 Análise dos dados

A análise de dados da pesquisa se deu a partir de duas vertentes:

1. Análise da aprendizagem e
2. Análise de percepção do recurso.

Na primeira vertente, analisou-se os dados coletados nos instrumentais 1 e 2. Sobre o primeiro instrumento, foi calculado a média aritmética simples e desvio padrão dos acertos dos estudantes e logo após, observaram-se os acertos por questão.

No tocante ao instrumento 2, foram analisadas a quantidade de questões resolvidas pelos participantes, o valor bruto dos acertos de cada participante a partir das escolhas durante o uso da NIG, além da média aritmética simples e desvio padrão dos acertos. Na segunda vertente, discorreram-se as escolhas dos participantes nas questões na qual eram respondidas a partir da escala Likert e a análise das questões subjetivas.

Na próxima seção, apresenta-se o produto educacional resultante do trabalho, na forma de um guia didático.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional será apresentado em formato de guia didático, sendo organizado por seções:

- 4.1 Apresentação;
- 4.2 Introdução;
- 4.3 Objetivos;
- 4.4 Descrição da NIG;
- 4.5 Situações-problemas da NIG;
- 4.6 Atividades com a NIG e
- 4.7 Autores.

O guia didático da NIG “A Jornada da Mel” foi produzido a partir da plataforma *Canva*, salvo em formato PDF e convertido/ publicado em *flipbook* no site *Heyzine*. Está disponível pelo QR Code (Figura 14) ou diretamente pelo *link* direto¹ a seguir:

Figura 14: QR Code do guia didático da NIG “A Jornada da Mel”



Fonte: Elaborado pela autora

¹ Link direto: <https://heyzine.com/flip-book/fa9e7b3521.html>, acessado em 04 de março de 2024.

As primeiras páginas do guia trazem a apresentação, o acesso ao recurso digital da NIG “A jornada da Mel”, tanto por QR Code quanto *link* direto, além do sumário do guia. A Figura 15 refere-se a essas páginas iniciais.

Figura 15: Capa do guia didático e página de acesso ao recurso digital



Fonte: Elaborado pela autora

As páginas seguintes são uma breve introdução ao recurso, abordando as competências e habilidades da BNCC na qual o recurso trabalha, a área de atuação, sendo esta, matemática e suas tecnologias e os objetivos que a NIG almeja alcançar. A Figura 16 exemplifica as páginas aqui citadas.

Figura 16: Apresentação da introdução e objetivos da NIG no guia didático

Introdução

BNCC
CONFORME A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - BNCC (BRASIL, 2018), O CONHECIMENTO MATEMÁTICO É IMPRESCINDÍVEL AOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, NA medida que POTENCIALIZA SUA FORMAÇÃO E CONTRIBUI PARA TORNAR-SE CIDADÃO CRÍTICO E ATIVO, ASSESSA AOS SEUS INTERESSES E INTERESSES SOCIAIS, E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA REPRESENTA UM DESAFIO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
PROATIVA e a UNPPGTE

PISA
saeb

OS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS PARA ODIAMONTE, TUA INTERNACIONAL, STUDENT ASSESSMENT) E SAEB (SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA) ENFERMAGEM E SAÚDE DESTACAM A NECESSIDADE DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS, ANDA NA ETAPA DA EDUCAÇÃO BÁSICA, DE FORMA MAIS SOCIALIZADA E NO MUNDO DO TRABALHO COM MÚLTIPLOS DESENVOLVIMENTOS. TORNA-SE IMPRESCINDÍVEL A BUSCA POR METODOLOGIAS E RECURSOS QUE FORTALEÇAM O APRENDIZADO DOS ESTUDANTES.

DESTA DA GRANDE ÁREA DA MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS, A MATEMÁTICA FINANCEIRA É UM SUB-ÁREA DE CONHECIMENTO QUE TRABALHAMOS COM O OBJETIVO DE TORNAR O ALUNO MAIS CONSCIENTE E RESPONSÁVEL EM SUAS DECISÕES, COMO POR EXEMPLO, NA ESCOLHA DE INVESTIMENTOS, NA ANÁLISE DE PROBLEMAS SOCIAIS, COMO OS VOLUNTÁRIOS A SITUAÇÕES DE SAÚDE, SUSTENTABILIDADE, DAS IMPLICAÇÕES DA TECNOLÓGICA NO MUNDO DO TRABALHO, ENTRE OUTROS, MOBILIZANDO E ATIVANDO CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E LINGUAGENS PRÓPRIOS DA MATEMÁTICA.

A MATEMÁTICA FINANCEIRA É UM SUB-ÁREA DE CONHECIMENTO QUE TRABALHAMOS COM O OBJETIVO DE TORNAR O ALUNO MAIS CONSCIENTE E RESPONSÁVEL EM SUAS DECISÕES, COMO POR EXEMPLO, NA ESCOLHA DE INVESTIMENTOS, NA ANÁLISE DE PROBLEMAS SOCIAIS, COMO OS VOLUNTÁRIOS A SITUAÇÕES DE SAÚDE, SUSTENTABILIDADE, DAS IMPLICAÇÕES DA TECNOLÓGICA NO MUNDO DO TRABALHO, ENTRE OUTROS, MOBILIZANDO E ATIVANDO CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E LINGUAGENS PRÓPRIOS DA MATEMÁTICA.

Objetivos

A NIG “A Jornada da Mel” trabalha objetos de conhecimentos de matemática financeira de forma contextualizada com conhecimentos complementares disponíveis. Ela objetiva desenvolver, junto aos estudantes, competências e habilidades contidas na BNCC (BRASIL, 2018), conforme o Quadro a seguir:

QUADRO 1 – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRESENTES NA BNCC ACERCA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2: PROPOR OU PARTICIPAR DE AÇÕES PARA INVESTIGAR DESAFIOS DO MUNDO CONTEMPORÂNEO E TOMAR DECISÕES ÉTICAS E SOCIALMENTE RESPONSÁVEIS, COM BASE NA ANÁLISE DE PROBLEMAS SOCIAIS, COMO OS VOLUNTÁRIOS A SITUAÇÕES DE SAÚDE, SUSTENTABILIDADE, DAS IMPLICAÇÕES DA TECNOLÓGICA NO MUNDO DO TRABALHO, ENTRE OUTROS, MOBILIZANDO E ATIVANDO CONHECIMENTOS, PROCEDIMENTOS E LINGUAGENS PRÓPRIOS DA MATEMÁTICA.	(EM13MAT2003) APLICAR CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NO PLANEJAMENTO, NA EXECUÇÃO E NA ANÁLISE DE AÇÕES ENVOLVENDO A UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS E A CRIAÇÃO DE PLANILHAS (PARA O CONTROLE DE ORÇAMENTO FAMILIAR, SIMILARES DE CÁLCULOS DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS, ENTRE OUTROS), PARA TOMAR DECISÕES.
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: UTILIZAR ESTRATÉGIAS, CONHECIMENTOS, DEFINIÇÕES E PROCEDIMENTOS MATEMÁTICOS PARA INTERPRETAR, CONSTRUIR MODELOS E RESOLVER PROBLEMAS EM DIVERSOS CONTEXTOS, ANALISANDO A PLAUSSIBILIDADE DOS RESULTADOS E A ADEQUAÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS, DE MODO A CONSTRUIR ARGUMENTAÇÃO CONSISTENTE.	(EM13MAT2003) INTERPRETAR E COMPARAR SITUAÇÕES QUE ENVOLVAM JUROS SIMPLES COM AS QUE ENVOLVEM JUROS COMPOSTOS, POR MEIO DE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS OU ANÁLISE DE PLANILHAS, DESTACANDO O DESENVOLVIMENTO LINEAR OU EXPONENCIAL DE CADA CASO.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações disponibilizadas BRASIL, 2018.

Fonte: Elaborado pela autora

O guia didático fornece a descrição da NIG, ilustrando a partir de capturas de telas do recurso, como também as situações-problemas na qual a NIG disponibiliza, organizados em fases e missões, com o enunciado das questões e as opções de respostas (com resolução) que são oferecidas ao jogador, com destaque para a escolha mais vantajosa, conforme a Figura 17.

Figura 17: Descrição da NIG e Situações-problemas dentro do guia didático

Descrição da NIG



No primeiro contato do jogador na NIG, é mostrada a tela inicial com 3 alternativas: Novo Jogo, como o nome já diz, é a opção para o estudante começar a jogar a NIG, **Opções**, na qual se pode configurar o volume e alguns comandos no jogo e **Créditos** de desenvolvimento e recursos da NIG (Figura 1).

FIGURA 1: TELA INICIAL DA NIG "A JORNADA DA MEL"



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao iniciar a navegação, é disponibilizada uma animação com o enredo da NIG, sendo apresentada a cidade fictícia, alguns personagens como também o objetivo da personagem principal, conforme Figura 2.

FIGURA 2: ANIMAÇÃO INICIAL DA NIG "A JORNADA DA MEL"



Fonte: Elaborado pela autora.

Situações-problemas da NIG

Nesse tópico serão apresentadas as **situações-problemas** existentes na NIG, organizados por fases e missões, como também as opções de escolhas disponibilizadas no recurso.

Fase 1

Missão: Cuidando de mim


- Situação-problema: Repaginada no visual

OPÇÕES	
OPÇÃO 1: CORTE DE CABELO (R\$20), COM 10% DE DESCONTO NA HIDRATAÇÃO (R\$15). (MELHOR ESCOLHA)	
OPÇÃO 2: CORTE DE CABELO POR R\$35 COM HIDRATAÇÃO GRÁTIS.	
RESPOSTAS	
OPÇÃO 1: (MELHOR ESCOLHA)	OPÇÃO 2:
VALOR DA HIDRATAÇÃO COM DESCONTO: R\$13,50	VALOR TOTAL: R\$35,00
VALOR DO CORTE DE CABELO: R\$20,00	
VALOR TOTAL: R\$33,50	

Fonte: Elaborado pela autora

Dando continuidade ao guia, uma proposta de atividades com a NIG é ofertada aos docentes, sendo um plano de aula com objetivos estratégicos e propostas metodológicas organizadas por momentos. O guia finaliza-se com a seção dos autores do recurso. A Figura 18 demonstra as seções citadas neste parágrafo.


Figura 18: Atividades com a NIG e seção de autores no guia didático



Neste tópico encontra-se uma sugestão de **plano de aula** e atividades com o uso da NIG "A Jornada da Mel".

ÁREA DE CONHECIMENTO: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	
OBJETOS DE CONHECIMENTO: MATEMÁTICA FINANCEIRA (PORCENTAGEM, JURO SIMPLES E JURO COMPOSTO)	
CARGA HORÁRIA: 15H/A	
OBJETIVO DA AULA: EXPLORAR CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA, DESDE UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO ATÉ A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS.	
1º MOMENTO	SONDAGEM PRÉVIA ORAL COM OS ESTUDANTES A RESPEITO DA PERCEPÇÃO DELES SOBRE A UTILIZAÇÃO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA SOCIEDADE.
2º MOMENTO	BREVE ESTUDO SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA A PARTIR DO ARTIGO MATEMÁTICA FINANCEIRA: CONTEXTO HISTÓRICO E SUA IMPORTÂNCIA NA CONTEMPORANEIDADE DE SILVA, BARBOSA E SANTOS, 2022.
3º MOMENTO: REVISÃO SOBRE PORCENTAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE ENCARTES PROMODIOMIAS.	3.1. EXPLANAÇÃO A RESPEITO DO CÁLCULO DE PORCENTAGEM.
	3.2. REALIZAÇÃO E CORREÇÃO DE QUESTÕES PARA EXERCITAÇÃO DOS CONCEITOS.
	3.3. DIVISÃO DA SALA EM EQUIPES DE 5 COMPONENTES. CADA EQUIPE IRÁ ELABORAR TRÊS SITUAÇÕES-PROBLEMAS ENVOLVENDO PORCENTAGEM, COM A UTILIZAÇÃO DOS ENCARTES.
	3.4. TROCA DE DESAFIOS ENTRE AS EQUIPES PARA RESOLUÇÃO DAS SITUAÇÕES PROBLEMAS.
	3.5. CORREÇÃO PARTICIPATIVA DOS DESAFIOS ELABORADOS.

GUIA DIDÁTICO NIG "A JORNADA DA MEL" 23



QUADRO 4 : EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DA NIG "A JORNADA DA MEL"

PROFISSIONAIS		CONTRIBUIÇÃO NO PROJETO
NOME	IDENTIFICAÇÃO	
1 JOSÉ AIRES DE CASTRO FILHO	PROFESSOR	COORDENADOR
2 JOSÉ GILVAN RODRIGUES MAA	PROFESSOR	COORDENADOR
3 JULIANA EVARISTO COSTA	ESTUDANTE DE MESTRADO EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL	PEDAGÓGICO E ROTEIRO
4 FRANCISCO BRUNO NASCIMENTO DA ROCHA (IN MEMORIAM)	ESTUDANTE DE MESTRADO EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL	PEDAGÓGICO
5 ARTUR DE OLIVEIRA DA ROCHA FRANCO	ESTUDANTE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO	PROGRAMAÇÃO
6 CAIO DE FREITAS OLIVEIRA	ESTUDANTE DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO	PROGRAMAÇÃO E DESIGNER
7 GABRIEL MARQUES DO NASCIMENTO	ESTUDANTE DE BACHARELADO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS	DESIGNER
8 JÚLIO NATHANAEL SILVA MESQUITA	ESTUDANTE DE BACHARELADO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS	PROGRAMAÇÃO
9 PEDRO JORGE RODRIGUES GARCIA	ESTUDANTE DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	PEDAGÓGICO

FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.

GUIA DIDÁTICO NIG "A JORNADA DA MEL" 24

Fonte: Elaborado pela autora

Na próxima seção, apresenta-se os resultados da pesquisa.

5 RESULTADOS

Este capítulo está organizado em duas subseções nas quais discutem os resultados da pesquisa. Na primeira subseção, apresenta-se os dados obtidos na validação do produto e na segunda subseção, os resultados da aplicação da versão final da NIG com estudantes do Ensino Médio.

5.1 Validação da Fase 1 da NIG “A jornada da Mel”

Aqui apresentam-se os resultados da validação da primeira fase da NIG, obtidos pelo instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade.

Dos 6 participantes, quatro eram do sexo feminino e dois do sexo masculino, sendo três destes com idade igual a 18 anos, dois com 20 anos e um com 21 anos. Todos os participantes eram estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará, sendo que no momento da pesquisa, quatro participantes estavam no 2º semestre e dois no 4º semestre.

Quando indagados acerca da experiência deles na educação básica com a aprendizagem da matemática, cinco participantes relataram ter facilidade em aprender os conceitos trabalhados nas aulas de matemática e um participante relatou dificuldades na aprendizagem matemática, aprendendo através do esforço e empenho.

Sobre a experiência dos participantes, enquanto estudantes da educação básica, em aprender matemática com o uso das tecnologias digitais, quatro participantes afirmaram que os professores não utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática. Os outros dois responderam que raramente os professores utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática.

Após utilizarem a NIG A Jornada da Mel, Os participantes a avaliaram, respondendo 10 afirmações, nas quais as alternativas eram baseadas pela escala *Likert* sendo o 1 discordo totalmente e o 5, concordo totalmente. A Tabela 4 apresenta as respostas dos participantes em cada questão desta seção.

Tabela 4: Pontuação das questões objetivas de validação

Questões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Eu acho que gostaria de usar essa NIG com frequência.	4	5	4	4	4	4
Eu acho a NIG desnecessariamente complexo.	1	1	2	2	2	1
Eu achei a NIG fácil de usar.	4	5	4	4	4	4
Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar a NIG.	2	1	2	2	1	1
Eu acho que as várias funções da NIG estão muito bem integradas.	4	5	3	4	4	2
Eu acho que a NIG apresenta muita inconsistência.	5	4	2	2	2	3
Eu imagino que as pessoas (alunos) aprenderão como usar essa NIG rapidamente.	5	5	4	5	4	3
Eu achei a NIG complicada de usar.	1	1	2	3	2	3
Eu me senti confiante ao usar a NIG.	4	5	4	4	3	4
Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a NIG.	1	1	2	2	1	1
Média SUS por participante	77,5	92,5	72,5	75,0	77,5	70,0
<i>Média SUS final</i>	77,5					

Fonte: Costa et al. (2024)

De acordo com Costa et al. (2024), os dados obtidos na 2ª seção do instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade foram promissores, visto que retornaram uma nota média de 77,5, sendo interpretadas a partir do SUS (Bangor et al., 2008).

Lewis (1995) afirma que a usabilidade de um produto é considerada aceitável quando a média na pontuação das respostas é superior a 60 pontos. Já no estudo de Bangor, Kortum e Miller (2008), um produto é considerado bom quando a média for superior a aproximadamente 70 pontos. Portanto, a NIG foi bem avaliada, dado que teve média superior a 70 pontos.

Na última seção do instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade, os participantes registraram suas considerações, de forma aberta, organizadas em pontos positivos, negativos e sugestões de melhorias.

A respeito dos pontos positivos, os participantes enfatizaram a narrativa contextualizada e a apresentação das situações-problemas de forma gamificada, conforme a fala de 3 participantes:

- P1: “Utiliza a linguagem cotidiana dos estudantes e retrata a vivência deles de forma divertida.”;
- P5: “Apresenta situações corriqueiras, o que é bom para o aprendizado e o fato de ter missões deixa o jogo e o aprendizado mais dinâmico.”; e
- P6: “Gostei do uso da linguagem usual cearense, e da própria proposta do jogo, de fazer com que você se preocupe com as decisões tomadas no dia a dia com seu dinheiro.”.

Segundo Costa et al. (2024), os participantes da pesquisa qualificaram a NIG como uma ferramenta inovadora, visto que “apresentou uma forma divertida de interagir com conteúdos da matemática financeira por meio de situações-problemas contextualizadas com a realidade de uma família de baixa renda”.

Gomes et al. (2002) evidenciam a importância que as situações-problemas representam na aprendizagem matemática mediada por softwares, em virtude da significação dos conceitos matemáticos pelos estudantes, considerando os processos cognitivos, o raciocínio, as estratégias adotadas durante o processo de resolução dos desafios propostos e os estágios de desenvolvimento.

O estudo de Castro et al. (2008) aponta que os aspectos motivacionais de objetos de aprendizagem não devem se restringir ao mero uso da tecnologia ou à interface, são aspectos relevantes, porém o crucial é a apresentação dos desafios a partir de situações-problemas.

Rocha et al. (2022) realizaram uma revisão de literatura sobre a utilização de jogos digitais no ensino de matemática com estudantes de ensino médio, e dentre os resultados obtidos na pesquisa, 57% dos artigos analisados deram ênfase à contextualização dos conteúdos a partir das vivências dos estudantes, contribuindo para uma aprendizagem significativa através da resolução de situações-problemas.

Diante dos estudos citados, a NIG “A Jornada da Mel” apresenta uma narrativa contextualizada com a vivência dos estudantes além de situações-problemas presentes no dia a dia, visto que são através delas que os conceitos matemáticos trabalhados ganham significado aos estudantes.

No que tange aos pontos negativos, os participantes apontaram inconsistências no recurso devido a NIG estar em desenvolvimento, o que confirma a importância do processo de validação nesta etapa. As falas a seguir evidenciam as inconsistências encontradas:

- P1: “Em algumas escolhas não foram informados os preços a pagar”.
- P2: “Por ser uma primeira versão apresenta algumas inconsistências e *bugs*”;
- P3: “Alguns bugs e perguntas dúbias na hora de tomar a decisão de compra”;
- P4: “Acho que só melhorias que podem ser feitas, no geral a ideia é muito boa!!”;
- P5: “O jogo ser linear, a não ser pela escolha de qual loja compraremos nosso presente, isso faz com que joguemos apenas uma vez o jogo, atrelado a isso, o fato de os conhecimentos ficarem no mesmo lugar em todo reinício. A falta de esclarecimento, de para que serve ou onde encontrar, os ‘conhecimentos’ que devem ser achados. O fato do jogo ‘quebrar, não continuar a progressão, caso ache o conhecimento antes de a missão pedir. A aba onde fica as missões e outras opções do jogo, já utilizei layouts mais simples de abertura e fechamento” e
- P6: “Tirando os *bugs* simples que deve ser normal ter em jogos em desenvolvimento, percebi que, nas missões do jogo, mesmo algumas decisões sendo a melhor a ser tomada, o jogo constava que foi a pior”.

A equipe de desenvolvimento da NIG “A Jornada da Mel”, tendo como base os dados citados acima, reavaliou a NIG e corrigiu as inconsistências, *bugs* e travamentos presentes no protótipo validado pelos participantes.

No que concerne aos pontos negativos, Costa et al. (2024) afirmam que:

Os pontos negativos relatados pelos participantes vão ao encontro dos dados quantitativos obtidos em uma das afirmações do teste SUS, sendo associados a erros no sistema, como travamento e bug e falta de clareza em alguns momentos da interface. Dentre as afirmações das questões do SUS, a única questão em que ocorreu uma disparidade entre as respostas foi na afirmação “Eu acho que a NIG apresenta muita inconsistência.” na qual 50% dos participantes avaliaram de forma positiva e 50% de forma negativa.

No campo de sugestões e melhorias, os participantes realizaram diversos relatos, apresentados no Quadro 9.

Quadro 7: Sugestões de melhorias para a NIG.

Pontos positivos	Sugestões
Participante 1	Informar sempre o preço nas escolhas.
Participante 2	Aumentar a quantidade de mascotes.
Participante 3	Acho que deveria haver um tutorial de como jogar.
Participante 4	Alguns locais tinham apenas diálogos, poderia implementar alguns desafios não obrigatórios e ganhar pontos extras, prêmios, etc. W e Q se puder deixar mais intuitivo seria bom :) Encontrar moedas no caminho seria legal :) eles poderiam explorar mais os locais.
Participante 5	A dinâmica do jogo e a progressão, além de ter que escolher a "melhor opção" de compra, mantém o jogo interessante para o aluno, no entanto, me preocupa o fato de que funcione apenas uma vez, dado que a experiência de jogo sempre será a mesma. Dar sentido a "melhor compra", dou exemplo do perfume, por que escolher o perfume que a personagem quer? O personagem é quem está jogando o jogo, quebra a expectativa, procuramos o melhor custo-benefício, logo uma classificação de qual o melhor produto (estrelas, nota, tamanho, por exemplo) pode tornar mais imersivo. Caso não sejam dadas dicas de onde achar o "conhecimento", dar um "bip" que aumenta de frequência, tamanho ou volume quando se aproximar do "conhecimento" (um círculo vermelho que aumenta os números de piscadas conforme nos aproximamos). Explicar o significado de 1/3 (meses) e que teremos três "meses"/pagamentos.
Participante 6	Creio que seria melhor se tivesse um tutorial no começo do jogo.

Fonte: Costa et al. (2024).

As sugestões relatadas foram analisadas pela equipe de desenvolvimento e implantadas desde a fase 1, como aperfeiçoamento e perpassada às outras fases. O tutorial, citado nas falas dos participantes P3 e P6, foi disponibilizado logo no início da interação do jogador na NIG, complementando com a ideia do participante P4 em deixar mais intuitivo o menu, além do mini-mapa da cidade.

Todas as situações-problemas da NIG foram revisadas, devido à relevante observação do participante P1 e situações-problemas não obrigatórias foram integradas na NIG, atendendo a sugestão do participante P4, ampliados os materiais complementares existentes na NIG.

A sugestão do participante P5 em deixar a interface mais intuitiva quando o jogador aproximar-se de um material complementar, por meio de efeitos sonoros e/ou visuais também foi considerada pela equipe de desenvolvimento.

Apenas a sugestão do participante P2, em aumentar a quantidade de mascotes da NIG não foi implementada nesta versão da NIG, porém, melhorias foram realizadas no mascote atual com a disponibilização de acessórios, efeitos sonoros e funções na NIG.

5.2 Aplicação da NIG na Educação Básica

Esta subseção apresenta os resultados da aplicação da NIG com 20 estudantes do ensino médio. Os resultados serão apresentados em duas seções, compreendendo a análise de desempenho e a análise de percepção do recurso.

5.2.1 Análise da Aprendizagem

A análise da aprendizagem considera inicialmente os dados coletados no instrumental 1, correspondente ao pré-teste disponibilizado em material impresso. A pontuação máxima que o participante poderia obter era de 9 pontos, visto que este instrumento continha 9 questões. Vale destacar que a questão 5 desse instrumental dividia-se em 2 subquestões, justificando as pontuações terminadas em 0,5. A Tabela 5 expõe a pontuação de cada estudante.

Tabela 5: Valor bruto dos acertos no Pré-teste

Participantes	Pontuação
Participante 1	4,5
Participante 2	2,0
Participante 3	8,5
Participante 4	7,5
Participante 5	3,5
Participante 6	5,5
Participante 7	4,0
Participante 8	3,5
Participante 9	2,5
Participante 10	1,0
Participante 11	2,0
Participante 12	1,0
Participante 13	4,0
Participante 14	3,5
Participante 15	1,0
Participante 16	3,5
Participante 17	8,0
Participante 18	6,5
Participante 19	6,5
Participante 20	6,5

Fonte: Elaborado pela autora

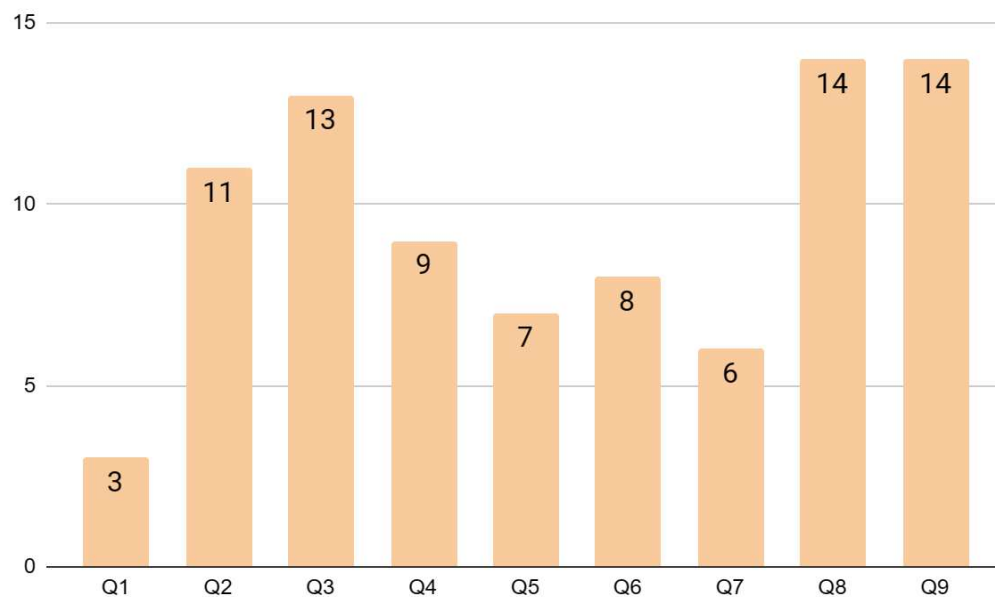
A partir dos dados da Tabela 5, observa-se que 60% dos participantes (12/20) acertaram menos da metade das questões, portanto tiveram pontuação abaixo de 4,5. Os demais 40% (8/20) tiveram pontuação entre 4,5 e 8,5.

A menor pontuação foi de 1 ponto, sendo atingida por 3 participantes, enquanto a maior pontuação foi de 8,5, obtida por 1 estudante. Nenhum estudante obteve a pontuação máxima possível (9,0). A média aritmética simples dos acertos dos

participantes neste pré-teste foi de 4,25 pontos, enquanto o desvio padrão obteve 2,37 pontos.

Esse percentual evidencia a dificuldade em conceitos básicos de matemática financeira mesmo no ensino médio. Outro resultado é o número de participantes que acertaram cada questão do pré-teste, mostrada no Gráfico 2.

Gráfico 2: Quantidade de acertos por questões do pré-teste



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o Gráfico 2, 14 estudantes acertaram as questões 8 e 9, representando 70% de acertos, seguido pela questão 3 e 2 que obtiveram 65% (13 acertos) e 55% (11 acertos) respectivamente. Pode-se dizer que essas foram as questões mais fáceis do pré-teste.

As questões 8 e 9 tinham o seguinte enunciado:

- **Questão 8:** O salário líquido mensal de uma pessoa é R\$3000,00. Todo mês ela poupa 10% de seu salário líquido e aplica esse valor em um fundo que rende juros compostos à taxa de 2% ao mês. O saldo dessa aplicação logo depois de ela fazer o terceiro depósito é de:
- **Questão 9:** (UESC-BA) Em uma aplicação financeira a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, em que foram efetuados três depósitos mensais de R\$ 2 300,00 cada, o valor acumulado na data do último depósito é igual a:

Nota-se que essas questões eram sobre juros compostos, a qual necessitavam da localização de informações no enunciado e aplicação na fórmula do montante: $M = C \cdot (1 + i)^t$.

Já as questões 3 e dois tinham como enunciados:

- **Questão 3:** (UNEB-BA)



É dia de *Black Friday*, mas também de zueira na internet como mostra o meme.

O QUE É A BLACK FRIDAY?

Black Friday é uma expressão em inglês, que significa Sexta-feira Negra. É sexta-feira depois do dia de Ação de Graças, ou *Thanksgiving* em inglês. Este termo teve origem nos Estados Unidos, e é um dia especial porque as lojas fazem grandes descontos, e, por isso, muitas pessoas compram presentes para o Natal. Ocorre na última sexta-feira do mês de novembro.

A *Black Friday*, que neste ano foi realizada em 23 de novembro, é a principal data do calendário do e-commerce (comércio eletrônico) brasileiro. Contudo o evento também ganhou a adesão de lojas físicas. Se o fato que mostra a imagem for verídico em uma determinada loja, considerando-se o valor, da esquerda, na imagem, correspondente ao preço da bolsa no dia anterior à *Black Friday*, e o valor da direita correspondente ao preço no dia da *Black Friday*, pode-se afirmar que o consumidor comprou essa bolsa, no dia da *Black Friday*, com:

- **Questão 2:** (IFMT) O Ministério da Saúde atualizou as informações sobre a situação da febre amarela no país. Entre 01/07/17 a 14/06/18 foram confirmados 35 casos, sendo que 20 vieram a óbito. De acordo com o trecho de reportagem, a relação entre o número de óbitos e o número de casos confirmados de febre amarela é, aproximadamente, de:

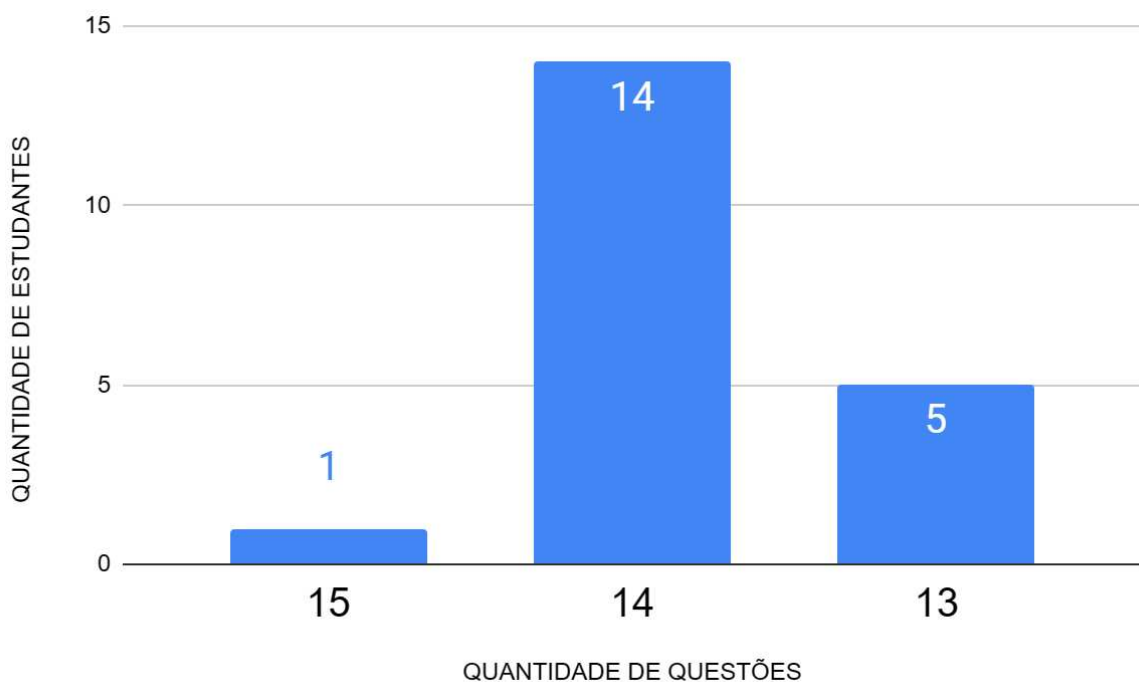
Ambas trabalhavam com porcentagem, porém não exigia um cálculo complementar para a obter a resposta correta, ao contrário da questão 1, que apresentou o menor percentual de acertos, atingindo apenas 15% (3 acertos) dos participantes e pode ser considerada a questão na qual os estudantes apresentaram maior dificuldade. O enunciado dessa questão era:

- **Questão 1:** (Uncisal) Ao publicar um artigo científico, um pesquisador recebeu um bônus de 15% sobre o seu salário. Se sobre o seu salário não incide nenhum desconto, não houve nenhuma outra bonificação e o bônus foi de R\$975,00, qual a remuneração do pesquisador no mês em que recebeu o prêmio?

A maior incidência de erros na questão 1 foi na interpretação de seu enunciado, pois os estudantes ou calculavam o valor do salário e esqueciam de acrescentar o bônus ou não calculavam de forma correta o valor do salário.

Além do pré-teste, também se analisou a resolução das situações-problemas na NIG. A NIG disponibiliza ao jogador 15 situações-problemas nas quais, eles poderiam cumpri-las de forma integral ou priorizar algumas situações-problemas. O Gráfico 3 apresenta a quantidade de questões que os estudantes resolveram dentro da NIG.

Gráfico 3: Quantidade de questões resolvidas na NIG



Fonte: Elaborado pela autora

Consoante o Gráfico 3, nota-se que apenas 1 participante resolveu todas as quinze questões existentes na NIG, enquanto 14 resolveram quatorze questões e 5 participantes, treze questões. Esse fato enfatiza a autonomia do jogador ao usar a NIG, na qual eles tinham o poder de escolha frente à resolução das situações-problemas. Denota ainda que os 20

participantes resolveram quase todas as questões propostas, sendo que 14 deixaram de responder uma questão e 5 não responderam duas questões.

O próximo ponto de análise é a quantidade de acertos de cada participante, sendo evidenciada na Tabela 6.

Tabela 6: Valor bruto dos acertos na NIG

Participantes	Quantidade de acertos
Participante 1	12
Participante 2	8
Participante 3	10
Participante 4	8
Participante 5	9
Participante 6	10
Participante 7	7
Participante 8	8
Participante 9	9
Participante 10	9
Participante 11	10
Participante 12	9
Participante 13	9
Participante 14	11
Participante 15	9
Participante 16	9
Participante 17	9
Participante 18	11
Participante 19	9
Participante 20	8

Fonte: Elaborado pela autora

A Tabela 6 indica que o mínimo atingido foi de 7 acertos, sendo 7 de treze situações-problemas resolvidas, enquanto o máximo atingido foi de 12 acertos de quatorze situações-problema resolvidas.

A moda de acerto foi 9 questões, representada por 9 de 20 participantes (45%). Já a média de acertos foi de 9,10 pontos com desvio padrão de 1,26, demonstrando assim a homogeneidade do desempenho.

Nota-se um desempenho melhor em relação ao pré-teste, tendo em vista que a média de pontuação foi de 9,10 de um total de 15 (60,7% de acerto) enquanto no pré-teste, a média foi de 4,25 de um total de 9 (47,2% de acerto). Tal diferença pode ser explicada tanto a partir da aprendizagem propiciada pelo jogo, quanto pela contextualização das situações-problemas no jogo em relação ao pré-teste.

A próxima seção traz a análise de percepção do recurso.

5.2.2 Análise de percepção do recurso

Os dados aqui apresentados são oriundos do Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade, tendo sido respondido pelos 20 participantes da pesquisa. A Tabela 7 exhibe o resultado das questões com respostas de múltipla escolha na qual os participantes da pesquisa avaliam a usabilidade da NIG.

Tabela 7: Avaliação de usabilidade da NIG

Questões	CT	CP	N	DP	DT
Q1) A NIG “A jornada da Mel” fornece um ambiente inovador para a aprendizagem da matemática financeira?	19	1	0	0	0
Q2) Os conteúdos trabalhados na NIG “A jornada da Mel” estão presentes em seu cotidiano?	10	6	4	0	0
Q3) As situações-problemas que a NIG “A jornada da Mel” apresentou estão presentes em seu dia-a-dia?	9	3	6	1	1
Q4) A resolução dos desafios presentes na NIG “A jornada da Mel” lhe ajudou a aprender conceitos de matemática financeira?	10	8	2	0	0
Q5) Você considera que a NIG “A jornada da Mel” conseguiu contextualizar os objetos de	16	3	1	0	0

conhecimentos de matemática financeira e favorecer a sua aprendizagem?

Q6) A NIG “A jornada da Mel” possibilitou a interação com os colegas e a construção do conhecimento de forma colaborativa? 13 7 0 0 0

Q7) Você considera que a NIG “A jornada da Mel” instigou que você fosse protagonista de seu processo de aprendizagem? 13 7 0 0 0

Legenda: CT - Concordo totalmente, CP - Concordo parcialmente, N - Neutro, DP - Discordo parcialmente, DT - Discordo totalmente

Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que a questão 1, na qual indaga se a NIG “A jornada da Mel” fornece um ambiente inovador para a aprendizagem da matemática financeira, foi a que retornou um resultado mais promissor, visto que de 20 participantes da pesquisa, 19 responderam “concordo totalmente” e 1, “concordo parcialmente”. Em relação a essa questão, nota-se a forte aceitação da narrativa da personagem principal pelos estudantes, da linguagem clara e de fácil entendimento dos diálogos presentes na NIG e da disponibilização de situações-problemas contextualizadas.

Em seguida, aparecem ainda com resultados promissores, as questões 6 e 7, que apresentaram percepções positivas dos participantes da pesquisa no que se refere à interação com os colegas e a construção do conhecimento de forma colaborativa, além de instigar o protagonismo do estudante em seu processo de aprendizagem, retornando como respostas 17 “concordo totalmente” e 3, “concordo parcialmente”, em ambas as questões. Sobre esse quesito, percebeu-se a interação espontânea entre os estudantes no momento da aplicação da NIG, tanto na questão de tirar dúvidas com os colegas quanto na observação se o colega estava realizando a melhor escolha dentro do recurso.

Nas questões 4 e 5 nota-se a presença tímida na neutralidade nas respostas dos participantes, o que não prejudica a avaliação positiva da usabilidade da NIG, haja vista que se obteve 16 respostas com “concordo totalmente”, 3 com “concordo parcialmente” e 1 com “Neutro” no tocante a contextualizar os objetos de conhecimentos de matemática financeira. Na NIG, a contextualização fez-se a partir das situações-problemas, dos diálogos e de materiais complementares, como por exemplo, tipos de impostos, investimentos e os itens de segurança das cédulas.

Já na questão que indaga se a NIG favoreceu a aprendizagem de conceitos de matemática financeira a partir da resolução dos desafios presentes na NIG, 10 participantes responderam com “concordo totalmente”, 8 com “concordo parcialmente” e apenas 2 ficaram neutros nessa questão. No tocante a esse ponto, a NIG incentivou os estudantes a exercitarem conceitos de porcentagem, juros simples e juros compostos a partir da resolução de situações-problemas de forma contextualizada, colaborativa e gamificada.

As questões 2 e 3 apresentaram uma maior neutralidade nas respostas e o surgimento das opções “discordo parcialmente” e “discordo totalmente” na afirmativa de se as situações-problemas que a NIG “A jornada da Mel” apresentou estavam presentes no dia-a-dia dos participantes, retornando 9 “concordo totalmente”, 3 com “concordo parcialmente”, 6 “Neutro”, 1 “discordo parcialmente” e 1 “discordo totalmente”. O que corrobora com as respostas obtidas na questão 2, no que tange a presença dos conteúdos trabalhados na NIG “A jornada da Mel” no cotidiano do participante, sendo 10 “concordo totalmente”, 6 com “concordo parcialmente” e 4 “Neutro”.

As situações-problemas disponibilizadas na NIG variavam de acordo com a fase e com a missão, indo desde ao desconto de uma compra se pago à vista (porcentagem), à compra parcelada de um celular, e/ou empréstimos, abordando conceitos de juros simples a juros compostos.

Na oitava questão do instrumento, os participantes responderam de forma subjetiva as contribuições da NIG na construção de conhecimentos sobre matemática financeira. Os únicos participantes que deixaram em branco essa questão foram o 8 e 13. O Quadro 10 apresenta as contribuições dos demais participantes.

Quadro 8: Contribuições da NIG na construção de conhecimentos sobre matemática financeira

Participante	Como a NIG lhe ajudou na construção de conhecimentos sobre matemática financeira?
Participante 1	“Me ajudou sobre assuntos que eu não sabia”.
Participante 2	“Sim”.
Participante 3	“Me ajudou bastante”
Participante 4	“Sobre o uso da porcentagem na jornada da Mel”.
Participante 5	“Eu não sabia muitas coisas não, mas agora sei mais ou menos”.

Participante 6	“Ajudando”.
Participante 7	“Com a ajuda do jogo consegui compreender mais sobre matemática financeira no cotidiano”.
Participante 9	“ensinando a como ter boas escolhas e aprender sobre os conteúdos”.
Participante 10	“Me proporcionou novos conhecimentos”.
Participante 11	“Reforçou o que eu já havia aprendido na eletiva de matemática financeira e me apresentou novos conceitos do universo das finanças”.
Participante 12	“a aprender os conceitos e como aplicar”.
Participante 14	“aprendi os cálculos”.
Participante 15	“me deu as fórmulas”.
Participante 16	“me ajudou a colocar em prática o que aprendi”.
Participante 17	“possibilitou a interação com os colegas”.
Participante 18	“eu tinha algumas dificuldades, algumas dúvidas foram tiradas mas não todas”.
Participante 19	“Deu as fórmulas e me ajudou a aplicar”.
Participante 20	“sim consegui aprender”.

Fonte: Elaborado pela autora

Através dos relatos acima, infere-se que a NIG auxiliou os estudantes na construção de conhecimentos sobre matemática financeira, uma vez que 16 dos 20 participantes, em seus relatos, afirmaram que conseguiram aprender algo com o recurso.

Além da NIG contribuir na aprendizagem destes participantes que ainda não tinham construído o conhecimento, ela também instigou a aplicabilidade e revisão de conceitos para estudantes que já tinham aprendido estes conteúdos, como se observa nas falas dos participantes 7, 11, 16 e 19.

Os participantes 5 e 18 relataram ter aprendido algo com o uso da NIG, porém ainda possuem dúvidas acerca dos conceitos trabalhados, reforçando a necessidade de continuidade da pesquisa.

Vale destacar a resposta do participante P17, o qual relata que a NIG “possibilitou a interação com os colegas”, o que ratifica uma das premissas da NIG que se refere justamente na construção de conhecimentos de forma colaborativa.

Corroborando com a construção de conhecimentos de forma colaborativa, Filho, Freire e Castro (2017, p.96) relatam em seu estudo que:

A exploração de ferramentas da web tem contribuído para o desenvolvimento de atividades em que os sujeitos constroem conceitos, resolvem problemas e socializam soluções de forma conjunta, permitindo a reflexão das diferentes situações que surgem em determinados contextos.

Teixeira e Neto (2019) defendem que a escola tem o papel de auxiliar o estudante a garantir sua qualidade de vida financeira, mediada por softwares e/ou outras tecnologias digitais, visando um conhecimento mais dinâmico.

O estudo de Rocha et al. (2022) vem ao encontro com o pensamento de Teixeira e Neto (2019), quando ressalta que recursos digitais contribuem para elevar a motivação, engajamento do estudante e ressignificação dos conteúdos em seu processo de aprendizagem. O autor ainda respalda a importância da contextualização dos conteúdos de acordo com a vivência dos estudantes.

A partir dos resultados da aplicação da NIG “A Jornada da Mel” com estudantes de ensino médio, observou-se justamente essa motivação e engajamento dos participantes em seu processo de aprendizagem, além da construção de conhecimentos de forma colaborativa, como pudemos notar nos comentários presentes no Quadro 10.

A seguir, apresentam-se as considerações finais da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, observou-se tanto na literatura quanto no desenvolvimento e aplicação da NIG “A Jornada da Mel”² a contribuição que recursos digitais podem oferecer aos processos de ensino e aprendizagem, em especial, na área da matemática e suas tecnologias.

Para atingirmos o objetivo geral da pesquisa que consistia em analisar as potencialidades da NIG “A jornada da Mel” na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira de estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola em tempo integral da rede pública do Estado do Ceará, foram traçados e alcançados os objetivos específicos, quando nos propomos a:

Desenvolver a NIG “A jornada da Mel”, preconizando sua utilização na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira no ensino médio: dispomo-nos de uma equipe de desenvolvimento composta por professores, mestrados em tecnologia educacional, doutorando em ciências da computação, estudantes de bacharelado de sistemas e mídias e ciência da computação, além de licenciando em matemática. Encontros periódicos eram realizados para o desenvolvimento do recurso e ainda contou-se com o processo de validação do protótipo da primeira fase da NIG, sendo este importante para a correção de inconsistências técnicas além da incorporação de sugestões dos participantes desse processo.

O segundo objetivo específico compreendia a aplicação da NIG “A jornada da Mel” com estudantes de ensino médio da rede pública estadual do Ceará. Este foi cumprido em junho de 2023, quando uma parte da equipe de desenvolvimento aplicou a NIG com 20 estudantes de 2º ano do ensino médio da rede pública estadual.

Avaliar a contribuição da NIG “A jornada da Mel” no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio era o terceiro objetivo específico da pesquisa. Para este, utilizou-se os seguintes instrumentos de coleta de dados: pré-teste, análise das situações-problemas disponíveis na NIG e o Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade.

A partir dos dados, observou-se um melhor desempenho dos estudantes na NIG quando comparado ao pré-teste aplicado, visto que a menor pontuação na NIG foram 7 acertos enquanto no pré-teste, 1 acerto. A média aritmética simples dos acertos dos participantes na NIG resultou 9,10 de um total de 15 (60,7% de acerto), com desvio padrão

² Link direto para acesso à NIG “A Jornada da Mel”: <https://tushin.itch.io/jornada-da-mel>, acessado em 27 de março de 2024.

de 1,26, enquanto no pré-teste foi de 4,25 de um total de 9 (47,2% de acerto), com desvio padrão de 2,37. Tal diferença pode ser explicada pela aprendizagem propiciada pelo jogo e por contextualizar as situações-problemas presentes na NIG, quanto ao pré-teste.

Em relação à percepção do recurso, perguntou-se aos participantes se a NIG “A jornada da Mel” fornece um ambiente inovador para a aprendizagem da matemática financeira. Essa questão retornou o resultado mais promissor do instrumento aplicado, visto que de 20 participantes da pesquisa, 19 responderam “concordo totalmente” e 1, “concordo parcialmente”.

Diante das respostas abertas dos participantes, através de seus relatos, inferiu-se que a NIG auxiliou os estudantes na construção de conhecimentos sobre matemática financeira, uma vez que 16 dos 20 participantes, em seus relatos, afirmaram que conseguiram aprender algo com o recurso.

Como limitações, vale citar que algumas ideias não foram possíveis de implementar devido ao tempo do estudo, como, por exemplo: a personagem principal ofertar aulas de reforço de matemática para a comunidade (revisão dos conceitos trabalhados na NIG) e o sistema de recompensa de acordo com o nível de dificuldade da situação-problema (moedas ou estrelas).

Assim sendo, considera-se que essa pesquisa trouxe contribuições no cenário do uso de recursos digitais, criando o conceito de Narrativas Interativas Gamificadas, nos processos de ensino e aprendizagem em matemática. Então, fica a sugestão para pesquisadores da área de tecnologias na educação, que no desenvolvimento de seu recurso digital, leve em consideração a contextualização da narrativa e das situações-problemas, a apresentação delas no recurso de forma gamificada, o poder de escolha do jogador dentro do recurso e a interdisciplinaridade com a disponibilização de materiais complementares.

Na perspectiva de trabalhos futuros, almeja-se desenvolver outras fases da NIG “A Jornada da Mel” tendo como público-alvo estudantes de ensino médio da Educação de Jovens e Adultos e/ou estudantes de ensino médio de escolas localizadas em zona rural. Além disso, se almeja investigar como professores de matemática podem fazer uso da NIG em suas aulas, usando o guia que foi produzido.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da Escala de Stapel na Análise de Jogos. **Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 07-09 de novembro de 2011 Salvador, 2011.**
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. (Orgs). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso, 2015.
- BANGOR, A; KORTUM, P. T.; MILLER, J. T. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *Intl. Journal of Human - Computer Interaction*, v. 24, n. 6, p. 74-594, 2008. ISSN: 1044-7318 print / 1532-7590 online. DOI: 10.1080/10447310802205776.
- BARREIRA, J. S.; SILVA, M. G. M.; ASSUNÇÃO, C. A, G. O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UMA ESCOLA DO CAMPO.
- BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2001. **Matrizes de referências de língua portuguesa e matemática do SAEB.** Brasília, DF, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2019. **Matrizes e escalas.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>. Acesso em: 26 de setembro de 2021.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2020. **IDEB: Resultados e metas.** Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório Brasil no PISA 2018.** Brasília-DF, 2020a.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2020. **Resultados > Planilhas de resultados SAEB 2019.** Brasília, DF, 2020b.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2022. **Resultados > Planilhas de resultados SAEB 2021.** Brasília, DF, 2022.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **PISA 2022: Resultados.** Brasília-DF, 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Nota sobre o Brasil no PISA 2022.** Brasília-DF, 2023a.

BROOKE, J. (1995). SUS: A quick and dirty usability scale. *Usability Eval. Ind.*. 189.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, T. N. *Na Vida Dez na Escola Zero*. São Paulo: Cortez Editora, 1982.

CASTRO, J. A.; FREIRE B, R. S.; DE CASTRO, J. B. Tecnologia e aprendizagem de conceitos matemáticos. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 10, n. 2, p. 93-98, 2017.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC/CE). **MATRIZ SISEDU. Matriz de Referência de Matemática para a avaliação diagnóstico-formativa via SISEDU**. Fortaleza, CE, 2019. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1PVAYx3_6_Ik4RUM-G7lgnt2q7Btx3L3. Acesso em: 07 ago. 2021.

CEARÁ. Ceará Educa Mais: projeto do Governo para elevar aprendizagem de estudantes da rede pública é aprovado na Assembleia. **Portal do Governo do Estado do Ceará**, Fortaleza, CE, 01 julho 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2021/07/01/ceara-educa-mais-projeto-do-governo-para-elevar-aprendizagem-de-estudantes-da-rede-publica-e-aprovado-na-assembleia/>. Acesso em: 07 ago. 2021.

COSTA, Juliana Evaristo et al. A Influência das Avaliações Externas SAEB e SPAECE nas Estratégias Educacionais no Estado do Ceará: uma Análise Sobre a Disciplina de Matemática em Escolas Públicas de Ensino Médio. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 24, n. 2, p. 308-314, 2023.

COSTA, J. E. et al. Validação da Narrativa Interativa Gamificada (Nig) Jornada Da Mel para a aprendizagem de matemática financeira. **Revista Conexões-Ciência e Tecnologia**. [S. l.], v. 18, p. e022007, 2024.

CUNHA, C. L.; LAUDARES, J. B. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio. **Bolema**. Rio Claro, v.31, n.58, p.659-678, 2017.

DE CASTRO, Lúcia Rabello; BESSET, Vera Lopes. *Pesquisa-intervenção na infância e juventude*. Faperj, 2008.

DE CASTRO FILHO, J. A. et al. Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2008. p. 583-592.

FILHO, M. S. C. **Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas**. Dissertação (Mestrado em ensino de matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p.152, 2008.

FIGUEIREDO, Fabiane Fischer; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Design de problemas matemáticos com o uso de Tecnologias Digitais sob o enfoque da formulação de problemas subsidiários. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 24, n. 1, p. 221-234, 2019.

FONTES, M. M. Matemática financeira no ensino médio: um estudo exploratório. **COINSPIRAÇÃO - Revista de Professores que ensinam Matemática**. Barra do Bugres, v.1, n.2, p.116-130, 2018.

FONTES, M. M.; FONTES, D. J. S. Matemática financeira no ensino médio técnico: análise de erros apresentados por alunos do terceiro ano. **Professor de Matemática Online**, Rio de Janeiro, v.8, n.2, p. 180-194, 2020.

GOMES, A.S.; CASTRO-FILHO, J. A.; GITIRANA, V.; SPINILLO, A.; ALVES, M.; MELO, M; XIMENES, J. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. In: **WIE 2002 WORKSHOP BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**, 2002, Florianópolis. SBC. 2002.

GONZAGA, I. L. **Um estudo de caso de aplicação do Geogebra em uma escola da rede particular com foco em geometria espacial. Dissertação** (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás. Catalão, p.118, 2019.

GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 18, n. 1, 2010. DOI: 10.20396/zet.v18i33.8646693. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693>. Acesso em: 2 out. 2023.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. de A. Mídias digitais na educação matemática. **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação do professor de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012. p. 11-35, 2012.

GUIMARÃES, A. M.; RIBEIRO, A. M. **Introdução às tecnologias da informação e da comunicação: tecnologia da informação e da comunicação**. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011. 148 p.

HASHIM, H. Application of technology in the digital era education. **International Journal of Research in Counseling and Education**. West Sumatera, v.02, n.1, p.1-5, 2018.

KUHN, M. C. Dificuldades de Aprendizagem em Matemática: percepções de professores do Ensino Médio de uma escola estadual do Rio Grande do Sul. **Perspectivas da Educação Matemática**, Versão online, v.13, n.32, p.1-22, 2020.

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

LEWIS, J. IBM Computer Satisfaction Questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. **International Journal of Human-Computer Interaction**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 57–78, 1995.

LIMA, L.; LOUREIRO, R. C.; AGUIAR, B. C. Uso e desenvolvimento e tecnologias digitais da informação e comunicação na formação de licenciandos. **Revista Internacional Educon**, Sergipe, v.1, n.1, p.1-11, 2020.

MENDES, L. O. R.; JOLANDEK, E. G.; GROSSI, L.; BRANDALISE, M. A. T. Gamificação em Matemática: conteúdos abordados com a estratégia por professores Paranaenses. **Redin**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2019.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.BR). [ed.]. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros 2020**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2021.

Disponível em:

<https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2020/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

PAIVA, M. H. P. **Aprendizagem de frações com softwares e aplicativos matemáticos online**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Centro Universitário UNIVATES. Universidade do Vale do Taquari. Lajeado, p.112, 2016.

REIS, S. R. **Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional)- Centro de Ciências Naturais e Exatas. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p.117, 2013.

ROCHA, F. B. N. et al. Os jogos digitais nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática: Um foco no ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e183111032748-e183111032748, 2022.

RODRIGUES, T. D. F. F.; DE OLIVEIRA, G. S.; DOS SANTOS, J. A. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, J. M. N.; RODRIGUES, R. S. Estado da arte das dissertações e teses no Brasil sobre Educação Financeira e/ou Matemática Financeira no período de 2000 a 2020. **Teia| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Pernambuco**, v. 12, n. 2, p. 1-27, 2021.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. dos S. PANDEMIA DO COVID-19 E O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: MUDANÇAS NA PRÁXIS DOCENTE.

EDUCAÇÃO, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020. DOI:

10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57. Disponível em:

<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SANCHES, R. M. L.; BATISTA, S. C. F.; MARCELINO, V. S. Sala de Aula Invertida em aulas de Matemática Financeira Básica no Ensino Médio: reflexões sobre atividades e recursos didáticos digitais. **Renote**, Porto Alegre, v.17, n.1, p.476-485, 2019.

SCHELL, J. A arte do game design: o livro original. Tradução de: Edson Furmankiewicz. São Paulo: Elsevier, 2011.

SILVA, R. D. N. App inventor 2 no ensino de matemática no 3º ano do ensino médio: uma análise no ensino de Matemática financeira com a construção de aplicativos para smartphones. **TICs & EaD em Foco**, São Luís, v.5, n.1, p.20-37, 2019.

SILVA, J. **Aplicativo FinCalc: uma Estratégia Educativa para Aprender Matemática Financeira**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins- Campus Palmas. Palmas, p.150, 2020.

SILVA, S. L. R.; ANDRADE, A. V. C.; BRINATTI, A. M. **Ensino remoto emergencial**. Ponta Grossa, PR : Ed. dos Autores, 2020.

SILVA, P. S. V. et al. Matemática financeira do ensino médio com o uso da calculadora HP 12c em Smartphones. 2022.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

TEIXEIRA, C. F. P.; COELHO NETO, J. O Uso das Tecnologias Digitais para o Ensino de Matemática Financeira: Uma Revisão Sistemática de Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2016.

TEIXEIRA, C. F. P.; NETO, J. C. Matemática financeira e a transcrição para a linguagem midiática: análise e contribuição do uso do software Calc para o ensino médio. **Revista Dynamis**, Blumenau, v.25, n.1, p.46-60, 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J.A. A Comunicação e a Educação baseada no Uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO–Humanas e Sociais**, v.01. n.01. p.141-166, 2014.

VENTURA, P. P. B.; FILHO, J. A. C. Estágios da gestão pedagógica para o uso das tecnologias digitais. **ETD- Educação Temática Digital**. Campinas, v.22, n.4, p. 1010-1030, 2020.

VERGNAUD, G. O que é aprender? In BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. (Orgs.). A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais. Curitiba: CRV, p. 13-35, 2009.

**APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA - USABILIDADE:
ETAPA DE VALIDAÇÃO**

**NARRATIVAS INTERATIVAS
GAMIFICADAS (NIG) APLICADAS AOS
PROCESSOS DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA
FINANCEIRA**

Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. E-mail *

Dados

2. Nome (somente será usado para análise das respostas). *

3. Idade (somente será usado para análise das respostas). *

4. Semestre que está cursando (somente será usado para análise das respostas). *

Marcar apenas uma oval.

- 1º Semestre
 2º Semestre
 3º Semestre
 4º Semestre
 5º Semestre
 6º Semestre
 7º Semestre
 acima do 7º semestre.

5. Você já possui outra graduação? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

6. Se já possui outra graduação, qual seria?

7. Com você qualifica sua experiência na educação básica com a aprendizagem da matemática? *

Marcar apenas uma oval.

- Tinha facilidade em aprender os conceitos trabalhados nas aulas de matemática.
 Me esforçava bastante e então conseguia aprender os conceitos trabalhados nas aulas.
 Me esforçava mas tinha dificuldades em aprender os conceitos trabalhados nas aulas de matemática.
 No geral, não conseguia aprender o que era trabalhado em sala nas aulas de matemática.

8. Qualifique sua experiência enquanto estudante da educação básica em aprender matemática com o uso das tecnologias digitais. *

Marcar apenas uma oval.

- Os professores SEMPRE utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática.
- Os professores QUASE sempre utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática.
- Os professores RARAMENTE utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática.
- Os professores NÃO utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática.

Avaliação da NIG

Para cada uma das questões a seguir, marque a opção correspondente.

- 1) discordo totalmente.
- 2) discordo.
- 3) indiferente (ou neutro).
- 4) concordo.
- 5) concordo totalmente.

9. Eu acho que gostaria de usar essa NIG com frequência. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Disc <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>					Concordo Totalmente

10. Eu acho a NIG desnecessariamente complexo. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Disc <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>					Concordo Totalmente

11. Eu achei a NIG fácil de usar. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

12. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar a NIG. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

13. Eu acho que as várias funções da NIG estão muito bem integradas. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

14. Eu acho que a NIG apresenta muita inconsistência. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

15. Eu imagino que as pessoas (alunos) aprenderão como usar essa NIG rapidamente. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

16. Eu achei a NIG complicada de usar. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

17. Eu me senti confiante ao usar a NIG. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

18. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a NIG. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

Concepções finais

19. Escreva os pontos positivos da NIG utilizada. *

20. Escreva os pontos negativos da NIG utilizada. *

21. Deixe aqui sugestões para melhorias da NIG. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL: PRÉ-INTERVENÇÃO



QUESTIONÁRIO INICIAL (Pré-Intervenção)



Q1) Com que frequência você joga jogos digitais?

- Diariamente
- 4 a 6 vezes por semana
- 1 a 3 vezes por semana
- Muito difícil eu jogar
- Não jogo mais
- Nunca joguei

Q2) Quanto tempo, do dia, você gasta com jogos digitais?

- Mais de 5 horas por dia
- Em média de 4 horas por dia
- Em média de 2 horas por dia
- Menos de 1 hora por dia
- Não jogo

Q3) Qual dispositivo você utiliza para jogar?

- Celular (smartphone)
- Tablet
- Computador/notebook
- Não jogo

Q4) Você utiliza equipamentos tecnológicos para estudar?

- Sim.
- Não.

Q5) Se respondeu sim na questão anterior, onde utilizou equipamentos tecnológicos para aprender (pode marcar mais de uma opção)

- Em casa.
- Na escola.
- Espaço público (bibliotecas, museus etc.)
- Espaço privado (lanhouse ou outro)

Q6) Você já utilizou jogos digitais para estudar algum conteúdo escolar?

- Sim.
- Não.

Q7) Como você acha que a tecnologia digital (computadores, celulares, tablets etc.) pode contribuir para estudar conteúdos escolares?

APÊNDICE C - TESTE A: PRÉ-TESTE



TESTE A
PRÉ-TESTE



1) (Uncisal) Ao publicar um artigo científico, um pesquisador recebeu um bônus de 15% sobre o seu salário. Se sobre o seu salário não incide nenhum desconto, não houve nenhuma outra bonificação e o bônus foi de R\$ 975,00, qual a remuneração do pesquisador no mês em que recebeu o prêmio?

- A) R\$ 1.121,25
- B) R\$ 2.096,25
- C) R\$ 2.122,05
- D) R\$ 6.500,00
- E) R\$ 7.475,00

3) (UNEB-BA)



2) (IFMT) O Ministério da Saúde atualizou as informações sobre a situação da febre amarela no país. Entre 01/07/17 a 14/06/18 foram confirmados 35 casos, sendo que 20 vieram a óbito. De acordo com o trecho de reportagem, a relação entre o número de óbitos e o número de casos confirmados de febre amarela é, aproximadamente, de:

- A) 57,14%
- B) 56,37%
- C) 57,24%
- D) 55,71%
- E) 57,10%

É dia de *Black Friday*, mas também de zueira na internet como mostra o meme.

O QUE É A BLACK FRIDAY?

Black Friday é uma expressão em inglês, que significa Sexta-feira Negra. É sexta-feira depois do dia de Ação de Graças, ou *Thanksgiving* em inglês. Este termo teve origem nos Estados Unidos, e é um dia especial porque as lojas fazem grandes descontos, e, por isso, muitas pessoas compram presentes para o Natal. Ocorre na última sexta-feira do mês de novembro.

A *Black Friday*, que neste ano foi realizada em 23 de novembro, é a principal data do calendário do e-commerce (comércio eletrônico) brasileiro. Contudo o evento também ganhou a adesão de lojas físicas. Se o



TESTE A
PRÉ-TESTE



fato que mostra a imagem for verídico em uma determinada loja, considerando-se o valor, da esquerda, na imagem, correspondente ao preço da bolsa no dia anterior à *Black Friday*, e o valor da direita correspondente ao preço no dia da *Black Friday*, pode-se afirmar que o consumidor comprou essa bolsa, no dia da *Black Friday*, com:

- a) 5% de desconto do valor pago, se a tivesse comprado no dia anterior à *Black Friday*.
- b) 10% de desconto do valor pago, se a tivesse comprado no dia anterior à *Black Friday*.
- c) 20% de acréscimo do valor pago, se a tivesse comprado no dia anterior à *Black Friday*.
- d) 25% de acréscimo do valor pago, se a tivesse comprado no dia anterior à *Black Friday*.
- e) 50% de acréscimo pago, se a tivesse comprado no dia anterior à *Black Friday*.



4) (UFMS-RS) A chegada da televisão no Brasil facilitou o acesso à informação. Com o avanço da tecnologia, os aparelhos estão cada dia mais modernos e conseqüentemente mais caros. Um consumidor deseja adquirir uma televisão com tecnologia de última geração. Enquanto aguarda o preço da televisão baixar, ele aplica o capital disponível de R\$3.000,00 a juros simples de 0,8% ao mês em uma instituição financeira, por um período de 18 meses.

O montante, ao final desse período, é igual a:

- A) R\$ 7320,00
- B) R\$ 5400,00
- C) R\$ 4320,00
- D) R\$ 3432,00
- E) R\$ 3240,00



5) (UEMT) Um financiadora oferece empréstimos, por um período de 4 meses, sob as seguintes condições:

1ª) taxa de 11,4% a.m.(ao mês), a juros simples;

2ª) taxa de 10% a.m. (ao mês), a juros compostos.

Marcos tomou um empréstimo de R\$ 10.000,00, optando pela primeira condição, e Luiz tomou um empréstimo de R\$ 10.000,00, optando pela segunda condição. Quando cada um pagou de juros?

6) (Ufersa-RN) Qual foi o capital aplicado a 6% a.m. de juro simples que deu origem ao montante de R\$ 1 960,00 depois de 1 ano e 4 meses?

- A) 1 000.
- B) 1 400.
- C) 1 200.
- D) 1 900.



TESTE A
PRÉ-TESTE



8) O salário líquido mensal de uma pessoa é R\$3000,00. Todo mês ela poupa 10% de seu salário líquido e aplica esse valor em um fundo que rende juros compostos à taxa de 2% ao mês. O saldo dessa aplicação logo depois de ela fazer o terceiro depósito é de:

- A) R\$ 918,12
- B) R\$ 906,00
- C) R\$ 903,00
- D) R\$ 618,12

7) (UEPA) Um carro flex de R\$ 30 000,00 foi vendido por uma concessionária da seguinte forma: 60% de entrada e o restante em cinco prestações mensais iguais com juros simples de 2% ao mês. O valor de cada prestação será de?

- A) R\$ 2400,00
- B) R\$ 2500,00
- C) R\$ 2640,00
- D) R\$ 2860,00
- E) R\$ 3960,00

9) (Uesc-BA) Em uma aplicação financeira a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, em que foram efetuados três depósitos mensais de R\$ 2 300,00 cada, o valor acumulado na data do último depósito é igual a:

- A) 6 900,00.
- B) 7 038,00.
- C) 7 038,92.
- D) 7 178,76.
- E) 7 178,80.

**APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA - USABILIDADE:
APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO**

**NARRATIVAS INTERATIVAS
GAMIFICADAS (NIG) APLICADAS AOS
PROCESSOS DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA
FINANCEIRA**

Instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade

* Indica uma pergunta obrigatória

Dados

1. Nome (somente será usado para análise das respostas). *

2. Idade (somente será usado para análise das respostas). *

3. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino
 Outros
 Prefiro não informar

Avaliação da NIG

4. **Q1)** A NIG “A jornada da Mel” fornece um ambiente inovador para a aprendizagem da matemática financeira? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

5. **Q2)** Os conteúdos trabalhados na NIG “A jornada da Mel” estão presentes em seu cotidiano? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

6. **Q3)** As situações-problemas que a NIG “A jornada da Mel” apresentou estão presentes em seu dia-a-dia? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

7. **Q4)** A resolução dos desafios presentes na NIG “A jornada da Mel” lhe ajudou a aprender conceitos de matemática financeira? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

8. **Q5)** Você considera que a NIG “A jornada da Mel” conseguiu contextualizar os objetos de conhecimentos de matemática financeira e favorecer a sua aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

9. **Q6)** A NIG “A jornada da Mel” possibilitou a interação com os colegas e a construção do conhecimento de forma colaborativa? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Neutro
 Discordo parcialmente
 Discordo totalmente

10. **Q7)** Você considera que a NIG “A jornada da Mel” instigou que você fosse protagonista de seu processo de aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

11. **Q8)** Como a NIG lhe ajudou na construção de conhecimentos sobre matemática financeira? *

12. **Q9)** Com base em uma escala de 1 a 5, avalie como os seguintes conhecimentos foram apresentados na NIG “A Jornada da Mel”: *

Marque todas que se aplicam.

	1(Muito ruim)	2 (Ruim)	3(Regular)	4(Bom)	5(Muito bom)
PORCENTAGEM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JURO SIMPLES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JURO COMPOSTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO A - SUGESTÃO DE MATERIAL PARA O 3º MOMENTO DO PLANO DE AULA

Magalu

PROMOÇÃO FATURA SORTE
SUA FATURA PAGA PODE RENDER PRÊMIOS

Todo dia até **R\$ 300** em crédito na fatura


No sorteio final **10** prêmios de **R\$ 2.500** em crédito na fatura

Cadastre-se em faturadasorte.com.br e participe!


renove sua casa com até **40% OFF**
eletrodomésticos e ar e ventilação + até **10% OFF** no PIX

magazineLuiza


muito mais do que você imagina **tem no Magalu**



Jogo de Panelas Eirilar Antiaderente de Alumínio
★★★★★ 1760
R\$ 499,90
R\$ 281,20
no PIX (3% de desconto)
ou R\$ 289,90 em 6x de R\$ 48,32 sem juros




Ar Condicionado Split Hi Wall Philco 12000 BTU/h Frio PAC12000TFM12 22...
★★★★★ 353
R\$ 1.916,64
R\$ 1.400,80
no PIX (15% de desconto)
ou R\$ 1.648,00 em 10x de R\$ 164,80 sem juros




Ar Condicionado Split Hw Dual Invert Voice LG 9000 Btus Frio 220V...
★★★★★ 176
R\$ 2.199,00
R\$ 1.935,12
no PIX (12% de desconto)
ou R\$ 2.199,00 em 10x de R\$ 219,90


😊 **Produtos feitos para você**




Guarda-roupa 8 Portas 4 Gavetas
★★★★★ 927
R\$ 1.859,90
R\$ 1.176,10
ou R\$ 1.176,10 em 9x de R\$ 130,68 sem juros



iPhone 11 Apple 64GB Branco 6,1" 12MP iOS
★★★★★ 3470
R\$ 4.761,90
R\$ 2.898,90
no PIX (10% de desconto)
ou R\$ 3.221,00 em 10x de R\$ 322,10 sem juros




Fritadeira Elétrica sem Óleo/Air Fryer Mondial
★★★★★ 1788
R\$ 429,99
R\$ 315,84
no PIX (4% de desconto)
ou R\$ 329,00 em 7x de R\$ 47,00 sem juros




Fritadeira Elétrica sem Óleo/Air Fryer Mondial
★★★★★ 1901
R\$ 429,99
R\$ 315,84
no PIX (4% de desconto)
ou R\$ 329,00 em 7x de R\$ 47,00 sem juros


Os melhores da semana




Sofá Retrátil e Reclinável Cama inBox Compact 1,50m Tecido Suede Velusoft...
★★★★★ 759
R\$ 2.057,86
R\$ 799,90
no PIX (12% de desconto)
ou R\$ 908,98 em 10x de R\$ 90,90 sem juros



Apple iPhone 13 128GB Meia-noite Tela 6,1" 12MP
★★★★★ 1774
R\$ 7.599,90
R\$ 4.391,10
no PIX (10% de desconto)
ou R\$ 4.879,00 em 10x de R\$ 487,90 sem juros



Guarda Roupas Casal Hera 8 Portas e 4 Gavetas Rufato
★★★★★ 177
R\$ 1.299,90
R\$ 967,10
ou R\$ 967,10 em 10x de R\$ 96,71 sem juros



Guarda-roupa Casal com Espelho 4 Portas 4 Gavetas
★★★★★ 1153
R\$ 1.099,00
R\$ 626,91
no PIX (5% de desconto)
ou R\$ 659,90 em 5x de R\$ 131,98 sem juros

ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: NARRATIVAS INTERATIVAS GAMIFICADAS (NIGs) APLICADAS AOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Pesquisador: JULIANA EVARISTO COSTA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 61291722.6.0000.5054

Instituição Proponente: Instituto UFC Virtual

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.589.083

Apresentação do Projeto:

Diante do atual cenário decorrido da pandemia do COVID-19, a utilização de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem ganhou um maior destaque no âmbito educacional. Assim, este projeto de pesquisa propõe o desenvolvimento e aplicação de Narrativas Interativas Gamificadas (NIGs), uma proposta de recursos digitais inseridos em um contexto narrativo, com elementos de gamificação. Será realizada uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa-qualitativa

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar as características de um framework para o desenvolvimento de Narrativas Interativas Gamificadas e aplicá-las para aprendizagem de matemática financeira no ensino médio em duas escolas da rede estadual do Ceará.

Objetivo Secundário:

Elaborar uma proposta de framework para desenvolvimento de NIG para o ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio;

Aplicar as Narrativas Interativas Gamificadas, propondo sua utilização na aprendizagem de conceitos básicos de matemática financeira no ensinomédio;

Analisar as potencialidades das narrativas interativas gamificadas (NIGs) na aprendizagem de

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.589.083

conceitos básicos de matemática financeira de estudantes do ensino médio;
Validar o framework com a aplicação de uma narrativa interativa gamificada para a aprendizagem de Matemática Financeira
Avaliar a contribuição das Narrativas Interativas Gamificadas no processo de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa não apresenta riscos à integridade física e mental dos estudantes.

Benefícios:

Como benefício, os participantes da pesquisa poderão aprender objetos de conhecimento de matemática financeira de forma lúdica, gamificada e contextualizada por sua imersão ao contexto da NIG.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está bem escrito, de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma e orçamento. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa.

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1948841.pdf	05/08/2022 14:42:41		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.589.083

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	08_Projeto_CEP.pdf	05/08/2022 14:42:02	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Cronograma	01CRONOGRAMAdocx_220805_14215 7.pdf	05/08/2022 14:39:05	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	09_TCLE_Responsavel.pdf	12/07/2022 16:00:23	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	09_TCLE_Aluno_Maior.pdf	12/07/2022 15:59:31	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	07_TERMO_DE_COMPROMISSO_PAR A_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	12/07/2022 15:57:59	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	06_DECLARACAO_DOS_PESQUISAD ORES_ENVOLVIDOS_NA_PESQUISA.	12/07/2022 15:56:56	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Orçamento	05_DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_ FINANCEIRO.pdf	12/07/2022 15:56:12	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	04_CARTA_SOLICITANDO_APRECIAC AO_CEP_UFC.pdf	12/07/2022 15:53:53	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	03_Autorizacao_GM.pdf	12/07/2022 15:50:54	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	03_Autorizacao_JADER.pdf	12/07/2022 15:50:28	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	02_TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIV RE_E_ESCLARECIDO.pdf	12/07/2022 15:49:05	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_ok.pdf	12/07/2022 15:47:25	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	04_QUESTIONARIO_FINAL.pdf	17/05/2022 11:35:24	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	03_TESTE_B.pdf	17/05/2022 11:35:05	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	02_TESTE_A.pdf	17/05/2022 11:34:43	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito
Outros	01_QUESTIONARIO_INICIAL.pdf	17/05/2022 11:34:20	JULIANA EVARISTO COSTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.589.083

Não

FORTALEZA, 18 de Agosto de 2022

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br