

VALIDAÇÃO DA NARRATIVA INTERATIVA GAMIFICADA (NIG) JORNADA DA MEL PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

JULIANA EVARISTO COSTA, FRANCISCO BRUNO NASCIMENTO DA ROCHA, JOSÉ AIRES DE CASTRO FILHO,
JOSÉ GILVAN RODRIGUES MAIA, GABRIEL MARQUES DO NASCIMENTO

Universidade Federal do Ceará (UFC)

<julianaecosta@alu.ufc.br> <jbruno.nascimento@alu.ufc.br> <aires@virtual.ufc.br> <gilvanmaia@virtual.ufc.br>

<gbielmn2@gmail.com>

DOI: 10.21439/conexoes.v18i0.3259

Resumo. Ao longo das últimas décadas, as tecnologias digitais vêm ganhando destaque no contexto educacional. O presente artigo 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 estudo relata o desenvolvimento de uma NIG, chamada Jornada da Mel, tendo como objetos de conhecimento as habilidades e competências de matemática financeira. O objetivo principal é validar uma versão de testes da NIG com 6 estudantes de licenciatura em matemática. Os dados foram coletados a partir de um instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade, composto por dez questões objetivas baseada no System Usability Scale - SUS e três questões subjetivas abordando os pontos positivos, pontos negativos e sugestões de melhorias. Nas questões objetivas, a NIG obteve média de 76,25, sendo considerado um bom resultado pelas medidas de referência do instrumento. Em relação às questões subjetivas, os participantes indicaram como pontos positivos: a linguagem clara e de fácil entendimento, a narrativa da personagem principal, os conhecimentos complementares e a abordagem contextualizada de matemática financeira por meio de situações-problemas. Além disso, apontaram como sugestões para melhorias: a elaboração de um tutorial, uma interface que seja mais intuitiva quando o jogador se aproximar dos conhecimentos complementares e a implementação de um sistema de recompensas. Os dados obtidos permitiram perceber a boa aceitação da NIG pelos licenciandos e, ao mesmo tempo, apontar direcionamentos para o desenvolvimento da versão final.

Palavras-chaves: Narrativas interativas. Jogos digitais. Educação Matemática. Matemática Financeira. Usabilidade.

VALIDATION OF THE GAMIFIED INTERACTIVE NARRATIVE (NIG) MEL'S JOURNEY TO LEARN FINANCIAL MATHEMATICS

Abstract. Over the last few decades, digital technologies have gained prominence in the educational context. This paper discusses the concept of Gamified Interactive Narratives (NIG) to mean digital media with game elements (e.g., narratives and mechanics) as a way of contextualizing problem situations. The study reports the development of a NIG, called Mel's journey, comprising concepts of High School Financial Mathematics. The main objective is to validate a pilot version of the NIG with 6 pre-service Math teachers. Data were collected from an Usability instrument, composed of ten questions based on the System Usability Scale - SUS and three open questions addressing the strengths, weaknesses and suggestions for improvement. In the objective questions, the NIG obtained an average of 76.25, being considered a good score by the reference measures of the instrument. In relation to the subjective questions, the participants indicated as positive points: the clear and easy-to-understand language, the narrative of the main character; the complementary knowledge and the contextualized approach of financial mathematics through problem situations. Additionally, they pointed out as suggestions for improvements: a tutorial; an more intuitive interface when the player reaches complementary knowledge; and the implementation of a reward system. The data reveals a good acceptance of the NIG by the pre-service teachers and, at the same time, point out directions for the development of the final version.

Keywords: Interactive storytelling. Digital games. Mathematics Education. Financial Mathematics. Usability.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a tecnologia digital tem influenciado a sociedade, em particular os processos de ensino e de aprendizagem, apresentando diversos recursos didáticos que podem ser utilizados, como ambientes imersivos ou gamificados e jogos digitais. Uma das áreas que mais tem se destacado no uso de tecnologias é a Educação Matemática (Castro; Filho; Freire, 2021).

Dentre as influências recentes da tecnologia, aponta-se o uso de elementos de jogos em atividades com fins educacionais, o que vem sendo denominado como gamificação (Çeker; Özdamli, 2017). Atividades gamificadas proporcionam oportunidades para o atingimento de metas educacionais por meio de narrativas, desafios, metas e conquistas que despertam interesse e engajamento dos estudantes.

No contexto brasileiro, a gamificação ainda é pouco utilizada nos processos de ensino e aprendizagem. Barbosa, Pontes e Castro (2020) realizaram uma revisão sistemática da literatura e observaram a baixa incidência de trabalhos que envolvem gamificação, ensino de matemática e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Porém, os autores ressaltam que as produções realizadas aparecem em contextos nos quais existe a necessidade de meios que potencializem os processos de ensino e de aprendizagem de matemática de forma satisfatória e engajadora.

Outro recurso que tem sido investigado na prática educativa são os jogos digitais. Aiub (2020) descreve que o uso desses *softwares* tem apresentado potencialidade para instigar a aprendizagem. Segundo Santos e Alves (2016), pode-se observar que muitos jogos voltados para fins educativos ainda não se preocupam com a interatividade, sendo tipicamente apresentados como reproduções animadas de exercícios. Entretanto, jogos comerciais que apresentam aspectos visíveis do conhecimento matemático como *Yu-Gi-Oh*¹, *Angry Birds*² e *Brain Age*³ se preocupam com a interatividade e entretenimento, mas não conseguem alcançar êxito no âmbito educacional, pois não foram desenvolvidos tendo essa finalidade como meta principal.

Outrossim, alguns desenvolvedores têm feito jogos que se preocupam simultaneamente com o processo de aprendizagem e a ludicidade, como é o caso do jogo D.O.M., citado na pesquisa de Santos e Alves (2016). Esse título contextualiza o assunto de funções quadráticas com uma narrativa atraente, proporcionando a mediação da aprendizagem por meio de um jogo intera-

tivo e divertido. Outro exemplo é o jogo Enigmas de Yucatan, que apresenta conceitos sobre transformações espaciais em uma narrativa de um guerreiro maia preso em um labirinto (Queiros et al., 2021).

Robin e McNeil (2012) descrevem que o ato de aprender e criar histórias digitais para utilizar no processo didático possibilitou aos alunos o desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas, de pesquisa, apresentação, organização e redação. Consequentemente, a utilização da metodologia *Digital StoryTelling* teve efeitos positivos sobre os níveis de motivação e engajamento dos alunos.

Para Pollo et al. (2019), a utilização de narrativas interativas no ensino de matemática é discursiva e permite uma aprendizagem mais contextualizada, potencializando o desenvolvimento de competências e do pensamento lógico-científico. Isso ocorre por meio da descoberta e das estratégias de resolução de problemas, de modo que os alunos possam realizar generalizações e reflexões sobre conceitos matemáticos fundamentais.

O presente estudo adota o termo Narrativas Interativas Gamificadas (NIGs) para indicar 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 recorre aos elementos encontrados nos jogos (mecânicas, estilo e pensamento) como meios de resolução de problemas.

A proposta da NIG consiste em propiciar ao jogador uma experiência de imersão na narrativa aliada a elementos de gamificação. As narrativas podem trazer situações que fazem parte da realidade social dos alunos de forma lúdica e interativa.

Além disso, adota a premissa da aprendizagem baseada em Jogos Digitais Prensky (2012) em que o estudante assume um papel ativo, usando seus conhecimentos para resolver as situações-problemas apresentadas no jogo. Dessa forma, a NIG visa contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades de uma área do conhecimento.

A NIG descrita no presente estudo trata da área da matemática, que busca desenvolver competências e habilidades em Matemática Financeira segundo a Base Nacional Comum Curricular (2018). De acordo com Fontes (2018) e Fontes e Fontes (2020), a aprendizagem desses conceitos se torna fundamental para a vida em sociedade e de extrema importância para o pleno exercício da cidadania.

A NIG é resultado de uma pesquisa do mestrado em Tecnologia Educacional⁴ em parceria com dois professores do Instituto Universidade Virtual⁵, um Doutorando em Ciência da Computação⁶ e seis graduandos dos cursos de: Ciências da Computação, Sistemas e Mí-

¹Disponível em: <https://www.yugioh-card.com/en/>

²Disponível em: <https://www.angrybirds.com/>

³Disponível em: <https://www.nintendo.com/games/detail/brain-age-concentration-training-3ds/>

dias digitais e Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará. Desde 2022, a NIG “A Jornada da Mel” vem sendo desenvolvida e estudada por esse grupo de pesquisadores (Nascimento, 2023)

Barreira, Silva e Assunção (2019) enfatizam que as tecnologias digitais, quando aliadas aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática Financeira, estimulam o aprendizado dos estudantes, visto que o ato de aprender ganha significado e incentiva a construção de novos conhecimentos.

O presente trabalho debruça-se sobre a seguinte questão de pesquisa: Qual a percepção de estudantes de Licenciatura em Matemática em relação ao uso da NIG Jornada da Mel? A fim de procurar responder essa questão norteadora, define-se como o objetivo geral: validar a primeira fase, versão preliminar, da NIG “A Jornada da Mel” com estudantes de licenciatura em matemática.

Este artigo organiza-se por seções, sendo a primeira, esta introdução, seguida do referencial teórico que aborda o conceito de NIG. Logo após, a metodologia da pesquisa é apresentada, seguida dos resultados e discussões da pesquisa e por último, as considerações finais.

2 NARRATIVAS INTERATIVAS GAMIFICADAS

Esta seção apresenta a definição de NIG juntamente com os trabalhos de autores e conceitos encontrados na literatura que serviram como base e inspiração para sua criação.

Segundo Lave e Wenger (1991), o pensamento humano desenvolve-se em ambientes sociais, por meio de recursos de representação e ferramentas que a cultura oferece para prolongar e reestruturar o funcionamento mental. Desta feita, a aprendizagem é um processo que ocorre em estruturas, não em ambientes em que não há compartilhamento social.

A aprendizagem ocorre em lugares estruturantes e não apenas somente em atividades pedagógicas formais. O convívio com as práticas sociais é capaz de ser uma situação para o aproveitamento do ensino e a eficácia da aprendizagem. Dessa forma, o que é aprendido na escola precisa ser atualizado e reconstruído dado o fluxo de novas informações ao qual estamos expostos.

Como Lave e Wenger (1991) colocam, a aprendizagem é uma parte integrante da prática social e gerada no convívio do mundo. Kenski (2019) enfatiza como o contexto atual gera a necessidade de estarmos atualizados, acessando novas informações e em constante interação. Contudo, ao passo que isso amplia as alternativas

de comunicação, acaba também excluindo outras possibilidades, como no fenômeno da criação de bolhas em redes sociais virtuais.

Desse modo, as pessoas rompem o vínculo com o conhecimento estruturado oferecido pelos espaços formais e se conectam com as várias possibilidades de acesso à informação e comunicação através dos espaços virtuais. Dentre destas, as pessoas criam comunidades, nas quais surge o sentimento de pertencimento a um determinado grupo social.

Contudo, a criação de espaços virtuais interativos para realização de atividades educacionais precisa instigar a colaboração de cada membro, de modo que eles possam gerar laços e identidades sociais, aprendendo regras e conteúdos específicos, mas também convivendo e socializando dentro do mundo virtual e fora dele. Dessa forma, a colaboração instiga os participantes a trabalharem de forma coletiva, mesmo que cada um tenha a sua motivação individual. Consequentemente, os espaços virtuais possibilitam a inclusão, a participação e a formação de cidadãos para atuar democraticamente neles ou nos espaços físicos, além de trazer novas formas de interação entre professores e alunos.

Lave e Wenger (1991) explicam que a aprendizagem não deve ser vista de maneira distorcida, na qual o aluno é tratado como um objeto acabado para esse objetivo. No sistema atual de ensino são manifestados conflitos entre aprender a conhecer e o aprender para exibir conhecimentos para avaliação. Lave e Wenger (1991) caracterizam o último como uma prática parasitária, cujo objetivo não está na aprendizagem efetiva do aluno.

A aprendizagem, quando associada às práticas sociais, possibilita o desenvolvimento crítico dos estudantes e incentiva a participação ativa na comunidade. Essa participação não acontece em um contexto inerte, mas em um contexto ativo, visto que a prática social em si está em movimento.

Segundo Gramsci (1977), a formação singular de cada indivíduo é o produto da história e da cultura acumulada pelas sociedades. Assim sendo, as instituições escolares como também a ciência utilizam de métodos e técnicas para a mediação do conhecimento construído ao longo do tempo, contextualizando com as situações presentes no dia-a-dia dos indivíduos.

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

⁴Disponível em: <https://ppgte.ufc.br/pt/>

⁵Disponível em: <https://virtual.ufc.br/>

⁶Disponível em: <http://www.mdcc.ufc.br/>

do aluno, a sensação de agência e consequentemente a aprendizagem de competências e habilidades por meio do ato de jogar.

As NIGs também possibilitam a mobilização de práticas sociais. Isto é, viabilizam um conjunto de problematizações que estimulam a criatividade por meio da investigação. Neste caso, elas têm o objetivo metodológico de cooperar nas aulas, contextualizando objetos de conhecimentos da educação formal com situações cotidianas. A Figura 1 exemplifica o formato geral de uma NIG.

Figura 1: Formato geral de uma NIG.



Fonte: Elaborado pelos autores

As NIGs são compostas por elementos digitais e não digitais, como, por exemplo: jogos, sites, planilhas, listas de exercícios, simulações, atividades gamificadas em sala propostas pelo professor, dentre outros.

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, em um contexto com elementos de gamificação e com a premissa da aprendizagem baseada em Jogos Digitais.

Uma NIG pode ser uma solução tecnológica criativa para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, visto que dispõem de diferentes linguagens, narrativas e interações para produção de conhecimentos e a resolução de problemas. Em sua finalidade, os estudantes são convidados a participar de um processo imersivo, assumindo o papel de um personagem que possui missões

com metas a serem cumpridas. Para isso, conta com um material diversificado para fornecer dicas sobre tarefas específicas, bem como para auxiliar no planejamento e no engajamento do participante (Murray, 2003). A narrativa fornece os recursos necessários para que os estudantes possam imergir em uma NIG e desenvolver ações de forma autônoma, usando conhecimentos curriculares para determinar o desfecho da narrativa.

Uma NIG objetiva possibilitar os três princípios estéticos de uma narrativa: imersão, agência e transformação. Conforme Murray (2003, p.176), a combinação desses princípios, "... 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".

Dessa forma, uma NIG traz essa combinação dos prazeres para o contexto do ensino e da aprendizagem, de modo a possibilitar que o discente seja agente dentro e fora do enredo da narrativa, uma vez que esta traz elementos contextualizados com a realidade social atual, exemplificando situações-problemas presentes no dia-a dia.

Murray (2003) sugere a existência de vinte enredos mestres em toda literatura, sendo eles: busca, aventura, perseguição, resgate, fuga, vingança, enigma, entre outros. O contexto de uma NIG pode ser trabalhado inicialmente com o enredo de amadurecimento de um personagem principal, de modo que possa ocorrer também com o participante (jogador), mas não excluindo a possibilidade de juntar outros enredos, como a busca, a aventura, o enigma e o resgate.

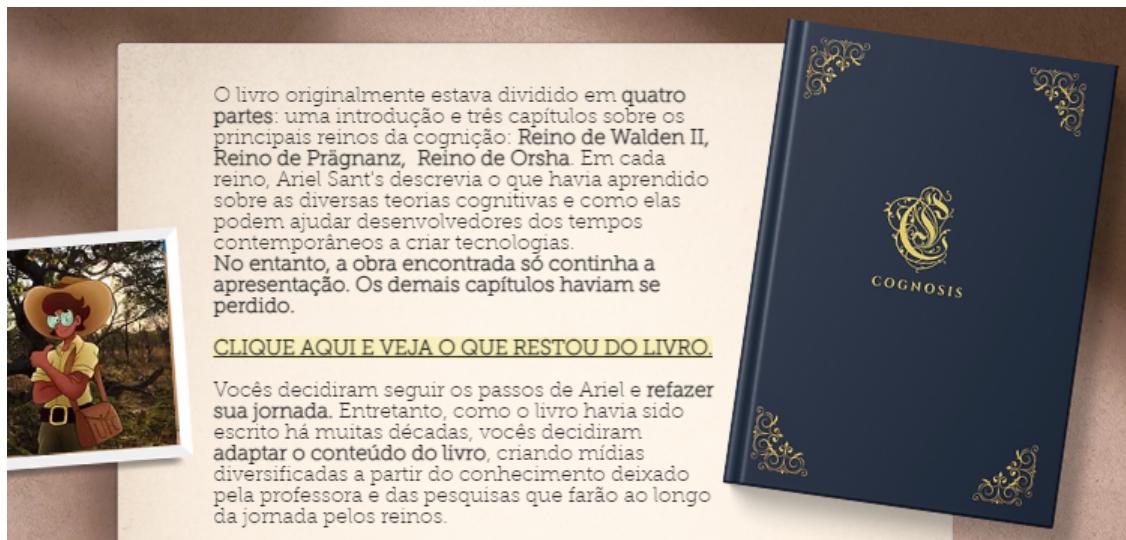
Uma NIG contém um tema, i.e., uma unidade narrativa genérica que pode ser inserida em outras histórias. O tema é uma unidade chave da segmentação da narrativa e prepara o participante para o contexto que estará participando e para as ações e comportamentos que realizará (Murray, 2003).

O conjunto de ações dentro da narrativa possibilita que o discente participe do contexto e tenha pontos de escolhas, de modo que possa conduzir a sequência de eventos variantes. Desse modo, a narrativa de um fato qualquer decorre de quem estará conduzindo a história.

As NIGs também têm por base os jogos digitais, sendo um tipo de narração abstrata que se assemelha com a experiência cotidiana, para aumentar a imersão. Desse modo, independentemente do papel no jogo, os participantes serão protagonistas da ação simbólica, vindo de encontro ao pensamento de Murray (2003), no qual relata que os jogos digitais possibilitam ao jogador, encenar as situações e relações existentes na sociedade.

Deste modo, as NIGs apresentam situações-

Figura 2: Tela da Incrível Jornada pelos Reinos da Cognição



Fonte: Freire et al. (2023).

problemas que estão envolvidas com a realidade social do discente, representando fatos que os alunos conhecem e mobilizando conhecimentos por meio deles. A utilização das NIGs em ambientes de ensino e aprendizagem pretende 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.

Além desses recursos, as NIGs possuem materiais diversificados e potencialmente manipuláveis. Estes visam possibilitar a inclusão de mais informações e fornecer dicas metodológicas. A proposta é desafiar os alunos, por meio de uma narrativa, a mobilizarem recursos e conhecimentos prévios em uma situação, de modo que esses alunos tomem decisões pertinentes ao objetivo ou metas que estão sendo apresentados em um ambiente gamificado. Esta proposta é um convite ao pensar, pois os desafios ali presentes demandam uma análise, compreensão e tomadas de decisões bem formuladas.

Assim, as NIGs possuem situações-problemas que mobilizam aspectos do conhecimento científico e escolar, mas também competências socioemocionais, como a autonomia, gentileza, paciência, equilíbrio e o respeito, dentre outras.

As NIGs possuem situações-problemas que se integram à experiência de aprendizagem e demandam um material diversificado para complementar, reforçar ou servir como apoio durante a sua utilização. Assim, elas podem motivar e levantar novas indagações ao discente,

de modo a envolvê-lo em uma situação-problema gerada inserida na narrativa.

O site “A incrível jornada pelos reinos da cognição”⁷ Freire et al. (2023) é um exemplo de NIG que visa apresentar conceitos de diferentes teorias da cognição relacionados ao uso das tecnologias digitais. Para tanto, as páginas do site contém materiais diversificados, como vídeos, textos, imagens, infográficos e tirinhas tanto pré-existentes quanto autorais Oliveira (2023).

A narrativa inicia com uma caça ao livro *Cognition*, escondido nos arredores do bloco didático do curso de Sistema e Mídias Digitais. O livro relata a jornada da personagem Ariel Sant's nos diferentes reinos da cognição e sua relação com o uso de tecnologias na sociedade. Dessa forma, é realizado um convite aos estudantes para serem agentes e refazerem os passos de Ariel, criando mídias e adaptando o conteúdo na forma de vídeos, tutoriais, infográficos entre outros. A NIG apresenta também orientações gerais dos produtos multimídia a serem criados pelos estudantes durante a narrativa.

Durante a utilização da NIG, os discentes são convidados a refletirem e tomarem decisões sobre o problema que está sendo proposto. Além disso, as situações-problemas mobilizam elementos conhecidos pelos discentes e os convida a buscarem novos conhecimentos.

A próxima seção discute a NIG A Jornada da Mel

⁷Disponível em: <https://ctd-smd.wixsite.com/cognition2023>

em detalhes.

2.1 NIG: A Jornada da Mel

A NIG “A Jornada da Mel” explora conceitos básicos de Matemática Financeira. Esta busca desenvolver competências e habilidades da BNCC, da área da Matemática e suas tecnologias, na etapa do ensino médio, conforme o Quadro 1 e tem como público-alvo estudantes do Ensino Médio.

Ao usar a 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, complementando o que é visto em sala de aula. A organização se faz por fases e missões. Em cada fase, a personagem principal possui uma receita fixa para administrar conforme as missões que são a ela apresentadas. O Quadro 2 sintetiza a organização da NIG.

Cada fase se passa em um intervalo fictício de três a quatro meses e a cada desafio, é oferecido ao jogador opções para cumpri-lo, fortalecendo o poder de escolha do jogador dentro do recurso. As situações-problemas são contextualizadas tendo por base a renda de uma família de classe baixa. A Figura 3 expõe o cenário da cidade fictícia criada para esta NIG e a forma de apresentação das situações-problemas no recurso.

A partir da interação do jogador na NIG, são disponibilizados materiais complementares e curiosidades matemáticas, em diferentes formatos (i.e., vídeos, *cards* e *links*, entre outros). A Figura 4 mostra como os materiais complementares estão disponibilizados na NIG.

Na próxima seção, serão descritos os procedimentos de validação e avaliação do recurso.

3 METODOLOGIA

A validação⁸ ocorreu em outubro de 2022 com a participação de seis estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará, localizado em Fortaleza-CE. Os estudantes estavam entre o 2º e 4º semestre e possuíam faixa etária entre 18 e 21 anos. De acordo com Brooke (1995), esse quantitativo de participantes é suficiente para avaliar um recurso digital acerca da usabilidade e identificação de possíveis problemas de navegação. Tullis e Stetson (2006) corroboram que esse quantitativo da amostra mostra-se confiável, haja vista que possui a precisão necessária para o teste de usabilidade.

⁸Para viabilizar a validação da primeira fase da NIG “A jornada da Mel”, o projeto foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética sob o Número do Parecer: 5589083. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido do licenciando, disponibilizado em formato eletrônico.

Para coleta de dados, utilizou-se um instrumento de Avaliação Técnica - Usabilidade, disponibilizado em formato eletrônico, organizado por 4 seções, sendo a primeira para coleta de *e-mail*, a segunda sobre informações dos participantes (nome, idade, semestre qual cursa, se possui outra graduação, experiência na educação básica com a aprendizagem da matemática e experiência enquanto estudante da educação básica em aprender matemática com o uso das tecnologias digitais). A terceira seção era composta por 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). A última seção era constituída por três questões subjetivas abordando os pontos positivos, pontos negativos e sugestões de melhorias.

Os dados foram analisados da seguinte forma: a) cálculo da nota média das questões objetivas, obtidas 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 é 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. Os resultados são apresentados na próxima seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação às experiências na educação básica enquanto estudantes da educação básica em aprender matemática, 5 participantes afirmaram ter facilidade em aprender os conceitos trabalhados nas aulas, enquanto 1 relatou que só conseguia aprender os conceitos trabalhados após muito esforço. No que se refere a experiência enquanto estudante da educação básica em aprender matemática com o uso das tecnologias digitais, 4 participantes revelaram que os professores não utilizavam a tecnologia digital como recurso para a aprendizagem matemática, enquanto os outros 2 participantes mencionaram que os professores raramente utilizavam.

A Tabela 3 apresenta as respostas dos estudantes acerca das questões objetivas baseadas no SUS. Os estudantes estão mencionados por codinomes P e a numeração que os diferenciam.

Os dados retornaram uma nota média de 76,25. Para Lewis (1996), a usabilidade de um produto é considerada aceitável quando a média na pontuação das respostas é superior a 60. Bangor, Kortum e Miller (2008)

VALIDAÇÃO DA NARRATIVA INTERATIVA GAMIFICADA (NIG) JORNADA DA MEL PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Quadro 1: Competências e habilidades da Matemática Financeira segundo a BNCC

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 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.	(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.
COMPETÊNCIA ESPECIFICA 3 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.	(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.

Fonte: Brasil (2018)

Quadro 2: Síntese da NIG “A jornada da Mel”

Fases	Receita fixa	Objeto de conhecimento	Missões
Fase 1	R\$ 300,00	Porcentagem	Cuidando de mim Presenteie-se
Fase 2	R\$ 660,00	Juros simples	Jovem empreendedor Desopilar
Fase 3	R\$ 1.320,00	Juros compostos	Pensando no futuro Dando uma força em casa

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3: Cenários da NIG “A jornada da Mel”

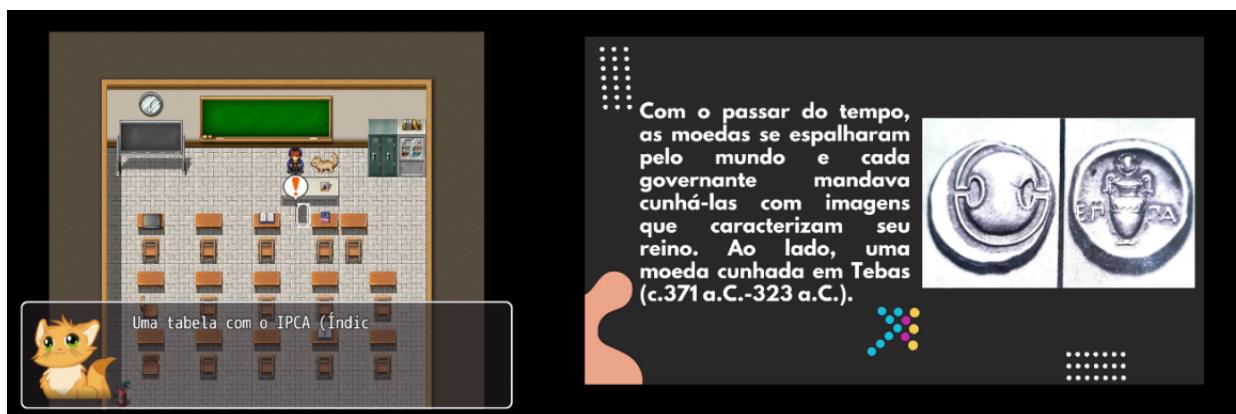


Fonte: Elaborado pelos autores.

aprofundam os estudos sobre a escala SUS afirmando que um produto somente é considerado bom quando a média for superior a aproximadamente 70 pontos.

Os participantes também deram respostas abertas sobre os pontos positivos e negativos e sugestões para melhorias ao recurso. No tocante aos pontos positivos,

Figura 4: Materiais complementares da NIG “A jornada da Mel”



Fonte: Elaborado pelos autores.

os participantes relataram que a NIG foi bem sucedida em trazer uma narrativa contextualizada, além de disponibilizar situações-problemas de maneira gamificada, conforme as seguintes falas:

- 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.”
- 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.”

Conforme os participantes, a NIG 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), ressalta que a aprendizagem matemática mediada por softwares deve ser baseada em situações-problema, pois é através destas que os conceitos trabalhados no recurso adquirem significados aos estudantes.

Quanto aos pontos negativos, os participantes notaram algumas inconsistências no recurso devido a NIG ainda estar em desenvolvimento, o que ressalta a importância do processo de validação nesta etapa.

- 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.”

- 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.”

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.

A respeito das sugestões para melhorias, o Quadro 3 traz na íntegra as contribuições dos participantes e ideias de aperfeiçoamento do recurso.

As sugestões dos participantes serão consideradas pela equipe de desenvolvimento da NIG, aperfeiçoando essa fase validada e perpassada para as próximas fases. A sugestão do tutorial, presentes nas falas dos participantes P3 e P6 estará disponibilizada no início da interação do jogador no recurso, complementando com a ideia do participante P4 em deixar mais intuitivo o menu da NIG além do mini-mapa da cidade.

As situações-problemas da fase 1 serão todas revisadas, devido à observação pertinente do participante P1 e este cuidado se estenderá nas fases subsequentes da NIG. A sugestão do participante P4 em ser ofertado desafios não obrigatórios será acolhida e combinada com os materiais complementares disponíveis no recurso.

Também será implementada a sugestão do partici-

Quadro 3: 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
Média SUS final					76,25	

Fonte: Elaborado pelos autores.

pante P5 de deixar a interface mais intuitiva quando o jogador se aproximar de um material complementar, por meio de efeitos sonoros e/ou visuais, visando chamar a atenção do jogador. O pedido do participante P2 de aumentar a quantidade de mascotes da NIG, provavelmente não será atendido nessa etapa de desenvolvimento, porém, serão feitas melhorias na mascote atual, com a disponibilização de acessórios, efeitos sonoros e funções na NIG.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se propôs a apresentar o conceito de Narrativas Interativas Gamificadas (NIG) e validar a primeira fase, versão preliminar, da NIG “A Jornada da Mel” com estudantes de licenciatura em matemática. Para isso partiu-se da seguinte pergunta norteadora: Qual a percepção de estudantes de licenciatura em matemática ao uso das Narrativas Interativas Gamificadas?

A análise dos dados obtidos mostrou o grau de aceitação do recurso pelos participantes da pesquisa, visto que retornou uma nota média de 76,25 pontos. Segundo Lewis (1996), a usabilidade de um produto é considerada aceitável quando a média na pontuação das respostas é superior a 60. Quando indagados se os participantes usariam a NIG com frequência, a média obtida nesta questão atingiu 4,16 pontos, sendo 5,0 a nota máxima na escala do instrumento SUS.

Os participantes listaram como pontos positivos a

linguagem utilizada na NIG, sendo clara e de fácil entendimento e a aplicação dos conceitos de matemática financeira, de forma contextualizada, por meio de situações-problemas.

Essa etapa de validação, ainda com o recurso em desenvolvimento, foi relevante para a continuidade e desenvolvimento das fases seguintes da NIG, haja vista os apontamentos listados nos pontos negativos, como problemas de navegação e inconsistências e as importantes e válidas contribuições nas sugestões deixadas pelos participantes.

Este estudo contribui para o desenvolvimento de novos recursos educacionais digitais que possibilitem a melhoria da aprendizagem em matemática no ensino médio, tendo em vista que discute o processo de validação ainda durante o seu desenvolvimento.

Como trabalhos futuros, almeja-se corrigir as inconsistências da interface apresentadas nesse processo de validação e implementar as outras duas fases da NIG “A jornada da Mel”, acrescentando sugestões como: a proposta do tutorial, aperfeiçoar a interface para ser mais intuitiva assim que o jogador se aproximar dos conhecimentos escondidos, elaborar e adicionar situações-problemas extras para que o jogador seja recompensado dentro do jogo entre outras. Após o desenvolvimento das três fases, pretende-se aplicar a NIG com estudantes do ensino médio de escolas públicas da rede estadual do Ceará.

Quadro 4: 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 pudesse deixar mais intuitivo seria bom :) Encontrar moedas no caminhoseria 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 seja dado dicas de onde achar o "conhecimento" dar um "bip" que aumenta de frequência, tamanho ou volume quando aproximar-se do "conhecimento" (um círculo vermelho que aumenta o 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: Elaborado pelos autores

REFERÊNCIAS

AIUB, M. Gamificação no ensino de matemática com jogos de "Escape Room" e RPG: percepções sobre suas contribuições e dificuldades. 147 p. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, 2020.

BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593–1611, set./dez. 2020.

BARREIRA, J.; SILVA, M. G. M.; ASSUNÇÃO, C. A. O uso de tecnologias digitais no ensino de matemática financeira em uma escola do campo. In: GONÇALVES, F. A. M. F. (Ed.). **As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática**. Ponta Grossa: Editora Atena, 2019. p. 147–157.

Base Nacional Comum Curricular, M. da E. **Base Nacional Comum Curricular - Ministério da Educação**. 2018. Disponível: em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 15 jan. 2023.

Brasil, M. da E. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio**. 2018. Disponível: em <https://x.gd/p1acm>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BROOKE, J. **SUS: A quick and dirty usability scale**. Earley: Taylor & Francis, 1995. 189–194 p.

CASTRO; FILHO; FREIRE, R. S. C. Contributions of digital technologies to the development of algebraic thinking at school. In: **Mathematical Reasoning of Children and Adults: Teaching and Learning from an Interdisciplinary Perspective**. United States: Springer, 2021. p. 219–238.

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

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

FREIRE, R. S.; FILHO, J. A. C.; SA, H. B.; OLIVEIRA, P. C. F.; CAVALCANTE, L. F.; BEZERRA, E. L. C. **Plataforma WIX: A incrível jornada pelos Reinos da Cognição**. 2023. Disponível em: <https://ctd-smd.wixsite.com/cognition2023>. Acesso em: 27 mai. 2023.

GOMES, A. S.; CASTRO-FILHO, J. A.; GITIRANA, V.; SPINILLO, A.; ALVES, M.; MELO, M.; XIMENES, J. Avaliação de software educativo para o

VALIDAÇÃO DA NARRATIVA INTERATIVA GAMIFICADA (NIG) JORNADA DA MEL PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

ensino de matemática. In: SBC. **WIE 2002 Workshop Brasileiro de Informática Educativa**. Florianópolis, 2002.

GRAMSCI, A. **Escritos Políticos**. Lisboa: Editora Seara Nova, 1977. v. 4.

GRAMSCI, A. **Obras escolhidas**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1978.

GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1987.

KENSKI, V. M. **Aprendizagem Mediada pela Tecnologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019.

LAUTERT, S. L.; BORBA, R. E. S. R. **Mathematical Reasoning of Children and Adults**. United States: Springer, 2021. 219–238 p.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. 1. ed. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEWIS, J. Binomial confidence intervals for small sample usability studies. In: USA PUBLISHING. **Advances in applied ergonomics: Proceedings of the 1st International Conference on Applied Ergonomics**. [S.I.], 1996. p. 732–737.

NASCIMENTO, G. **User experience em jogos: um estudo sobre a narrativa Interativa gamificada (nig) “jornada da mel”**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação), Fortaleza, 2023.

OLIVEIRA, P. C. F. **Criação de quadrinhos digitais como suporte para o ensino das teorias da cognição no ensino superior**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação), Fortaleza, 2023.

POLLO, M.; LACONO, U. D.; FIORENTINO, G.; PIERRI, A. A social network analysis approach to a digital interactive storytelling in mathematics. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 15, n. 3, p. 239–250, 2019.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. 1. ed. São Paulo: Editora Senac, 2012. 576 p.

QUEIROS, L. M.; GOMES, A. S.; PEREIRA, J. W.; FILHO, J. A. C.; SANTOS, E. M.; NETO, D. F. S. Enigmas de yucatàn: Recurso educacional digital para o ensino de geometria espacial. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**, v. 30, p. 108–135, 2021.

ROBIN, B. R.; MCNEIL, S. G. What educators should know about teaching digital storytelling. **Digital Education Review**, v. 22, p. 37–51, 2012.

SANTOS, W.; ALVES, L. D. O. M. D.o.m. - um jogo sobre funções quadráticas: entre a educação e o entretenimento. **Renote**, v. 14, n. 2, dez 2016.

TULLIS, T. S.; STETSON, J. N. **A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability**. Minneapolis 82 Devonshire St., V4A Boston, MA 02109: [s.n.], 2006. 1–12 p.

ÇEKER, E.; ÖZDAMLı, F. What "gamification" is and what it's not. **European Journal of Contemporary Education**, v. 6, n. 2, p. 221–228, 2017. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1146137>. Acesso em: 15 jan. 2023.