

JOGO DE RPG MÖBIAS E OS DESAFIOS MATEMÁTICOS: ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DOS ESTUDANTES

MÖBIAS RPG AND MATHEMATICAL CHALLENGES: AN ANALYSIS OF STUDENTS' EXPERIENCE

Tiago Cardoso Ferraz¹ 

Leonardo Silveira Borges² 

Andreia Zanella³ 

RESUMO

A utilização de jogos no ensino de matemática pode auxiliar no desenvolvimento das habilidades sociais, cognitivas e afetivas dos alunos durante o processo de aprendizagem. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a experiência de estudantes do Ensino Médio ao jogar o jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”, utilizando um questionário desenvolvido com base no modelo de avaliação de jogos educacionais *EGameflow*. O jogo foi aplicado para 304 alunos de uma escola estadual de Santa Catarina que, depois de jogarem em sessões divididas por turmas, responderam o instrumento. Através de uma análise descritiva, foi possível identificar que o jogo proporciona imersão, melhoria do conhecimento, fornece dicas e desafios interessantes e promove a cooperação entre os colegas. Após a jogabilidade e as respostas ao questionário, foram avaliadas as características de confiabilidade e validade do instrumento desenvolvido. Por meio da Análise Fatorial Exploratória, avaliou-se a validade de construto do instrumento. Essa etapa da análise mostrou que o instrumento possibilita avaliar satisfatoriamente quatro dimensões da experiência dos jogadores, que envolvem experiência de aprendizagem do jogo, *feedback* e clareza dos objetivos, experiência social e cooperativa e concentração e clareza de tarefas. Foram identificadas oportunidades de aprimoramento pontuais em alguns itens do questionário.

Palavras-chave: *Role Playing Games*. Jogos Educacionais. Ensino de Matemática. Validação de questionário. Experiência do estudante.

ABSTRACT

The use of games in teaching of mathematics can help to develop students' social, cognitive and affective skills during the learning process. This research aims to evaluate the experience of high school students playing the game “Möbias e os Desafios Matemáticos”, using a questionnaire developed based on the *EGameFlow* educational game evaluation model. The game was applied to 304 students from a state school in Santa Catarina who, after playing in sessions divided into classes, answered the questionnaire. Through descriptive analysis, it was possible to identify that the game promotes immersion, knowledge improvement, engaging tips and challenges, and promotes cooperation between classmates. After the gameplay and answering the questionnaire, the characteristics of reliability and validity of the developed instrument were evaluated. The instrument's construct validity was assessed using Exploratory Factor Analysis. This stage of analysis revealed that the instrument makes it possible to satisfactorily evaluate four dimensions of the players' experience, which involve the game's learning experience, feedback and clarity of objectives, social and cooperative experience and concentration and clarity of tasks. Some items of the questionnaire revealed specific opportunities for improvement.

Keywords: *Role Playing Games*. Educational Games. Teaching of Mathematics. Questionnaire validation. Student Experience.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / e-mail: ferraz.c.tiago@gmail.com / Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6377-2663> / Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5264019728901910>

² Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / e-mail: l.s.borges@ufsc.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8042-6751> / Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1035726213931285>

³ Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / e-mail: andreia.zanella@ufsc.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0651-0349> / Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3086272505261137>

INTRODUÇÃO

A inserção de jogos em sala de aula proporciona um maior aproveitamento de ensino e aprendizagem e contribui para todo o processo cognitivo, afetivo e social dos estudantes. Para aplicá-los com objetivos de aprendizagem bem definidos, indicando claramente as competências e conhecimentos que os alunos devem adquirir e estabelecendo coerência entre o jogar e o aprender jogando, é necessário planejamento tanto do professor quanto da escola.

Para esta pesquisa, é utilizada a definição de jogo proposta por Salen e Zimmerman (2012a, p. 95), “um jogo é um sistema de regras no qual os jogadores se envolvem em um conflito, definido por regras, que implica um resultado quantificável”. Os autores esclarecem que as regras são essenciais para dar estrutura ao jogo e que o resultado quantificável, que pode incluir vitória, empate ou derrota, serve como um elemento fundamental para a dinâmica de competição.

Alguns sentimentos permeiam a dinâmica do jogo como o divertimento, o prazer, a competitividade, a cooperação, a alegria, o cansaço, a confiança, a irritação e a motivação. A vivência desses estados emocionais é condicionada pela capacidade de concentração do jogador, que permite compreender as regras do jogo e executar as ações necessárias. Pode-se afirmar que a imersão no jogo é indispensável para essa experiência (Salen e Zimmerman, 2012b).

O psicólogo Csikszentmihalyi (1999) apresenta o conceito de fluxo que pode ser aplicado no contexto dos jogos. Em certas atividades, são exigidos níveis elevados de concentração, mas, quando há motivação, o esforço exigido é aumentado. Com essa perspectiva, o psicólogo demonstra que a imersão em uma atividade pode resultar em experiências de fluxo, ou seja, “o fluxo tende a ocorrer quando as habilidades de uma pessoa estão totalmente envolvidas em superar um desafio que está no limiar de sua capacidade de controle” (Csikszentmihalyi, 1999, p. 37). Em resumo, uma experiência ótima é alcançada quando habilidades e desafios estão em níveis elevados em relação às especificidades e capacidades de cada jogador.

O uso do fluxo em jogos é exemplificado no xadrez e em jogos esportivos que demandam concentração e as regras são estabelecidas e familiarizadas pelos jogadores. Utiliza-se também nos *Role Playing Games* (RPGs), um jogo de interpretação de papéis em que um jogador assume o papel de um personagem do jogo e é caracterizado por uma narrativa ambientada em um mundo fictício.

No ambiente escolar, jogos de RPG podem promover o engajamento do estudante no processo de aprendizagem. Segundo Grando (2004, p. 27), “é necessário que a atividade de jogo proposta represente um verdadeiro desafio ao sujeito, ou seja, que seja capaz de gerar ‘conflitos

cognitivos’ ao sujeito, despertando-o para a ação, para o envolvimento com a atividade, motivando-o ainda mais”. Essa afirmação está alinhada com o conceito de fluxo de Csikszentmihalyi (1999), ou seja, é possível integrar o fluxo no uso de jogos educativos.

Como proposta para o ensino de matemática no Ensino Médio, foi desenvolvido o RPG de matemática intitulado “Möbias e os Desafios Matemáticos”. A partir do jogo, os participantes experienciam uma nova possibilidade de aprender e fixar conteúdos de matemática. Para avaliar a experiência dos estudantes ao jogar e a eficácia do jogo como ferramenta educacional, existem instrumentos específicos que podem ser empregados após a aplicação do RPG. O modelo *EGameFlow*, desenvolvido por Fu, Su e Yu (2009), é um exemplo de um instrumento consolidado para avaliar jogos educacionais.

Diante disso, este artigo tem como objetivo principal avaliar a experiência de estudantes do Ensino Médio ao jogar o RPG “Möbias e os Desafios Matemáticos” utilizando um instrumento na forma de questionário desenvolvido com base no modelo *EGameFlow*. Além disso, a partir das respostas dos estudantes ao instrumento, são avaliadas as características de confiabilidade e validade do instrumento desenvolvido.

O presente artigo está estruturado em cinco seções. A primeira seção apresenta a contextualização do trabalho e seus objetivos. A segunda traz o referencial teórico relacionado ao uso de jogos como ferramenta de apoio ao ensino de matemática. A terceira seção descreve os procedimentos metodológicos seguidos na execução do trabalho. A quarta seção apresenta os resultados relacionados à aplicação do jogo junto aos estudantes do Ensino Médio, discutindo questões relacionadas à experiência dos estudantes ao jogar o jogo e à qualidade do instrumento de avaliação desenvolvido. Por fim, na quinta e última seção, são destacadas as principais contribuições e conclusões do trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Jogos no ensino da Matemática

A utilização de jogos na educação favorece, juntamente com outras habilidades, a interação e a cooperação entre os estudantes, enfatizando a necessidade do respeito entre os pares. Na educação infantil, os jogos e brincadeiras já são destacados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Nos ensinos fundamental e médio, os jogos podem ser inseridos no contexto de determinadas áreas do conhecimento e, também, de forma interdisciplinar.

Nesta perspectiva, independentemente do tipo de jogo, é necessário que tenham elementos que possibilitem a colaboração entre os alunos, visando tornar, segundo Grando,

um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas (Grando, 2000, p. 17).

Assim, o jogo pode estimular o estudante a desenvolver habilidades cognitivas, sociais, afetivas e motoras. Portanto, é fundamental que o jogo apresente desafios, promova a colaboração, defina objetivos claros e ofereça um ambiente favorável para a jogabilidade. Essas características ajudam no processo de aprendizagem, permitindo que o aluno vivencie a imersão que o jogo pode proporcionar.

No ensino de matemática, há diversos jogos amplamente reconhecidos, como bingos, jogos de tabuleiro sobre determinado assunto da matemática e dinâmicas envolvendo testes de múltipla escolha. Além desses, o *Role Playing Game* pode ser integrado nas aulas dessa disciplina, associando-se à resolução de problemas, que permite a estreita relação entre os assuntos conhecidos pelos estudantes e as estratégias de resolução.

Os RPGs são uma categoria de jogo que têm a capacidade de promover todas as habilidades destacadas anteriormente, pois envolvem experiências narrativas permitindo a interação entre os jogadores e, em tradução livre, significa jogo de interpretação de papéis. Em geral, os RPGs requerem um sistema de regras e aventuras imaginárias. Jackson (1994) mostra que pode haver um ou mais cenários, definidos no início da partida pelo Mestre. Segundo o autor, o objetivo do RPG é “fazer com que o jogador enfrente a situação como seu personagem o faria”. O autor menciona que este tipo de jogo proporciona a cooperação e o entretenimento e não precisa, necessariamente, ser competitivo. No entanto, no quesito educacional, Grando (2000) assegura que a competição garante o dinamismo do jogo e faz com que os estudantes elaborem estratégias para vencer.

A fim de explorar os trabalhos que utilizaram RPG de mesa no ensino de matemática, foi realizada uma busca limitada ao período entre os anos de 2017 e 2023, utilizando as palavras-chave “RPG de mesa”, “Matemática” e “Educação” no Google Acadêmico. O período escolhido abrange estudos recentes dentro deste contexto. Foram identificados 231 trabalhos. Primeiramente, o título e resumo dos trabalhos foram lidos para identificar os que se alinham com a proposta desta pesquisa. A partir dessa análise, um total de 14 trabalhos foram selecionados para leitura completa. Na Tabela 1 são apresentados os autores, título e uma breve descrição do objetivo de cada trabalho.

Tabela 1 - Pesquisas sobre RPG de matemática

Autores	Título	Objetivo
Azevedo (2017)	Jogo de Tabuleiro com Elementos de RPG "Aventura de um Livro Mágico": Contribuições para a Educação Matemática	Analisar as contribuições do jogo de RPG "Aventura de um livro mágico" nos anos iniciais do ensino fundamental
Menezes, Cordeiro e Guérios (2017)	"Sedentos" – o RPG no Ensino da Sustentabilidade Matemática como Proposta Interdisciplinar	Contemplar uma dinâmica interdisciplinar para tratar dos eixos social, econômico e ambiental que juntos compõem a temática sustentabilidade
Machado <i>et al.</i> (2019)	Utilizando RPG no Ensino de Matemática para alunos do Ensino Médio	Relatar a experiência da utilização do RPG nas aulas de matemática no ensino médio
Sousa (2018)	O <i>Software</i> RPG <i>Maker</i> e a Construção do Jogo Apolo: Uma Experiência com Professores de Matemática	Analisar a trajetória de uma equipe de trabalho formada por dois professores de Matemática na construção de um jogo digital utilizando o <i>software</i> RPG <i>Maker</i>
Aiub (2020)	Gamificação no Ensino de Matemática com Jogos de Escape Room e RPG: percepções sobre suas contribuições e dificuldades	Identificar as percepções de futuros professores sobre o uso da gamificação no ensino de matemática em uma disciplina de graduação
Albino (2020)	Gênios do Cálculo RPG: uma ferramenta para o ensino de Matemática	Apresentar uma ferramenta auxiliar no ensino da Matemática utilizando o jogo "Gênios do Cálculo RPG"
Soares (2020)	Um Jogo Digital do tipo RPG para Revisão de Conceitos da Matemática do Ensino Fundamental	Propor um jogo educacional de RPG para auxiliar os estudantes do 1º ano do ensino médio na revisão dos conteúdos de matemática
Sousa, Azevedo e Alves	Jogos de RPG: Uma proposta didática para aulas de Matemática	Associar as habilidades necessárias em um RPG usando estratégias lógico-matemáticas

(2020)		
Costa (2021)	Processo de recuperação matemática na educação básica utilizando jogos de RPG	Analisar o jogo digital de Matemática no processo de recuperação de alunos do 1º ano do ensino médio
Nunes <i>et al.</i> (2021)	Detetive x: uma abordagem matemática através de jogos digitais educativos	Apresentar os resultados da aplicação do jogo Detetive X, que aborda assuntos de matemática
Santos e Cardoso (2021)	Desenvolvimento de um jogo de RPG para auxiliar no ensino e aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo	Aumentar o interesse dos alunos do Ensino Fundamental pelas aulas de matemática
Spinelli e Silva (2021)	Um estudo sobre o uso do jogo de RPG na Educação Matemática nos anos iniciais	Fazer uma revisão sistemática de pesquisas na área da Educação Matemática utilizando jogos de RPG
Silva <i>et al.</i> (2022)	Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no Ensino de Matemática	Analisar as potencialidades da aplicação dos jogos de RPG como recurso pedagógico na motivação dos estudantes
Azevedo Júnior (2022)	MAGOS DE PLATÃO: um jogo de RPG para a discussão de poliedros regulares no Ensino Médio	Investigar como um jogo de RPG pode contribuir para o ensino de poliedros regulares no 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública.

Fonte: elaboração própria.

Os estudos sobre RPG de matemática abordam uma variedade de objetivos, refletindo a diversidade de aplicações dessa metodologia no ensino. Alguns trabalhos, como os de Azevedo *et al.* (2017), Albino (2020), Soares (2020), Santos e Cardoso (2021) e Azevedo Júnior (2022), concentram-se na proposição de jogos específicos para revisão de conceitos matemáticos, visando fortalecer o aprendizado da disciplina. Menezes, Cordeiro e Guérios (2017) adota uma abordagem interdisciplinar, propondo um RPG para ensinar matemática aplicada à temática da sustentabilidade, integrando diferentes áreas do conhecimento. Outros estudos, como os de Sousa (2018) e Aiub (2020), concentram-se na análise da trajetória e percepções de professores

sobre a criação e uso de jogos para o ensino de matemática. Além disso, pesquisas como as de Machado *et al.* (2019), Nunes *et al.* (2021) e Silva (2022), relatam experiências práticas e investigam percepções sobre a utilização do RPG no ensino, destacando suas potenciais contribuições e desafios. Essa diversidade evidencia o potencial do RPG como ferramenta pedagógica flexível para o ensino de matemática.

Apesar de alguns estudos, como Machado *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2022), destacarem a importância de avaliar a experiência e motivação dos alunos ao utilizar RPG de matemática, nenhum deles emprega métodos estruturados para coletar e avaliar sistematicamente essas experiências dos estudantes ao jogar o jogo.

Avaliação de jogos

A elaboração de um jogo requer a definição de alguns critérios que englobem a criatividade, a imaginação, a jogabilidade e a capacidade de atrair um jogador. Assim, alguns instrumentos de pesquisa como questionários, foram criados para avaliar os jogos na perspectiva dos jogadores, inclusive para comprovar a efetividade do jogo quanto à aprendizagem de conceitos relativos à determinada área.

Na revisão de Denisova (2016) são discutidos alguns dos questionários mais amplamente utilizados, por exemplo, o *Game Experience Questionnaire* (GEQ), que foi desenvolvido para avaliar o envolvimento profundo de jogadores em jogos que envolvem violência e os instrumentos *Immersive Experience Questionnaire* (IEQ) e *Player Experience of Need Satisfaction* (PENS) de Rigby e Ryan (2007), que avaliam principalmente a experiência e motivação do jogador. Outro instrumento voltado para a compreensão da satisfação do jogador após as partidas e reconhecido para a avaliação de jogos educacionais é o *EGameFlow*. O instrumento *EGameFlow* foi desenvolvido por Fu, Su e Yu (2009) com base no modelo *GameFlow*, proposto por Sweetser e Wyeth (2005).

O modelo *GameFlow* deriva da palavra *flow*, que pode ser traduzida para o português como fluxo. Conforme Csikszentmihalyi (1999, p. 36), o estado de fluxo em um jogo requer que o indivíduo esteja completamente concentrado e envolvido na tarefa.

Sweetser e Wyeth (2005), ao proporem o modelo de avaliação *GameFlow*, elencaram os elementos desejáveis de se observar num jogo para melhorar a experiência do jogador:

- Os jogos devem exigir concentração, e o jogador deve ser capaz de se concentrar no jogo;
- Os jogos devem ser suficientemente desafiadores e adequados ao nível de habilidade do jogador;

- Os jogos devem apoiar o desenvolvimento de habilidades do jogador e a maestria;
- Os jogadores devem sentir uma sensação de controle sobre suas ações no jogo;
- Os jogos devem fornecer ao jogador metas claras em momentos apropriados;
- Os jogadores devem receber *feedback* adequado nos momentos apropriados;
- Os jogadores devem experimentar profundo envolvimento no jogo, mas realizar esforço para isso;
- Os jogos devem apoiar e criar oportunidades para interação social.

Segundo Fu, Su e Yu (2009), o *EGameFlow*, instrumento proposto tendo como base esses elementos, proporciona aos jogadores uma experiência de aprendizado mais libertadora, sendo projetado com o intuito de oferecer uma forma de mensurar a satisfação com o aprendizado em jogos educativos. Desta maneira, este trabalho utiliza como base o instrumento proposto por Fu, Su e Yu (2009) para avaliar o jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”.

METODOLOGIA

Jogo Möbias e os Desafios Matemáticos

Möbias e os Desafios Matemáticos é um jogo com elementos de RPG de mesa, incluindo um tabuleiro com os cinco reinos da terra de Möbias e ambientado na idade média. Composto por, no máximo, seis jogadores, o jogo é dividido em duas equipes nas quais cada jogador representa um personagem dentro do mundo de fantasia. Cada equipe insere o personagem em extremos opostos do mapa e, ao longo da partida, eles respondem cartas com desafios de raciocínio lógico-matemático e questões que envolvem as cinco áreas da matemática, segundo a Base Nacional Comum Curricular (2018): Geometria, Grandezas e medidas, Números, Álgebra e Probabilidade e estatística. Os personagens aumentam seus pontos de vida durante a partida a cada acerto das cartas. O objetivo do jogo é acumular o máximo de pontos de vida. Entretanto, durante o percurso, pode haver batalhas e outros mecanismos usados em jogos do tipo RPG.

As cartas mencionadas contêm questões que abordam lógica-matemática contextualizadas, em que os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios para respondê-las. Grando (2000, p. 5), faz crítica ao mencionar que muitas vezes os professores utilizam os jogos “com um fim em si, [...] ou imaginando privilegiar o caráter apenas motivacional”. Uma forma de superação é considerar o jogo “sob vários aspectos e óticas” (Grando, 2000, p. 45). Desta

maneira, o jogo Möbias e os Desafios Matemáticos oferece essas novas visões ao garantir ao aluno a possibilidade de resgatar seus saberes adquiridos para resolver os problemas de forma criativa e colaborativa.

Aplicação do jogo e coleta dos dados

Os participantes deste estudo foram os estudantes do Ensino Médio, dos períodos matutino e vespertino, da Escola de Educação Básica Governador Ivo Silveira, localizada em Palhoça, Santa Catarina, durante os meses de setembro e outubro do ano de 2022. O estudo contou com a participação de 304 alunos, distribuídos em 17 turmas, sendo 7 turmas do 1º ano, 6 turmas do 2º ano e 4 turmas do 3º ano. Todos os estudantes foram convidados a participar do jogo do RPG “Möbias e os Desafios Matemáticos” durante um período do dia na escola, junto com sua respectiva turma.

Após os estudantes jogarem o jogo, eles responderam um questionário, composto por 29 questões, por meio da ferramenta *Google* Formulário. As cinco primeiras questões buscavam obter informações sobre o perfil do estudante e suas experiências com jogos de tabuleiro, RPG *online* e RPG de mesa. As 24 questões restantes tiveram o propósito de avaliar a experiência dos estudantes ao jogar o jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”. Para isso, foram feitas algumas adaptações no instrumento original proposto por Fu, Su e Yu (2009) para adequar ao contexto do público-alvo do jogo e dos objetivos de aprendizagem do RPG. As adaptações se referem à supressão de alguns itens e pequenas adequações de redação. As respostas foram dadas de acordo com uma escala de Likert de 1 a 5 pontos, em que 1 indica “discordo totalmente” e 5 indica “concordo totalmente”.

A Tabela 2 apresenta o instrumento utilizado para avaliar a experiência dos estudantes no jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”.

Tabela 2 - Itens do instrumento para avaliar a experiência dos estudantes no jogo

Item	Descrição
I1	A maioria das atividades do jogo está relacionada com a tarefa de aprendizagem.
I2	Não há distração durante a realização das ações no jogo.
I3	De um modo geral, consigo manter-me concentrado no jogo.
I4	Não me distraio de tarefas nas quais o jogador deve se concentrar.

I5	Não estou sobrecarregado com ações que parecem não relacionadas.
I6	A carga de trabalho no jogo é adequada.
I7	Os objetivos do jogo foram apresentados no início do jogo.
I8	Os objetivos do jogo foram apresentados de forma clara.
I9	Recebo <i>feedback</i> sobre meu progresso no jogo.
I10	Recebo <i>feedback</i> imediato sobre minhas ações.
I11	Sou notificado de novas tarefas imediatamente.
I12	O jogo fornece “dicas” em texto que me ajudam a superar os desafios.
I13	O jogo oferece novos desafios com um ritmo adequado.
I14	Sinto uma sensação de controle e impacto sobre o jogo.
I15	Eu sei o próximo passo no jogo.
I16	Sinto-me cooperativo com os outros colegas.
I17	Colaboro fortemente com outros colegas.
I18	A cooperação no jogo é útil para a aprendizagem.
I19	O jogo admite interação social entre jogadores (conversas, etc).
I20	O jogo aumenta meu conhecimento.
I21	Capto as ideias básicas do conhecimento ensinado.
I22	Eu tento aplicar o meu conhecimento no jogo.
I23	O jogo motiva o jogador a integrar o conhecimento ensinado.
I24	Quero saber mais sobre o conhecimento ensinado.

Fonte: adaptado de Sweetser e Wyeth (2005) e Fu, Su e Yu (2009).

Métodos para análise dos dados

Ao aplicar um instrumento de pesquisa, como o questionário, é necessário observar alguns aspectos que garantem a qualidade de seus resultados. Dois critérios analisam, de forma geral, o sucesso de um instrumento de coleta de dados: a confiabilidade e a validade (Martins, 2006, p. 2). A confiabilidade é uma medida que mostra o quão confiável é o instrumento, e a

validade refere-se ao grau em que um instrumento realmente mede ou avalia aquilo que se propõe a medir (Carmines; Zeller, 1979, p. 17).

Na presente pesquisa, a confiabilidade foi verificada por meio da análise da consistência interna das respostas, que pode ser medido por meio dos coeficientes Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) e Ômega de McDonald (McDonald, 1999). O cálculo do Alfa de Cronbach baseia-se na variância das respostas dos itens. Esse coeficiente fornece uma estimativa de confiabilidade de um instrumento que foi proposto para medir um único constructo, comum a todos os itens (Flora, 2020). Um valor superior a 0,90 para o Alfa de Cronbach é um indicativo de boa consistência interna do instrumento. O limite inferior de aceitabilidade para o Alfa de Cronbach é de 0,70 (Hair *et al.*, 2009, p. 126; Carmines; Zeller, 1979).

Por outro lado, o Ômega de McDonald baseia-se nas cargas fatoriais dos itens para avaliar a confiabilidade do instrumento. O Ômega de McDonald configura uma medida mais robusta para os casos em que a estrutura subjacente dos dados está associada a mais de um constructo (Flora, 2020). Para o Ômega de McDonald, considera-se um valor aceitável de fidedignidade entre 0,70 e 0,90 (Campo-Arias; Oviedo, 2008), sendo que, quanto mais próximos de “1”, maior é a consistência interna do instrumento.

Para a análise da validade de constructo do instrumento, foi utilizada a Análise Fatorial Exploratória (AFE), que possibilita investigar a estrutura das intercorrelações entre os itens de um instrumento (Hair *et al.*, 2009, p. 100). A validade de constructo “se refere ao grau em que um instrumento de medida se relaciona consistentemente com outras medições assemelhadas derivadas da mesma teoria e conceitos que estão sendo medidos” (Martins, 2006, p. 7).

Para a aplicação da AFE, foram seguidos os estágios propostos por Hair *et al.* (2009, p. 110). Um dos pressupostos para a aplicação da AFE é a existência de correlações significativas entre os itens. Pode-se avaliar a adequação da estrutura das intercorrelações por meio da medida de adequação da amostra (MSA), também conhecida como medida de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO). Essa medida varia de 0 a 1. Quando os valores são superiores a 0,70, indicam que os dados estão adequados à aplicação da AFE (Hair *et al.*, 2009, p. 110).

Além da análise de confiabilidade e validade, foram realizadas as análises descritivas das respostas dos estudantes às questões propostas. Para esta análise, foi construído um gráfico que possibilitou resumir a informação e apoiar a discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 304 estudantes que jogaram “Möbias e os Desafios Matemáticos”, 287 responderam

o questionário de avaliação. A seguir são apresentadas as respostas obtidas.

Perfil dos respondentes

Os alunos que jogaram têm idades entre 14 e 19 anos, com predomínio das idades entre 15 e 17 anos (89,2% dos respondentes). Quanto ao ano do Ensino Médio que os alunos frequentavam, 157 cursavam o 1º ano (54,7%), 87 o 2º ano (30,3%) e 43 (15%) o 3º ano. Os jogadores foram questionados se já jogaram RPG *online*, RPG de mesa e jogos de tabuleiro. Percebeu-se que a maioria dos estudantes (54,7%) nunca jogou RPG *online*, e que um pouco mais de 70% dos respondentes nunca jogaram RPG de mesa. Porém, quando questionados se já jogaram algum jogo de tabuleiro, apenas 5 alunos (1,7%) responderam que não. Com isso, fica evidente que a inserção de um jogo de tabuleiro com elementos de RPG, como “Möbias e os Desafios Matemáticos”, é uma novidade para muitos dos estudantes.

Quando questionados se recomendariam o RPG “Möbias e os Desafios Matemáticos” a outras pessoas, observou-se que mais de 90% dos entrevistados recomendam o jogo, dando a nota igual ou superior a 7 (em uma escala de 0 a 10). Por fim, quando perguntado se jogariam mais vezes o jogo, 74,6% dos estudantes responderam afirmativamente.

Resultados da aplicação do instrumento de avaliação

No primeiro item (I1), 87,6% dos estudantes concordaram em algum grau que a maioria das atividades do jogo está relacionada com a tarefa de aprendizagem, evidenciando uma impressão positiva da relação do jogo com a aprendizagem e corrobora com o que Grandó (2004, p. 30-31) aborda em seu texto: “A atividade de jogo, no contexto do processo ensino-aprendizagem da Matemática, apresenta-se, ao aluno, como séria, de real compromisso, envolvimento e responsabilidade, [...] desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido.”

Nos itens I2, I3 e I4, cerca de um quarto dos estudantes relataram algum grau de distração, respectivamente. A concentração é um dos elementos centrais do estado de fluxo e, conforme apontam Salen e Zimmerman (2012b, p. 59), “como um jogo que se afasta da vida normal, as atividades de fluxo moldam seus próprios espaços experienciais para os participantes”. Portanto, esses itens evidenciam que, para uma parcela dos jogadores, a questão da distração é um ponto que poderia ser melhorado no jogo.

No item I5, quase 30% dos jogadores indicaram estar sobrecarregados em algum grau com ações que parecem não relacionadas ao jogo, no entanto, apenas 7% avaliaram negativamente.

te quanto a carga de trabalho estar adequada no item I6.

Nos itens que investigavam clareza dos objetivos do jogo (I7 e I8) e *feedback* (I9, I10 e I11), as respostas foram predominantemente positivas, com menos de 8% e menos de 10% de discordância, respectivamente. Dessa forma, os objetivos claros e *feedbacks*⁴ constantes garantem o jogo como tarefa de aprendizagem e promove a reflexão e a construção de conceitos matemáticos, neste caso, de forma intencional (Grando, 2004; Salen; Zimmerman, 2012b).

Nos itens I12 e I13, apenas cerca de 8% dos estudantes discordaram em algum grau das afirmações sobre as dicas e o ritmo dos desafios. Porém, a avaliação positiva desses dois itens não permite afirmar que as dicas do jogo e o ritmo dos desafios produziram aprendizagem, pois o instrumento avalia, especificamente, a experiência dos alunos.

Os itens I14 e I15 investigaram questões relacionadas à autonomia dos jogadores. Em relação à sensação de controle e impacto sobre o jogo, a maioria das respostas foram positivas. Contudo, em relação à compreensão do próximo passo do jogo (I15), cerca de 32% responderam de forma negativa em certa medida, mostrando que esse aspecto poderia ser mais transparente para os jogadores. Nesse sentido, Grando (2004, p. 54) estabelece que, para o estudante compreender as regras do jogo, é necessário um momento chamado jogo pelo jogo, em que “são exploradas algumas noções matemáticas contidas no jogo. O importante é a apropriação das regras, pelos alunos. Joga-se para garantir que as regras tenham sido compreendidas e para que estas sejam cumpridas.”

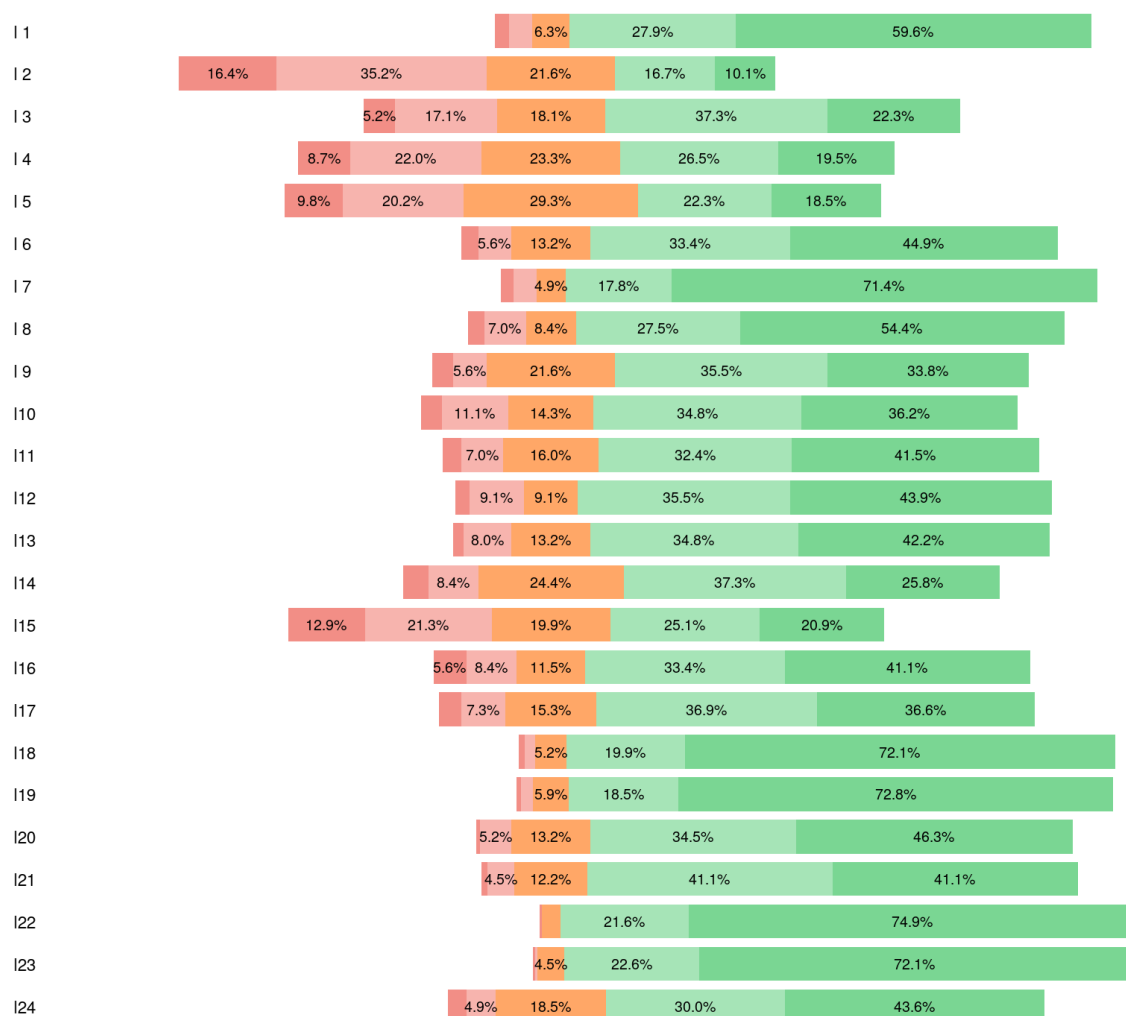
No item I18, a maioria concorda que a cooperação no jogo é vantajosa para a aprendizagem e, no item I19, que o jogo promove interações sociais. No entanto, quando questionados se sentiam cooperativos (I16) e se colaboravam fortemente com os colegas (I17), uma parte dos jogadores (14% e 12%, respectivamente) discordou em algum grau. Apesar disso, as respostas foram positivas nesses quesitos.

Nos itens relacionados à aprendizagem, a maioria dos estudantes concordou que o jogo aumenta o conhecimento (I20), permite captar as ideias básicas do conhecimento ensinado (I21), favorece a aplicação do conhecimento ensinado (I22), motiva a sua integração com conhecimento (I23) e quer saber mais sobre o conhecimento ensinado (I24). Isso mostra que o jogo é uma ferramenta que possibilita a aplicação e integração dos conteúdos já estudados pelos estudantes.

A Figura 1 apresenta as respostas dos 287 estudantes que responderam ao questionário de avaliação do jogo.

⁴ Grando (2004) utiliza o termo intervenção pedagógica, que associamos à esta pesquisa como *feedback*, pela estreita relação existente entre os termos.

Figura 1 - Respostas dos estudantes ao questionário



Fonte: elaboração própria.

Análise da confiabilidade do instrumento

A avaliação da consistência interna (confiabilidade) de um instrumento requer que os itens de um instrumento meçam o mesmo constructo, por isso, espera-se que estejam correlacionados. Para avaliar a consistência interna foram analisados os valores das correlações item-total e dos coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald, os resultados são apresentados na Tabela 3. A correlação item-total possibilitou avaliar a correlação entre o escore de um item e o escore total do instrumento quando esse item é excluído. Nessa análise, observou-se que os itens I5 e I22 apresentaram os menores valores de correlação do escore do item com o escore total, estando abaixo do nível de correlação mínimo de 0,30 (Tavares; Mograbi; Landeira-Fernandez, 2015; Teixeira *et al.*, 2019).

Tabela 3 - Correlação item-total e valores dos coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald quando cada item é removido.

Item	Correlação item-total	Alfa de Cronbach	Ômega de McDonald
I1	0,317	0,816	0,870
I2	0,304	0,818	0,874
I3	0,404	0,812	0,872
I4	0,370	0,814	0,873
I5	0,197	0,823	0,877
I6	0,473	0,809	0,867
I7	0,344	0,815	0,869
I8	0,505	0,808	0,866
I9	0,370	0,814	0,869
I10	0,413	0,812	0,869
I11	0,358	0,814	0,869
I12	0,324	0,816	0,871
I13	0,417	0,812	0,868
I14	0,455	0,810	0,869
I15	0,291	0,819	0,873
I16	0,407	0,812	0,870
I17	0,369	0,814	0,870
I18	0,398	0,814	0,866
I19	0,339	0,816	0,869
I20	0,364	0,814	0,868
I21	0,442	0,811	0,865
I22	0,248	0,819	0,870
I23	0,404	0,815	0,866
I24	0,338	0,815	0,870

Fonte: elaboração própria.

O valor global do Alfa de Cronbach foi de 0,821, o que indica um nível de confiabilidade muito bom (Pestana *et al.*, 2008; Hair *et al.*, 2009, p. 126). Além disso, foram realizados cálculos de coeficiente para cada versão da escala com a exclusão de um item específico de cada vez, e os resultados obtidos variaram de 0,808 a 0,823. Se quando um item é excluído o aumenta, é indicativo de possível problema com o item, pois ao removê-lo a confiabilidade do instrumento melhora. Como resultado, observou-se que, ao excluir individualmente o item I5, o valor de alfa aumenta, no entanto, a diferença é pequena em relação ao valor do alfa global.

O Ômega de McDonald também foi calculado para avaliar a confiabilidade do instrumento, tendo como valor global de 0,874, este valor evidencia boa confiabilidade do instrumento, estando bastante acima do valor mínimo aceitável (Campo-Arias; Oviedo, 2008). Ao avaliar o impacto no Ômega de McDonald com a exclusão de um item específico de cada vez (valores obtidos variaram de 0,865 a 0,877), observou-se que os resultados melhoram um pouco quando o item I5 é excluído.

A análise da correlação item-total e dos coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald mostraram que os itens estão medindo consistentemente o constructo (satisfação do jogador após jogar o jogo), no entanto, os coeficientes foram consistentes em indicar possíveis problemas principalmente no item “I5 - Não estou sobrecarregado com ações que parecem não relacionadas”. Portanto, é necessária cautela na interpretação dos resultados deste item. Sugere-se que numa próxima aplicação desse instrumento a redação do item seja revisada de modo a deixar o item mais claro para que todos os respondentes tenham o mesmo entendimento do que está sendo perguntado, esclarecendo que se trata da sobrecarga com ações que parecem não relacionadas especificamente com o jogo.

Análise da validade do instrumento

A adequação da amostra para a aplicação da AFE foi verificada pela medida de KMO, a qual resultou em 0,80, indicando que os dados são apropriados para realizar a AFE, conforme especificado na seção Metodologia.

Para a determinação do número de fatores a serem retidos na AFE, utilizou-se o Critério da Raiz latente (ou de Kaiser), o qual recomenda que apenas os fatores que têm raízes latentes (autovalores) maiores que 1 devem ser considerados (Hair *et al.*, 2009). Seguindo esse critério, serão retidos quatro fatores na presente análise. Portanto, observa-se que o instrumento avalia a experiência dos jogadores em quatro dimensões principais.

A extração de fatores foi realizada por meio do método dos Quadrados Mínimos

Ponderados, que é um método recomendado para dados categóricos (Izquierdo *et al.*, 2014). Para facilitar a identificação da contribuição de cada item em cada fator, utilizou-se a rotação oblíqua *Promax*. Na Tabela 4 são apresentadas as cargas fatoriais e as comunalidades de cada item. Para o tamanho da amostra em questão (287 participantes), cargas fatoriais superiores a 0,30 são consideradas significativas (Hair *et al.*, 2009, p. 120). Nesse sentido, foram destacadas as cargas superiores a 0,30, selecionando-se o valor mais alto entre os fatores caso um item apresente mais de um fator acima desse limite.

Tabela 4 - Cargas fatoriais e comunalidades dos itens do instrumento

Itens	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidade
I1	0,50	0,18	-0,19	0,05	0,34
I2	0,09	-0,05	0,07	0,34	0,16
I3	0,11	-0,17	0,01	0,77	0,55
I4	0,04	-0,17	0,04	0,76	0,52
I5	-0,21	0,08	-0,05	0,55	0,30
I6	0,10	0,36	0,04	0,26	0,37
I7	0,30	0,42	-0,23	0,11	0,37
I8	0,25	0,47	-0,12	0,13	0,45
I9	0,06	0,62	-0,01	-0,06	0,39
I10	-0,27	0,92	0,07	-0,06	0,62
I11	-0,09	0,78	0,10	-0,19	0,49
I12	0,37	0,09	0,07	-0,03	0,27
I13	0,10	0,28	0,38	-0,08	0,36
I14	0,06	0,11	0,31	0,23	0,30
I15	-0,05	0,12	0,14	0,31	0,18
I16	-0,13	-0,08	0,79	0,20	0,59
I17	-0,03	-0,10	0,72	0,10	0,50
I18	0,48	-0,07	0,53	-0,23	0,62

I19	0,10	0,18	0,42	-0,09	0,32
I20	0,91	-0,22	0,11	-0,23	0,68
I21	0,72	-0,04	-0,01	0,06	0,50
I22	0,51	-0,04	0,00	0,05	0,27
I23	0,67	0,05	-0,05	0,03	0,47
I24	0,44	-0,08	0,14	0,06	0,28

Fonte: elaboração própria.

O primeiro fator, que agrega a maior parte da variância da amostra, é composto por sete itens: I1, I12, I20, I21, I22, I23 e I24. Esses itens capturam a ideia de como o jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos” contribui para o aumento do conhecimento dos jogadores, englobando aspectos relacionados à aprendizagem e à motivação para aplicação do conhecimento prévio dos alunos. Portanto, esses itens contribuem para a avaliação da dimensão “Experiência de Aprendizagem no Jogo”.

Seis itens se mostram significativos no Fator 2 (I6, I7, I8, I9, I10 e I11). Esses itens avaliam como os jogadores percebem a carga de trabalho do jogo, a clareza dos objetivos do jogo e como os jogadores recebem *feedback* sobre seu progresso dentro do jogo, se as informações são imediatas e se são notificados sobre novas tarefas. Por isso, pode-se concluir que esse fator avalia a dimensão “*Feedback* e Clareza de Objetivos do jogo”.

O terceiro fator também é composto por seis itens (I13, I14, I16, I17, I18 e I19), os quais capturam principalmente a ideia de como os jogadores percebem a interação social dentro do jogo, incluindo a cooperação com outros colegas, a sensação de controle e impacto sobre o jogo, e como essa cooperação pode influenciar a aprendizagem. Desse modo, pode-se dizer que esses itens avaliam a dimensão “Experiência Social e Cooperativa no Jogo”.

O quarto e último fator teve cinco itens significativos: I2, I3, I4, I5 e I15. Este fator captura a ideia de como os jogadores percebem a capacidade de se concentrar no jogo, a ausência de distrações e a clareza sobre quais são as próximas etapas ou tarefas a serem realizadas. Portanto, pode-se dizer que avaliam a dimensão “Concentração e Clareza de Tarefas no Jogo”.

Principalmente os itens I2 (Não há distração durante a realização das ações no jogo) e I15 (Eu sei o próximo passo no jogo) apresentaram baixa comunalidade, como pode-se observar na última coluna da Tabela 4. A comunalidade pode ser definida como a “quantia total de variância que uma variável original compartilha com todas as outras variáveis incluídas na análise” (Hair *et*

al., 2009). Um valor mínimo de 0,30 é desejável para a comunalidade. Portanto, os itens I2 e I15 podem necessitar de revisão para que passem a contribuir mais para a explicação dos constructos avaliados no instrumento e tenham redação mais clara. Conforme destacado em Brown (2015, p. 34), itens com comunalidade baixa e itens com carregamentos cruzados (carga fatorial significativa) em dois ou mais fatores são candidatos à eliminação ou revisão numa próxima aplicação do questionário.

A redação do item I15 poderia ser modificada para “Eu tenho clareza sobre qual é o próximo passo (ou ação) a ser seguido no jogo”, de modo que seja mais explícita a informação solicitada. Quanto ao item I2, a semelhança com o item I4, sugere sua supressão ou reformulação para uma próxima aplicação.

Quanto aos carregamentos cruzados, apenas o item I18 apresentou carga fatorial acima de 0,30 em dois fatores. Esse item questionava os jogadores se a cooperação no jogo é útil para a aprendizagem, de fato o item engloba tanto a questão da aprendizagem no jogo quanto da interação social. O resultado reforça que alguns aspectos da experiência do jogador não são completamente independentes.

Como resultado dessa etapa, observou-se que o instrumento apresenta uma estrutura de quatro dimensões: experiência de aprendizagem no jogo; *feedback* e clareza de objetivos do jogo; experiência social e cooperativa; e concentração e clareza de tarefas no jogo. A estrutura encontrada é consistente com dimensões presentes no modelo *EGameFlow*, embora a adaptação realizada para este jogo tenha produzido uma reorganização dos itens. As fragilidades de I2 e I15 indicam que esses itens devem ser revistos ou removidos antes de novas aplicações para não afetarem a interpretação da dimensão relacionada à concentração e à clareza das tarefas.

Contextualização com a literatura

Ao comparar o estudo conduzido neste artigo com os encontrados na revisão de literatura (listados na Tabela 1), nota-se que alguns dos estudos da literatura não chegam a aplicar o jogo, ou, quando o fazem, não conduzem uma avaliação estruturada da experiência do aluno durante o jogo. Portanto, esta pesquisa contribui ao permitir a avaliação dos jogos educativos. Isso possibilita uma compreensão mais aprofundada do papel do jogo como facilitador do ensino e aprendizagem, além de fornecer percepções para aprimorar a jogabilidade e a experiência dos jogadores. Por meio do *feedback* dos alunos, é possível implementar melhorias significativas nos jogos, tornando-os mais envolventes, ampliando o seu impacto como uma ferramenta educacional.

Dessa forma, a adaptação e aplicação do instrumento de pesquisa baseado no modelo de Fu, Su e Yu (2009) para medir a experiência e satisfação em jogo educacional representa uma das importantes contribuições deste estudo. Essa iniciativa promove uma abordagem mais completa na avaliação de jogos educacionais e busca incentivar outros pesquisadores a submeterem os jogos educacionais à avaliação da experiência dos estudantes.

CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma análise da experiência de 287 estudantes do Ensino Médio após a partida do jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”, realizada na Escola de Educação Básico Gov. Ivo Silveira.

No jogo “Möbias e os Desafios Matemáticos”, que possui regras específicas, os alunos assumem personagens que fazem parte da narrativa ambientada em um mundo medieval imaginário. Eles se encontram em um enredo que inclui nomes de personalidades relevantes para a história da matemática, interagindo entre si, colaborando e respeitando seus colegas.

De acordo com os resultados do instrumento, baseado no modelo *EGameFlow*, os estudantes indicaram que o jogo oferece diferentes atividades relacionadas à aprendizagem e os motiva a explorar mais, o que contribui para o aumento de seus conhecimentos. Além disso, o jogo proporciona colaboração entre colegas, possui regras claras e apresenta desafios em ritmo adequado. Entretanto, há uma necessidade de aprimorá-lo para proporcionar aos jogadores um maior controle sobre o jogo e para que mantenham uma maior concentração.

O instrumento utilizado foi submetido a uma análise de confiabilidade e validade e mostrou-se adequado para avaliar aspectos relacionados às seguintes dimensões: experiência de aprendizagem no jogo; *feedback* e clareza de objetivos do jogo; experiência social e cooperativa; e concentração e clareza de tarefas no jogo. Durante esta etapa, foram identificados problemas de consistência em dois itens, para os quais foram sugeridas edições em suas redações.

Avaliar a experiência dos alunos após o jogo revela riquezas de informações sobre como (re)aplicar o jogo ao público-alvo e de que maneira o jogo está atrelado à definição de fluxo, à competição e ao estreitamento entre as expectativas dos estudantes com o conteúdo trabalhado.

Destaca-se, como limitação deste estudo, que a coleta de dados ocorreu em uma única escola estadual de Santa Catarina, o que restringe a generalização dos resultados. A estrutura fatorial e os índices de confiabilidade devem, portanto, serem interpretados como evidências iniciais, a confirmar em amostras mais diversificadas, ou seja, em estudantes de outras escolas.

Em termos práticos, professores podem organizar os alunos em grupos menores e

reforçar verbalmente as regras antes da partida, reduzindo a sobrecarga percebida com ações não relacionadas ao jogo, além de fornecer um resumo visual das etapas para auxiliar estudantes menos familiarizados com RPGs. O jogo também pode ser adaptado a diferentes cargas horárias e anos escolares, ajustando-se o número e a dificuldade das cartas ao conteúdo curricular.

Para futuros trabalhos, está prevista a aplicação do jogo em outras turmas, com o intuito de expandir a amostra e obter resultados mais abrangentes. Além disso, com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, o instrumento utilizado poderá ser modificado e aprimorado.

REFERÊNCIAS

AIUB, Mariana Maria Rodrigues. **Gamificação no ensino de matemática com jogos de “escape room” e RPG**: percepções sobre suas contribuições e dificuldades. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1129353>. Acesso em 04 mai. 2022.

ALBINO, Hélio Halley. **Gênios do cálculo RPG**: Uma ferramenta para o ensino de matemática. 2020. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13620?show=full>. Acesso em 03 mai. 2022.

AZEVEDO, Kelly de Lima. **Jogo de tabuleiro com elementos de RPG “Aventura de um livro mágico”**: contribuições para a educação matemática. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25198>. Acesso em 04 mai. 2022.

AZEVEDO JÚNIOR, Alexandre César Monteiro de. **Magos de Platão**: um jogo de RPG para a discussão de poliedros regulares no ensino médio. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/47948?mode=full>. Acesso em: 08 ago. 2022.

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

BROWN, Timothy. **Confirmatory factor analysis for applied research**. New York: Guilford Press, 2015.

CAMPO-ARIAS, Adalberto; OVIEDO, Heidi Celina. *Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna*. **Revista Salud Pública**, Bogotá, v. 10, n. 5, p. 831–839, 2008. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/rsap/2008.v10n5/831-839/es>. Acesso em: 03 fev. 2023.

CARMINES, Edward; ZELLER, Richard. **Reliability and Validity Assessment**. California: SAGE publications, 1979.

COSTA, Hugo Leonardo Lopes. **Processo de recuperação matemática na educação básica utilizando jogos de RPG**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31752>. Acesso em: 02 mai. 2022.

CRONBACH, Lee Joseph. *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. **Psychometrika**, Illinois, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951. Disponível em: http://cda.psych.uiuc.edu/psychometrika_highly_cited_articles/cronbach_1951.pdf. Acesso em 03 fev. 2023.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **A descoberta do fluxo**: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.

DENISOVA, Alena; NORDIN, Imran; CAIRNS, Paul. *The convergence of player experience questionnaires*. **CHI PLAY 2016 - Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, Online**, p. 33–37. Association for Computing Machinery, Inc., 15 out. 2016. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2967934.2968095>. Acesso em 04 mai. 2022.

FLORA, David. *Your coefficient alpha is probably wrong, but which coefficient omega is right? a tutorial on using R to obtain better reliability estimates*. **Advances in Methods and Practices in Psychological Science**, Los Angeles, v. 3, n. 4, p. 484–501, 6 nov. 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2515245920951747>. Acesso em: 03 fev. 2023.

FU, Fong-Ling; SU, Rong-Chang; YU, Sheng-Chin. *EGameFlow: A scale measure learners' enjoyment of e-learning games*. **Computers & Education**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 101-112, Jan. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131508001024?via%3Dihub>. Acesso em 03 ago. 2022.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/210144>. Acesso em 02 fev. 2022.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

HAIR, Joseph Franklin. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IZQUIERDO, Isabel; OLEA, Julio; ABAD, Francisco José. *Exploratory factor analysis in validation studies: Uses and recommendations*. **Psicothema**, Oviedo, v. 26, n. 3, p. 395-400, 2014.

JACKSON, Steve. **GURPS**: Módulo básico: personagens. 2. ed. São Paulo: Devir, 1994.

MACHADO, Pedro André Pires. *et al.* Utilizando RPG (Role-Playing Game) no ensino de matemática para alunos do ensino médio. In: EVENTO COMPARTILHANDO SABERES, 3., 2019, Santa Maria. **Anais** [...]. Santa Maria: UFSM, 2019. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2019/05/Pedro-Andre-Pires-Machado-Utilizando-RPG....pdf>. Acesso em: 04 mai. 2022.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Sobre Confiabilidade e Validade. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 8, n. 20, p. 1-12, jan./abr. 2006. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/6471/sobre-confiabilidade-evalidade/i/pt-br>. Acesso em: 03 fev. 2022.

MCDONALD, Roderick. *Test theory: A unified treatment*. 1. ed. Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

MENEZES, Ana Terra; CORDEIRO, Sara Reis; GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro. Sedentos - o RPG (*Role Playing Game*) no ensino da sustentabilidade matemática como proposta interdisciplinar. In: ANAIS DO ENCONTRO DAS LICENCIATURAS DA REGIÃO SUL - ENLICSUL, RS, 2., 2017. São Leopoldo. *Anais* [...]. São Leopoldo: UNISINOS, 2017. Disponível em <https://repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8259?locale-attribute=en>. Acesso em: 02 mai. 2022.

NUNES, Daniel Martins. *et al.* Detetive X: uma abordagem matemática através de jogos digitais educativos. *Brazilian Journal of Development*, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 53978–53995, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30608>. Acesso em: 03 mai. 2022.

PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes. *Análise de Dados para Ciências Sociais*. A complementaridade do SPSS, 5. ed. Lisboa, Edições Sílabo, 2008.

RIGBY, Scott; RYAN, Richard. *The Player Experience of Need Satisfaction (PENS) model*. [s. l.], Immersyve Inc., 2007. Disponível em: <https://immersyve.com/download/pens-white-paper/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo, v. 1:** Fundamentos do *design* de jogos: principais conceitos. Tradução: Edson Furmankiewicz. São Paulo: Editora Blucher, 2012a. 168 p.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo, v. 3:** Fundamentos do *design* de jogos: interação lúdica. Tradução: Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012b. 260 p.

SANTOS, Bárbara Stowner dos; CARDOSO, Valdinei Cezar. Desenvolvimento de um jogo de RPG para auxiliar no ensino e aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo. *Brazilian Journal of Development*, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 15026–15030, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24587>. Acesso em 04 mai. 2022.

SILVA, Felipe Queiroz da. *et al.* Um relato de experiência da utilização de RPG pedagógico no ensino de matemática. **Com a Palavra, O Professor**, [s. l.], v. 7, n. 19, p. 122–134, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/897>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SOARES, Camila Nunes. **Um jogo digital do tipo RPG para revisão de conceitos da matemática do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/28298>. Acesso em: 03 jan. 2022.

SOUSA, Rafael Ferreira de Camargos. **O software RPG Maker e a construção do jogo Apolo:** Uma experiência com professores de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20806>. Acesso em 02 mai. 2022.

SOUSA, Renata Teófilo de; AZEVEDO, Italândia Ferreira; ALVES, Francisco Régis Vieira. Jogos de RPG: Uma proposta didática para aulas de matemática. *Indagatio Didactica*, [s. l.], v. 12, n. 5, p. 329–343, 17 dez. 2020. Disponível em:

<https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/23484/17148>. Acesso em: 04 mai. 2022.

SPINELLI, Kelly de Lima Azevedo; SILVA, Anderson Spinelli Valdevino da. Um estudo sobre o uso do jogo de RPG na educação matemática em anos iniciais do ensino fundamental. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 23, p. 177–191, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4730>. Acesso em: 02 mai. 2022.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. *GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games*. **ACM Computers in Entertainment**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 3, 2005. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1077246.1077253>. Acesso em: 03 ago. 2022.

TAVARES, Luis Filipe Farias de Aborim; MOGRABI, Daniel Correa; LANDEIRA-FERNANDEZ, Jesus. Análise de itens da versão brasileira do *ages and stages questionnaires* para creches públicas da cidade do Rio de Janeiro. **Revista Psicopedagogia**, [s. l.], v. 32, n. 99, p. 314–325, 2015. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v32n99/05.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

TEIXEIRA, Lisiane Ortiz *et al.* Avaliação Psicométrica da versão brasileira do “Questionário sobre Conhecimento de Doenças Sexualmente Transmissíveis”. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 24, n. 9, p. 3469–3482. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018249.28212017>. Acesso em: 10 ago. 2022.

Agradecimentos:

Agradecimento ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU, como apoiador da pesquisa.