

# Avaliando a Utilidade do Jogo S3rio Matem3gica

Diego Fellipe Tondorf<sup>1</sup>, Marcelo da Silva Hounsell<sup>1</sup>, Vanessa Andrade Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Research on Visual Applications (LARVA)  
Programa de P3s-Gradua33o em Computa33o Aplicada  
Departamento de Ci4ncia da Computa33o - Centro de Ci4ncias Tecnol3gicas/UFES

<sup>2</sup>Centro de Estudos em Games e Internet (CEGI)  
Instituto de Ci4ncia e Tecnologia/UNIFESP

diego.tondorf@edu.ufes.br, marcelo.hounsell@ufes.br,  
vapereira@unifesp.br

**Abstract.** *This paper presents the evaluation of the serious game utility to teach mathematics to third grade of elementary school students. An emphatic utility questionnaire (SEUQ) was sent to math teachers, and we obtained 13 answers. Respondents were mainly female, 39.7 years of age and 14.3 years of experience, on average. The game scored 4.46 in the overall utility scale (from 1 to 5) but the questionnaire also helped to identify a few issues about the use of the game.*

**Keywords—** *Serious Games, Math, Utility, Education.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta a avalia33o da utilidade de um jogo s3rio para ensinar matem3tica para os alunos do terceiro ano do ensino fundamental. Um question3rio de utilidade emp3tico (SEUQ) foi enviado aos professores de matem3tica, e obtivemos 13 respostas. Os respondentes eram principalmente mulheres, 39.7 anos de idade e 14.3 anos de experi4ncia, em m3dia. O jogo obteve 4.46 na escala de utilidade geral (de 1 a 5), mas o question3rio tamb3m ajudou a identificar algumas pondera33es quanto ao uso do jogo*

**Palavras-chave—** *Jogos S3rios, Matem3tica, Utilidade, Educa33o.*

## 1. Introdu33o

Este artigo tratar3 do uso de um jogo de matem3tica como recurso pedag3gico para crian3as do terceiro ano do ensino fundamental. O jogo 3 um elemento imprescind3vel da humanidade, ele est3 presente em v3rias dimens3es do cotidiano como na arte, guerra e conhecimento [Huizinga 2000]. A matem3tica surgiu na antiguidade e, embora seja antiga, ela est3 fortemente presente no cotidiano, sendo considerada uma das mat3rias mais dif3ceis devido a sua abstra33o [Soares 2020]. Por outro lado, a comunica33o digital, internet, aplicativos, *tablets*, celulares e computadores, parecem totalmente naturalizados por crian3as e jovens que nasceram rodeados por eles [Prensky 2012]. No aspecto pedag3gico relacionado 3s aulas de matem3tica, os jogos t3m como caracter3sticas principais a resolu33o de problemas, elementos para mediar o conhecimento, o desafio e a complexidade [Souza e Silva 2021].

Os jogos educacionais s3o categorizados como Jogos S3rios (JS) que s3o jogos digitais criados com objetivos espec3ficos, nos quais entretenimento, divers3o ou prazer ficam como foco secund3rio do jogo, n3o que estes jogos n3o possam gerar

entretenimento, diversão ou prazer [Michael e Chen 2005]. JS podem ser aplicados em áreas como: saúde, política, comunicação estratégica, defesa, treinamento, educação e engenharia [Zyda 2005].

JS podem também ajudar no desenvolvimento das habilidades cognitivas básicas e instigar o desenvolvimento motor e cognitivo de crianças que possuem algum tipo de deficiência no aprendizado da alfabetização matemática [De Carvalho et al. 2017].

A diversão em jogos é um assunto muito pesquisado [Blythe et al. 2004; Huizinga 2000; Hunicke et al. 2004; Koster 2013], além de ser considerado um dos grandes desafios no *game design* [Tondorf e Hounsell 2021]. Desta forma, é possível ver a importância de se pesquisar sobre o assunto, relacionando JS, educação e diversão.

Além de ser divertido um JS deve atender ao seu propósito principal e mostrar sua utilidade, ou seja, auxiliar no processo de aprendizagem. Esta análise pode ser feita “*a priori*”, pelos principais atores do processo, os profissionais que usarão o JS como ferramenta de trabalho, ou, “*a posteriori*”, através de uma avaliação científica randomizada com pré e pós teste. Executar uma avaliação “*a priori*” é mais fácil, rápido e custa menos que a avaliação “*a posteriori*”, além de ser benéfica pois, engaja os profissionais a participarem mais ativamente na criação do jogo que será usado futuramente por eles. Considerando vantagens relevantes da avaliação *a priori* – como ser mais fácil (o número de perguntas é direcionado ao público adulto), rápida (conta com menor quantidade de perguntas) e prática (o tempo entre execução do teste e análise dos dados é menor); ela estimula o profissional a conhecer e se engajar no uso da ferramenta como recurso profissional (seja em sala de aula, consultório ou clínica).

Um aspecto pouco explorado na avaliação de JS para o ensino de matemática é a percepção de utilidade que o professor tem sobre o jogo. Isso é importante pois, se o professor não está convencido da utilidade, dificilmente o jogo chegará até os alunos porque o professor não o usará nem o indicará. A forma mais usada de avaliação de JS educacionais, e também a mais fácil de aplicar e atingir um grande número de pessoas, é o questionário e, referente aos critérios e objetivos buscados nessas avaliações, nenhum buscou avaliar o nível de diversão desses jogos [Dutra et al. 2021].

Com a crescente utilização de JS no ensino da matemática, torna-se relevante e elucidativo avaliar a utilidade destes na perspectiva dos professores. Este então é o objetivo desta pesquisa.

## **2. Trabalhos Relacionados**

Alguns artigos relacionados ao ensino de matemática serão apresentados a seguir, para demonstrar seus resultados quanto à utilidade e diversão. São eles: Oceano Matemático, TuxMatch, Move4Math e o Matemática.

Na avaliação do jogo Oceano Matemático foram usadas como questões: o que o jogo é, se ele é ou não divertido, se o jogador jogaria o jogo em casa, e se ele ajudou o aluno a praticar os conceitos da matemática de uma forma divertida [Dourado et al. 2015]. Como conclusão, o jogo foi considerado divertido e também parcialmente de fácil entendimento e, de acordo com os autores, é essencial conhecer o aspecto do jogo relativo à diversão. Esta avaliação não considerou a opinião do professor.

O TuxMath [Jagadesan 2013] é um jogo de código aberto estilo arcade criado para ensinar a matemática. Os jogadores precisam proteger a cidade que está sendo

atacada por cometas, para destruir os cometas precisa-se resolver os problemas matemáticos de cada cometa. O jogo foi avaliado como útil, fácil de aplicar e proporciona um melhor resultado de aprendizagem.

O Move4Math [De Carvalho et al. 2017] é uma suíte de jogos sérios criado para ser usado como apoio para alunos que apresentam algum tipo de deficiência no processo de alfabetização matemática. Ele usa conceitos de associação direta das imagens, sendo a ferramenta de controle a câmera do computador captando a movimentação do jogador. Os conceitos norteadores usados no projeto foram: habilidades cognitivas básicas; Psicomotricidade; e, Jogos sérios ativos. Foi avaliada a utilidade deste jogo utilizando um questionário chamado SEUQ [Schroeder e Hounsell 2016], e concordado que o jogo tem potencial para uso.

O Matemática [Silva e Pereira 2020] é um jogo composto por diversos cenários e personagens de contos de fadas carismáticos a fim de divertir e ensinar. Ele foi criado com acompanhamento de professores responsáveis por pontuar melhorias e adequar o conteúdo. O objetivo do jogo é ensinar matemática para o público do terceiro ao quinto anos do ensino fundamental, tendo como conteúdo as quatro operações matemáticas básicas - subtração, adição, multiplicação e divisão.

Nesta pesquisa, escolhemos avaliar o jogo Matemática nos quesitos diversão e utilidade e escolhemos a metodologia de questionário, mais especificamente o SEUQ, pois, instrumentos de avaliação de JS, como por exemplo o MEEGA+ [Petri et al. 2019], são geralmente técnicos, extensos e sem foco específico na utilidade. O *Serious Exergame Utility - Questionnaire* (SEUQ) [Schroeder e Hounsell 2016] é um instrumento para a avaliação da utilidade de um JS que pode ser aplicado antes, durante ou depois do desenvolvimento deste jogo para quaisquer dos atores envolvidos com o jogo. O SEUQ é o único instrumento conhecido que permite uma avaliação “empática”, ou seja, professores são orientados a avaliar na perspectiva dos alunos, além de ter uma fácil aplicação e adaptação. Portanto, utilizamos o SEUQ, por ser um instrumento objetivo, simples e rápido de usar e focado na utilidade do JS. Nas próximas seções detalham-se o JS e o instrumento de análise escolhido.

### 3. O Jogo Matemática

O Matemática teve o seu *game design*, áudio, programação e arte produzido pela equipe do CEGI, Centro de Estudos em Games e Internet da UNIFESP, em parceria com professoras de escolas públicas. A proposta visa unir os conhecimentos pedagógicos das professoras, com os conhecimentos técnicos dos alunos graduandos. As professoras cabe avaliar se, o *design* do *game* está de acordo com suas expectativas de apreensão do conteúdo por parte do estudante (elas avaliam o potencial do jogo em reforçar/ensinar determinados conceitos). À equipe do CEGI cabe dar forma e garantir a mecânica adequada para o funcionamento ideal de um jogo atrativo e estimulante (os programadores usam a *engine* Unity para programar jogos).

O Matemática apresenta um cenário inicial contendo um mapa com cinco itens clicáveis identificados por placas com os sinais das quatro operações matemáticas (+, -, x, ÷) e mais um castelo misterioso entre nuvens (um jogo extra, os sete erros). O jogador pode escolher qual local ir (clicar): a casa da Bruxa da Multiplicação, a casa do Dragão Confeiteiro (subtração), o Barco Pirata (adição), a cidade da Fadinha do Dente

(divisão) ou o castelo da Fadinha do Dente entre as nuvens. Algumas telas do jogo mostrando cada cenário podem ser vistas na Figura 1.



**Figura 1. Capturas de tela do jogo Matemática**

O Matemática deixa explícito alguns procedimentos matemáticos, como o “empresta um”. Conforme apresenta a Figura 2, o numeral que emprestará (no caso o da dezena) aparece riscado (6) e um número pequenino é sobreposto a ele (5) e à unidade da direita ( $1+0 = 10$ ) a fim de torná-la um valor maior, capaz de ser subtraída pelo número logo abaixo (2). Nesta imagem também é possível ver que o campo para preenchimento que aparece ativo para o jogador é o da direita (da unidade), enquanto os outros aparecem esmaecidos, indicando ao usuário que não podem ser acessados.



**Figura 2. Capturas de tela do jogo Matemática**

É comum o relato de professoras quanto ao fato de alunos (nesta fase se aprendizagem) iniciarem o cálculo pela centena, levando a um resultado incorreto. Estas mecânicas tiveram a intenção de levar o aluno a perceber, através de exercícios constantes, como a conta deve ser corretamente realizada. O Matemática surge num contexto de aprendizagem híbrida, que mescla metodologias tradicionais e inclusão de novas tecnologias no processo instrucional [Bonk et al. 2005], a qual busca adequar metodologias ativas num mundo moderno permeado por tecnologias. No entanto é fundamental buscar pesquisar a utilidade destas tecnologias no contexto da sala de aula.

#### **4. Avaliação da Utilidade de Jogos Sérios**

O SEUQ foi criado para JS *exergames*, podendo ser adaptado facilmente para outros tipos de JS. Ele pode ser aplicado em todas as etapas do desenvolvimento de um jogo sério (pré-produção, durante e pós-produção), por quaisquer grupos de atores envolvidos permitindo uma avaliação empática da perspectiva destes autores.

Os envolvidos são os jogadores (aprendizes) e os profissionais (professores) que usarão o JS como instrumento na atividade profissional. Porém, devido a sua característica empática, o questionário não precisa ser aplicado para os dois grupos, sendo possível fazer a avaliação somente com os profissionais que aplicarão o jogo, sendo considerada a avaliação na terceira pessoa buscando as visões tanto do grupo de profissionais quanto do grupo de jogadores. Ou seja, sempre na visão de terceiros.

O SEUQ está em sua segunda versão [Schroeder et al. 2019], as modificações desta segunda versão buscam enfatizar a visão empática, usar uma escala mais usual e confiável, observar a percepção quando ao uso e aceitação do jogo, reorganizar para que o formulário seja mais fácil e claro de preencher, obter mais informações sobre a análise do jogo e ampliar a generalidade do instrumento.

As questões do SEUQ v2 são divididas em grupos de visões, separados em 3 subgrupos com 3 questões cada. Os dois grupos principais são separados para que o entrevistado responda se as questões de 1 a 9 para a visão dos jogadores e as questões de 10 a 18 para a visão dos profissionais. Além das questões objetivas há 3 questões discursivas que buscam comentários a respeito dos benefícios/vantagens, dificuldades/desvantagens e sugestões.

#### **5. Dados Obtidos**

Foram enviados emails para professores de 3ª série do ensino fundamental obtendo-se um total de 13 respostas, sendo 12 respondentes do sexo feminino e 1 masculino; as idades variaram de 21 a 58 anos, com a média 39.7; 1 possui pós-graduação ou doutorado, 10 possuem pós-graduação ou especialização e 2 possuem o ensino superior completo; com tempos de experiência profissionais variando entre 2 e 32 anos, sendo a média 14.3; Sobre o nível de experiência dos profissionais com os jogos digitais a média foi 3.08 (numa escala de 1 a 5), indicando que os respondentes têm uma experiência mediana (valor obtido foi muito próximo do meio da escala) com jogos; a experiência referente ao uso de jogos digitais para a educação, obteve a média foi 2.92. Nenhuma das perguntas foram obrigatórias e por isso algumas não foram respondidas, nesses casos o valor não foi considerado nos cálculos. A Tabela 1 mostra os cálculos estatísticos para cada pergunta referente ao grupo da visão dos jogadores e apresenta também o número de respondentes em cada uma (n varia conforme pergunta pois nem todos os respondentes responderam todas as perguntas), o esquema de cores representa fundo verde para os melhores resultados do subgrupo, escrita em verde para as os melhores resultados gerais, fundo vermelho para os piores resultados do subgrupo e escrita vermelha para os piores resultados gerais, para os subgrupos que tiveram o mesmo resultado para todas as 3 questões o fundo foi deixado em branco.

Inicialmente analisam-se as respostas dos respondentes se colocando na perspectiva de todo o grupo de estudantes que usariam o Matemática. Esta visão empática é ressaltada como instrução no próprio instrumento SEUQ v2.

Referente ao subgrupo interação, os respondentes acham que os jogadores terão boa interação, a moda 5 indica que a maioria considerou o jogo como interativo e o desvio padrão indica que não há uma grande divergência entre os respondentes. O menor resultado foi para a pergunta 02 (Os ALUNOS vão realizar os desafios do MATEMÁGICA com facilidade), a qual apresentou 3 respostas neutras, já a pergunta 03 (Os ALUNOS vão utilizar os dispositivos de interação (teclado, mouse, etc.) com o MATEMÁGICA, com facilidade) revelou 8 respostas concordando completamente.

**Tabela 1. Resultados do SEU-Q (Visão dos Jogadores)**

		Média	Moda	DP	n
Interação	01) Entender desafios	4,38	5,00	0,65	13
	02) Realizar os desafios	4,23	5,00	0,83	13
	03) Utilizar com facilidade	4,62	5,00	0,51	13
	<b>Geral Interação</b>	4,41	5,00	0,68	39
Feedback	04) Efeitos sonoros	4,15	5,00	1,21	13
	05) Gostar do cenário	4,69	5,00	0,48	13
	06) Perceber os objetos e suas ações	4,69	5,00	0,48	13
	<b>Geral Feedback</b>	4,51	5,00	0,82	39
Motivação	07) O benefício e a relação	4,62	5,00	0,51	13
	08) Interessados	4,62	5,00	0,51	13
	09) Divertido e/ou engajante	4,50	5,00	0,52	12
	<b>Geral Motivação</b>	4,58	5,00	0,50	38

Referente ao subgrupo *feedback*, os respondentes acham que os jogadores receberão um bom *feedback* do jogo. A moda indica que a maioria considerou que os *feedbacks* enviados pelo jogo estão de acordo, mas o desvio padrão, apresenta uma maior dispersão entre as respostas. Neste subgrupo teve 1 respondente que colocou discordo completamente na questão 04 indicando que o *feedback* sonoro pode melhorar, as outras duas perguntas do subgrupo, relacionadas à estética e percepção do jogador com o jogo tiveram resultados iguais e com notas acima de 4. O subgrupo do *feedback* percebido pelos jogadores foi onde os respondentes indicaram as 2 melhores notas médias com respectivos menores discordâncias entre os respondentes, indicando claramente que a estética do *feedback* visual é um dos pontos fortes do Matemágica.

O subgrupo motivação, mostra que os respondentes acham que os jogadores podem perceber o objetivo, se interessar na aula e se divertir com o jogo. A moda e o desvio demonstram que a maioria achou o jogo motivador na perspectiva dos jogadores e que os resultados não desviaram muito. Não houve resultados abaixo de 4, demonstrando que no quesito motivação o jogo preenche as 3 questões relacionadas ao objetivo do jogo, interesse na aula e diversão com o jogo.

As próximas análises referem-se à condição dos respondentes representando todo o grupo de profissionais que poderiam usar o Matemágica (esta é a visão instruída no SEUQ<sub>2</sub>). A Tabela 2 mostra os cálculos estatísticos para cada pergunta referente ao grupo da visão dos profissionais, o esquema de cores permanece o mesmo que o usado na Tabela 1.

O primeiro subgrupo relacionado a visão dos profissionais que irão aplicar o jogo é a terapêutica, responsável por avaliar os dados relacionados a utilidade do jogo como ferramenta de trabalho. A média obtida neste subgrupo indica que os respondentes consideram o jogo muito útil para os professores, além da moda reforçar que a maioria concorda completamente com essa afirmação e que as respostas não têm grandes desvios. Neste subgrupo houve 1 respondente que colocou como neutro a questão 12 (Os PROFESSORES vão perceber a utilidade dos controles (cadastros, encerrar jogo, pular nível, liga/desliga som, etc.) providos pelo MATEMÁGICA para a sua AULA) o que pode indicar algum problema com a tecnologia implementada no jogo. A maioria respondeu acima de 4, demonstrando que para os professores utilidade do jogo é alta.

**Tabela 2. Resultados do SEU-Q (Visão dos Profissionais)**

		Média	Moda	DP	n
Terapêutica	10) Utilidade do jogo	4,67	5,00	0,49	12
	11) Utilidade dos dados	4,62	5,00	0,51	13
	12) Utilidade dos controles	4,46	5,00	0,66	13
	<b>Geral Terapêutica</b>	<b>4,58</b>	<b>5,00</b>	0,55	38
Aceitação	13) Aceitar	4,31	4,00	0,63	13
	14) Adaptar	4,38	5,00	0,65	13
	15) Seguro	4,54	5,00	0,52	13
	<b>Geral Aceitação</b>	4,41	<b>4,00</b>	0,59	39
Motivação	16) Objetivo sério	4,46	4,00	0,52	13
	17) Adotar o jogo	3,92	4,00	0,64	13
	18) Benefícios	4,46	4,00	0,52	13
	<b>Geral Motivação</b>	<b>4,28</b>	<b>4,00</b>	0,60	39

No subgrupo aceitação, os respondentes indicaram que os professores aceitarão o jogo na sala de aula, bem como terão facilidade de aplicar o jogo e considerar seguro o jogo para as atividades. A moda e o desvio demonstram, que apesar de ter uma nota alta, a maioria não concorda completamente com a aceitação do jogo. Houve duas respostas neutras, uma na questão 13 e uma na 14 indicando que há uma certa dúvida quanto a aceitação dos alunos e também a adaptação do jogo pelo professor.

No subgrupo motivação, os respondentes indicaram que os professores irão entender o objetivo sério do jogo, adotar ele como ferramenta de trabalho e que isto trará benefícios para eles. A moda e desvio padrão do subgrupo indicam que a maioria dos respondentes concorda com as afirmações do subgrupo. Neste subgrupo, houve 3 respostas neutras, sendo estas na questão 17 (Os PROFESSORES vão ter facilidade em adotar o MATEMÁGICA no cotidiano da sua AULA), o que indica que os professores podem ter dificuldades em aplicar o jogo como ferramenta de trabalho.

## 6. Discussão

As melhores avaliações foram nas questões 05 (Os ALUNOS vão gostar da estética (cenários, cores, objetos, personagens, beleza, demais aspectos visuais, ...) do MATEMÁGICA) e 06 (Os ALUNOS vão conseguir perceber distintamente os objetos e

suas ações no MATEMÁGICA), ambas da dimensão *feedback*, o que demonstra que está polido o bastante para que os jogadores consigam entender o que está acontecendo nele e jogar de acordo.

A única questão que teve uma resposta com valor abaixo de 3 foi na questão 04 (Os ALUNOS vão achar úteis os efeitos sonoros do MATEMÁGICA) o que pode estar relacionado a adaptação para jogadores surdos. A legislação brasileira prevê a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade e na escola. Cabe, portanto, à escola atender a todos praticando os princípios da igualdade, acesso e permanência [Honora e Frizanco 2008]. Em uma das questões descritivas (Você possui sugestões para o MATEMÁGICA melhor ENSINAR MATEMÁTICA?) um professor descreveu: acessibilidade em Libras. Isto demonstra o interesse dos professores em contar com um material pedagógico digital capaz de contribuir nas atividades de sala de aula. O Matemática não levou em conta públicos com necessidades específicas em sua criação. Inúmeras alternativas podem ser implementadas para tornar o jogo mais acessível (como ressaltar acerto pela cor verde e erro pela vermelha ao invés de apenas fornecer efeitos sonoros de “acerto” e “erro” ao usuário). O SEUQ ressaltou a importância deste tipo de adaptação para os docentes e para *designers* de jogos.

Outra pesquisa (de cunho qualitativo mais pormenorizado) poderia ainda ser realizada para obter detalhes sobre alguns pontos que não receberam nota mais alta, possibilitando entender o ponto de vista pedagógico com maior precisão. Como por exemplo o item: “motivação para adotar o jogo”, que parece contraditório, pois é o item de menor média (3,92), todavia, todos os outros são considerados positivos, o que leva à questão: se o jogo é relevante como atividade pedagógica, por que não seria adotado prontamente? Uma das respostas possíveis seria a carência tecnológica. Algumas escolas (principalmente públicas) têm pouco ou nenhum acesso aos meios de comunicação digitais à disposição dos alunos (computadores e aparelhos móveis; internet e *wi-fi*). Esta constatação foi relatada por mais de um dos respondentes e chama atenção ao problema da falta de acessibilidade de alunos desta rede. Este assunto merece ser explorado uma vez que é de fundamental relevância a importância da inclusão digital na educação. O CEGI já está trabalhando em uma versão para ser instalada no computador que não será necessária conexão à internet. Assim, o problema de adoção do jogo, identificado pelo SEUQ, poderá ser minimizado.

Das respostas, todas as médias dos subgrupos estão acima de 4 (concordância), demonstrando que o jogo é considerado útil pelos professores. As maiores médias foram nos subgrupos motivação, do grupo de jogadores, e terapêutica, do grupo de professores, com 4.58 cada, isto indica que o jogo foi percebido como motivador e útil, tanto para os professores como para os alunos (ou seja, os alunos do ponto de vista empático do professor. A menor média dos resultados foi a motivação do grupo dos professores, indicando que dos problemas levantados os professores podem ter uma dificuldade em aplicar o jogo como ferramenta e trabalho.

Referente aos benefícios/vantagens levantados, a maioria pontuou a ludicidade da proposta. Outros pontos levantados também foram: o favorecimento da aprendizagem; a interação diferenciada e; velocidade e facilidade do aprendizado. As dificuldades/desvantagens levantadas foram: problemas com a internet; conhecimento da tecnologia e; falta de comprometimento. Foram dadas sugestões a respeito da acessibilidade para pessoas surdas, capacitação contínua e uso das demais operações.



Referente as notas gerais totais, a nota média dada por todos os respondentes foi 4,46, a moda 5 e o desvio padrão 0,64, demonstram que os respondentes consideram o jogo útil, que a maioria concorda plenamente com as afirmações e que não há muitas divergências entre as respostas.

## 7. Conclusão

Esta pesquisa avaliou a utilidade de um jogo sério para matemática básica do ensino fundamental utilizando a avaliação empática de professores usando o instrumento SEUQ v2. A maioria dos respondentes mostrou experiência lecionando e os dados apontam para uma alta utilidade do jogo (nota geral 4,46, na escala de 1 a 5). O jogo Matemática foi considerado útil, tendo bons resultados nas dimensões motivação (jogadores) e terapêutica (professores), além de apresentar poucos problemas demonstrando que o é válido para aplicação como ferramenta de trabalho pedagógico.

A pior média foi na questão 17 (Os PROFESSORES vão ter facilidade em adotar o MATEMÁTICA no cotidiano da sua AULA), o que pode estar relacionado as questões discursivas nas quais alguns respondentes comentaram que pode haver dificuldades da aplicação como a falta de internet ou não conhecer a tecnologia por exemplo.

Agora que os professores consideraram o jogo útil, trabalhos futuros pretendem avaliar efetivamente o ponto de vista dos próprios aprendizes, buscando compreender o quanto eles consideram o JS como divertido, pois, entende-se que, se o JS for útil e divertido ele terá alcançado eficácia.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES-Brasil) - Código de Financiamento 001 - pela bolsa de mestrado, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Brasil) pelas bolsas de produtividade DT2, processo 313398/2019-4 e, à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC-Brasil) pelo financiamento parcial ao laboratório LARVA, T.O. No.: 2021TR851.

## Referências

- Blythe, M. A., Overbeeke, K., Monk F., A. e Wright C., P. (2004). *Funology From Usability to Enjoyment*. 3. ed. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- Bonk, C. J., Charles R Graham, Jay Cross e Michael G Moore (2005). *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. Pfeiffer.
- De Carvalho, M. F., Valenza, M. V., Gasparini, I. e Hounsell, M. da S. (2017). Move4Math: Jogos Sérios Ativos para Alfabetização Matemática. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, p. 10.
- Dourado, J. B., Santos, A. B. Dos, Silva, J. S. Da, et al. (2015). Desenvolvimento e avaliação de um jogo com tecnologia de RA para auxiliar no ensino de matemática. In *XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Dutra, T. C., Tondorf, D. F., Zils, T. A., et al. (2021). Métodos de avaliação de IHC no

- contexto de Jogos Sérios Educacionais: Um Mapeamento Sistemático. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Honora, M. e Frizanco, M. L. E. (2008). *Esclarecendo as deficiências: aspectos teóricos e práticos para contribuir para uma sociedade inclusiva*. São Paulo: Ciranda Cultural.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A.
- Hunicke, R., Leblanc, M. e Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *AAAI Workshop - Technical Report*, v. WS-04-04, n. August, p. 1–5.
- Jagadesan, M. (2013). Teaching Basic Mathematics by Using TuxMath in Primary Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 90, n. InCULT 2012, p. 340–343.
- Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design*. Sebastopol,: O’Reilly Media, Inc.
- Michael, D. R. e Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Bostom, MA: Cengage Learning.
- Petri, G., Wangenheim, C. G. Von e Borgatto, A. F. (2019). MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 03, p. 52–81.
- Prensky, M. (2012). Aprendizagem baseada em jogos digitais. p. 575.
- Schroeder, R. B. e Hounsell, M. da S. (2016). SEU-Q -Um Instrumento de Avaliação de Utilidade de Jogos Sérios Ativos. In *I Simpósio Latino-Americano de Jogos*.
- Schroeder, R. H., Bosse, G. R. e Hounsell, M. da S. (2019). Potencial de Utilidade de Jogos Sérios: Melhorando um Instrumento de Avaliação. . [https://www.researchgate.net/publication/330812148\\_Grimes\\_Schroeder\\_e\\_Hounsell\\_2019\\_-\\_SEUQ2\\_Avalia\\_Utilidade\\_de\\_SG/link/5c54c63aa6fdccd6b5dad524/download](https://www.researchgate.net/publication/330812148_Grimes_Schroeder_e_Hounsell_2019_-_SEUQ2_Avalia_Utilidade_de_SG/link/5c54c63aa6fdccd6b5dad524/download).
- Silva, L. A. e Pereira, V. A. (2020). Matemágica : relato de experiência de um game educativo criado a partir de um projeto de extensão. In *VII Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão*. . CONEP 2020.
- Soares, C. N. (2020). Um Jogo Digital do tipo RPG para Revisão de Conceitos da Matemática do Ensino Fundamental. Monografia (Graduação - Computação) -- Universidade de Brasília Instituto de Ciências Exatas.
- Souza, D. C. e Silva, O. S. F. (2021). Formação docente para práticas multiletradas com jogos digitais na Matemática: compreendendo o jogo. *Com a Palavra, O Professor*, v. 6, n. 16, p. 138–159.
- Tondorf, D. F. e Hounsell, M. da S. (2021). De volta ao parquinho : A busca da diversão no jogo digital. In *GrandGamesBR: Fórum dos Grandes Desafios de Pesquisa em Jogos e Entretenimento Digital no Brasil*. . Sociedade Brasileira de Computação.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, v. 38, n. 9, p. 25–32.