



## Criação de um questionário híbrido para avaliação de jogos sérios: um estudo de caso no jogo sério “Querida Floresta 2.0”

### Creation of a hybrid questionnaire to evaluate serious games: a case study in serious games “Querida Floresta 2.0”

Wagner Pichler Junior<sup>1</sup>, Helyane Bronoski Borges<sup>2</sup>, Simone Nasser Matos<sup>3</sup>

#### RESUMO

Este artigo discute a importância da avaliação de jogos educacionais antes de sua utilização em sala de aula e apresenta um questionário para avaliação de jogos sérios fundamentado nos modelos System Usability Scale (SUS) e EGameFlow. O SUS foi usado para avaliar a facilidade de uso e a satisfação do usuário com o jogo. Os resultados obtidos pelos SUS são calculados de acordo com uma fórmula específica e o jogo sério "Querida Floresta 2.0" obteve uma pontuação de 90, indicando excelente usabilidade. O modelo EGameFlow avaliou a experiência e o engajamento do jogador em oito dimensões em que o jogo também teve um desempenho notável com destaque para "Clareza de objetivos" e "Melhoria no conhecimento". No geral, os resultados indicam que o jogo "Querida Floresta 2.0" obteve uma boa avaliação em termos de usabilidade quanto de experiência e engajamento do jogador, com alguns aspectos a serem aprimorados, como a sobrecarga de tarefas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogos sérios. Modelos de Avaliação. Questionário.

#### ABSTRACT

This article discusses the importance of evaluating educational games before their use in the classroom and presents a questionnaire for evaluating serious games based on the System Usability Scale (SUS) and EGameFlow models. The SUS was used to evaluate ease of use and user satisfaction with the game. The results obtained by SUS are calculated according to a specific formula and the game "Querida Floresta 2.0" obtained a score of 90, indicating excellent usability. The EGameFlow model evaluated the player's experience and engagement in eight dimensions where the game also had a notable performance, highlighting "Clarity of objectives" and "Improvement in knowledge". Overall, the results indicate that the game "Querida Floresta 2.0" obtained a good evaluation in terms of usability and player experience and engagement, with some aspects to be improved, such as task overload.

**KEYWORDS:** Serious games. Evaluation Models. Questionnaire.)

## INTRODUÇÃO

A criação de um jogo educacional não garante que será eficaz em transmitir conhecimentos e habilidades aos alunos. Segundo Savi et al. (2011) é importante que se tenha evidências dos benefícios dos jogos antes de utilizá-los em sala de aula. Estes autores explicam que a avaliação de um jogo é uma questão complexa que requer a consideração de diversos aspectos. Porém, de acordo com Hays (2005), muitas vezes a decisão de se utilizar jogos para o aprendizado é baseada em suposições como sua eficácia, em vez de se basear em avaliações mais concretas.

<sup>1</sup> Bolsista da Fundação Araucária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: wagner.2019@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 4022899303187880.

<sup>2</sup> Docente no Departamento Acadêmico de Informática – Campus Ponta Grossa. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: helyane@utfpr.edu.br. ID Lattes: 8340106221427112.

<sup>3</sup> Docente no Departamento Acadêmico de Informática – Campus Ponta Grossa. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: snasser@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2608583610949216.



Não existe um modelo único de avaliação que se aplique a todos os jogos educacionais, já que cada jogo pode apresentar características e objetivos diferentes. Por isso, é importante conhecer e considerar diferentes modelos de avaliação para identificar aquele que melhor se adapta ao jogo educacional em questão. Dentre os modelos de avaliação de jogos educacionais, alguns exemplos são o MEEGA, que enfatiza a importância do engajamento e do meio ambiente em que o jogo é jogado (SAVI et al., 2011), o modelo EGameFlow, que avalia a experiência do jogador (FU et al., 2009) e o System Usability Scale (SUS), que avalia a usabilidade do sistema (BROOKE, 1995).

Como não existe um consenso do melhor modelo de avaliação, este artigo criou um questionário de avaliação de jogos sérios que contém um híbrido de cada modelo citado anteriormente. Este questionário foi desenvolvido para avaliar o jogo sério “Querida Floresta 2.0” aplicado a alunos com deficiência intelectual em uma escola parceira deste projeto de extensão. A finalidade do jogo sério “Querida Floresta 2.0” é incentivar nos alunos a importância da preservação da floresta e foi publicado em Pichler Junior, Borges e Matos (2022).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento deste trabalho estudou modelos de avaliação de jogos sérios tais como MEEGA (SAVI et al., 2011), EGameFlow (FU et al., 2009) e o System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1995).

Cada modelo apresenta seus próprios benefícios e limitações e a escolha do modelo adequado depende dos objetivos específicos da avaliação e das características do jogo educacional em questão. Para a avaliação do jogo sério “Querida Floresta 2.0” foram escolhidos o modelo SUS para a mensurar a usabilidade do sistema e uma adaptação das questões do EGameFlow para medir a experiência do jogador.

### MODELO SYSTEM USABILITY SCALE

O System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1995) é um modelo de avaliação de usabilidade de sistemas interativos. Ele foi desenvolvido por John Brooke em 1986 e é composto por 10 perguntas que visam avaliar a facilidade de uso e a satisfação do usuário com o sistema.

As perguntas são apresentadas em uma escala Likert de 5 pontos, variando de “discordo completamente” a “concordo completamente”. As perguntas avaliam aspectos como facilidade de uso, eficácia, eficiência, confiança entre outros.

O SUS é uma ferramenta para avaliar a usabilidade de sistemas e pode ser aplicado em diferentes fases do desenvolvimento do jogo, desde a prototipagem até o lançamento. A utilização do SUS pode ajudar a identificar pontos fortes e fracos do jogo em relação à usabilidade.

### MODELO EGAMEFLOW

O modelo EGameFlow (FU et al., 2009) é uma extensão do modelo original do fluxo de Csikszentmihalyi, adaptado para jogos eletrônicos. Ele avalia a experiência e o engajamento do jogador em termos de 8 dimensões: concentração, clareza de objetivos, resposta/feedback, desafio, autonomia, imersão, interação social e melhoria do



conhecimento. Cada dimensão é avaliada por meio de perguntas em uma escala Likert de sete pontos.

Esse modelo é útil para avaliar jogos eletrônicos e pode ser particularmente útil para jogos educacionais, pois pode ajudar a identificar áreas fortes e fracas do jogo em termos de satisfação e engajamento do usuário e de transmissão de conhecimento. Segundo Sande et al. (2021), “o engajamento é um elemento fundamental para determinar se o jogador se envolverá e continuará a aprender”.

### MODELO DE AVALIAÇÃO PROPOSTO USANDO DO QUESTIONÁRIO HÍBRIDO

Considerando as características dos alunos com deficiência intelectual e as mecânicas do jogo em questão, algumas adaptações foram realizadas nos questionários dos modelos explicados anteriormente.

O fator “autonomia” do EGameFlow foi desconsiderado pois se refere ao impacto das suas escolhas e o controle sobre suas ações (FU et al., 2009), pois no jogo “Querida Floresta” as escolhas e a sequência são fixas. Foram desconsideradas as questões na dimensão de “interação social” pois o jogo é individual sem colaboração com outros colegas, a escala Likert de sete pontos foi trocada para cinco para manter o padrão usado no SUS e algumas questões foram eliminadas para simplificar o questionário.

Já no método EGameFlow algumas mudanças foram realizadas na forma como as perguntas seriam apresentadas ao aluno com deficiência intelectual. O questionário híbrido proposto é apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1 – Questionário híbrido para avaliação de jogos sérios**

Método	Fator	Questão
System Usability Scale (Q1 – Q10)	Usabilidade	Eu acho que gostaria de jogar com frequência
		Eu achei o jogo muito complexo
		Eu achei o jogo fácil de jogar
		Eu achei que precisava de ajuda para jogar
		Eu achei as funções do jogo bem integradas
		Eu achei que o jogo apresenta muita inconsistência
		Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a jogar rapidamente
		Eu achei o jogo muito complicado de usar
		Eu me senti confiante jogando o jogo
		Eu precisei aprender muitas coisas novas para poder jogar o jogo
EGameFlow (Q11 – Q22)	Concentração	A maioria das atividades de jogo está relacionada com a tarefa de aprendizagem
		De um modo geral, consegui me manter concentrado no jogo
		Não fiquei sobrecarregado com tarefas que pareciam não relacionadas

**XIII Seminário de Extensão e Inovação**  
**XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão  
 20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE  
2023



	Clareza de objetivos	O objetivo geral do jogo foi apresentado claramente
		O objetivo de cada fase foi apresentado no início da fase
		O objetivo de cada fase foi apresentado claramente
	Resposta	Eu recebi resposta imediata sobre minhas ações
	Desafio	O jogo forneceu “dicas” em texto que me ajudaram a superar os desafios
		O jogo forneceu auxílio em áudio ou vídeo que me ajudaram a superar os desafios
		O jogo oferece novos desafios com um ritmo adequado
	Imersão	Eu não percebi o tempo passando enquanto jogava
	Melhoria no conhecimento	O jogo aumentou meu conhecimento
		Eu entendi as ideias básicas do conhecimento ensinado
		Eu tentei aplicar os conhecimentos adquiridos no jogo
O jogo me motivou a usar o conhecimento ensinado		
Quero saber mais sobre os conhecimentos ensinados		
Próprio	Questões específicas	Qual das novas atividades você mais gostou de jogar?
		Você gostou do narrador mico-leão-dourado?

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário foi aplicado logo após os alunos jogarem o “Querida floresta 2.0”. Ao total, 5 estudantes responderam a todas as perguntas. Considerando as respostas para as questões do System Usability Scale (SUS) os resultados são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Pontuação do SUS para “Querida Floresta 2.0”**

Nº do aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Pontuação
1	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	80
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	87,5
4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	92,5
5	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	90
MÉDIA	4	3,8	3,2	3,2	4	3,8	4	3	4	3	90

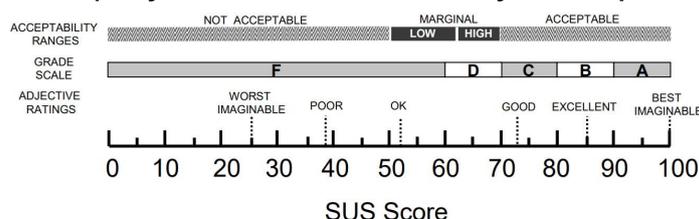
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).



Para o SUS o cálculo da usabilidade foi: i) nas questões de número ímpar, subtrai-se 1 da resposta; ii) nas questões de número par, diminui-se a resposta de 5; por fim, soma-se todos os valores e multiplica por 2,5. Ao final das operações, deve-se ficar com uma pontuação que vai de 0 a 100.

Apesar da pontuação de 0 a 100 ser simples de se interpretar, restam dúvidas de como ela pode ser classificada. Segundo Bangor, Kortum, Miller (2009), as equipes de projeto muitas vezes se perguntam qual é a usabilidade absoluta associada à pontuação individual do SUS. Para responder a isso, Bangor, Kortum, Miller (2009) realizaram um estudo adicionando uma décima primeira questão ao SUS onde os participantes deveriam avaliar a facilidade de uso do produto em uma escala Likert de sete pontos variando de “pior imaginável” até “melhor imaginável”. Neste estudo, foi constatado que essa escala de classificação se aproximava muito da escala SUS, sendo útil como rótulo subjetivo para a pontuação. Os autores também apontam que uma analogia pode ser feita utilizando o sistema de pontuação escolar indo de “f” (nota mínima) a “a” (nota máxima) e comparam com uma proposta anterior que apresenta uma escala de aceitação. A comparação dos três métodos pode ser vista na Figura 1.

Figura 1 – Comparação dos métodos de classificação com a pontuação SUS



Fonte: Bangor, A.; Kortum, P.; Miller, J.A. (2009)

De acordo com a classificação dos autores, o “Querida Floresta 2.0” com a pontuação de 90 fica como “Aceitável” nas faixas de aceitação, “A” na escala escolar e “Melhor imaginável” na classificação adjetiva, ou seja, o jogo avaliado se mostrou excelente em termos de usabilidade do sistema

Ao analisar a média das pontuações para cada questão usando as questões do EGameFlow e para cada fator, como apresentado na Tabela 2, pode-se verificar que os fatores “Clareza de objetivos” e “Melhoria no conhecimento” tiveram um desempenho excepcional. Os fatores “Concentração” e “Resposta” foram os com menor média ainda apresentam uma pontuação relativamente alta (4,4 de 5), o que indica que o jogo também foi um sucesso em termos de experiência e engajamento do jogador.

Tabela 2 – Pontuação do EGameFlow

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22
Média Questão	4,8	4,8	3,6	5	5	5	4,4	5	4,4	5	5	5
Fator	Concentração			Clareza de objetivos		Resposta		Desafio		Melhoria no conhecimento		
Média Fator	4,4			5		4,4		4,7		5		

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Também é possível perceber que a questão 13 que diz “As tarefas não me deixaram sobrecarregado.” atingiu uma média baixa comparada às outras, o que pode indicar que o jogo apresentou uma quantidade grande de tarefas a serem resolvidas.



## CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um questionário híbrido fundamentado em modelos de avaliação da literatura. O questionário foi criado para que se pudesse avaliar o jogo sério “Querida Floresta 2.0”.

O resultado da aplicação do questionário mostrou que o jogo obteve um desempenho excelente tanto em usabilidade utilizando o método SUS, quanto em engajamento e experiência do jogador, comprovado pelo método EGameFlow.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação Araucária ao autor deste artigo e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

## Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. A. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. v. 4, n. 3, 2009.

BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; BRUCE, T.; MCCLELLAND, I. L.; WEERDMEESTER, B. Usability Evaluation In Industry. Londres: CRC Press, 1996. p. 189-194.

FU, F.-L.; SU, R.-C.; YU, S.-C. EGameFlow: A scale to measure learners’ enjoyment of e-learning games. Computers & Education, v. 52, p. 101-112, jan. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.004>. Acesso em: 30 mai. 2023.

HAYS, R. The Effectiveness of Instructional Games: A Literature Review and Discussion. p. 63, 2005.

PICHLER JUNIOR, W.; BORGES, H. B.; MATOS, S. N. QUERIDA FLORESTA 2.0: UM JOGO PARA PRESERVAÇÃO DA FLORESTA DESTINADO À ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL. In: Anais do XII Seminário de Extensão e Inovação & XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR. Anais...Santa Helena (PR) UTFPR Santa Helena, 2022

SANDE, D.; SANDE, D.; CARVALHO, A. A. Aprendizagem de física e engajamento através do jogo nivelamento online durante a pandemia da COVID-19. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 19, n. 2, p. 61–70, 2021.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. A Model for the Evaluation of Educational Games for Teaching Software Engineering. 2011.