

A Diversão em Jogos Digitais: Analisando Construtos de Percepções e de Design em Jogos Sérios

Title: Fun in Digital Games: Analyzing Perception and Design Constructs in Serious Games

Diego Fellipe Tondorf¹, Marcelo da Silva Hounsell¹,
Vanessa Andrade Pereira²

¹Laboratory for Research on Visual Applications (LARVA)
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada
Departamento de Ciência da Computação
Centro de Ciências Tecnológicas/UDESC

²Centro de Estudos em Games e Internet (CEGI)
Instituto de Ciência e Tecnologia/UNIFESP

diegodft@hotmail.com, marcelo.hounsell@udesc.br,
vapereira@unifesp.br

Abstract. *This study investigated the fun in Serious Games (SGs) through a literature review and three experiments. A mathematics SG was used in two experiments, assessing its pedagogical utility by teachers and the perception of fun by students, both reacting positively, leading to the conclusion that serious games can be fun and usefull. The third experiment altered design elements of an active SG (exergame), revealing differences in the perception of fun. Fun-promoting design elements were preferred by experts who analyzed the game versions. This study demonstrated that SGs can be both useful and fun and highlighted the importance of design constructs, feedback, and control in the perception of fun.*

Keywords *Fun, Game Design, Serious Games, Educational Games, Exergames.*

Resumo. *Este estudo investigou a diversão em Jogos Sérios (JS) através de um mapeamento da literatura e três experimentos. Um JS de matemática foi usado em dois experimentos, avaliando sua utilidade pedagógica por professores e a percepção de diversão pelos estudantes, ambos reagiram positivamente levando a constatar que jogos sérios podem ser divertidos e úteis. O terceiro experimento alterou elementos de design de um JS ativo, revelando diferenças na percepção da diversão. Elementos de design promotores de diversão foram preferidos por especialistas que analisaram as versões do jogo. Este estudo demonstrou que JS podem ser úteis e divertidos e destacou a importância dos construtos de design, feedback e controle na percepção da diversão.*

Palavras-Chave *Diversão, Projeto de Jogos, Jogos Sérios, Jogos Educativos, Exergames.*

1. Introdução

Sendo considerada um dos grandes desafios em *game design* [Tondorf e Hounsell 2023] a diversão é um conceito de complexa definição [Huizinga 2000] a qual, em relação aos jogos, desempenha a principal função de sua existência. Na literatura, o conceito de

diversão é atrelado a diversos termos diferentes como por exemplo, aprendizado, emoção, fluxo e prazer. Porém, estes sentimentos não transcrevem ou definem o que é diversão. Em jogos sérios (JS) o elemento da diversão pode ser deixado de lado a fim de garantir um objetivo específico a ser alcançado. Existem construtos de design que podem contribuir para a percepção da diversão, elementos usados na criação do jogo que definem suas formas de jogar. Mesmo assim, a relação das percepções e a influência dos construtos com a diversão têm sido pouco exploradas na literatura [Tondorf e Hounsell 2022] e, entre os trabalhos que comentam sobre a diversão, há uma certa confusão sobre o que é a diversão e com quais termos ela se relaciona [Albuquerque 2011]. Somado a isso, há vários atores envolvidos que também contribuirão para a interpretação da diversão; atores como os desenvolvedores, os consultores especialistas e o jogador final terão entendimentos diferentes sobre o que é, ou não, divertido em um JS.

Dessa forma, este artigo apresenta as pesquisas executadas para **entender melhor a percepção de diversão, buscando relacioná-la à (a) jogos sérios, (b) outras possíveis percepções e (c) construtos de game design.**

2. Metodologia

A pesquisa teve 4 etapas principais, sendo: (a) um mapeamento sistemático da literatura, seguido de uma análise do estado da arte e de uma proposição de como pesquisar sobre a diversão; (b) uma pesquisa experimental avaliando a percepção da utilidade pedagógica de um jogo sério; (c) uma pesquisa experimental avaliando a relação das percepções associadas à diversão ao jogar o jogo e; (d) um experimento avaliando a expectativa da diversão promovida por alterações de construtos de design relacionados a diversão.

Nos três experimentos executados ((b), (c) e (d)) foram usados dois jogos distintos escolhidos por causa do estilo e público alvo serem díspares: um jogo para crianças com foco na habilidade cognitiva e outro, para idosos com foco na fisioterapia. Para os dois experimentos de percepções (percepção de utilidade (b) e percepção de diversão (c)) foi usado o jogo Matemática [Silva e Pereira 2020], um JS para estudantes do ensino fundamental criado para um público infantil que auxilia no ensino da matemática de uma forma lúdica. Para o experimento de design (d) foi usado o jogo Sirtet [Rossito 2013], um *exergame* desenvolvido para auxiliar no equilíbrio de idosos. O Sirtet é um jogo criado e já testado como um JS útil e efetivo [Soares et al. 2022]. Ambos os jogos foram selecionados por conveniência considerando aspectos como acesso ao design, desenvolvedores, fase de avaliação, acesso ao código fonte, interesse de terceiros no uso do jogo e pela necessidade de melhoria do projeto original.

3. Estado da Arte

Seguindo um protocolo sistemático de pesquisa, foram levantados 1062 artigos de 5 bases diferentes e selecionados 62. Dentre os resultados deste mapeamento destacam-se [Tondorf e Hounsell 2022]: a identificação de construtos que comprovadamente alteram a percepção da diversão; a enumeração de desfechos da diversão em jogos digitais, e; uma lista de instrumentos usadas para avaliar a diversão.

A relação que a diversão tem com JS pôde ser dividida em 3 partes: primeiramente, os construtos são as características que definem o game design do jogo e buscam causar a diversão, ou ativar percepções relacionadas à diversão; a diversão

possui também uma dimensão subjetiva, sendo intrínseca ao jogador, ela pode ser em tipos diferentes, ser influenciadas por fatores externos e internos além de estimular sentimentos similares que podem ser equivalentes a diversão; a percepção da diversão produz desfechos, sendo estes os resultados que estão relacionados a diversão.

Com um desafio tão multifacetado, a exploração desta temática precisa ser encaixada em várias dimensões. Este desafio foi dividido em 4 dimensões de pesquisa [Tondorf e Hounsell 2023]: a conceitual, relativa ao profundo entendimento do que é e do que se constitui o divertimento; a projetual, relativo ao como se usam estes conceitos do ponto de vista prático, no projeto de novos jogos; a científica, relativo às garantias de alcançar o divertimento e; a de desfecho, relativa ao que se pode obter devido o alcance do divertimento no jogo.

4. Desenvolvimento

Para alcançar o objetivo deste trabalho foram feitos três experimentos. O primeiro experimento foi respondido por Usuários Finais Especialistas, no caso os professores que aplicam o jogo; O segundo experimento foi respondido por Usuários Finais Aprendizes, no caso os alunos que jogam o jogo; E o terceiro foi respondido pela Equipe Técnica de Desenvolvimento, no caso a área técnica que desenvolve o jogo. Todo o processo dos experimentos de percepção com os alunos e professores foi autorizado pelo comitê de ética em pesquisa sob o número CAAE 57727922.3.0000.0118.

4.1. Experimento de Percepção da Utilidade

Para analisar a utilidade pedagógica do jogo Matemática, foi utilizado o SEUQ v2 [Schroeder et al. 2019], instrumento criado para avaliar a utilidade de jogos sérios que pode ser aplicado em qualquer estágio do desenvolvimento do jogo. O convite para participar foi enviado por e-mail para professores do 3º ao 5º ano, solicitando que fossem professores de escola pública e que ministrassem matemática.

O experimento teve 50 respondentes, sendo a maioria do sexo feminino, pós graduadas e com experiência lecionando. Os dados do SEUQ apontam para uma utilidade pedagógica do jogo acima da média (nota geral 4,39, 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 jogo é válido para aplicação como ferramenta de trabalho pedagógico. Quanto às questões discursivas, a maioria das respondentes comentou positivamente sobre a ludicidade e o fato do jogador aprender jogando, porém a maioria também apontou problemas técnicos como falta de internet ou falha no computador.

4.2. Experimento de Percepção da Diversão

Posteriormente ao estudo sobre a utilidade do jogo, uma intervenção foi feita em sala de aula, com crianças. Os estudantes jogaram o jogo e, após o uso, responderam a um questionário próprio. Este questionário foi criado tendo como base as percepções e reações levantadas a partir do mapeamento sistemático.

O experimento foi executado em duas escolas distintas, sendo uma pública e uma privada. O experimento teve um total de 331 respondentes válidos. Na escola pública, houve um total de 146 respondentes, 68 do sexo feminino, 76 do sexo masculino e 1

respondente que optou por não divulgar seu gênero. As idades variaram de 8 a 11 anos, com uma média de 9,61 (DP de 0,947). Entre eles, 45 estavam no 3º ano, 52 no 4º ano e 48 no 5º ano. Na escola particular, houve um total de 186 respondentes, 100 do sexo feminino, 83 do sexo masculino, 2 respondentes que optaram por não divulgar seu gênero e 1 respondente que não respondeu à pergunta. As idades variaram de 8 a 11 anos, com uma média de 8,88 (DP de 0,815). Entre eles, 86 estavam no 3º ano, 55 no 4º ano e 45 no 5º ano. 133 estudantes jogaram o jogo de manhã (entre 07:00 e 13:00), 190 à tarde (entre 13:00 e 18:00) e 8 jogaram à noite (entre 18:00 e 00:00).

Análises estatísticas foram executadas nos resultados do questionário. A análise de confiabilidade resultou alta. Todas as correlações foram positivas, porém nenhuma foi forte o bastante para ser destacada, sendo todas entre 0,332 e 0,679.

Os estudantes consideraram o jogo divertido, tendo uma média nas percepções relacionadas a diversão e na percepção da diversão de 4,61 (escala de 1 a 5), além de ter o sorriso evidenciado (4,19). Referente a questão “Você gostaria de jogar este jogo novamente?”, houve 330 respostas, sendo 80,60% Sim; 3,30% Não e; 16,10% Talvez. Isso demonstra que um JS pode realmente ser uma ferramenta valiosa tanto para os profissionais que o utilizam quanto para os usuários que se divertem jogando.

4.3. Experimento de Design

O terceiro experimento foi relacionado ao fato de como os construtos de design analisados no mapeamento sistemático podem alterar a diversão do jogador. Buscando entender principalmente como os construtos de jogos são percebidos como divertidos, este experimento alterou, com base na literatura, alguns construtos do jogo Sirtet, conforme custo/benefício e necessidade, sendo eles: Dispositivo de controle, Controle, Imersão, Imprevisibilidade, Nova Mecânica (Pulo), Narrativa e Estética, *Feedback*.

Buscou-se analisar os construtos de design que podiam gerar e aumentar a diversão e com isso, aprimorar o potencial dos JS. Para isso, o questionário criado investiga as percepções sobre a diversão, quais os construtos mais evidentes para o profissional e, quais os construtos que mais contribuiriam para a diversão.

Foram extraídos dos artigos resultantes do mapeamento sistemático uma lista de 187 contatos. Um e-mail foi enviado a esses contatos, convidando-os a participar da pesquisa, obtendo-se um total de 31 respondentes, sendo a maioria do sexo masculino, da área técnica e possuindo doutorado.

As modificações executadas no jogo foram baseadas no mapeamento executado, no qual todos os elementos ajustados foram cuidados para melhorar o jogo e deixá-lo mais divertido. A troca de controle para uma webcam convencional foi feita usando o *framework* MediaPipe com a linguagem python. Foi possível alterar todos os elementos de design selecionados, sendo que a maior dificuldade foi a adaptação do dispositivo de controle para o projeto do jogo e, junto disso, possibilitar o pular, visto que o MediaPipe não tem uma funcionalidade integrada que permita o pulo.

O questionário teve resultado corroborando com a base estudada e confirmando o estado da arte a respeito dos construtos divertidos nos jogos. Dentre as percepções para a diversão, “Chato a Legal” e “Jogar Novamente” se destacam como mais relacionadas a diversão, enquanto “Terrível a Genial” e “Feio a Bonito” se destacam como menos

relacionadas a diversão.

O jogo foi avaliado por um grupo variado, sendo que a maioria deste grupo era da área técnica da computação. Todos consideraram a versão atual como mais divertida, houve uma discrepância nos dados dos elementos de design e houve vários comentários e críticas importantes para a pesquisa e para o desenvolvimento dos JS.

5. Contribuições da Pesquisa

A pesquisa teve como objetivo melhor entender a diversão em jogos digitais, especialmente em jogos sérios. Resumo executivo das conclusões gerais da pesquisa:

- Há concordância entre a base teórica apresentada e os resultados da pesquisa;
- As percepções associadas à diversão se apresentam relacionadas entre si;
- As percepções comumente associadas também se relacionaram com a diversão;
- O uso do recurso pictórico, se mostrou eficaz e necessário para as crianças;
- Nenhuma das percepções se equipaleu ou substituiu a percepção de diversão;
- Para se obter a percepção de diversão de um JS deve-se perguntar diretamente;
- O jogo Matemática foi comprovado como útil e divertido;
- Não houve diferenças estatisticamente significativas entre a percepção de diversão entre: meninos e meninas; escola pública e escola privada, e; 3º, 4º e 5º anos;
- A vontade de “jogar novamente” diminuiu conforme a série aumentou;
- Os construtos de design que alteram a percepção da diversão foram testados e comprovados em um *exergame*;
- Houve uma relação coerente nas opiniões entre as percepções que mais e que menos estão relacionadas a diversão por parte de especialistas técnicos;
- Houve uma divergência nas opiniões entre os construtos de design que mais e menos contribuem para a diversão;
- A inclusão de certos construtos de design aumentaram a expectativa de diversão;
- O “dispositivo de controle” e o “feedback” de um *exergame* foram considerados os construtos que menos afetam a diversão;
- A nova versão do jogo Sirtet foi considerada com maior expectativa de diversão.

Durante a pesquisa, uma análise abrangente foi conduzida sobre a diversão em JS, explorando os construtos, desfechos, percepções, formas de avaliação relacionadas, estado da arte e dimensões de pesquisa. Foi evidenciado que os JS têm o potencial de serem tanto divertidos quanto úteis. Além disso, a pesquisa revelou que o conceito de diversão em jogos digitais, incluindo os jogos sérios, é multifacetado e complexo, envolvendo diversas percepções diferentes associadas ao ato de jogar.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores gostariam de agradecer também à UNIEDU/FUMDES Pós Graduação pela bolsa de mestrado, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Brasil) pela bolsa de produtividade DT2, processo 306613/2022-0 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.: 2023TR284 e as escolas parceiras.

Referências

- Albuquerque, R. M. (2011). *Diversão Nos Videogames: Perfis De Usuários De Jogos Eletrônicos*. Mestrado, Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Florianópolis.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. Editora Perspectiva S.A., São Paulo, 4 edição.
- Rossito, G. M. (2013). *SIRTET-K3D: Um Jogo Sério para auxiliar no Equilíbrio de Idoso*. TCC (Bacharel em Ciência da Computação), Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville.
- Schroeder, R. H., Bosse, G. R., e Hounsell, M. d. S. (2019). Potencial de Utilidade de Jogos Sérios: Melhorando um Instrumento de Avaliação. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330812148_Grimes_Schroeder_e_Hounsell_2019_-_SEUQ2_Avalia_Utilidade_de_SG. Acesso em: 24 de mai. de 2024.
- Silva, L. A. e Pereira, V. A. (2020). Matemática: relato de experiência de um game educativo criado a partir de um projeto de extensão. In *VII Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão*, p 1, 4.
- Soares, A. V., Noveletto, F., Eichinger, F. L. F., Sagawa Júnior, Y., e Hounsell, M. d. S. (2022). *New Technology for Physical Therapy: The Serious Games*. Synapse Editora, Belo Horizonte.
- Tondorf, D. F. e Hounsell, M. d. S. (2022). Constructs and Outcomes of Fun in Digital Serious Games: The State of the Art. *Journal on Interactive Systems*, 13(1):386–399.
- Tondorf, D. F. e Hounsell, M. d. S. (2023). The Pursuit of Fun in Digital Games: From the Sandpit to the Console and Beyond. In dos Santos, R. P. e Hounsell, M. d. S., editors, *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil GrandGamesBR 2020 2030*, p 25–46. Springer Nature Switzerland, Cham.