

## Um estudo sobre recomendações para o *design* de jogos educacionais *multiplayer*

Patricia Ziviani<sup>1</sup>, Delano Medeiros Beder<sup>1</sup>, Joice Lee Otsuka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Computação – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Rod. Washington Luís – km 235 – SP-310 – 13565-905 – São Carlos – SP – Brasil

[patriciaziviani@gmail.com](mailto:patriciaziviani@gmail.com), [delano@ufscar.br](mailto:delano@ufscar.br), [joice@ufscar.br](mailto:joice@ufscar.br)

**Abstract.** *Multiplayer educational games have the potential to promote engagement, collaboration and debate in more active and meaningful learning processes. In order to know recommendations that support the design of educational multiplayer games, a study was carried out in 3 stages: (i) a systematic mapping of the literature, conducted with the aim of knowing the state of the art of recommendations for the design of multiplayer games; (ii) an analysis of multiplayer educational games, with the objective of verifying whether the recommendations identified in the systematic mapping have been used in the available educational games; (iii) a study on the design of collaborative educational games, in order to deepen the analysis of recommendations focused on the design of multiplayer games that promote collaboration. With the studies conducted, it was possible to consolidate an initial set of recommendations for the design of educational multiplayer games.*

**Resumo.** *Jogos educacionais multiplayer têm o potencial de promover engajamento, colaboração e debate em processos de aprendizagem mais ativos e significativos. Com o intuito de conhecer recomendações que apoiem o design de jogos educacionais multiplayer foi conduzido um estudo realizado em 3 etapas: (i) um mapeamento sistemático da literatura, conduzido com o intuito de conhecer o estado da arte de recomendações para o design de jogos multiplayer; (ii) uma análise de jogos educacionais multiplayer, com o objetivo de verificar se as recomendações identificadas no mapeamento têm sido empregadas nos jogos educacionais disponíveis; (iii) um estudo sobre o design de jogos educacionais colaborativos, com o intuito de aprofundar a análise de recomendações com foco no design dos jogos multiplayer que promovam a colaboração. Com os estudos conduzidos foi possível consolidar um conjunto inicial de recomendações para o design de jogos educacionais multiplayer.*

**Palavras-chave:** *design de jogos, recomendações de design, jogo educacional, jogo multiplayer.*

### 1. Introdução

Os jogos educacionais têm o potencial de aumentar o interesse dos estudantes, motivando e promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa em sala de aula. Os jogos educacionais não são o substituto do professor, mas são recursos que auxiliam os alunos no aprendizado, em um ambiente em que eles se sentem confortáveis (ANNETTA, 2008). Quando os jogos são explorados como recurso de aprendizagem, é mais comum encontrarmos jogos de um único jogador (*single player*), apesar de diversos aspectos positivos que os jogos de múltiplos jogadores (*multiplayer*) podem agregar ao contexto

educacional, como a promoção da colaboração e a discussão/debate entre os estudantes (MAUREIRA et al., 2020).

Vários estudos encontrados na literatura evidenciam benefícios do uso de jogos *multiplayer* no contexto educacional. Liu e Chu (2010), realizaram um estudo com jogos educacionais colaborativos de aprendizagem de inglês e conduziu um experimento que indicou que os alunos que demonstraram maior aprendizado e motivação foram aqueles submetidos aos jogos colaborativos. A aprendizagem colaborativa por meio de jogos também é analisada no estudo de Sung e Hwang (2013), que desenvolveu um jogo integrando a um MindTool, que orienta os alunos a organizarem o conhecimento de forma colaborativa, para diferenciar um conjunto de plantas. Nesse estudo foi evidenciada uma melhoria no aprendizado, na motivação e na interação dos estudantes.

Plataformas de criação de jogos educacionais como o HI FIVES (FELLOWS, 2007) exploram o potencial de jogos *multiplayer online* para melhorar as habilidades de Tecnologia da Informação e a formação científica de alunos. O aprendizado ativo por meio da imersão dos jogos tem se mostrado positiva, pois o aluno aprende o conteúdo de forma ativa. Além disso, os educadores podem, em tempo real, visualizar as decisões que os alunos tomaram (ANNETTA, 2008). Outro exemplo encontrado é o CURIO, jogo *multiplayer* que estimula mentalidades curiosas, envolve o professor no papel de ‘mestre do jogo’, que define o conteúdo a ser explorado e os alunos encontram um jogo de exploração espacial em que toda a turma participa (MAUREIRA et al., 2020).

Considerando o potencial dos jogos educacionais *multiplayer*, no presente estudo é apresentado um mapeamento sistemático da literatura, conduzido com o intuito de conhecer o estado da arte de recomendações que apoiem o *design* de jogos *multiplayer*. Foram analisados trabalhos publicados no período de 2017 até 2021. Após o mapeamento, um conjunto de jogos educacionais *multiplayer* foi analisado, com o intuito de verificar se e como as recomendações identificadas no mapeamento têm sido empregadas no *design* dos jogos *multiplayer* disponíveis em diferentes repositórios de recursos/jogos educacionais. Também foi realizado um estudo complementar sobre o *design* de jogos educacionais colaborativos, com o intuito de compreender melhor como a colaboração vem sendo promovida no *design* dos jogos *multiplayer*.

O artigo está organizado em 5 seções. Seção 2 apresenta considerações sobre o planejamento e condução do mapeamento sistemático da literatura, a identificação de recomendações para o *design* de jogos *multiplayer*, bem como considerações sobre as avaliações dessas recomendações. Seção 3 apresenta um estudo complementar para consolidação das recomendações de *design* identificadas analisando o aspecto de recomendações para o *design* de jogos colaborativos. Seção 4 apresenta um estudo sobre jogos educacionais *multiplayer* realizado nas plataformas educacionais com o intuito de analisar se as recomendações obtidas são aplicadas em jogos educacionais *multiplayer*. Por fim, na Seção 5 são apresentadas as discussões e considerações finais do trabalho.

## 2. Mapeamento sistemático da literatura

Para conhecer o estado da arte dos trabalhos que apresentam recomendações para o *design* de jogos *multiplayer* foi conduzido um mapeamento sistemático da literatura, no período de outubro a dezembro de 2021, considerando publicações no período de 2017 a 2021 para se obter trabalhos que apresentem recomendações mais recentes, nos principais

repositórios: Scopus, IEEE Xplore e ACM Digital library. As questões de pesquisa do mapeamento são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1. Questões de pesquisa**

Questões de pesquisa	Motivação principal
QP1. Quais as principais recomendações consideradas no <i>design</i> de jogos <i>multiplayer</i> ?	Identificar as recomendações que têm sido aplicadas no <i>design</i> de jogos <i>multiplayer</i>
QP2. As recomendações encontradas foram avaliadas? Quais os métodos foram utilizados e quais os resultados obtidos?	Identificar se e como as recomendações foram avaliadas e quais os resultados obtidos na validação.

A partir da definição das questões de pesquisa, foi definida a *string* de busca: (*multiplayer game*) AND *design* AND (“*recommendation OR heuristics OR guidelines OR framework OR model*”)

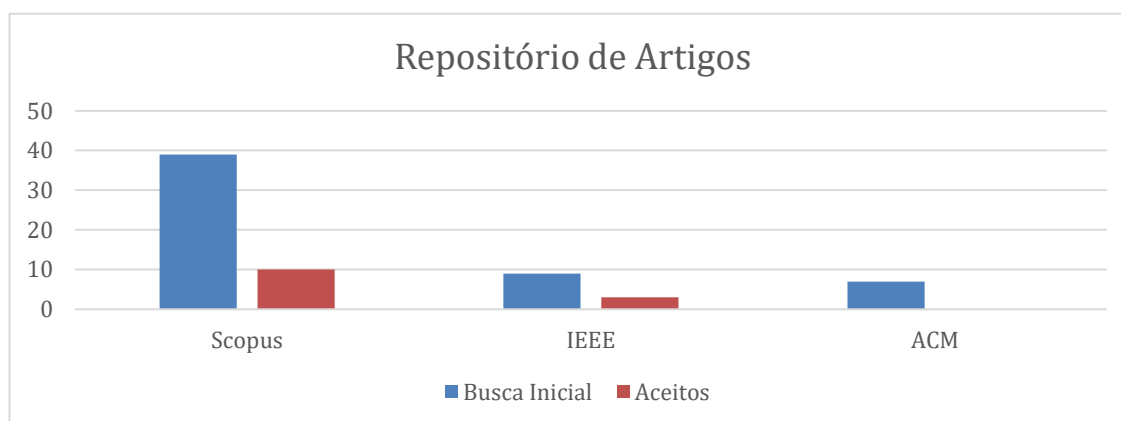
Foram definidos também critérios de inclusão e de exclusão para ajudar na seleção dos trabalhos retornados pela aplicação da *string* de busca definida (Tabela 2).

**Tabela 2. Critérios de Inclusão e Exclusão**

<b>Critérios de inclusão</b>	CII. Foram incluídos trabalhos que apresentam recomendações, <i>frameworks</i> , heurísticas ou modelos para o <i>design</i> de jogos <i>multiplayer</i> .
<b>Critérios de exclusão</b>	CE1. Foram excluídos trabalhos que o texto completo não estiver disponível. CE2. Foram excluídos trabalhos duplicados nos retornos das bases de dados. CE3. Foram excluídos trabalhos que não apresentam jogos <i>multiplayer</i> . CE4. Foram excluídos trabalhos de mesmos autores, com o mesmo conjunto de recomendações.

Pela aplicação da *string* de busca foram obtidos 55 trabalhos, sendo respectivamente 39 artigos na Scopus, 9 na IEEE e 7 na ACM. Foram removidos 11 trabalhos duplicados. A primeira etapa da seleção foi realizada por meio da análise dos títulos e resumos, considerando os critérios de inclusão e exclusão, resultando em 25 trabalhos aceitos e 19 rejeitados. Posteriormente foi realizada uma análise do texto completo, nessa etapa foram rejeitados 12 trabalhos, restando 13 artigos selecionados: sendo 3 da IEEE e 10 da Scopus.

**Gráfico 1. Artigos obtidos e selecionados na busca**



A Tabela 3 apresenta os artigos que foram classificados em uma lista considerada com a nomenclatura “A” de artigo e sua numeração em sequência de 1 a 13, os títulos e a referência dos trabalhos selecionados.

**Tabela 3. Artigos selecionados**

Código	Títulos dos artigos selecionados
A1	"(We) Can Talk It Out...": Designing for Promoting Conflict-Resolution Skills in Youth on a Moderated Minecraft Server. (JAGANNATH; SALEN; SLOVÁK, 2020)
A2	A Multi-Phased Co-Design of an Interactive Analytics System for MOBA Game Occurrences (LI et al., 2018)
A3	CURIO 2.0: A Local Network Multiplayer Game Kit to Encourage Inquisitive Mindsets (MAUREIRA et al., 2020)
A4	Development of an inclusive multiplayer serious game for blind and deaf (NETO et al., 2020)
A5	Employing a user-centered design process to create a multiplayer online escape game for older adults (ZHANG et al., 2017)
A6	Evaluating GameFlow in a Multiplayer Online Strategy Game Under Development (SWEETSER; JOHNSON; KYBURZ, 2020)
A7	Game theory-based metaheuristics for structural design optimization (MAHJOUBI; BAO, 2021)
A8	GameFlow in Different Game Genres and Platforms (SWEETSER et al., 2017)
A9	Heuristics for Placing the Spawn Points in Multiplayer First Person Shooters (BALLABIO; LOIACONO, 2019)
A10	Making friends in online games: gender differences and designing for greater social connectedness (VELLA et al., 2020)
A11	Nerdherder: Designing colocated physical-digital games with sociological theories (GARCIA-RUIZ, 2017)
A12	Resource Allocation Mechanism for Media Handling Services in Cloud Multimedia Conferencing (SOLTANIAN et al., 2019)
A13	Teaching principles of programming without ICT: Sharing experiences on the design of a board game (MARÍA et al., 2019)

### 2.1. Recomendações identificadas

Todos os trabalhos selecionados foram analisados buscando responder à questão 1: ***Quais as principais recomendações consideradas no design de jogos educacionais multiplayer?*** Com o intuito de se obter uma visão mais ampla das recomendações de *design* para jogos *multiplayer*, foram selecionados todos os trabalhos que apresentavam recomendações para jogos *multiplayer*, mesmo os que não abordavam especificamente jogos educacionais.

Todas as recomendações foram analisadas, sendo selecionadas apenas as que abordavam aspectos específicos para o *design multiplayer* (relacionados a aspectos como

a organização de equipes e papéis, a comunicação, a mediação) e aplicáveis a jogos educacionais (foram descartadas recomendações com foco em jogos *multiplayer* massivos *online*, por estarem fora do escopo deste trabalho). As recomendações também foram analisadas quanto à sua aplicabilidade em jogos colaborativos e/ou competitivos. Nas próximas subseções são apresentadas as recomendações identificadas compiladas, revisadas e agrupadas.

**1. Forneça um ambiente de abertura com definição de regras e equipes.** Na abertura do jogo os jogadores devem ter opção de definir/escolher suas equipes, definir estratégias com a equipe, definir funções, motivando a colaboração e o trabalho em equipe. O ambiente também pode conter instruções claras e enredo, fornecer informações sobre os mecanismos do jogo, teclas de comando, comandos do mouse, jogabilidade e estratégias. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado nos trabalhos: A1, A4, A5, A11.

**2. Providencie missões ou desafios em equipe.** As missões ou desafios em equipe reúnem um grupo de jogadores com um objetivo único a se alcançar. Os desafios devem ser motivantes para despertar o interesse da equipe, porém não podem ser difíceis demais para não os desestimular a continuar na competição. Portanto, deve-se planejar um objetivo que aumente gradualmente a dificuldade, possibilitando a oportunidade de jogadores jogarem juntos, melhorando as suas habilidades intelectuais e interpessoais. Aplicável a jogos colaborativos. Identificado nos trabalhos: A1, A6, A8.

**3. Forneça a possibilidade da escolha do tipo de jogador.** Os jogadores devem ter a opção de escolher qual tipo de jogador deseja ser: por exemplo, líder de equipe, jogador da equipe ou moderador. O líder da equipe terá a função de gerenciar a equipe para definir as estratégias e obter os melhores resultados baseados nas opiniões dos outros membros da equipe. O jogador da equipe terá a função de jogar seguindo as estratégias do grupo. Os moderadores são jogadores mais experientes que têm a função de facilitar as discussões entre os jogadores, moderar discussões quando houver divergências ou conflitos, além de conectá-los a oportunidades, temas, experiências, conhecimentos. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado nos trabalhos: A1, A2, A3, A10, A11.

**4. Certifique-se de que a formação de equipes possa ter jogadores com habilidades diferentes.** A formação de equipes pode ser realizada pelos jogadores, líderes de equipe ou moderadores, a fim de que haja jogadores com habilidades diferentes, assim motivando para que todos trabalhem em equipe para um objetivo em comum. Os jogos podem ter soluções compartilhadas entre habilidades de cada jogador obtida através de interação. Aplicável a jogos colaborativos. Identificado nos trabalhos: A6, A7.

**5. Forneça recursos de comunicação entre os jogadores.** Criar ambientes de comunicação entre os jogadores (*chats*, videoconferência ou voz), oferecendo oportunidade dos jogadores conversarem durante as partidas fornecendo engajamento ativo como membros de um grupo. É recomendado prover um papel de moderador, que garanta uma comunicação de respeito mútuo entre os jogadores. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado nos trabalhos: A1, A5, A6, A8, A9, A10, A11.

**6. Forneça recursos de moderação.** Certifique-se de oferecer controles de segurança para rejeitar comportamentos ou falas inadequados (bloquear, excluir, silenciar ou

proibir). Moderadores devem ter a opção de rejeitar comportamentos inadequados de outros jogadores. Durante as sessões de jogo podem acontecer conflitos entre as equipes ou jogadores, portanto os moderadores devem ter recursos de rejeitar, ocultar, bloquear ou pausar um jogador que esteja com um comportamento inadequado para o contexto educacional. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado nos trabalhos: A3, A10.

**7. Providencie recompensas em grupo para motivar a colaboração entre os jogadores.** Quando um objetivo em grupo é alcançado, podem ser oferecidas recompensas compartilhadas entre os jogadores para incentivar a imersão e a sensação de realização. Aplicável a jogos colaborativos. Identificado nos trabalhos: A5, A6, A7.

**8. Providencie sistemas recompensas para jogadores que se envolvam positivamente com outros jogadores.** Oferecer recompensas para estimular um ambiente agradável e colaborativo entre os jogadores (exemplo: compartilhamentos positivos, comunicação, auxílio). Oferecer classificação de reputação na qual permite que jogadores avaliem outros jogadores com relação à simpatia, competitividade, cooperação, ajuda etc. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado no trabalho: A10.

**9. Forneça uma área para manter compartilhadas as informações dos jogadores, fases, evoluções e recompensas.** O registro de informações de cada jogador, suas fases, evoluções e recompensas podem ser armazenadas, métricas ou notas podem ser calculadas e informações podem ser extraídas pelos mentores para avaliações. Aplicável a jogos competitivos e colaborativos. Identificado nos trabalhos: A14, A12, A13.

## 2.2. Avaliação das recomendações

Foi realizada uma análise dos métodos utilizados para avaliar as recomendações de *design* encontradas. Na maior parte dos trabalhos, as recomendações foram avaliadas por meio da aplicação destas no *design* de um jogo, seguido de entrevistas, observações diretas de uso do jogo, observações indiretas e/ou questionários. A Tabela 4 apresenta a relação de métodos de avaliação empregados na avaliação de cada trabalho analisado no mapeamento.

Os principais questionários utilizados nas avaliações foram o *Gameflow* (SWEETSER; WYETH, 2005), o *Quantitative Evaluation Framework* (ESCUDEIRO; BIDARRA, 2008) e o *Smileyometer* que faz parte do *Fun Toolkit*, uma seleção de ferramentas para reunir opiniões de crianças (READ, 2012). As avaliações de jogos com moderadores como o do trabalho A1 (JAGANNATH; SALEN; SLOVÁK, 2020) revelam, por meio de entrevista estruturada com os jogadores, o importante papel do moderador no jogo, auxiliando na reflexão e resolução dos conflitos de forma construtiva e comunitária. A avaliação do trabalho A10 (VELLA et al., 2020) verificou, por meio de entrevistas, que o papel do moderador foi fundamental para melhorar a socialização e as conexões sociais entre os jogadores.

**Tabela 4 - Métodos utilizados na avaliação dos trabalhos**

Método/Artigo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Entrevista	X		X		X	X		X		X	X		
Observação indireta		X					X		X			X	
Observação direta			X	X	X	X		X			X		X
Questionário			X	X	X	X		X	X		X		X

Os trabalhos A6 (SWEETSER; JOHNSON; KYBURZ, 2020) e A8 (SWEETSER et al., 2017) foram avaliados por especialistas usando o instrumento *GameFlow* e, a partir das fraquezas, ambiguidades e problemas identificados no jogo, foram propostas novas recomendações, como o fornecimento de missões em equipe para promover o engajamento. Trabalhos com avaliações indiretas também foram identificados, como o A7 (MAHJOUBI; BAO, 2021), no qual a avaliação foi realizada por meio de coleta de informações das partidas. Os resultados indicaram que a aplicação das recomendações propostas no jogo melhorou a eficiência do jogo, principalmente no aspecto de compartilhamento de conhecimento entre os jogadores.

### 3. Estudo sobre jogos educacionais colaborativos

Para um aprofundamento na compreensão dos jogos educacionais *multiplayer*, foi realizado um estudo complementar com foco em jogos educacionais colaborativos, cooperativos ou competitivos.

O trabalho de Buchinger e Hounsell (2018) apresenta um conjunto de diretrizes para o *design* de jogos sérios colaborativos-competitivos. Algumas das diretrizes corroboram com as recomendações identificadas no mapeamento apresentado na Seção 2: (i) interação intra-jogadores, destacando a importância da definição da equipe e a promoção de interação entre os jogadores, recomendando que cada jogador seja livre para decidir com quem cooperar/colaborar e competir; (ii) definição das funções de cada jogador, ou seja, definição de papéis colaborativos que permitam a criação de dependências entre os jogadores, por meio de papéis com habilidades funcionais distintas no jogo; (iii) recursos ou objetos de jogo colecionáveis podem ser compartilhados e/ou trocados entre os jogadores para alcançar benefícios; (iv) pontuação, que podem ser ligadas à equipe ou jogador, podendo ser usada também para punir comportamentos inapropriados; (v) recompensa, usada para estimular o desempenho individual/equipe; (vi) inteligência artificial, que pode ser utilizada para fornecer interações colaborativas-competitivas quando o número de integrantes não é suficiente. As diretrizes foram aplicadas no *design* do Sherlock Dengue 8, um jogo que ensina sobre o combate à dengue e deve ser jogado em grupos de 4 pessoas (2 contra 2). Os desafios devem ser enfrentados de forma colaborativa em duplas. Existe um *chat* onde os jogadores devem se comunicar para encontrar uma resposta aos enigmas.

Villalta et al. (2011) elaborou um trabalho com recomendações destinada a jogos educacionais colaborativos que apoiam as recomendações propostas na seção 2: (i) mecânica do jogo condicionada ao trabalho colaborativo, com projeção em um telão, não deve apenas instruir coletivamente, mas integrar o grupo incorporando conhecimento e

sociabilidade com a equipe; (ii) progressão do jogo, deve ser composta por missões colaborativas que engajem a equipe, permitindo uma imersão dos participantes com elementos envolventes e proximidade emocional que promovam o interesse pela atividade; (iii) metodologia, é relacionada aos aspectos instrutivos e ações do professor como mediador, deve-se ter uma estrutura flexível que permite ao professor orientar e ajustar o jogo de acordo com a colaboração dos participantes; (iv) colaboração, a promoção da colaboração entre os participantes, como o trabalho em equipe pode ser melhorado. O professor pode auxiliar a colaboração promovendo a comunicação entre os alunos.

Johnson e Johnson (1994) propuseram componentes que são fundamentais para o aprendizado colaborativo. Baseado nesses componentes, Zea et al. (2009) estruturaram diretrizes para a incorporação no processo de *design* colaborativo de jogos educacionais: (i) interdependência positiva, que é a capacidade do jogador compreender que o seu trabalho afeta os outros. Há uma pontuação individual e em grupo, mas o objetivo é o mesmo para todos os membros trabalhando colaborativamente; (ii) interação promocional presencial, tem como objetivo estabelecer as relações sociais na equipe, que pode incluir desafios de responder questões, *feedbacks* e discussões entre os membros; (iii) habilidades sociais, determina papéis de líderes por turnos, sendo que o líder terá missões em que, juntamente com o grupo, deverão resolver situações por meio de planejamento e debate; (iv) processamento em grupo, é uma maneira de analisar a pontuação e erros da equipe, para decidir em grupo qual tarefa deve ser realizada por cada jogador a fim de melhorar a pontuação do grupo. A partir das diretrizes foi projetado um jogo infantil educativo para aprender as vogais. O jogo deve ser iniciado por cinco jogadores. As fases do jogo somente são ultrapassadas se o grupo atingir o desafio global. Existe a interação entre os jogadores e o professor atua como um mestre do jogo, podendo escolher os jogadores das equipes e equilibrar as vidas dos jogadores quando for necessário. Os grupos competem contra outros grupos simultaneamente, porém, o intuito do jogo é o compartilhamento de conhecimento, auxílio e cooperação do grupo.

Segundo Echeverría et al. (2011), o que geralmente falta nos jogos educacionais é o envolvimento de todos os alunos, a capacidade do professor controlar o jogo e a duração das sessões. Os autores propõem um *framework* dividido em duas partes: sendo a primeira focada na dimensão educacional e a segunda parte deve conter os elementos do jogo como mecânica, tecnologia, história e estética. O *framework* propõe que a (i) mecânica do jogo deve prover aspectos colaborativos na qual os alunos têm que jogar em grupos com um objetivo em comum, ou seja, cada jogador controla seu personagem, porém, em determinadas missões, deve, em conjunto com outros jogadores, unir forças para alcançar objetivos comuns. O professor atua como um (ii) mediador, realizando pausas de reflexões e questionamentos durante as sessões. Para validar o *framework*, foi desenvolvido um jogo chamado Primeira Colônia para ensinar eletrostática aos alunos do ensino médio. A avaliação foi realizada utilizando testes pré/pós-teste e gravações em vídeo. Foi constatado um aumento no número médio de respostas corretas por estudantes participantes de 6,11 para 10, além de conclusões baseadas nas gravações de vídeo que demonstraram motivação e engajamento até o final da sessão. O sistema foi aprendido



rapidamente durante as missões de treinamento, sugerindo que é possível desenvolver jogos que possam ser aprendidos e usados efetivamente em uma única sessão.

Outro fator importante encontrado nos estudos complementares é a comunicação nos jogos *multiplayer*, o que leva a considerações quanto a comunicação inapropriada, tóxica ou desrespeitosa. Segundo Squire (2001), psicólogos socioculturais propuseram ferramentas e um sistema de regras e normas de divisão de trabalho para mediar interações com grupos de pessoas. A utilização destas práticas para o desenvolvimento de jogos educativos visa criar ambientes de aprendizagem colaborativos nos quais os jogadores interajam sob regras específicas da comunidade (PARASKEVA; MYSIRLAKI; PAPAGIANNI, 2010).

#### 4. Jogos *multiplayer* educacionais

Uma pesquisa exploratória foi realizada com jogos *multiplayer* educacionais para analisar a estrutura de *design* utilizada e comparar com as recomendações da Seção 2. Alguns dos jogos pesquisados foram: *Grand Prix Multiplication*<sup>1</sup>, *Fuzz Bugs Farm Consonant Blends*<sup>2</sup>, *Qranio*<sup>3</sup>, *Hóquei no campo elétrico*<sup>4</sup>, *Enem Game*<sup>5</sup>, *Calorimetria*<sup>6</sup>, *School wheel*<sup>7</sup>. No aspecto de competição, existe semelhança, porém não foram encontrados nos jogos explorados o aspecto colaborativo, comunicação, social e moderação. Os jogos apresentam as seguintes características: (i) solicitam um cadastro do jogador; (ii) iniciam a partida e promovem competições entre os jogadores; e (iii) ao finalizar, mostram a pontuação com as classificações dos jogadores. É possível realizar um cadastro completo que permite a realização do *login* para poder gravar as pontuações relacionadas ao jogador e competir por pontuações em um *ranking* global. Todos possuem como foco principal a aprendizagem por alguma área ou tema de aprendizagem. Existe uma carência por jogos educacionais colaborativos, sobretudo os que envolvam interação entre jogadores. Em nenhum dos jogos analisados havia competições colaborativas entre equipes ou alguma interação entre jogadores, possivelmente devido à complexidade de desenvolvimento e escassez de trabalhos que apoiem o *design* desse tipo de jogo.

#### 5. Discussão e considerações finais

No mapeamento sistemático da literatura foram analisados trabalhos que apresentam diretrizes, heurísticas e recomendações de *design* de jogos *multiplayer*. Embora a busca não tenha sido restrita a jogos educacionais *multiplayer*, foram analisadas recomendações aplicáveis a jogos *multiplayer* que possam ser utilizados em contexto de sala de aula. Não foram considerados no escopo deste estudo recomendações relacionadas a jogos

---

<sup>1</sup> <https://www.arcademics.com/games/grand-prix>

<sup>2</sup> [https://www.abcya.com/games/consonant\\_blends](https://www.abcya.com/games/consonant_blends)

<sup>3</sup> <https://www.qranio.com/>

<sup>4</sup> [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/electric-hockey](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/electric-hockey)

<sup>5</sup> <https://www.mitogames.com.br/?project=enemgame>

<sup>6</sup> <https://www.sofisica.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=calorimetria>

<sup>7</sup> <https://www.eslgamesplus.com/school-vocabulary-game-practice-school-supplies-subjects-school-tools-and-actions/>

*multiplayer* massivos. Também não foram consideradas recomendações gerais de *design* de jogos (não específicas para *multiplayer*).

Com o mapeamento sistemático conduzido, foi possível a consolidação de um conjunto inicial de recomendações para o *design* de jogos educacionais *multiplayer*, obtido por meio da análise, comparação e agrupamento das recomendações identificadas nos trabalhos selecionados. As principais recomendações identificadas estão relacionadas com a comunicação entre os jogadores, moderação e colaboração, cooperação ou competição dos jogadores.

Com o intuito de compreender melhor como dinâmicas colaborativas, cooperativas e competitivas têm sido promovidas nos jogos, um estudo complementar foi realizado neste sentido e complementações às recomendações iniciais foram identificadas, como a definição de estratégias em equipe para promover a colaboração, compartilhamento ou trocas de recursos ou objetos colecionáveis para alcançar objetivos, definição de habilidades diferentes entre jogadores e a compreensão de que a ação individual afeta o grupo. Esse estudo adicional foi importante para complementar as recomendações identificadas no mapeamento sistemático, bem como para confirmar que as recomendações identificadas são relevantes e aplicáveis no *design* de jogos educacionais *multiplayer*.

A análise dos jogos educacionais *multiplayer* disponíveis em portais de jogos educacionais foi importante para um reconhecimento das características mais comuns dos jogos atualmente disponíveis. Foi identificada uma escassez de oferta de jogos que promovam a colaboração. O estudo apresentado neste trabalho pode apoiar o desenvolvimento de diferentes tipos de jogos educacionais *multiplayer*. A principal contribuição deste trabalho é reunir recomendações de *design* de jogos educacionais *multiplayer* que podem ser utilizadas na construção de jogos que promovam experiências de aprendizagem colaborativas engajadoras. Como trabalhos futuros, pretende-se projetar e avaliar junto com professores e estudantes da Educação Básica, um jogo com diferentes dinâmicas de colaboração, cooperação ou competição entre estudantes, apoiadas por diferentes estratégias de comunicação, moderação, recompensas identificadas neste estudo. Também se pretende complementar e aprimorar o conjunto de recomendações a partir dos resultados das próximas etapas do trabalho.

## Referências

ANNETTA, L. A. Video Games in Education: Why They Should Be Used and How They Are Being Used, *Theory Into Practice*, 47:3, 229-239, DOI: 10.1080/00405840802153940, 2008.

BALLABIO, M.; LOIACONO, D. Heuristics for Placing the Spawn Points in Multiplayer First Person Shooters, In: *IEEE*, 978-1-7281-1884-0, 2019.

BUCHINGER, D.; HOUNSELL, M. S. Guidelines for designing and using collaborative-competitive serious games, In: *Computers & Education* 118, 133–14, Brazil, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.007>.

ECHEVERRÍA, A.; CAMPO, C.G.; NUSSBAUM, M.; GIL, F.; VILLALTA, M.; AMÉSTICA, M.; ECHEVERRÍA, S. A framework for the design and integration of collaborative classroom games, In: *Computers & Education*, 57, 1127–1136, 2011.

ESCUDEIRO, P.; BIDARRA, J. Qualitative evaluation framework. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 2008.

FELLOWS, K. Kenan Institute - Kenan Fellows Program. 2007. Acesso em 05/07/2022. Disponível em: <<https://kenanfellows.org/>>.

GARCIA-RUIZ, M. A. Nerdherder: Designing colocated physical-digital games with sociological theories, *Games user research : a case study approach*, Boca Raton, FL: Taylor & Francis, LCCN 2015043400 | ISBN 9781498706407, 2017.

JAGANNATH, K.; SALEN, K.; SLOVÁK, P. “(We) Can Talk It Out...”: Designing for Promoting Conflict-Resolution Skills in Youth on a Moderated Minecraft Server. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* 4, CSCW1, Article 49, 26 pages, 2020. <https://doi.org/10.1145/3392855>

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. Learning together. In: Sharan S, editor. *Handbook of cooperative learning methods*. Connecticut: Greenwood Press; 1994.

LI, Q.; WU, Z.; XU, P.; QU, H.; MA, X. A Multi-Phased Co-design of an Interactive Analytics System for MOBA Game Occurrences, *DIS* 9–13, Hong Kong, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1145/3196709.3196771>.

LIU, T.-Y.; CHU, Y.-L. Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: impact on learning outcomes and motivation, In: *Computers & Education*, Taiwan, 630–643, 2010.

MAHJOUBI, S.; BAO, Y. Game theory-based metaheuristics for structural design optimization, In: *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, USA, 2021, DOI: 10.1111/mice.12661.

MARÍA, A. E. C.; ROMÁN, E. S. P.; NITAE, A. U. O.; ARIEL, O. O. B.; PEDRO, E. C. N. Teaching principles of programming without ICT: Sharing experiences on the design of a board game. In *XX International Conference on Human Computer*

Interaction, Donostia, Gipuzkoa, Spain. ACM, New York, NY, USA, 8 pages, 2019.  
<https://doi.org/10.1145/3335595.3335627>.

MAUREIRA, M. A. G.; KNIESTEDT, I.; DINGLI, S.; FARRUGIA, D. M.; MARKLUND, B. B. CURIO 2.0: A Local Network Multiplayer Game Kit to Encourage Inquisitive Mindsets, In International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '20), Bugibba, Malta. ACM, New York, NY, USA, 10 pages. September 15–18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1145/3402942.3403003>.

NETO, N.; ESCUDEIRO, P.; GALASSO, B.; ESDRAS, D. Development of an inclusive multiplayer serious game for blind and deaf, In: 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Seville, Spain, 2020.

PARASKEVA, F.; MYSIRLAKI, S.; PAPAGIANNI, A. Multiplayer online games as educational tools: Facing new challenges in learning, In: Computers & Education. 54, 498–505, Greece, 2010.

READ, J.C. Evaluating artefacts with children: Age and technology effects in the reporting of expected and experienced fun. 14th ACM International Conference on Multimodal Interaction, Santa Monica, 2012.

SOLTANIAN, A.; NABOULSI, D.; GLITHO, R.; MEMBER, S.; ELBIAZE, H. Resource Allocation Mechanism for Media Handling Services in Cloud Multimedia Conferencing, In: IEEE Journal On Selected Areas In Communications, Vol. 37, No. 5, 2019.

SQUIRE, K. Cultural framing of computer games. *Game Studies*, 2001, <http://gamestudies.org/0102/squire/>. Acessado 29.06.2022.

SUNG, H.-Y.; HWANG, G.-J. A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses, In: Computers & Education, Taiwan, 63 43–51, 2013.

SWEETSER, P.; JOHNSON, D.; KYBURZ, J. Evaluating GameFlow in a Multiplayer Online Strategy Game Under Development, In: Proceedings of Australasian Computer Science Week (ACSW), 2020, <https://doi.org/10.1145/3373017.3373068>

SWEETSER, P.; JOHNSON, D.; WYETH, P.; ANWAR, A.; MENG, Y.; OZDOWSKA, A. GameFlow in different game genres and platforms. *Computers in Entertainment*. 15, 3, Article 1, 24 pages, 2017, DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3034780>

SWEETSER, P.; WYETH, P. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games, In: *Computers in Entertainment*, Volume 3, Issue 3, pp 3, 2005, <https://doi.org/10.1145/1077246.1077253>

VELLA, K.; KLARKOWSKI, M.; TURKAY, S.; JOHNSON, D. Making friends in online games: gender differences and designing for greater social connectedness, *Behaviour & Information Technology*, 39:8, 917-934, 2020, DOI: 10.1080/0144929X.2019.1625442

VILLALTA, M.; GAJARDO, I.; NUSSBAUM, M.; ANDREU, J.J.; ECHEVERRÍA, A.; PLASS, J.L. Design guidelines for Classroom Multiplayer Presential Games (CMPG), In: *Computers & Education* 57, 2039–2053, Chile, 2011.

ZEA, N. P.; SÁNCHEZ, J. L. G.; GUTIÉRREZ, F.L.; CABRERA, M. J.; PADEREWSKI, P. Design of educational multiplayer videogames: a vision from collaborative learning, In: *Advances in Engineering Software*, 40, 1251–1260, 2009.

ZHANG, F.; DOROUDIAN, A.; KAUFMAN, D.; HAUSKNECHT, S.; JEREMIC, J.; OWENS, H. Employing a User-Centered Design Process to Create a Multiplayer Online Escape Game for Older Adults, In: *ITAP, Part II, LNCS 10298*, pp. 296–307, 2017.  
DOI: 10.1007/978-3-319-58536-9\_24