

Artigo

Fatores que influenciam a aprendizagem baseada em jogos no contexto colombiano: Um estudo de métodos mistos

Paola Julie Aguilar-Cruz^{1,2} , Peiyu Wang¹, Zongping Xiang^{3,*} e Heng Luo^{1,*} ¹ Faculdade de Inteligência Artificial em Educação, Universidade Normal da China Central, Wuhan 430079, China² Licenciatura em Línguas Estrangeiras com Ênfase em Inglês, Faculdade de Educação, Universidade da Amazônia, Florencia 180001, Colômbia³ Escola de Línguas Estrangeiras, Universidade Normal da China Central, Wuhan 430079, China* Correspondência: xiangzongping@ccnu.edu.cn (Z.X.); luoheng@mail.ccnu.edu.cn (H.L.)

Resumo: A aprendizagem baseada em jogos (GBL) muito dos recursos educacionais e tem sido amplamente praticada em salas de aula em muitos países desenvolvidos; entretanto, poucos estudos sobre GBL e seus fatores de influência foram realizados em países em desenvolvimento. Para abordar essa lacuna de pesquisa, foi realizado um estudo de métodos mistos em uma escola estadual de ensino médio na região amazônica da Colômbia com 64 alunos do décimo ano que estavam aprendendo inglês como língua estrangeira para identificar os fatores que afetam os resultados de aprendizagem dos alunos quando jogos sérios são aplicados à aprendizagem de vocabulário, com foco específico no envolvimento da aprendizagem. Esse estudo se baseou em dados quantitativos e qualitativos coletados em pesquisas, entrevistas e testes pré e pós. Os resultados mostraram que o envolvimento e o conhecimento prévio podem prever positivamente os resultados do GBL, enquanto os fatores contextuais e a condição familiar tiveram um impacto adverso nos resultados do GBL (R^2 ajustado = 0,635, $p < 0,01$). Os resultados também indicaram que um aluno do sexo masculino com um nível mais alto de conhecimento prévio teria maior probabilidade de obter boas notas em GBL. Com base nos resultados do estudo, são propostas várias implicações para a incorporação de serious games no aprendizado de vocabulário em regiões menos desenvolvidas. Os resultados desse estudo fornecem implicações práticas importantes para a implementação do GBL em escolas de ensino médio de países em desenvolvimento.

Palavras-chave: serious games; aprendizagem baseada em jogos; aprendizagem de vocabulário; engajamento; Colômbia



Citações: Aguilar-Cruz, P.J.; Wang, P.; Xiang, Z.; Luo, H. Fatores que influenciam a aprendizagem baseada em jogos no

Contexto colombiano: A Mixed Methods Study. *Sustainability* **2023**, *15*, 7817. <https://doi.org/10.3390/su15107817>

Editor Acadêmico: Jesús-Nicasio García-Sánchez

Recebido: 15 de março de 2023

Revisado: 6 de maio de 2023

Aceito: 8 de maio de 2023

Publicado em: 10 de maio de 2023



Direitos autorais: © 2023 pelos autores. Licenciado MDPI, Basileia, Suíça. Este artigo é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos e condições da licença Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introdução

Os jogos sérios, que podem ser definidos como jogos digitais personalizados, criados proposadamente para ambientes educacionais, são amplamente reconhecidos como ferramentas significativas para o aprendizado porque elementos como metas, desafios, recompensas e feedback são incorporados a eles para manter os alunos concentrados no processo de aprendizado [1]. Esses jogos demonstram a relação entre aprendizado e entretenimento. Assim, os serious games representam uma oportunidade de aprendizado significativa para professores e alunos no contexto escolar.

Pesquisas anteriores mostraram que a integração de jogos sérios em ambientes educacionais pode levar a melhores resultados de aprendizagem [2-4]. Os resultados de uma meta-análise mostraram que a aprendizagem baseada em jogos digitais produziu uma melhoria nos resultados da aprendizagem com um tamanho de efeito geral de 0,386 [5]. Bons jogos funcionam criando um senso de empatia no jogador [6-8] e envolvem fortes fatores motivacionais [9] que levam a melhorias nos resultados acadêmicos e emocionais [10,11]. Os recursos desafiadores de tais jogos também os tornam mais eficazes [12]. Assim, os serious games demonstram que o aprendizado pode ocorrer em ambientes divertidos e agradáveis.

Embora exista a noção de que os serious games melhoram a aprendizagem, os benefícios dos serious games não são garantidos porque a eficácia da aprendizagem baseada em jogos (GBL) depende de muitos fatores possíveis. Primeiro, para alunos com diferentes níveis de conhecimento, os serious games proporcionam diferentes resultados de aprendizagem [3,13]. Em segundo lugar, vários fatores contextuais, como gênero e condições familiares, também afetam os resultados de aprendizagem do GBL. Vários estudos relataram que o gênero é um fator importante que influencia a preferência por jogos, o que

pode afetar as motivações dos alunos para participar de jogos [14,15]. Vários estudos também confirmaram que o envolvimento é um fator potencial que afeta o efeito de aprendizagem do GBL [16-18]. Outra limitação é que muitos jogos sérios são realizados em salas de aula de outras disciplinas em países ocidentais e asiáticos, enquanto há poucos exemplos de uso de jogos sérios no aprendizado de idiomas em países em desenvolvimento. Para serem envolventes o suficiente para levar ao aprendizado, os serious games precisam ser contextualizados e focados nas necessidades dos alunos. Embora estudos anteriores tenham demonstrado os efeitos positivos dos jogos sérios no aprendizado, não há pesquisas suficientes que explorem os possíveis fatores que influenciam os resultados do aprendizado com jogos sérios criados para o aprendizado de idiomas em países em desenvolvimento. Assim, procuramos explorar o efeito do uso de um serious game em uma aula de inglês da décima série usando dados empíricos que coletamos de uma intervenção de aprendizagem de idiomas baseada em jogos no contexto local da Colômbia e identificar os possíveis fatores que influenciam os resultados da GBL. As duas perguntas a seguir orientaram nossa investigação de pesquisa:

1. Quais são os resultados e as experiências de aprendizagem dos alunos na intervenção GBL?
2. Quais são os possíveis fatores que influenciam os resultados do GBL dos alunos e como esses fatores exercem sua influência?

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. Primeiro, nosso artigo apresenta uma revisão da literatura na qual descrevemos o GBL, o envolvimento com a aprendizagem e seus fatores de influência, bem como os benefícios e as limitações do GBL na aprendizagem de idiomas. Em segundo lugar, fornecemos uma descrição da intervenção GBL como a intervenção instrucional deste estudo. Em seguida, descrevemos a metodologia de pesquisa com uma definição detalhada dos participantes, do contexto e dos procedimentos de coleta e análise de dados. Posteriormente, relatamos os resultados quantitativos e qualitativos. Por fim, apresentamos uma discussão com implicações práticas e as conclusões com limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2. Revisão da literatura

2.1. GBL: definição e principais características

Para entender a integração dos serious games no contexto escolar, é necessário compreender as teorias de aprendizagem que fundamentam o GBL. Wu et al. [19] (p. 269) afirmaram que o GBL é "'aprender por meio do jogo', em vez de 'aprender a jogar o jogo'". Eles identificaram três elementos da GBL: regras do jogo, jogabilidade e narrativas do jogo. Cada um desses elementos inclui aspectos de quatro teorias de aprendizagem: behaviorismo, cognitivismo, humanismo e construtivismo. A Tabela 1 resume alguns dos princípios das teorias de aprendizagem instanciadas no GBL de acordo com Wu et al. [19].

Tabela 1. Teorias de aprendizagem e elementos de jogos na aprendizagem baseada em jogos, adaptado de Wu et al. [19].

	Behaviorismo	Cognitivismo	Humanismo	Construtivismo
Regras do jogo	Os jogadores estão cientes do que pode ser feito e do que não pode ser feito.	Os jogadores precisam prever ou adivinhar as regras por meio de raciocínio lógico.	Os jogadores se envolvem em experiências diretas e são incentivados a refletir sobre elas.	As regras do jogo são construídas por meio de experimentação e reflexão.
Jogo	Cada ação resulta em uma resposta específica mundo do jogo.	O aprendizado é promovido por meio de andaimes, com conhecimento dependente do contexto.	Os jogadores podem jogar os jogos em seu ritmo e humor, com uma design centrado no aluno.	Os jogadores adquirem experiência ao desenvolver novas estratégias e interagir com outros jogadores.
Narrativa do jogo	As narrativas do jogo fornecem instruções claras sobre tarefas de aprendizado.	Os jogadores aprendem ativamente os significados de cenários, eventos, personagens e táticas, associando o jogo a outros anteriores. experiências em jogos.	Os jogadores aprendem sobre significado do jogo por meio de interações com colegas ou avatares.	A percepção do jogador sobre o mundo do jogo é construída por meio do diálogo social e interação.

A forma como essas teorias de aprendizagem são instanciadas no GBL fornece aos pesquisadores uma visão geral clara dos princípios de aprendizagem e da mecânica de jogos integrados aos jogos sérios. Essas teorias também fornecem aos professores e pesquisadores conhecimento sobre como os alunos aprendem por meio de interações com jogos sérios. Portanto, é importante que os professores estejam cientes dessas teorias de aprendizagem e da mecânica dos jogos antes de implementar intervenções de GBL que incorporem jogos sérios em um ambiente escolar.

2.2. *Envolvimento na aprendizagem em jogos sérios*

O engajamento, definido como a quantidade e o tipo de envolvimento e participação dos alunos em uma tarefa, desempenha um papel crucial no processo de GBL com jogos sérios. Um estudo realizado na Nova Zelândia mostrou que os serious games podem melhorar o envolvimento e os resultados da aprendizagem [20]. Resultados semelhantes também foram relatados com práticas de GBL nos Estados Unidos e em Taiwan [21]. De acordo com a pesquisa de Yu et al. [22], se os alunos estiverem positiva e significativamente envolvidos em um jogo, o efeito da aprendizagem poderá ser influenciado. Estudos anteriores destacaram a necessidade de promover ambientes de aprendizagem envolventes que melhorem os resultados de aprendizagem dos alunos por meio da integração de serious games em intervenções de GBL.

Como o envolvimento com a aprendizagem é um construto complexo e multicamadas, aumentar o envolvimento dos alunos com a aprendizagem por meio de serious games implica um foco nas características dos jogos e na conscientização de seus resultados. De acordo com Fredricks et al. [23], há três dimensões inter-relacionadas de envolvimento: comportamental, emocional e cognitiva. Seguindo essa definição, Hiver et al. [24] sugeriram que a participação comportamental está relacionada à quantidade e à qualidade da participação ativa dos alunos na aprendizagem; a participação cognitiva está ligada aos esforços mentais e à atividade mental dos alunos no processo de aprendizagem; e a participação emocional pode ser evidenciada nas reações afetivas pessoais dos alunos ao participarem de atividades ou tarefas relacionadas ao idioma-alvo. Portanto, essas três dimensões precisam ser estudadas ao se pesquisar questões de envolvimento.

2.3. *GBL no ensino de idiomas: benefícios e limitações*

Estudos recentes mostraram que a integração de jogos sérios na sala de aula de idiomas tem efeitos positivos nos processos de ensino e aprendizagem de idiomas. Um desses efeitos positivos está relacionado a melhorias no desempenho do vocabulário, que é promovido por meio de intervenções de GBL que incorporam competição de jogos desafiadores, interessantes, interativos, autênticos e empolgantes e mecanismos de avaliação gamificados por meio de jogos sérios [25]. A exposição repetitiva a palavras em jogos sérios também tem uma influência positiva na aquisição incremental de vocabulário [26]. Chiu et al. [27] também mostraram que jogos significativos e envolventes oferecem aos alunos mais oportunidades de aprendizado de idiomas do que exercícios e jogos de prática. De acordo com os resultados de pesquisas anteriores, parece que os alunos adquirem um vocabulário maior quando jogos sérios são incorporados ao processo de aprendizagem.

Outro efeito positivo das intervenções de GBL que integram jogos sérios ao ensino e à aprendizagem de idiomas é seu impacto no envolvimento e na motivação, pois os jogos sérios envolvem propriedades agradáveis e formativas, que são atraentes e motivadoras para professores e alunos [26]. Tlili et al. [28] destacaram que a atratividade dos serious games contribui para envolver os alunos no processo de aprendizagem enquanto realizam atividades que melhoram suas habilidades comunicativas no idioma. A implementação de serious games também é atraente para os adolescentes porque a tecnologia está incorporada na maioria deles, portanto, estão acostumados a ela [29]. No entanto, o envolvimento com a aprendizagem não é adquirido automaticamente: depende do design do jogo, da implementação e do contexto. Esse fato sugere que é necessário avaliar se o mesmo jogo pode ser aplicado a diferentes contextos, mas a maioria das evidências empíricas até agora se baseou em dados coletados em países desenvolvidos com recursos abundantes. Pouco se sabe sobre se esse processo pode ter o mesmo impacto em países em desenvolvimento.

Embora os benefícios dos serious games sejam bem conhecidos, o design do jogo deve seguir os pressupostos teóricos de aprendizado e ensino. A implementação de jogos sérios

Os jogos sérios nas escolas públicas dos países em desenvolvimento também enfrentam obstáculos, como a falta de tempo para desenvolver intervenções experimentais para testar os jogos sérios [28]. A disponibilidade de salas de aula equipadas com dispositivos tecnológicos, como computadores ou tablets com acesso à conexão com a Internet, também é limitada nas escolas públicas. Assim, o projeto e a implementação de intervenções de GBL que incorporam serious games tendem a constituir uma restrição geral para os professores que desejam envolver os alunos no aprendizado de idiomas.

2.4. Fatores que influenciam a GBL

Vários estudos demonstraram que determinados fatores do jogo influenciam os resultados em ambientes de GBL, sendo que o conhecimento prévio, a experiência de fluxo no jogo e a disponibilidade de feedback são particularmente significativos [30,31]. Estudos anteriores também recomendaram que os recursos do jogo, como clareza de objetivos e utilidade percebida, fossem incorporados para melhorar os resultados de aprendizagem e a motivação dos alunos [22,32,33]. Esses estudos indicaram claramente que os fatores e recursos do jogo devem ser cuidadosamente projetados e incorporados para abordar os resultados de aprendizagem desejados nas intervenções de GBL. Entretanto, Dicheva et al. [34] e Yu et al. [22] afirmaram que ainda falta uma análise abrangente dos fatores que influenciam a eficácia da GBL.

Com base nos estudos analisados acima, parece ser necessário analisar a aprendizagem e a mecânica do jogo que os serious games incorporam para compreender os fatores que influenciam a GBL. Fatores como entretenimento, senso de comunidade, prazer e motivação geralmente estão relacionados ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem [24,33]. Também foi demonstrado que a multimodalidade em serious games promove a aquisição de conhecimento [35], enquanto a interatividade promove uma conexão entre o conteúdo do jogo e o jogador, e a narrativa do jogo melhora a compreensão das tarefas do jogo [36]. Chen et al. [12] também indicaram que a idade e o idioma nativo dos alunos não influenciam necessariamente seu aprendizado de idiomas com jogos sérios. Portanto, os pesquisadores da área de GBL precisam estar cientes da mecânica de jogo incorporada aos serious games para entender melhor como eles influenciam o envolvimento dos alunos e a aquisição de conhecimento.

3. Intervenção com GBL

Em nossa intervenção de GBL, usamos o serious game "Be the (1): Challenge", que foi desenvolvido pelo Ministério Nacional da Educação da Colômbia com a ajuda do British Council. Ele foi lançado em março de 2020 para fortalecer os processos de ensino e aprendizagem da língua inglesa na Colômbia para alunos da 4ª à 11ª série. Para entender a relação entre as intenções pedagógicas e os elementos lúdicos que esse serious game incorpora, analisamos sua mecânica de aprendizagem (LM) e mecânica de jogo (GM) seguindo o modelo LM- GM proposto por Arnab et al. [37] (consulte a Figura 1). Esse modelo serviu para descrever o serious game com base em diferentes abordagens pedagógicas e elementos de GBL para entender melhor como ele poderia ser usado em um ambiente educacional.

Em termos de jogabilidade, o serious game se concentra no cognitivismo e no humanismo porque oferece quatro missões (Pré-A1, A1, A2 e B1), cada uma com nove locais diferentes (veja a Figura 2). Os locais 1 e 2 concentram-se no conhecimento lexical, os locais 3 e 4 no uso interativo do inglês, o local 5 no conhecimento comunicativo, o local 6 no conhecimento gramatical, o local 7 na compreensão de leitura literal, o local 8 na compreensão de leitura inferencial e o local 9 no conhecimento lexical e gramatical. Essa ênfase implica que o processo de aprendizado nesse serious game é promovido por meio de um sistema de andaimes com diversas tarefas centradas no aluno, nas quais os jogadores podem se envolver em seu próprio ritmo.

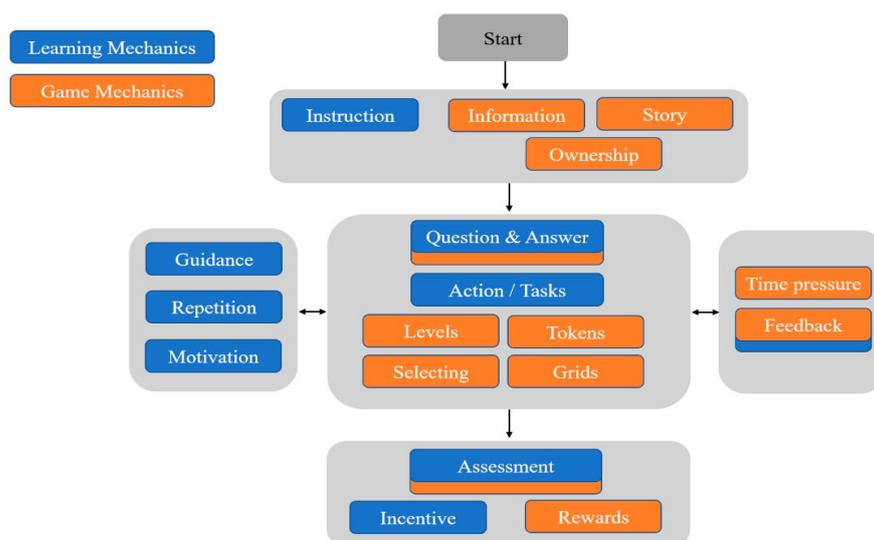


Figura 1. LM-GM em "Be (the) 1: Challenge" (informado pelo trabalho de Arnab et al. [37]).

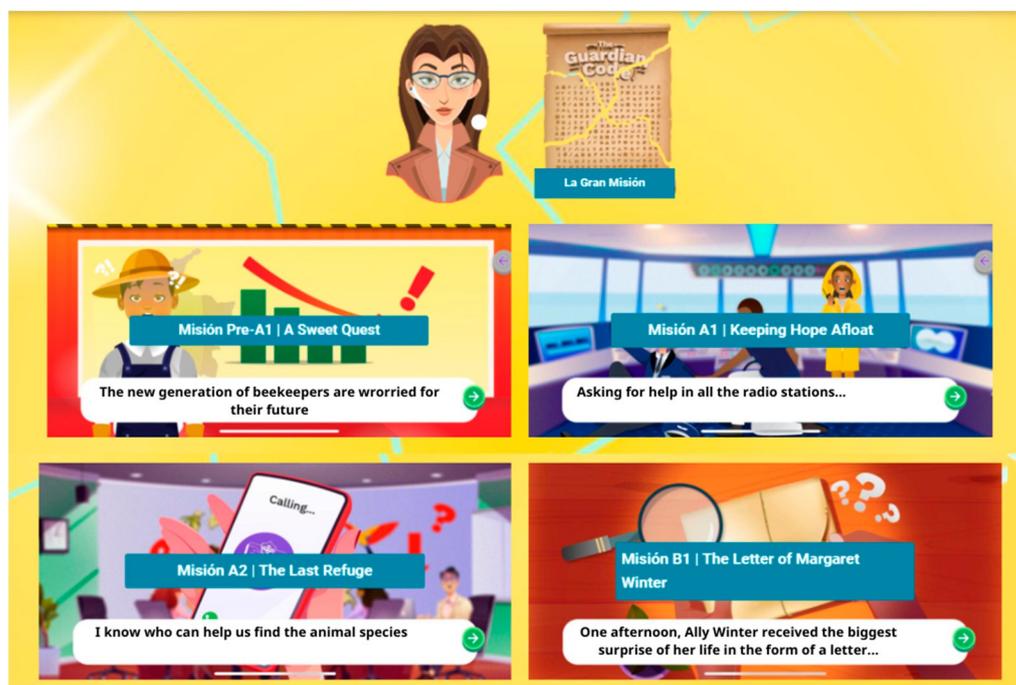


Figura 2. Os quatro pergaminhos em "Be (the) 1: Challenge". A captura de tela é de <https://eco.colombiaaprende.edu.co/betheone/> (acessado em 1 de setembro de 2022).

Conforme apresentado no modelo, o serious game "Be (the) 1: Challenge" segue as regras do jogo, a jogabilidade e os elementos da narrativa do jogo propostos por Wu et al. [19]. Em suas regras de jogo, o serious game segue uma mistura de behaviorismo e humanismo, pois fornece aos jogadores instruções e informações sobre como cumprir cada missão enquanto orienta o jogador e dá feedback. Esse fato significa que o serious game explica o que fazer em cada missão e como realizar a tarefa de aprendizagem para que os jogadores se concentrem na reflexão sobre a aprendizagem.

Esse serious game é mais focado no behaviorismo em sua narrativa de jogo, pois sua narrativa diz aos jogadores que eles são detetives da Security Organization for Outstanding Solving (SOFOS), "a melhor agência de detetives particulares" do mundo. O enredo diz aos jogadores que eles foram solicitados a encontrar as quatro peças roubadas do pergaminho "The Guardian Code". Para encontrar as peças, os jogadores devem concluir as quatro missões

descrito anteriormente. Depois de concluir cada missão, o jogo sério dá aos jogadores uma peça do pergaminho. No final, se os jogadores conseguirem coletar todas as peças, eles completarão o pergaminho. De modo geral, a análise da mecânica de aprendizagem e da mecânica de jogo desse jogo sério e dos elementos de GBL incorporados a ele fornece insights para investigar a ligação entre aprendizagem e envolvimento nesse jogo sério.

4. Metodologia

4.1. Participantes

Nosso estudo envolveu 64 alunos do ensino médio da Jorge Eliécer Gaitán High School, uma escola pública em Florencia, Caquetá, Colômbia. Todos eles eram alunos iniciantes de inglês com idades entre 15 e 19 anos, com uma idade média de 16 anos. Havia 57,8% de do sexo feminino e 42,2% do sexo masculino, indicando uma distribuição de gênero praticamente igual na amostra. Esses alunos são uma amostra representativa da média dos alunos do ensino médio nessa região do país, pois a maioria dos participantes veio de famílias pobres e 56,3% não moravam com os pais. Além disso, esses alunos frequentam uma escola de ensino médio que compartilha muitas das mesmas características de outras escolas da região, como número semelhante de alunos, professores e salas de aula. Infelizmente, como em outras escolas da região, essa escola enfrenta desafios significativos, como falta de acesso à Internet, serviços intermitentes de eletricidade e água e condições precárias de construção. As informações demográficas básicas dos participantes são apresentadas na Tabela 2. Esses alunos e seus responsáveis estavam cientes do objetivo e do protocolo da pesquisa e assinaram os formulários de consentimento informado antes do início da pesquisa. Dada a natureza qualitativa dos dados, os nomes dos alunos foram anonimizados; distinguimos suas respostas com identificadores exclusivos [S+ Número+ Gênero] (F para feminino e M para masculino). Esse estudo de pesquisa também foi aprovado pelo Conselho Acadêmico da Escola.

Tabela 2. Características demográficas dos participantes.

Informações básicas	Categorias (valor atribuído)	Número	Porcentagem
Gênero	Feminino (0)	37	57.8%
	Masculino (1)	27	42.2%
Idade	15	23	35.9%
	16	26	40.6%
	17	11	17.2%
	18	3	4.7%
	19	1	1.6%
Morar com ambos os pais	Não (vivendo com um/nenhum) (0)	36	56.3%
	Sim (1)	23	43.8%
Condição econômica	Pobre ^a (0)	44	68.8%
	Classe média baixa ^b (1)	20	31.3%

^a Viver no estrato 1 ou 2, com renda muito baixa. ^b Viver no estrato 3, com renda baixa.

4.2. Contexto e procedimento

O estudo foi realizado em Caquetá, um departamento localizado na região amazônica da Colômbia, que fica no sul do país. Esse departamento foi afetado pelo conflito armado e pelo deslocamento forçado de muitas famílias das áreas rurais para a cidade. Esse movimento constante de pessoas de uma área para outra resultou em uma mistura de culturas, formas de ver o mundo e maneiras de construir conhecimento. Essa mistura se reflete na diversidade de alunos que ingressam no ensino fundamental e médio nas instituições públicas do departamento. Essa escola tem mais de 2.000 alunos que vivem em condições vulneráveis e cerca de 100 professores, dos quais sete são professores de inglês.

O processo experimental específico de todo o estudo é mostrado na Figura 3. Na primeira etapa (antes do jogo), os participantes fizeram um pré-teste de uma hora para testar seu conhecimento prévio de vocabulário em inglês. Após o pré-teste, o professor apresentou e explicou o programa do jogo a ser usado no experimento. Na segunda etapa (jogo), os

Os participantes se envolveram oficialmente no GBL por duas horas. Na terceira etapa (após o jogo), os participantes fizeram um teste de conhecimento depois de terminar o jogo para examinar os resultados de aprendizagem do GBL e para pesquisar as informações básicas dos participantes e seu envolvimento de aprendizagem no GBL. Após o estudo quantitativo, entrevistamos 64 participantes para coletar dados qualitativos. Implementamos uma abordagem de método misto para explorar os possíveis fatores que influenciam os resultados de aprendizagem e o envolvimento dos alunos no GBL. Uma das principais vantagens de usar esse método é que a combinação de dados quantitativos e qualitativos proporciona uma melhor compreensão do nosso problema de pesquisa [28], de modo que esse método serviu para responder completamente às nossas perguntas de pesquisa.

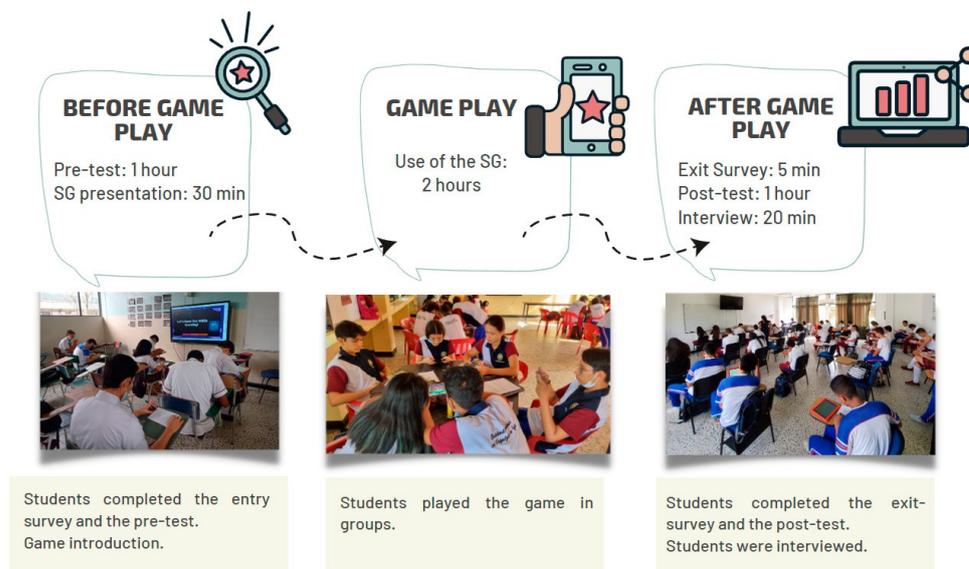


Figura 3. Procedimento de pesquisa.

4.3. Coleta de dados

Coletamos dados quantitativos e qualitativos. Para os dados quantitativos, aplicamos uma pesquisa com 14 itens de escala Likert de cinco pontos adaptados da estrutura Motivação, Atitude, Conhecimento e Engajamento (MAKE) desenvolvida por Haruna et al. [38] para medir o engajamento de aprendizagem dos participantes durante a intervenção GBL em termos de engajamento cognitivo (4 itens), emocional (6 itens) e comportamental (4 itens) (consulte o Apêndice A). Somente a escala de envolvimento da estrutura MAKE foi utilizada para informar o design da nossa pesquisa. Esses itens da pesquisa tiveram um valor α de Cronbach de 0,82, o que sugere que o instrumento de pesquisa tem boa confiabilidade. Além disso, realizamos pré e pós-testes para medir os níveis de vocabulário dos alunos antes e depois da intervenção GBL. O desempenho no pré-teste indicou o conhecimento prévio dos alunos, e o desempenho no pós-teste indicou os resultados de aprendizagem dos alunos. Os pré e pós-testes foram elaborados usando o vocabulário apresentado no serious game. Esses testes incluíram uma lista de 30 palavras que os alunos tiveram de descrever. Ambos os testes foram validados por professores experientes de duas universidades diferentes na Colômbia e na China.

Para os dados qualitativos, nossas entrevistas com os participantes constituíram a principal fonte de dados. O protocolo da entrevista continha seis perguntas para coletar informações detalhadas dos alunos sobre sua experiência de aprendizagem e ganhos de aprendizagem percebidos com o serious game durante a intervenção do GBL. Os exemplos de perguntas incluíam: (1) Qual é a sua percepção sobre o uso do jogo? Por quê? (2) Você se sentiu envolvido durante o uso do jogo? Em caso afirmativo, poderia descrever seu envolvimento? (3) Você acha que aprendeu vocabulário em inglês ao usar o jogo? Quais palavras do vocabulário? (4) Que estratégias você usou para ter sucesso nas missões com as quais teve dificuldades durante o processo de jogo? As entrevistas foram conduzidas em espanhol, que é a língua materna dos participantes, e foram capturadas por meio de um dispositivo de gravação. Posteriormente, elas foram transcritas e

traduzidos para o inglês para o procedimento analítico. Os dados da entrevista foram baseados em 3,5 horas de conversa gravada e 19.182 palavras de transcrição de texto.

4.4. Análise de dados

A correlação de Pearson e a regressão linear hierárquica foram usadas para a análise de dados quantitativos. Primeiro, a correlação de Pearson foi usada para explorar a relação entre as variáveis. Com base nisso, selecionamos as possíveis variáveis e as inserimos em um modelo de regressão linear hierárquica. Um modelo de regressão linear hierárquica pode observar o grau de previsão das variáveis interessadas em relação às variáveis dependentes sob a condição de controle de diversas variáveis. Para responder à pergunta 2, criamos um modelo de regressão linear hierárquica. Nesse modelo, as pontuações do pós-teste foram consideradas como a variável dependente, enquanto as variáveis demográficas dos participantes, como variáveis de controle, foram colocadas no primeiro bloco do modelo de regressão; as pontuações do pré-teste, como variáveis independentes, foram colocadas no segundo bloco; e, por fim, o envolvimento dos participantes durante processo de aprendizagem foi colocado no terceiro bloco. Além disso, uma série de métodos analíticos, incluindo o teste de Levene, fatores de inflação de variância (VIFs) e estatísticas de Durbin-Watson, foi usada para garantir que todas as suposições estatísticas da regressão linear fossem atendidas. O software IBM SPSS (versão 25) foi usado para a análise de dados quantitativos.

O processo de teoria fundamentada descrito por Creswell [39] foi usado neste estudo para a organização, análise e interpretação de dados qualitativos. Os resultados da codificação aberta, axial e seletiva são apresentados na Tabela 3. Também usamos o método comparativo constante [40] para identificar as semelhanças e diferenças nos construtos e verificá-las. De modo geral, essas técnicas nos permitiram identificar temas, categorias e padrões que deram sentido aos dados coletados para responder às perguntas da pesquisa.

Tabela 3. Processo de codificação.

Codificação seletiva	Codificação axial	Codificação aberta	Número de códigos	
Influência contextual	Envolvimento versus distração	Responsabilidade	56	
		Disposição para aprender	48	
		Fazendo um esforço	35	
		Motivação	31	
		Dificuldade percebida do jogo	30	
	Recursos de jogos bons versus recursos de jogos ruins		Uso de jogos	38
			Mecânica do jogo	45
	Apoio escolar versus apoio familiar		Pares apoio	43
			Suporte ao professor	37

5. Resultados

5.1. Resultados quantitativos

5.1.1. Resultados correlacionais

Usamos a análise de correlação para explorar as relações entre as variáveis demográficas dos participantes, as pontuações do pré-teste, o envolvimento e as pontuações do pós-teste. Os resultados dos coeficientes de correlação de Pearson são mostrados na Tabela 4. Examinando as pontuações do pós-teste, o gênero, as pontuações do pré-teste, o envolvimento emocional e o envolvimento comportamental foram significativamente correlacionados de forma positiva com as pontuações do pós-teste ($r = 0,302$; $r = 0,739$; $r = 0,348$; $r = 0,402$), enquanto a condição econômica da família dos participantes foi negativamente correlacionada com suas pontuações do pós-teste ($r = -0,259$).

Tabela 4. Análise de correlação entre variáveis.

	Média	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			1	0.214	-0.14	0.038	0.291 *	0.038	0.081	-0.139	0.302 *
2				1	0.193	0.034	-0.104	0.125	0.22	-0.072	-0.103
3					1	-0.017	-0.168	0.165	0.047	0.248 *	-0.148
4						1	-0.198	-0.224	-0.21	-0.03	-0.259 *
5	9.70	6.690					1	0.191	0.21	0.269 *	0.739 **
6	3.927	0.537						1	0.670 **	0.556 **	0.348 **
7	4.039	0.570							1	0.360 **	0.16
8	4.086	0.533								1	0.402 **
9	17.58	5.324									1

1: Gênero, 2: Idade, 3: Morar com ambos os pais, 4: Condição econômica, 5: Pré-teste, 6: Envolvimento emocional, 7: Engajamento cognitivo, 8: Engajamento comportamental, 9: Pós-teste. * $p < 0,05$, ** $p < 0,005$.

5.1.2. Preditores de pontuações pós-teste

Para explorar os efeitos preditivos das variáveis demográficas, das pontuações do pré-teste e do envolvimento nas pontuações do pós-teste, estabelecemos três modelos de regressão linear hierárquica (consulte a Tabela 5). Os resultados do Modelo 1 mostraram que as variáveis demográficas dos participantes foram preditores significativos das pontuações do pós-teste (R^2 ajustado = 0,142, $p < 0,05$), enquanto o gênero e a condição econômica dos participantes foram preditores significativos das pontuações do pós-teste ($\beta = 0,334$, $p < 0,01$; $\beta = -0,268$, $p < 0,05$). Os resultados do Modelo 1 indicaram que os participantes do sexo masculino tiveram melhor desempenho no pós-teste para GBL. Em comparação com os participantes com piores familiares, os participantes com melhores condições familiares tiveram um desempenho pior após o GBL. No Modelo 2, com as variáveis do Modelo 1 inalteradas, a variação da interpretação das pontuações do pós-teste aumentou em 37,6% depois que as pontuações do pré-teste foram adicionadas. O Modelo 2 mostrou que as pontuações do pré-teste dos participantes tiveram um efeito significativo nas pontuações do pós-teste (R^2 ajustado = 0,536, $p < 0,001$). Os participantes com pontuações mais altas no pré-teste também tiveram um desempenho relativamente bom no pós-teste. No Modelo 3, exploramos os efeitos dos três tipos de envolvimento nas pontuações do pós-teste além do Modelo 2. Após adicionar o emocional, o envolvimento cognitivo e o envolvimento comportamental ao Modelo 3, a variação explicativa das pontuações do pós-teste aumentou em 10,8% (R^2 ajustado = 0,635, $p < 0,01$). Especificamente, os participantes que relataram maior envolvimento emocional e comportamental tiveram pontuações mais altas no pós-teste ($\beta = 0,257$, $p < 0,05$; $\beta = 0,243$, $p < 0,05$), enquanto os participantes que relataram maior envolvimento cognitivo tiveram pontuações mais baixas no pós-teste ($\beta = -0,258$, $p < 0,001$).

Tabela 5. Resultados da análise de regressão linear hierárquica para os escores do pós-teste.

Modelo 1					
Fatores	B	SE	β	t	VIF
Gênero	3.568	1.301	0.334	2.742 **	1.088
Idade	-0.859	0.701	-0.151	-1.226	1.108
Morar com ambos os pais	-0.818	1.29	-0.077	-0.634	1.078
Condição econômica	-3.052	1.331	-0.268	-2.293 *	1.003
R^2 (R^2 ajustado)	0.197 (0.142)				
ΔR^2	0.197				
ΔF	3.617 *				
Modelo 2					
Fatores	B	SE	β	t	VIF
Gênero	1.3	1.009	0.122	1.289	1.207
Idade	-0.302	0.521	-0.053	-0.579	1.133
Morar com ambos os pais	-0.112	0.954	-0.011	-0.118	1.089
Condição econômica	-1.468	1.004	-0.129	-1.462	1.054
Pré-teste	0.534	0.075	0.671	7.142 ***	1.197

Tabela 5. Cont.

R^2 (R^2 ajustado)	0.573 (0.536)				
ΔR^2	0.376				
ΔF	51.010 ***				
Modelo 3					
Fatores	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>VIF</i>
Gênero	1.805	0.92	0.169	1.963	1.275
Idade	-0.053	0.482	-0.009	-0.11	1.231
Morar com ambos os pais	-1.26	0.892	-0.118	-1.412	1.212
Condição econômica	-1.609	0.929	-0.141	-1.732	1.146
Pré-teste	0.462	0.072	0.581	6.455 ***	1.395
Engajamento emocional	2.551	1.167	0.257	2.187 *	2.389
Envolvimento cognitivo	-2.407	0.991	-0.258	-2.428 *	1.948
Engajamento comportamental	2.431	1.024	0.243	2.375 *	1.813
R^2 (R^2 ajustado)	0.681 (0.635)				
ΔR^2	0.108				
ΔF	6.235 **				

Observação: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; SE: erro padrão; β : Coeficiente padronizado; *t*: O valor *t* correspondente e o valor *p* de cada variável independente indicam se a variável contribui de forma significativa para a previsão da variável dependente; *VIF*: Os fatores de inflação de variância podem explicar a gravidade da multicolinearidade para testar se o modelo é colinear; R^2 ajustado: O R quadrado ajustado indica o grau de interpretação da variação da variável dependente por todo o modelo.

5.2. Resultados qualitativos

5.2.1. Alunos do sexo masculino e feminino apresentam diferenças nos ganhos de aprendizagem nos processos de GBL

Conforme demonstrado nos resultados quantitativos, o gênero desempenhou um papel significativo como preditor dos resultados da intervenção GBL. Descobrimos que os participantes do sexo masculino superaram os do sexo feminino nos resultados do pós-teste, indicando que os participantes do sexo masculino tiveram mais ganhos de aprendizado do que os do sexo feminino. As entrevistas deixaram evidente que, enquanto os participantes do sexo masculino pareciam estar altamente motivados e se sentiam encorajados por terem participado da intervenção GBL, as participantes do sexo feminino estavam mais desinteressadas, e sua vontade percebida de usar o jogo era menos evidente. As participantes do sexo feminino afirmaram que não gostaram do fato de "o jogo ter um limite de tempo". Elas também apontaram que era "estressante devido ao aumento da dificuldade do jogo", por isso ele se tornou mais exigente, e algumas delas "e se sentiram frustradas" com o processo do jogo.

Por outro lado, os participantes do sexo masculino demonstraram maior autoeficácia devido à percepção de responsabilidade, à vontade de aprender e à motivação em relação à intervenção baseada em jogos. Em geral, os participantes do sexo masculino comentavam que "gostavam de ver como um videogame poderia ser usado como uma forma de aprender inglês" e sabiam que era sua "responsabilidade passar de nível e aprender". Além disso, os participantes do sexo masculino concordaram com a ideia de que "queriam melhorar, usar o conhecimento anterior e aprender coisas novas" e mencionaram que estavam "concentrados no jogo". Os participantes do sexo masculino também destacaram que a percepção da dificuldade do jogo os levou a se esforçar mais no processo de jogo, o que resultou em ganhos de aprendizado de vocabulário. Um participante do sexo masculino observou que "havia missões em que eu tinha de ler textos e, para entendê-los completamente, precisava saber o significado do vocabulário, o que me ajudou a aumentar o vocabulário que eu já conhecia". Essa opinião foi compartilhada por outro participante do sexo masculino que concordou: "Eu me senti motivado porque queria saber o que havia além da missão ou do nível que eu estava jogando. Eu queria saber o que viria a seguir". De modo geral, um grande número de participantes do sexo masculino respondeu que "continuava se esforçando para continuar o processo". Essa descoberta sugere que os participantes do sexo masculino tiveram maior motivação para aprender durante a intervenção GBL.

5.2.2. A condição familiar dos alunos influenciou seu desempenho no GBL

Embora geralmente se pense que os alunos que têm melhores condições familiares (em termos de morar com ambos os pais e ter bons recursos econômicos) também têm mais oportunidades e maior acesso a um aprendizado de qualidade, em nosso estudo, descobrimos que os participantes com melhores condições familiares tiveram pior desempenho no GBL. Depois de analisar as entrevistas e com base na observação em sala de aula, descobrimos que os participantes que moravam com ambos os pais jogavam o serious game isoladamente e não buscavam outras estratégias quando enfrentavam dificuldades no serious game, enquanto os participantes que moravam com apenas um dos pais ou um responsável pediam "ajuda àqueles que já haviam concluído as missões". Uma possível razão para esse resultado é que a ausência do envolvimento dos pais fez com que esses participantes estivessem mais dispostos a procurar seus colegas e professores, entendendo que o processo de aprendizagem não é apenas uma tarefa individual e que seus colegas "às vezes mais" do que eles. Esses participantes também mencionaram a noção de apoio do professor como uma forma de ajudá-los com "pistas" para entender as missões do jogo. Assim, esses alunos confiaram na orientação de seus colegas e professores e estavam mais dispostos a solicitar apoio para entender melhor o vocabulário do jogo sério e passar de nível. Ao fazer isso, os participantes se empenharam em concluir de forma colaborativa todas as missões do serious game, aprender e melhorar ainda mais. Esse resultado indica que o apoio de colegas e professores desempenhou um papel significativo no desempenho dos participantes no GBL.

5.2.3. O conhecimento prévio influencia positivamente o desempenho dos alunos em GBL

Descobrimos que os participantes reconheceram seu conhecimento prévio como um fator que influencia o aprimoramento do conhecimento porque o jogo permitiu que eles "usassem o vocabulário" que já conheciam em inglês. Além disso, o conhecimento prévio dos participantes os ajudou a "inferir o significado de novas palavras e aprendê-las" durante a intervenção do GBL, o que evidenciou sua capacidade de vincular o conhecimento prévio à nova tarefa de aprendizado. Esses participantes também demonstraram maior autoeficácia; eles indicaram que "puderam notar a melhora" em seu nível de inglês enquanto aprendiam o significado de novas palavras. Além disso, as habilidades de pensamento de ordem superior de aplicação e criação dos participantes podem ter contribuído para maiores benefícios de aprendizado porque eles perceberam que "podiam usar o vocabulário conhecido para criar frases, sentenças etc.". Todos esses atributos são comumente encontrados em alunos com alto desempenho e, portanto, beneficiam profundamente o processo de GBL. Em conjunto, esses resultados sugerem que há uma associação entre o conhecimento prévio dos participantes e seu desempenho no GBL.

5.2.4. O efeito do envolvimento no desempenho da GBL

Descobrimos que os participantes com maior envolvimento emocional e comportamental tiveram melhores resultados de aprendizagem. De acordo com as entrevistas, essa constatação possivelmente se deveu à disposição dos participantes em usar a tecnologia, o que afetou positivamente seu envolvimento emocional e comportamental. Recursos como o sistema de emblemas, a narrativa do jogo e a integração da tecnologia na sala de aula envolveram emocionalmente os alunos porque esses recursos permitiram que eles "se sentissem motivados a aprender mais rapidamente", e eles consideraram isso uma "maneira diferente de aprender que incentiva o processo de aprendizagem", o que os ajudou a "aprender mais facilmente" porque eles "queriam obter mais emblemas e concluir todos os níveis do jogo". Além disso, um participante explicou que "a tecnologia abriria as portas para infinitas possibilidades no contexto escolar e para uma educação nova e aprimorada, permitindo que os jovens aprendessem sem limitações". Recursos como o sistema de pontuação e andaimes, a interação frequente com o tablet e a cognição incorporada também envolveram os alunos de forma comportamental. Os participantes observaram que, com esses recursos, as aulas de inglês "não são tradicionais" e são "mais dinâmicas" e que eles podem "desestressar". Esses recursos, portanto, envolveram os participantes de forma emocional e comportamental e levaram a melhorias em seu desempenho no GBL.

6. Discussão

É importante observar que o impacto das intervenções do GBL no aprendizado de vocabulário, especificamente nos países em desenvolvimento, está vinculado a determinados fatores. Assim, nosso estudo identificou vários fatores potenciais que influenciaram a eficácia da intervenção GBL. Não é surpreendente ver que o gênero e o conhecimento prévio desempenharam papéis importantes no desempenho dos alunos no GBL. Sabe-se que as diferenças de gênero influenciam as preferências e motivações dos alunos em relação aos gêneros de jogos [41]: em geral, as meninas preferem jogos competitivos, enquanto os meninos tendem a gostar mais de jogos de ação. Em consonância com pesquisas anteriores [42-44], descobrimos que os alunos do sexo masculino superaram os do sexo feminino em termos de ganhos de aprendizagem em GBL porque as alunas demonstraram menor motivação e menor disposição para usar a tecnologia. Em contrapartida, os alunos do sexo masculino demonstraram maior autoeficácia, que estava relacionada à sua responsabilidade, vontade de aprender e motivação em relação aos jogos. Pesquisas anteriores mostraram que a frequência dos jogos desempenha um papel fundamental na determinação dos ganhos de aprendizagem dos alunos, portanto, a exposição frequente dos alunos do sexo masculino a jogos sérios pode ter influenciado positivamente seus ganhos de aprendizagem em comparação com as alunas [42,45]. Com relação à função do conhecimento prévio, os resultados do nosso estudo estão alinhados com pesquisas anteriores [25,30] que mostram que o conhecimento prévio tem efeitos significativos e diretos sobre o desempenho da tarefa em GBL [31].

O fato de a condição familiar ter uma correlação ligeiramente negativa com o desempenho no GBL é bastante surpreendente. Esse resultado é diferente de uma pesquisa anterior que mostrou que a renda familiar não teve impacto sobre a participação dos alunos no GBL [46]. Nossa análise das entrevistas sugere que essa diferença pode ter ocorrido porque os alunos que moravam com um dos pais ou com um tutor estavam mais dispostos a solicitar apoio de colegas e professores do que os alunos que moravam com ambos os pais. Essa descoberta deve servir para lembrar aos professores que a colaboração e a interatividade são elementos necessários do GBL [47], apoiando as afirmações de Vygotsky [48] sobre a mediação na aprendizagem e que as situações de vida dos alunos são uma condição importante processo de aprendizagem [31]. Consequentemente, nosso estudo reforça a ideia de que os colegas constituem um suporte de que os alunos precisam para avançar de forma colaborativa nas missões de um serious game, incentivar a interação e melhorar seu desempenho.

Embora um estudo revisado anteriormente tenha sugerido que um maior envolvimento emocional e comportamental levaria a um melhor desempenho no GBL [22], foi bastante desconcertante ver que o envolvimento cognitivo teve um efeito adverso. Há dois motivos possíveis para esse resultado. Primeiro, os alunos podem ter aprendido a mecânica do jogo e como passar de nível sem lembrar as palavras depois de passar de nível. Esse processo significaria que os alunos sabiam como responder a cada tarefa do jogo, mas não se lembravam do significado das palavras que selecionaram. Em segundo lugar, determinados recursos do jogo podem ter sobrecarregado a memória de trabalho dos alunos, impedindo sua capacidade de lembrar o significado das palavras. Essa possibilidade apóia ainda mais a noção de que a memória de trabalho dos alunos é limitada em capacidade e duração ao lidar com informações novas [49]. Se a memória de trabalho dos alunos foi sobrecarregada pela dinâmica do jogo, sua apresentação multimodal de informações ou o número de palavras apresentadas no jogo, isso pode ter causado as pontuações mais baixas dos alunos no pós-teste.

Implicações práticas

Os resultados deste estudo têm várias implicações importantes para a prática futura do GBL nos países em desenvolvimento. Primeiro, sugerimos que os professores prestem mais atenção à participação e ao desempenho das alunas no GBL. Em segundo lugar, recomendamos que os professores reconheçam as diferenças individuais no conhecimento prévio e nas condições familiares, oferecendo facilitação individualizada e oportunidades de colaboração nas intervenções de GBL. Em terceiro lugar, incentivamos os designers de jogos a incorporar recursos em jogos sérios para envolver os alunos emocional e comportamentalmente, mas também a prestar atenção à questão da sobrecarga cognitiva, reduzindo ainda mais a carga cognitiva extrínseca.

7. Conclusões

Nossos resultados revelaram que a intervenção GBL influenciou positivamente o desempenho e o envolvimento dos alunos no aprendizado de vocabulário no contexto colombiano. Essas descobertas são consistentes com as descobertas de estudos anteriores [32,50,51] que afirmam que o envolvimento pode ser influenciado pela criação de contextos de sala de aula que aumentam as razões autodeterminadas para realizar as partes do aprendizado que não são intrinsecamente divertidas [15]. Além disso, corroboramos pesquisas anteriores que comprovam que um forte envolvimento em um jogo influencia positiva e significativamente os efeitos da aprendizagem e leva a uma aprendizagem significativa [11,22,24,45].

Limitações e pesquisas futuras

Este estudo tem várias limitações importantes. Primeiro, os participantes deste estudo foram selecionados em um único curso usando amostragem por conveniência e não representam toda a população de alunos do ensino médio. Portanto, outras pesquisas precisam ser realizadas em outras regiões com alunos de diferentes faixas etárias. Em segundo lugar, a maioria dos participantes deste estudo não havia participado do GBL antes, portanto, seus efeitos inovadores não podem ser . Recomendamos que futuros pesquisadores avaliem os efeitos de longo prazo do aprendizado de vocabulário após as intervenções do GBL. Em terceiro lugar, embora este estudo tenha explorado sistematicamente o impacto das variáveis demográficas dos participantes sobre seus resultados de aprendizagem e participação no GBL, as informações coletadas não foram suficientemente detalhadas, produzindo resultados que não eram suficientemente claros. Pesquisas futuras poderiam se concentrar em alunos de diferentes níveis de inglês, refinar o questionário e, em seguida, conduzir novamente a investigação para aumentar a generalização e a interpretabilidade dos resultados.

Contribuições dos autores: Conceptualization, P.J.A.-C. and H.L.; methodology, P.J.A.-C., H.L., and Z.X.; formal analysis, P.J.A.-C. and P.W.; investigation, P.J.A.-C. and Z.X.; writing—original draft preparation, P.J.A.-C. e P.W.; redação-revisão e edição, H.L. e Z.X.; visualização, P.J.A.-C. e P.W.; supervisão, Z.X. e H.L.; administração do projeto, P.J.A.-C. e Z.X.; obtenção de financiamento, H.L. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento: Este trabalho foi apoiado Programa Geral da Fundação Nacional Ciências Naturais da China (número de concessão: 61977029); pela Bolsa Especializada em Formação de Professores da Universidade Normal da China Central, número de concessão CCNUTEIII 2021-10; e pela Bolsa de Pesquisa de Ensino Inovador "IA + Educação" da Universidade Normal da China Central, número de concessão 2022XY017.

Declaração do Conselho de Revisão Institucional: Este estudo de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Conselho Acadêmico da Escola de Ensino Médio Jorge Eliécer Gaitán (JEGA-SAB-014, aprovado em 7 de junho de 2021).

Declaração de consentimento livre e esclarecido: O consentimento informado foi obtido de todos os sujeitos envolvidos no estudo.

Declaração de disponibilidade de dados: Os dados apresentados neste estudo estão disponíveis abertamente no Mendeley Data, em <https://www.doi.org/10.17632/j6p89rdbnb.1>.

Agradecimentos: Somos gratos ao Ministério da Educação da Colômbia e ao British Council pelo projeto do serious game Be (the) 1: Challenge. Também gostaríamos de expressar nossa gratidão aos alunos envolvidos neste estudo e a seus pais por fornecerem o consentimento para a participação.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Apêndice A. Questionário de envolvimento com o aprendizado

Parte Um: Informações básicas

Nome de nascimento	Sexo de nascimento
Idade	Grau
Condição de vida	Condição econômica
(mora com ambos os pais: S ou N)	(média/baixa, condição ruim)

Segunda parte: Engajamento

Esta seção é sobre o envolvimento na aprendizagem baseada em jogos. Há 14 itens abaixo, que variam de "discordo totalmente a concordo totalmente"; escolha um de acordo com seus sentimentos reais.

Engajamento emocional

1. O vocabulário do Bethe1Challenge era muito fácil de entender.
2. Fui eficaz no uso do Bethe1Challenge, pois ele era envolvente.
3. As atividades e missões apresentadas no Bethe1Challenge facilitaram minha participação ativa.
4. O Bethe1Challenge chamou minha atenção.
5. O Bethe1Challenge permitiu que eu aprendesse vocabulário relevante em inglês.
6. O uso de um dispositivo móvel para jogar o Bethe1Challenge me deixou interessado.

Envolvimento cognitivo

1. Demonstrei meu interesse e entusiasmo, bem como o uso de humor positivo, ao usar o Bethe1Challenge.
2. O Bethe1Challenge é relevante para envolver os alunos no aprendizado de vocabulário.
3. O Bethe1Challenge aumentou meu envolvimento no aprendizado de inglês.
4. Concentrei-me nas missões designadas no Bethe1Challenge.

Engajamento comportamental

1. Concluí todas as missões do jogo.
2. Passei todo o tempo necessário respondendo às perguntas do Bethe1Challenge.
3. Se eu não conseguisse concluir uma missão na primeira tentativa, continuava trabalhando nela até concluí-la.
4. Quero continuar usando o Bethe1Challenge em meu processo de aprendizagem.

Referências

1. Prensky, M. *Digital Game-Based Learning*; Paragon House: Saint Paul, MN, EUA, 2007.
2. Hess, T.; Gunter, G. Cursos on-line baseados em jogos sérios e não baseados em jogos: Experiências e resultados de aprendizagem. *Br. J. Educ. Technol.* **2013**, *44*, 372-385. [[CrossRef](#)]
3. Hwang, G.-J.; Fu, Q.-K. Tendências no projeto de pesquisa e aplicação da aprendizagem móvel de idiomas: A review of 2007-2016 publications in selected SSCI journals. *Interact. Learn. Environ.* **2018**, *27*, 567-581. [[CrossRef](#)]
4. Mayer, R.E. Computer games in education (Jogos de computador na educação). *Annu. Rev. Psychol.* **2019**, *70*, 531-549. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Chen, C.-H.; Shih, C.-C.; Law, V. The effects of competition in digital game-based learning (DGBL): A meta-analysis. *Educ. Tech. Res. Dev.* **2020**, *68*, 1855-1873. [[CrossRef](#)]
6. Gee, J.P. *What Digital Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*; St. Martin's Griffin: Nova York, NY, EUA, 2003.
7. Kahila, J.; Valtonen, T.; Tedre, M.; Mäkitalo, K.; Saarikoski, O. Children's Experiences on Learning the 21st-Century Skills with Digital Games. *Games Cult.* **2019**, *15*, 685-706. [[CrossRef](#)]
8. Hsu, M.; Cheng, M. Immersion experiences and behavioural patterns in game-based learning (Experiências de imersão e padrões de comportamento na aprendizagem baseada em jogos). *Br. J. Educ. Technol.* **2021**, *52*, 1981-1999. [[CrossRef](#)]
9. Ke, F.; Xie, K.; Xie, Y. Envolvimento na aprendizagem baseada em jogos: A theory- and data-driven exploration (Uma exploração baseada em teoria e dados). *Br. J. Educ. Technol.* **2015**, *47*, 1183-1201. [[CrossRef](#)]
10. Wronowski, M.; Urlick, A.; Wilson, A.S.P.; Thompson, W.; Thomas, D.; Wilson, S.; Elizondo, F.J.; Ralston, R. Effect of a serious educational game on academic and affective outcomes for statistics instruction. *J. Educ. Comput. Res.* **2019**, *57*, 2053-2084. [[CrossRef](#)]
11. Kazu, I. Y.; Kuvvetli, M. Um método de triangulação sobre a eficácia do aprendizado de idiomas baseado em jogos digitais para vocabulário aquisição. *Educ. Inf. Technol.* **2023**. [[CrossRef](#)]
12. Chen, M.-H.; Tseng, W.-T.; Hsiao, T.-Y. A eficácia do aprendizado de vocabulário baseado em jogos digitais: A framework-based view of meta-analysis. *Br. J. Educ. Technol.* **2016**, *49*, 69-77. [[CrossRef](#)]
13. Guillén-Nieto, V.; Aleson-Carbonell, M. Serious games and learning effectiveness: O caso do It's a Deal! *Comput. Educ.* **2012**, *58*, 435-448. [[CrossRef](#)]
14. Vermeulen, L.; Van Looy, J.; De Grove, F.; Courtois, C. You Are What You Play? A Quantitative Study into Game Design Preferences Across Gender and Their Interaction with Gaming Habits (Um estudo quantitativo sobre as preferências de design de jogos em relação ao gênero e sua interação com os hábitos de jogo). Em *Anais da Conferência DiGRA 2011: Think Design Play*, Utrecht, Holanda, 14-17 de setembro de 2011.
15. Den, L.; Daverpanah, N.; Izadpanah, S. The effect of educational computer games on the academic resilience, academic self-regulation, and academic achievement of EFL students. *Front. Psychol.* **2023**, *13*, 947577. [[CrossRef](#)].

16. Conati, C. Probabilistic assessment of user's emotions in educational games (Avaliação probabilística das emoções do usuário em jogos educativos). *Appl. Artif. Intell.* **2002**, *16*, 555-575. [[CrossRef](#)].
17. Gamlo, N. The impact of mobile game-based language learning apps on EFL learners' motivation. *Engl. Lang. Teach.* **2019**, *12*, 49-56. [[CrossRef](#)]
18. Rowe, J.; Shores, L.; Mott, B.; Lester, J. Integrando aprendizado, solução de problemas e envolvimento em ambientes de aprendizado centrados em narrativas. *Int. J. Artif. Intell. Educ.* **2011**, *21*, 115-133.
19. Wu, W.H.; Hsiao, H.C.; Wu, P.L.; Lin, C.H.; Huang, S.H. Investigando os fundamentos teóricos da aprendizagem baseada em jogos: A meta-análise. *J. Comput. Assist. Learn.* **2011**, *28*, 265-279. [[CrossRef](#)]
20. Licorish, S.A.; Owen, H.E.; Daniel, B.; George, J.L. Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning (Percepção dos alunos sobre a influência do Kahoot! no ensino e na aprendizagem). *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.* **2018**, *13*, 9. [[CrossRef](#)]
21. Clark, D.B.; Nelson, B.C.; Chang, H.-Y.; Martinez-Garza, M.; Slack, K.; D'Angelo, C.M. Explorando a mecânica newtoniana em um jogo digital conceitualmente integrado: Comparação de resultados de aprendizado e afetivos para alunos de Taiwan e dos Estados Unidos. *Comput. Educ.* **2011**, *57*, 2178-2195. [[CrossRef](#)]
22. Yu, Z.; Gao, M.; Wang, L. The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction (O efeito dos jogos educacionais nos resultados da aprendizagem, na motivação, no envolvimento e na satisfação dos alunos). *J. Educ. Comput. Res.* **2020**, *59*, 522-546. [[CrossRef](#)]
23. Fredricks, J.A.; Blumenfeld, P.C.; Paris, A.H. School engagement: Potencial do conceito, estado das evidências. *Rev. Educ. Res.* **2004**, *74*, 59-109. [[CrossRef](#)]
24. Hiver, P.; Al-Hoorie, A.H.; Vitta, J.P.; Wu, J. Engagement in language learning: A systematic review of 20 years of research methods and definitions. *Lang. Teach. Res.* **2021**. [[CrossRef](#)]
25. Chen, C.-M.; Liu, H.; Huang, H.-B. Efeitos de um aplicativo móvel de aprendizagem de vocabulário em inglês baseado em jogos nas percepções dos alunos e no desempenho de aprendizagem: Um estudo de caso de alunos taiwaneses de EFL. *ReCALL* **2019**, *31*, 170-188. [[CrossRef](#)]
26. Chen, H.-J.H.; Hsu, H.-L. The impact of a serious game on vocabulary and content learning (O impacto de um jogo sério no aprendizado de vocabulário e conteúdo). *Comput. Assist. Lang. Learn.* **2019**, *33*, 811-832. [[CrossRef](#)]
27. Chiu, Y.; Kao, C.; Reynolds, B.L. The relative effectiveness of digital game-based learning types in English as a foreign language setting: A meta-analysis. *Br. J. Educ. Technol.* **2012**, *43*, E104-E107. [[CrossRef](#)]
28. Tlili, A.; Hattab, S.; Essalmi, F.; Chen, N.-S.; Huang, R.; Kinshuk, R.; Chang, M.; Burgos, D. A smart collaborative educational game with learning analytics to support english vocabulary teaching. *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.* **2021**, *6*, 215-224. [[CrossRef](#)]
29. Godwin-Jones, R. Games in language learning: Opportunities and challenges (Oportunidades e desafios). *Lang. Learn. Technol.* **2014**, *18*, 9-19.
30. Iten, N.; Petko, D. Aprendendo com jogos sérios: A diversão no jogo é um indicador do sucesso do aprendizado? *Br. J. Educ. Technol.* **2014**, *47*, 151-163. [[CrossRef](#)].
31. Oxford, R.L. *Teaching and Researching Language Learning Strategies (Ensino e pesquisa de estratégias de aprendizado de idiomas): Self-Regulation in Context (Autorregulação no contexto)*; Routledge: Oxfordshire, Reino Unido, 2017.
32. Laine, T.H.; Lindberg, R.S.N. Designing engaging games for education: A systematic literature review on game motivators and design principles. *IEEE Trans. Learn. Technol.* **2020**, *13*, 804-821. [[CrossRef](#)]
33. Ben-Sadoun, G.; Alvarez, J. Gameplay Bricks Model, a Theoretical Framework to Match Game Mechanics and Cognitive Functions (Modelo de tijolos de jogabilidade, uma estrutura teórica para combinar mecânica de jogos e funções cognitivas). *Games Cult.* **2022**, *18*, 79-101. [[CrossRef](#)]
34. Dicheva, D.; Dichev, C.; Agre, G.; Angelova, G. Gamificação na educação: Um estudo de mapeamento sistemático. *J. Educ. Technol. Soc.* **2015**, *18*, 75-88.
35. Emerson, A.; Cloude, E.B.; Azevedo, R.; Lester, J. Multimodal learning analytics for game-based learning. *Br. J. Educ. Technol.* **2020**, *51*, 1505-1526. [[CrossRef](#)]
36. Breien, F.S.; Wasson, B. Narrative categorization in digital game-based learning (Categorização de narrativas na aprendizagem baseada em jogos digitais): Envolvimento, motivação e aprendizado. *Br. J. Educ. Technol.* **2020**, *52*, 91-111. [[CrossRef](#)]
37. Arnab, S.; Lim, T.; Carvalho, M.B.; Bellotti, F.; de Freitas, S.; Louchart, S.; Suttie, N.; Berta, R.; De Gloria, A. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *Br. J. Educ. Technol.* **2014**, *46*, 391-411. [[CrossRef](#)]
38. Haruna, H.; Hu, X.; Chu, S.K.W.; Mellecker, R.R. Validação inicial da estrutura MAKE: Um instrumento abrangente para avaliar a eficácia da aprendizagem baseada em jogos e da gamificação na alfabetização em saúde sexual de adolescentes. *Ann. Glob. Health* **2019**, *85*, 19. [[CrossRef](#)]
39. Creswell, J.W. *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (Planejamento, condução e avaliação de pesquisas quantitativas e qualitativas)*; Pearson: Londres, UK, 2012.
40. Cohen, L.; Manion, L.; Morrison, K. *Métodos de pesquisa em educação*; Routledge: Oxfordshire, Reino Unido, 2007.
41. Wilhelm, C. Orientação de função de gênero e comportamento em jogos revisitados: Examinar efeitos mediados e moderados. *Inf. Commun. Soc.* **2016**, *21*, 224-240. [[CrossRef](#)]
42. Sundqvist, P.; Wikström, P. Out-of-school digital gameplay and in-school L2 English vocabulary outcomes. *System* **2015**, *51*, 65-76. [[CrossRef](#)]
43. Zhonggen, Y. Differences in serious game-aided and traditional English vocabulary acquisition (Diferenças na aquisição de vocabulário em inglês tradicional e auxiliada por jogos sérios). *Comput. Educ.* **2018**, *127*, 214-232. [[CrossRef](#)]
44. Jossan, K.S.; Gauthier, A.; Jenkinson, J. Cultural implications in the acceptability of game-based learning (Implicações culturais na aceitabilidade do aprendizado baseado em jogos). *Comput. Educ.* **2021**, *174*, 104305. [[CrossRef](#)]
45. Ritterfeld, U.; Cody, M.; Vorderer, P. *Serious Games: Mechanisms and Effects*; Routledge: Nova York, NY, EUA, 2009.

46. Saleh, N.; Prakash, E.; Manton, R. Measuring student acceptance of game based learning for game and technology education curriculum development. Em Proceedings of the 2014 International Conference on Education Technologies and Computers (ICETC), Lodz, Polônia, 22-24 de setembro de 2014; pp. 79-85. [[CrossRef](#)]
47. Wouters, P.; van Oostendorp, H. Overview of Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games (Visão geral das técnicas instrucionais para facilitar o aprendizado e a motivação de jogos sérios). Em *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games; Advances in Game-Based Learning (Técnicas instrucionais para facilitar a aprendizagem e a motivação de jogos sérios; avanços na aprendizagem baseada em jogos)*; Springer: Cham, Switzerland, 2016; pp. 1-16.
48. Vygotsky, L.S. *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*; Harvard University Press: Cambridge, MA, EUA, 1978.
49. Sweller, J.; Roussel, S.; Tricot, A. Cognitive load theory and instructional design for language learning (Teoria da carga cognitiva e design instrucional para o aprendizado de idiomas). Em *The Cambridge Handbook of Working Memory and Language*; Cambridge University Press: Cambridge, Reino Unido, 2022; pp. 859-880.
50. Skinner, E.A.; Pitzer, J.R. Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience (Dinâmica de desenvolvimento do envolvimento do aluno, enfrentamento e resiliência cotidiana). Em *Handbook of Research on Student Engagement*; Springer: Boston, MA, EUA, 2012; pp. 21-44.
51. Kabilan, M.K.; Annamalai, N.; Chuah, K.M. Practices, purposes and challenges in integrating gamification using technology: Um estudo de métodos mistos em acadêmicos universitários. *Educ. Inf. Technol.* **2023**. [[CrossRef](#)]

Isenção de responsabilidade/Nota do editor: As declarações, opiniões e dados contidos em todas as publicações são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) e colaborador(es) individual(is) e não da MDPI e/ou do(s) editor(es). A MDPI e/ou o(s) editor(es) não se responsabilizam por quaisquer danos a pessoas ou propriedades resultantes de quaisquer ideias, métodos, instruções ou produtos mencionados no conteúdo.