

Revisão da Literatura PRISMA sobre o Impacto do Uso e Design de Videojogos Educativos no Envolvimento do Aluno na Aprendizagem

A PRISMA Literature Review of the Impact of Using and Designing Educational Videogames on Learning Engagement

Une Revue de la Littérature PRISMA de l'Impact de l'Utilisation et de la Conception de Jeux Vidéo Éducatifs sur l'Engagement des Élèves dans l'Apprentissage

Cláudia Eugénia Espinha Braga da Cruz Silva

Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago,
3810-193 Aveiro Portugal
claudiaesilva@ua.pt
<https://orcid.org/0009-0007-5839-9869>

Marlene da Rocha Miguéis

Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago,
3810-193 Aveiro Portugal
mmigueis@ua.pt
<https://orcid.org/0000-0003-1394-9955>

Resumo

Recentemente, temos assistido a uma crescente preocupação com a dimensão afetiva da aprendizagem, reconhecendo as potencialidades de um ensino recetivo à inovação tecnológica, capaz de promover o envolvimento do aluno. O presente estudo, norteado pelos “Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análise” (PRISMA), constitui uma revisão sistemática desta temática, propondo-se a apurar como o uso e *design* de videojogos educativos podem contribuir para uma aprendizagem envolvente e significativa. Pretendemos, como principais objetivos, descrever as práticas centradas em videojogos mais recorrentes na investigação e no ensino, identificando aspetos dos videojogos favoráveis ao envolvimento. Os temas estudados aplicam-se a alunos adolescentes e constam em 17 artigos, seleccionados com base nos critérios: (i) data de publicação situada entre 2020 e 2023; (ii) área enquadrável na educação; (iii) inclusão de uma dimensão empírica; (iv) associação de práticas centradas em videojogos ao envolvimento ou aos construtos que lhe subjazem e, em último, (v) estudo dirigido a ciclos correspondentes ao 3.º ciclo do Básico e ao Secundário. A investigação ressalta que os videojogos educativos potenciam o envolvimento, dado o seu carácter interativo e favorecedor de literacias, pelo que o seu

design deve ser multidisciplinar, rigoroso e adequado aos objetivos de aprendizagem. Assinalámos, porém, um número reduzido de estudos sobre videojogos em Portugal e sobre o *design* de videojogos por alunos em geral. A necessidade de mais esforços de problematização dos temas da imersão na aprendizagem e dos videojogos sérios é igualmente evidente.

Palavras-chave: design de videojogos; aprendizagem; jogos educativos; jogos sérios; envolvimento.

Abstract

Recently, we have been witnessing a growing concern regarding the affective dimension of learning, recognising the potential of a teaching approach open to technological innovation, capable of promoting student engagement. The present study, guided by the “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA), constitutes a systematic review of this topic, aiming to determine how the use and design of educational video games can contribute to engaging and meaningful learning. Our main goals are to describe the most popular video game-centred practices in research and education and identify aspects of video games that promote engagement. The themes studied are targeted at teenage students and are covered in 17 articles, whose selection followed the criteria: (i) publication date between 2020 and 2023; (ii) relevant to the field of education; (iii) inclusion of an empirical dimension; (iv) association between video game-centred practices and engagement or constructs alike, and finally, (v) study targeted at cycles corresponding to the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Education. The research highlights that educational video games enhance engagement due to their interactive nature and development of literacy skills, thus their design should be multidisciplinary, rigorous, and aligned with learning goals. However, we have found that there is a limited number of studies on video games in Portugal and on video game design by students in general. The need for further problematisation of themes related to immersion in learning and serious games is equally evident.

Keywords: video game design; learning; educational games; serious games; engagement.

Resumé

Récemment, nous avons assisté à une préoccupation croissante concernant la dimension affective de l'apprentissage, reconnaissant les potentialités d'un enseignement réceptif à l'innovation technologique, capable de favoriser l'engagement de l'élève. La présente étude, qui respecte les « Recommandations pour rapporter les revues systématiques et les méta-analyses » (PRISMA), constitue une revue systématique de ce sujet, visant à étudier comment l'utilisation et la conception de jeux vidéo éducatifs peuvent contribuer à un apprentissage engageant et significatif. Nos principaux objectifs sont de décrire les pratiques récentes centrées sur les jeux vidéo et d'identifier les aspects qui favorisent l'engagement. Les thèmes étudiés s'appliquent aux élèves adolescents et sont présents dans 17 articles, sélectionnés selon les critères suivants : (i) date de publication entre 2020 et 2023 ; (ii) domaine lié à l'éducation ; (iii) inclusion d'une dimension empirique ; (iv) association de pratiques centrées sur les jeux vidéo à l'engagement ou aux concepts sous-jacents, et, finalement, (v) étude applicable au

3e cycle de l'enseignement basique et/ou secondaire portugais (équivalent au Collège et au Lycée de la scolarité française). La recherche souligne que les jeux vidéo éducatifs favorisent l'engagement grâce à leur caractère interactif et à leur promotion de compétences en littératie. C'est pourquoi leur conception doit être multidisciplinaire, rigoureuse et adaptée aux objectifs d'apprentissage des élèves. Cependant, le nombre d'études sur les jeux vidéo au Portugal et sur la conception de jeux vidéo par les élèves est limité. Il est également important de renforcer les efforts de problématisation des thèmes de l'immersion dans l'apprentissage et des jeux vidéo sérieux.

Mots-clés : design de jeux vidéo ; l'apprentissage ; jeux éducatifs ; jeux sérieux ; engagement.

Introdução

Nos últimos anos temos assistido a uma mudança de paradigma na educação, crescentemente permeada pelo uso das TICs, Tecnologias da Informação e Comunicação. Os jogos digitais enquanto ferramentas de apoio ao ensino, ou jogos sérios, são resultado dos avanços tecnológicos e da consequente necessidade de os aproveitar no ambiente escolar (Coelho et al., 2020).

Abordagens como a *Digital Game-based Learning – DGBL* – cunhada por Prensky (2001), reconhecem a capacidade de os videojogos e plataformas digitais gamificadas proporcionarem experiências divertidas e prazerosas, consentâneas com o leque de interesses e identidade dos alunos da nova geração – os Nativos Digitais (Prensky, 2001). Enquanto fontes de motivação, prazer e vontade de conhecer, os videojogos exibem elementos essenciais ao envolvimento do aluno em aprendizagens significativas (Manzano-León et al., 2021). Esse construto é identificado em vários estudos como um fator essencial para o sucesso das intervenções pedagógicas (e.g., Adipat et al., 2021; Dimitra et al, 2020; Höyng, 2022).

Partimos desta premissa para sistematizar, segundo o método PRISMA, o que a investigação recente conclui sobre a relação entre práticas pedagógicas incidentes em videojogos e a promoção do envolvimento. Após a contextualização teórica, em que definimos videojogos, o conceito de envolvimento ou *flow*, com base em Csikszentmihalyi (1990), enquadrando-o nas pedagogias *Pedagogy of Flow* (Glessner & Olufemi, 2019) e *Production Pedagogy* (Thumlert & Castell, 2018), descrevemos os métodos aplicados na nossa sistematização. O estudo culmina com a apresentação e discussão dos resultados obtidos.

Contextualização Teórica

Segundo Huizinga (2003), os jogos são atividades baseadas na abstração, dificilmente classificáveis, que respondem ao anseio humano por entretenimento. Por conter um elemento metafísico, na medida em que o jogo ultrapassa as fronteiras da realidade material, é possível afirmar que:

a própria existência do jogo é uma confirmação permanente da natureza supralógica da situação humana. Se os animais são capazes de brincar, é porque são alguma coisa mais do que simples seres mecânicos. Se brincamos e jogamos, e temos consciência disso, é porque somos mais do que simples seres racionais, pois o jogo é irracional (Huizinga, 2003, p. 7).

Assim, podemos ver os jogos como ações lúdicas, marcadas por regras e objetivos, pela interatividade e por representações de mundos imaginários ou do real (Studart, 2022). Podem exibir um enredo ou características narrativas, o que contribui para o seu carácter cativante (Breien & Wasson, 2020). Outra forma de entender um jogo é como uma experiência voluntária, imersiva, que possibilita evadirmo-nos para outra realidade. A tensão e o *suspense* que nela encontramos são conseguidos através de conflitos e da incerteza que os jogos nos transmitem sobre o desfecho das nossas ações (Coelho et al., 2018).

De entre os géneros disponíveis salientam-se os digitais, os videojogos, que podem ser definidos como experiências lúdicas mediadas por dispositivos eletrónicos (Kucher, 2021). Se os usarmos num contexto pedagógico, designamos essa abordagem por *Digital Game-based Learning*, ou seja, uma intervenção que procura articular os conteúdos e objetivos das aprendizagens com os elementos interativos dos videojogos (Prensky, 2001). Os videojogos educativos, ou sérios, são, neste sentido, distinguíveis dos videojogos comumente comercializados, pela sua capacidade de entreter e educar em simultâneo (Höyng, 2022; Thumlert & de Castell, 2018).

Os Videojogos e o Conceito de Envolvimento ou *Flow*

O conceito de envolvimento, ou *flow*, foi introduzido por Csikszentmihalyi (1990), que defende que a aprendizagem eficaz se caracteriza por sentimentos positivos, alcançáveis através da imersão do aluno em atividades que apaguem a sua consciência de si e daquilo que o rodeia. O desejo de o aluno participar e continuar ativo no processo de aprender, mesmo que este se torne difícil, surge como uma das principais vantagens de se assegurarem condições favoráveis ao *flow* (Glessner & Olufemi, 2019).

Partindo desta perspetiva, no mundo dos videojogos educativos, usa-se o termo *game flow* para designar o envolvimento fundado na motivação intrínseca do jogador, a qual lhe permite jogar e aprender pelo prazer que ambas atividades lhe proporcionam (Shabalina et al., 2014). O crescimento expressivo de estudos que articulam os videojogos educativos e construtos afetivos como o envolvimento deve-se à possibilidade de os jogos incluírem configurações multissensoriais, capazes de estimular o jogador a criar significado (Zhao et al., 2022). Neste processo estão implicados elementos propiciadores do envolvimento, nomeadamente o gosto por aprender, a motivação e a curiosidade do jogador.

Para além da experiência como jogador aprendiz, existe outra oportunidade entusiasmante para o aluno aprender com estes recursos digitais – a criação e personalização de videojogos. Ao conceberem os seus próprios jogos, os alunos participam ativamente na construção de um material didático, personalizando-o de acordo com os seus interesses e

vicissitudes. São eles que decidem, ainda que condicionados pelas orientações do professor, os elementos estéticos, diegéticos e linguísticos a permear as suas criações. Como refere Prensky (2007),

É provável que a próxima geração de jogos educativos – os jogos que irão realmente envolver e ensinar os alunos – se deva aos esforços de outros alunos, e não aos dos seus professores. E é provável que os alunos se identifiquem com esses jogos e aprendam com eles, de uma forma que não se verifica hoje¹ (p. 1).

Nesta lógica, a agência e liberdade criativa que lhes são proporcionadas poderão concorrer para a emergência de emoções positivas. Por derivar prazer das tarefas em que está envolvido e reconhecer nos produtos que criou um cunho pessoal, o aluno sente-se recompensado. Ademais, quando os jogos a criar contemplam aspetos narrativos, estes configuram veículos potenciadores da literacia literária – associada ao exercício de construção e atribuição de significado a textos, por meio de um processo de exegese (Marlatt et al., 2020). Do cruzamento de multiliteracias – a literária, digital e cultural – resulta que a criação de videojogos possa ser uma atividade fecunda em termos da construção de aprendizagens significativas (Nash e Brady, 2021; Thumlert et al., 2018).

Em suma, as atividades centradas em videojogos promovem o envolvimento ou *flow* e radicam na imersão, versatilidade, pertinência e personalização, despoletando uma sensação prolongada de satisfação e reconhecimento de valor nas tarefas. O elemento narrativo é passível de conduzir ao desenvolvimento de multiliteracias enquanto o pessoal se concretiza na subjetividade das crenças dos alunos, dos seus interesses e representações do que é útil ou relevante.

Pedagogias Favorecedoras do Envolvimento ou *Flow*

No contexto digital, a criação de videojogos educativos favorece o envolvimento, inserindo-se na *Production Pedagogy*. Esta pedagogia estabelece que o aluno aprende mais proficuamente quando envolvido em práticas de planeamento e criação de artefactos, especialmente os digitais. Segundo Thumlert et al. (2018), esse processo origina objetos que apresentam valor sociocultural, relacionados com os objetivos dos alunos e as preocupações por eles expressas.

Se o foco for o design de videojogos, estes podem ter objetivos multidisciplinares, servindo as intenções não só do professor, mas do aluno, cujo papel se transforma no de *designer* cultural. O objetivo é que, afetivamente, aprender assuma os contornos de uma aventura, aberta ao improviso digital, aos interesses que os alunos têm no momento da criação, ao estímulo da imaginação e à representação de situações reais (Prensky, 2007).

¹ Tradução livre das autoras.

Por seu turno, a *Flow Pedagogy* assenta na premissa de que as atividades de aprendizagem devem ser concebidas de forma a constituírem experiências prazerosas, conducentes à satisfação e formação de um sentido de propósito (Glessner & Olufemi, 2019). Ao seguir esta pedagogia, o professor deve pensar em questões como “Que tipo de atividades os meus alunos preferem?” e “Quais são as características das intervenções que os conduzem a um estado de *flow*?” (Glessner & Olufemi, 2019).

A autenticidade é um objetivo central nestas formas de ensino, pelo que é necessário conferir às atividades um caráter experimental, que faculte ao aluno um entendimento pleno sobre como operar eficazmente em contextos do mundo real. Como veículos preferenciais de aprendizagem firmam-se a negociação e co-construção de significado. O trabalho colaborativo e atividades que impliquem iniciativa dos alunos e tomada de decisão são exemplos desta forma de aprender (Breien & Wasson, 2022).

Sublinhe-se que, em ambas abordagens, o professor desempenha a função de facilitador, contribuindo para o sucesso do aluno através de um processo de *scaffolding* (Faber et al., 2022). Como lhe reserva um lugar central na aprendizagem, cingindo as suas intervenções ao meramente necessário – ao ajudar na superação de bloqueios e no esclarecimento de conteúdos – o professor potencia a agência do aluno e, por conseguinte, o seu envolvimento.

É importante ressaltar, porém, que, como explanam Oliveira e Moreira (2019), “não basta utilizar um meio tecnológico moderno para se ofertar uma educação de maior qualidade e mais proveitosa para o aluno. Na realidade, a tecnologia pouco ou nada contribuirá se a metodologia pedagógica for obsoleta ou inadequada” (p. 12). Não é suficiente, assim, que os videojogos, ou as atividades em que se inserem, sejam divertidos e imersivos; é fundamental que tenham valor educacional. Este dependerá do seu alinhamento com os princípios da pedagogia e os objetivos de aprendizagem dos alunos.

Metodologia

As revisões sistemáticas da literatura identificam os seus objetivos com o rigor e a transparência, elucidando o processo empreendido pelo investigador, para efeitos de futuras adaptações ou replicações (Zawacki-Richter et al., 2019). Este tipo de análise combina elementos descritivos com reflexivos, propondo-se a recolher e sistematizar informação de artigos que partilhem temáticas e abordagens. Pretende-se, portanto, a produção e divulgação de conhecimento, através da identificação de lacunas científicas e de diretrizes relacionadas com boas práticas (Okoli, 2015). Os métodos que adotámos obedecem à recomendação PRISMA, privilegiando a avaliação objetiva das descobertas descritas nos estudos recolhidos (Page et al., 2021).

Formulação das Questões de Pesquisa

Fruto da sua crescente popularidade, o universo da investigação em torno dos videojogos sérios e ambientes *DGBL* é amplo e disperso, beneficiando de esforços de síntese e

discussão da informação que atualmente existe sobre o tema (Manzano-Léon et al., 2021). Ao centrar a análise no período situado entre 2020 e o primeiro trimestre de 2023, esperamos, de forma concisa e atualizada, contribuir para a sistematização das descobertas mais recentes relacionadas com o envolvimento e os videojogos. Assim, procurámos responder às seguintes questões:

P1: Que práticas (relacionadas com investigação, ensino e *design*) em torno dos videojogos sérios estão a ser estudadas e que papéis atribuem ao aluno?

P2: Que fatores dos videojogos e ambientes *DGBL* potenciam o envolvimento do aluno?

Protocolo e Registo

O protocolo usado nesta análise sistemática não foi previamente registado.

Critérios de Elegibilidade

Os critérios que presidiram à recolha de estudos foram os seguintes: (i) data de publicação situada entre 2020 e 2023; (ii) área enquadrável na educação; (iii) inclusão de uma dimensão empírica; (iv) associação de práticas centradas em videojogos ao envolvimento ou aos construtos que lhe subjazem (motivação, por exemplo) e, em último, (v) estudo aplicável a ciclos de ensino correspondentes ao 3.º ciclo do Ensino Básico e Secundário. A tipologia escolhida foi o artigo.

Bases de dados e Descritores de Pesquisa

A extração dos artigos foi realizada em dezembro de 2022, a partir de duas bases de dados, *Scopus* e *Eric*, bem como dos repositórios das universidades de Aveiro (UA), do Porto (UP), Lisboa (UL), Coimbra (Estudo Geral) e Minho (UM). Os descritores introduzidos no campo de pesquisa foram: (“video game” OR “game design” OR *DGBL*) AND (engagement OR flow) AND education, em inglês, e (“videojogo” OR “design de jogos” OR *DGBL*) AND (envolvimento OR flow) AND educação, em português. O número de artigos obtido inicialmente correspondeu a 57 (*Scopus*), 19 (*Eric*), 3 (RIA), 189 (UP), 0 (UC), 97 (UL) e 68 (UM). Os filtros selecionados referem-se aos anos visados (2020-2023), à completude (“*full text*”) e tipologia dos artigos (“*journal article*”). Procedemos à leitura dos títulos e resumos dos textos para determinação da sua relevância para o nosso estudo. Deste processo resultaram 24 artigos, cujos conteúdos foram objeto de análise, a fim de averiguarmos a sua população-alvo e relação com os temas: videojogos, *DGBL* e envolvimento. Foram incluídos 17 artigos no nosso estudo. O número total de artigos obtidos, excluídos e aproveitados consta no diagrama seguinte:

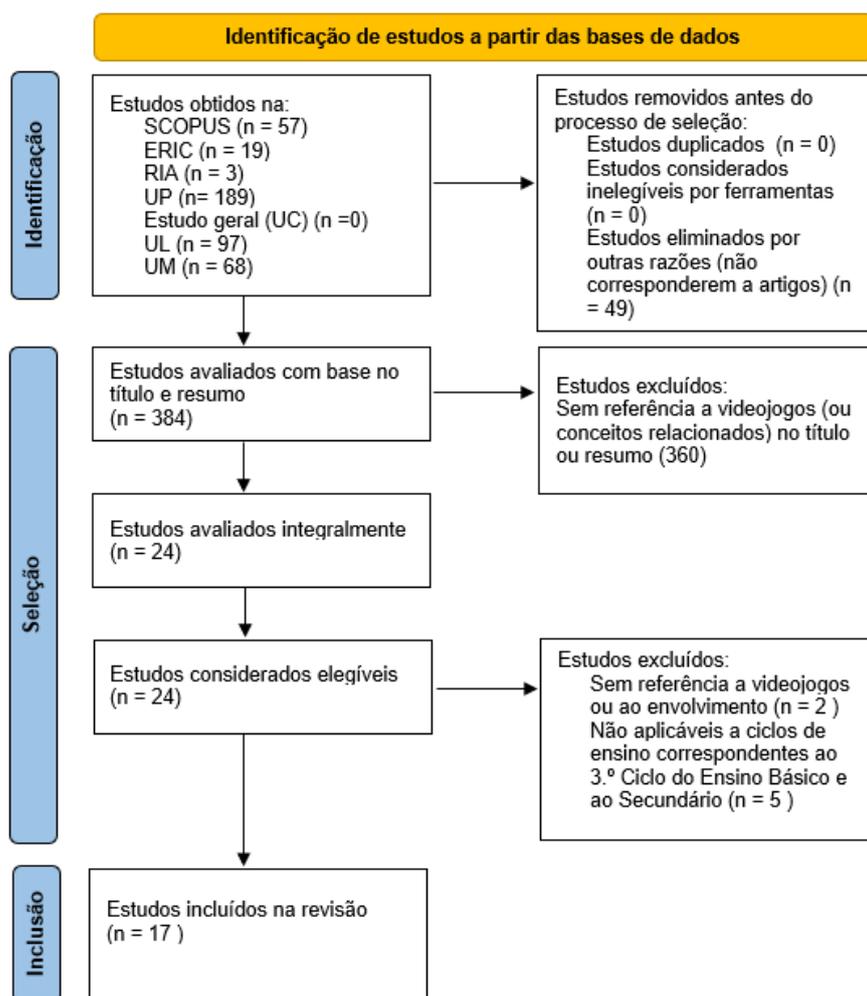


Figura 1. Diagrama PRISMA referente às etapas do processo de seleção dos artigos (Page et al., 2021).

Discussão dos resultados

Que práticas (de investigação, ensino e *design*) em torno dos videojogos sérios estão a ser estudadas e que papéis atribuem ao aluno?

No contexto internacional, o recurso a práticas em ambientes *DGBL* tem crescido nos últimos anos, existindo videojogos sérios em número e géneros suficientes para acomodarem todos os níveis de ensino (Dimitra et al., 2020). Em Portugal, como revela o nosso *corpus*², o número de artigos que aludem a estes recursos digitais é reduzido, pelo que se justifica a realização de mais intervenções e investigação sobre o tema.

Contudo, sabemos, por via de estudos considerados literatura cinzenta, que ele não tem sido plenamente descurado, despertando o interesse de estudantes de educação. Encontrámos, para além disso, um estudo de 2019, baseado numa experiência pedagógica destinada à criação de videojogos na sala de aula³ (Oliveira, 2019). Estes correspondiam ao tipo *RPG* (*Role Playing Games*) e versavam sobre a obra de Saramago, o “Memorial do Convento”.

Em termos pedagógicos, constatámos que o processo de *design* é usualmente delegado aos *designers* e professores e a experiência de jogar ao aluno. Nestas intervenções, em que ele assume a condição de jogador aprendiz, é comum recorrer-se a abordagens como a gamificação, a Aprendizagem Baseada em *Games* (ABG), equiparável ao *Digital Game Based Learning* (*DGBL*), a gamificação da sala de aula baseada no *design* de videojogos, e o uso de *mobile games* – jogos para o telemóvel.

Os autores que descreveram práticas de gamificação, isto é, a incorporação nas aulas de elementos do *design* de jogos – como emblemas, limites de tempo, desafios e elementos de fantasia (Franco, 2022) – são unânimes quanto à sua versatilidade e capacidade de incrementar o envolvimento. Por não exigir o uso integral de videojogos, podendo socorrer-se de algumas das suas mecânicas, a gamificação é rica em potencialidades, permitindo a adaptação e criação de recursos digitais interativos, bem como a implementação de modelos inovadores de *design* de sequências didáticas.

Identificámos 4 artigos exclusivamente relacionados com o uso da gamificação na sala de aula. No estudo de Franco (2022), é apresentado o processo de conversão digital de um manual de inglês usado por jovens brasileiros. Por sua vez, o de Studart (2022) descreve um *design* instrucional para práticas pedagógicas centradas em videojogos. Já Zhao et al. (2022) propõem um modelo conceitual inovador, designado por *NEWTON-enhanced gamification model* (*N-EGM*), para a integração dos jogos digitais nas disciplinas das Ciências, Matemáticas e Engenharias. Por fim, Manzano-León et al. (2021) apresentam uma revisão sistemática que se debruça sobre o impacto da gamificação educativa na motivação do aluno e no seu desempenho escolar, nos últimos cinco anos. As conclusões destes autores convergem na ideia de que existem vários be-

² É possível consultar uma tabela que sintetiza a informação reunida, através da hiperligação [tabela_síntese_videojogos_sérios_envolvimento](#).

³ O artigo não foi contemplado na análise por o seu ano de publicação ser anterior ao estabelecido nos critérios de seleção de textos para o nosso *corpus*.

nefícios inerentes ao uso da gamificação, de que ressaltam a melhoria da motivação do aluno, do seu envolvimento e desempenho académico (Manzano-León et al., 2021).

Por seu turno, analisámos 9 artigos que versam essencialmente sobre videojogos sérios, enquadrando-os em práticas de *DGBL* ou equivalentes. Começando por Andrew et al. (2022), Nicholas et al. (2022) e Themistokleous et al. (2020), os autores apregoam o uso de videojogos no ensino da saúde, identificando aspetos deles favoráveis ao envolvimento. Os seus objetivos variam desde a transmissão de informações sobre o perigo do uso de estupefacientes por adolescentes à promoção de ações conducentes a um estilo de vida saudável. Uma característica diferenciadora no último estudo (Themistokleous et al., 2020) é a preferência por *mobile games* – jogos para o telemóvel – em detrimento dos de computador, em virtude do fácil acesso dos jovens a estes dispositivos.

Para o estudo da Matemática, Hunt et al. (2022) apresentam um videojogo sério, *Dream 2B*, destinado a alunos neurodivergentes do Ensino Básico. Aplicável a todos os níveis de ensino, sobressai o estudo de Kucher (2021), que descreve ambientes *DGBL* dotados do potencial de ensinar os alunos de forma contextualizada, facilitando o desenvolvimento do seu envolvimento na aprendizagem, da sua motivação e de competências práticas. Como único estudo centrado nas Humanidades, com referências explícitas ao papel do aluno como *designer* de videojogos, destacamos a revisão de literatura de Nash e Brady (2022), em que encontramos exemplos de ações pedagógicas baseadas nestes recursos, nas aulas de inglês.

Na esfera do *design* de videojogos, refiram-se Mohd Tuah et al. (2021), que propõem um novo modelo de associação do jogador a um *avatar*, com base no envolvimento do aluno e na atenção que este dedica à experiência de jogar videojogos sérios. Já Laine e Lindberg (2020) fazem uma revisão da literatura sistemática, criando uma taxonomia baseada em elementos de jogos favorecedores da motivação. Esta é combinável com uma segunda taxonomia, em que constam princípios para o *design* de videojogos, nomeadamente o seu nível de desafio, a liberdade concedida ao jogador, a capacidade de proporcionar aprendizagens eficazes e o seu carácter imaginativo.

De modo análogo, com ênfase na multidisciplinidade, o estudo de Breien e Wasson (2022) constitui um modelo de *design* que visa motivar os educadores a participar, em conjunto com programadores, na conceção multidisciplinar de ambientes *DGBL* narrativos. Note-se que, quando a tónica incide no *design*, há uma preocupação entre os autores com a apresentação de modelos concetuais variados, de acordo com a disciplina a que se dirigem, os objetivos do professor e os elementos do videojogo a que dão ênfase. Um aspeto que também lhes é transversal reside na promessa da sua eficácia na construção de aprendizagens envolventes.

Apesar da importância da construção rigorosa de videojogos sérios ser um aspeto que atravessa a maior parte dos artigos, não é neles comum a ressalva de que o uso de um recurso imersivo nem sempre se traduz na obtenção de conhecimentos e competências, ou sequer na manutenção do interesse do aluno pelo que aprendeu a longo prazo. Os estudos em que encontramos essa implicação foram os de Laine e Lindberg (2020), Kucher (2021) e Nash e Brady (2021). Para além disso, consideramos que os artigos beneficiaram de mais reflexão sobre as dificuldades práticas potencialmente comprometedoras da implementação de intervenções

DGBL; por exemplo, os escassos recursos tecnológicos em muitas escolas, somente referidos por Dimitra et al. (2020), Nash e Brady (2021) e, num contexto que não o escolar, por Liverpool et al. (2020). Outros tópicos importantes de discussão são a necessidade de os professores e alunos envolvidos beneficiarem de formações centradas na literacia digital e receptividade face à incorporação de videojogos sérios na sala de aula (Kaimara et al., 2021), e o estigma cultural derivado da ideia de que os videojogos são distrações ao invés de veículos de aprendizagem (Nash e Brady, 2021).

Resta-nos referir 4 estudos que, apesar de não se debruçarem exclusivamente sobre os videojogos, apresentam conclusões elucidativas sobre o seu uso na sala de aula. No de Muchareira et al. (2021), é empreendida uma sondagem relativa ao uso de jogos didáticos – analógicos e digitais – no ensino de economia no ensino secundário português. Por sua vez, Liverpool (2020) aborda o envolvimento de crianças e jovens em intervenções digitais destinadas à promoção da saúde mental. Sobre a capacidade de atenção associada ao uso das tecnologias, leia-se o estudo de Ramos e Vieira (2020), que refere os videojogos como exemplo de experiências que suscitam respostas imersivas capazes de desenvolver a nossa atenção. Finalmente, Dimitra et al. (2020) conduzem uma revisão sistemática, identificando os principais tipos de *Game-Based learning* (*GBL*) usados na Grécia. Em todos é atestável a menção do envolvimento enquanto força-motriz da aprendizagem, sendo possível relacioná-lo com outras competências indispensáveis para um bom desempenho escolar como a atenção e a regulação das emoções.

Concluindo, as práticas mais populares de *design* de ambientes *DGBL* centram-se na elaboração rigorosa e colaborativa de videojogos voltados para o envolvimento. São recorrentes, ademais, descrições referentes à gamificação de recursos ou atividades didáticas, e ao uso integral de videojogos sérios, especialmente na área das ciências e da saúde. Premente nestes estudos é a intenção de tornar o aluno num jogador de videojogos ou participante em meios gamificados. Como aspeto suscetível de melhoria surge o empreendimento de esforços de reflexão sobre as limitações dos videojogos sérios e do conceito de imersão na aprendizagem.

Que fatores dos videojogos e ambientes *DGBL* potenciam o envolvimento do aluno?

Globalmente, é evidente que o envolvimento dos alunos gerado por jogos educativos é um fator positivo nas suas aprendizagens, como resultado do entrecruzamento das características configuradoras dos videojogos (sonoras, visuais e mecânicas) com as suas dimensões narrativa e lúdico-pedagógica. Elencaremos, nesta secção, os aspetos dos videojogos e ambientes *DGBL* mais recorrentemente investigados no nosso *corpus*, em virtude das suas propriedades imersivas.

Elementos gamificados

Os elementos gamificados, como supramencionado, são “uma estratégia instrucional que usa, de modo cuidadoso e criterioso, o *game-thinking* e os elementos apropriados da mecâni-

ca dos games para promover a motivação e o engajamento do aluno em sua aprendizagem” (Stuart, 2022, p. 2). A motivação extrínseca corresponde à mais encorajada na gamificação educativa, através, por exemplo, do uso de medalhas virtuais e *emojis* recompensadores do êxito do aluno (Franco, 2022). Não obstante, note-se que concentrar a atenção do aluno na obtenção de prémios encoraja-o a trabalhar somente para esse fim, reduzindo-se a sua motivação intrínseca (Manzano-León et al., 2021).

Com efeito, para que ocorram aprendizagens significativas, é importante que o aluno reconheça a pertinência das atividades, percecionando-as como oportunidades prazerosas de desenvolvimento pessoal. Segundo Laine e Lindberg (2020), o envolvimento fundado nesse estado de motivação intrínseca é o mais duradouro e propenso à criação de estados de *flow*.

Para além das medalhas, Franco (2022) refere as vantagens de se estruturarem atividades incidentes em videojogos segundo níveis, reveladores do progresso do aluno, turnos, para que todos tenham oportunidade de jogar, e, por fim, desafios e objetivos concretos. Por exemplo, o autor identifica os desafios no manual através de secções interativas intituladas “*Challenge*” e “*Extra Challenge!*”, a fim de captar a atenção dos alunos e assegurar um aumento progressivo do grau de desafio das tarefas. Outro benefício prende-se com a possibilidade de se incrementar a autonomia do aluno (Franco, 2022).

No estudo de Zhao et al. (2022), destinado a alunos do Secundário com problemas auditivos, encontramos a mesma conclusão. Através de um questionário, o autor comprova que os discentes se sentiram recompensados e envolvidos na experiência gamificada, tendo sido neles despertado mais apreço pelo ato de aprender. O seu sucesso deveu-se à incorporação no jogo de narrativas interativas, elementos personalizáveis, *feedback* imediato, momentos lúdicos e indicadores de progresso na forma de pontos, medalhas e emblemas (Zhao et al., 2022).

No fundo, como sintetizam Manzano-León et al. (2021), não obstante a incidência na motivação extrínseca, os elementos gamificados são capazes de despoletar aprendizagens eficazes e envolventes, ensinando e reforçando conteúdos curriculares de forma atrativa. A reprodução analógica e digital de aspetos dos videojogos – níveis, desafios, mecânicas, dinâmicas interativas – é uma fonte de envolvimento fundado na motivação.

Narrativa e Pertinência temática

O enredo dos videojogos está intimamente relacionado com o seu carácter imersivo (Kucher, 2021). Se complementado por elementos multissensoriais – a música, os efeitos sonoros e o aspeto gráfico – a experiência simulada que o jogo oferece torna-se credível e envolvente. Por conseguinte, o aluno consegue tirar proveito da sua imaginação, assumindo a identidade da personagem que protagoniza o jogo, o que lhe permite vivenciar as suas aventuras com mais realismo (Themistokleous et al., 2020).

É importante que a narrativa, ou os aspetos narrativos incluídos no jogo, seja tematicamente pertinente na ótica dos alunos. Laine e Lindberg (2020) sublinham que a pertinência percecionada pelos alunos é um motivador importante, associando-se, nos jogos educativos, à sua autenticidade.

Além disso, quando a pertinência é potenciada por um elemento épico – que as autoras designam de “*Epic meaning*” – o aluno sente-se imbuído de poder. Esta situação é concretizável, a título ilustrativo, na consecução de uma missão importante, como salvar o ambiente.

Similarmente, Breien e Wasson (2022) referem que as narrativas devem ser incluídas no *design* de um videojogo, pois propiciam uma boa base para a aprendizagem de conteúdos de disciplinas de Artes e *STEM* (*Science, Technology, Engineering e Mathematics*). A sua elaboração deve ser apoiada num processo multidisciplinar, que implique educadores e programadores, já que, da comunicação eficiente entre peritos da pedagogia e programação resulta a criação de enredos simultaneamente divertidos e pedagógicos.

Do mesmo modo, Themistokleous et al. (2020) são proponentes da imersão gerada por enredos de qualidade, advogando que os videojogos narrativos incrementam a motivação dos alunos para aprender, especialmente quando lhes proporcionam um ambiente de mistério que ative a sua capacidade de imaginar e fantasiar. Uma narrativa bem desenvolvida e contextualizada permite o desenvolvimento da capacidade de nos transpormos para o mundo do videojogo, potenciando a nossa abstração e aptidão para resolver problemas hipotéticos.

Assim, para se assegurar o sucesso das narrativas nos videojogos educativos, há que ter em conta que elas devem ser tematicamente pertinentes, bem pensadas e produzir respostas emocionais nos alunos, apelando ao seu poder de abstração e aos seus traços individuais. Devem, ademais, conter aspetos intrigantes, por forma a despertarem sensações de surpresa e curiosidade (Dimitra, et al., 2020; Manzano-León et al., 2021).

Pertinência Temática, Personagens, Avatars e Cenários

Atestámos, nos estudos analisados sobre videojogos concretos e modelos de *design* (e.g. Andrew et al., 2022; Breien & Wasson, 2022; Mohd Tuah et al., 2021; Zhao et al., 2022), a preocupação com a autenticidade das personagens e a sua representação gráfica, os *avatars*. (Mohd Tuah et al., 2021). Da mesma forma, é sublinhada a importância de se conferir um elevado grau de realismo aos cenários representados no jogo, dada a sua influência no envolvimento do aluno.

No que concerne aos videojogos sobre conteúdos de saúde, como concluído por Nicholas et al. (2022), é importante que os cenários sejam realistas e significativos e as personagens próximas do perfil dos alunos para que as interações promovidas pelo jogo incrementem o seu envolvimento na aprendizagem. Daqui ressalta a vantagem de se articular personagens que partilhem características e vivências com os alunos (o que facilita a sua identificação com elas) com tópicos pertinentes, desafios adequados e modalidades, dentro do jogo, que possibilitem o fomento de competências práticas e o contacto entre *avatars* para fins de competição ou trabalho em equipa.

De acordo com o modelo de *design* concebido por Mohd Tuah et al. (2021), ocorre, na experiência de jogar, um fenómeno de unificação entre o jogador e a entidade que o representa digitalmente. Para que este processo seja bem-sucedido, do ponto de vista dos traços

físicos do *avatar*, estes devem atender aos desafios a superar – por exemplo, as personagens robustas são escolhidas mais recorrentemente para desafios que envolvam combates. Outra possibilidade é aproximar os *avatars* dos traços individuais dos alunos e dos seus professores – existem jogos em que o *avatar* funciona como tutor (Mohd Tuah et al., 2021) – disponibilizando, para isso, a opção de customização destes elementos (Kucher, 2021; Laine & Lindberg, 2020; Themistokleous et al., 2020; Zhao et al., 2022).

Em síntese, para fins de promoção do envolvimento, é necessário atribuir aos *avatars* características verossímeis ou adequadas ao desafio em que o jogador irá participar. O realismo do ambiente em que as personagens circulam, a riqueza da sua história e das suas motivações, em paralelo com a pertinência dos temas que informam as suas experiências, são igualmente importantes para a imersão do aluno-jogador.

Liberdade de exploração, autonomia, controlo sobre o jogo

A liberdade de exploração permite ao aluno experimentar diferentes opções nos jogos, sem que sinta receio de perder o seu progresso. O risco moderado é, neste sentido, favorável ao envolvimento, pois possibilita que os alunos ganhem confiança nas suas decisões, por tentativa e erro, aumentando, assim, a probabilidade de serem bem-sucedidos (Kucher, 2021; Studart, 2022).

Há, com efeito, uma visão positiva do erro, no contexto dos videojogos, que aumenta a propensão do aluno a correr riscos, derivando dos seus insucessos oportunidades de aprendizagem e evolução (Themistokleous et al., 2020). Como explanam Laine e Lindberg (2020), o controlo que o jogador exerce sobre o jogo é um motivador importante, pelo que é necessário oferecer-lhe liberdade para fazer escolhas, proporcionando-lhe caminhos alternativos para o cumprimento de um objetivo ou permitindo que ele controle o ritmo com que avança no jogo.

Impõe-se ressaltar, porém, que, quando o aluno é confrontado com um número excessivo de escolhas, poder-se-á sentir desorientado ou desmotivado, perdendo o interesse em continuar a jogar (Laine & Lindberg, 2020). As decisões, para além disso, devem espelhar aspetos da vida real. Segundo Dimitra et al. (2020), importa que os alunos sintam as consequências das suas ações e extraiam dessa experiência emoções e conhecimentos que possibilitem uma maior capacidade de tomada de decisão.

Como exemplo das vantagens da liberdade de exploração, atente-se no artigo de Breien e Wasson (2022), que descreve a incorporação do seu sistema de *design* de ambientes *DGBL*, *eLuna*, numa intervenção da disciplina das Ciências, em que os alunos interagem virtualmente com um laboratório simulado, antes de conduzirem experiências num laboratório real. As simulações proporcionadas pelos videojogos tornam-se, nesta lógica, num espaço lúdico para a realização de testes e familiarização dos mais jovens com práticas e conceitos que lhes serão úteis na vida real.

No fundo, no sentido de conferirmos ao aluno um estatuto de autonomia e poder, em que ele se sinta confiante nas suas escolhas, as atividades centradas em videojogos devem

cultivar competências de tomada de decisões, pensamento crítico e vontade de aprender por tentativa e erro.

Interatividade

Outro facilitador da produção de respostas imersivas nos alunos é a interatividade, que se manifesta na relação que o aluno estabelece com o conteúdo do jogo ou outros jogadores. Como expõe Kucher (2021), os jogos educativos que proporcionam um bom nível de interação social superam as intervenções baseadas em projetos, por gerarem maior envolvimento na aprendizagem, concorrendo para a melhoria do desempenho dos alunos.

Emerge desta variável o fator colaborativo enquanto fonte de efeitos benéficos para o aprendente, nomeadamente o espírito de equipa e um sentido de responsabilidade partilhada. Se houver no videojogo um modo *multiplayer*, abre-se caminho para a ativação de processos de metacognição coletiva (que supõe a reflexão sobre os raciocínios adotados durante o jogo). Do planeamento colaborativo de estratégias destinadas à superação de desafios decorre o envolvimento consciente dos alunos na aprendizagem (Kucher, 2021; Themistokleous et al., 2020).

Para além do aspeto social, Hunt et al. (2022) dão conta do papel que a personalização desempenha na interatividade:

Um ambiente de aprendizagem interativo motiva os jogadores, permitindo-lhes personalizar o jogo com base nas suas preferências. O jogador pode escolher métodos, materiais e ferramentas analíticas flexíveis, de forma a construir estratégias individuais, reveladoras do seu raciocínio⁴ (p. 82).

À interatividade, como podemos observar, associam-se a personalização, a liberdade de exploração, o controlo do jogador sobre o jogo e o desenvolvimento de literacias, como a analítica. Se a aprendizagem pretendida for a autónoma ou individual, Themistokleous et al. (2020) salientam a vantagem de se exercitar estas competências através de jogos para o telemóvel, dada a sua portabilidade.

Neste seguimento, consideramos pertinente aludir ao estudo de Ramos e Vieira (2020), pois nele é referido que a “interação com os jogos digitais ao longo do processo de desenvolvimento pode ter influência no desempenho dos processos atencionais” (p. 5). Isto, porque a componente interativa e estimulante dos videojogos é favorecedora de vários tipos de atenção. De entre eles contam-se a atenção concentrada, focada num elemento, a alternada, entre dois estímulos, a dividida, dirigida a mais do que um estímulo, e a sustentada, de carácter prolongado.

Por fim, importa referir que a interatividade se prende também com a qualidade do *gameplay*, isto é, a experiência que o jogo oferece ao jogador, com base no seu enredo, desafios e elementos multimédia, sem esquecer a qualidade da interface, que se relaciona com a introdução de dados por parte do jogador no jogo e o *feedback* que lhe é apresentado (Shabalina et al., 2014).

⁴ Tradução livre das autoras.

Quando o jogo flui, com dinamismo, coerência lógica e um equilíbrio entre os elementos gráficos e sonoros, este afigura-se ao aluno como interativo, imersivo e divertido (Laine & Lindberg, 2020).

Desafio e Feedback

Kucher (2021) estabelece como princípios norteadores de um bom videogame sério “*Adaptive problem solving*” e “*Feedback*”. Estes ligam-se aos desafios que caracterizam os videogames e harmonizam-se numa estratégia de *scaffolding*. Ao adequarem a dificuldade das tarefas ao perfil do aluno, oferecendo-lhe orientações e congratulando-o pelas suas conquistas, os videogames contribuem para níveis mais elevados de autoeficácia e persistência, bem como um sentido de compromisso relativamente a tarefas futuras (Kucher, 2021).

O *feedback* imediato, enquanto guia que permite ao aluno determinar se deve manter ou alterar a sua forma de atuar, é referido por vários autores (e.g., Dimitra et al., 2020; Hunt et al., 2022; Liverpool, 2020; Themistokleous et al., 2020; Zhao et al., 2022). Este fator manifesta-se sob a forma de eventos, tutoriais e dicas oportunas sobre os comandos do jogo e a sua lógica. Como referem Dimitra et al., (2020), através do *feedback*, os alunos podem saber mais sobre o efeito, a longo prazo, que algumas das suas ações têm na vida real, pois muitos jogos funcionam como simulações. O *feedback* que eles oferecem é igualmente útil para os professores, na medida em que lhes permite compreender algumas características da personalidade dos alunos; por exemplo, se obtêm melhores resultados quando trabalham individualmente ou em equipas (Dimitra et al., 2020).

No que toca ao desafio, ele deve adequar-se ao perfil do aluno, mas ser elevado o suficiente para que o jogador se sinta interessado e recompensado quando completa o videogame (Nicholas et al., 2022). Na elaboração de desafios, o *designer* pode recorrer a modalidades de competição, marcadas por interações sociais, missões, combates e *puzzles*. A sua superação é passível de ser comunicada ao jogador através de sistemas de níveis e pontos ou painéis que comparem o seu resultado com o de outros (Zhao et al., 2022).

Em suma, os desafios devem exibir um nível moderado e ser acompanhados por *feedback* imediato, oportuno e baseado no reforço positivo. A junção destes dois elementos facilita a aprendizagem do aluno, segundo uma estratégia de *scaffolding*, em que o videogame desempenha o papel de um professor.

Considerações Finais

Como conclusão, destacamos a predominância de estudos sobre videogames sérios no contexto internacional, por oposição ao português, no qual devem ser empreendidas mais ações, pedagógicas e de investigação, em torno desta temática. Respondendo à questão “Que práticas (de investigação, ensino e *design*) em torno dos videogames sérios estão a ser estudadas e que papéis atribuem ao aluno?”, concluímos que são recorrentes descrições relacionadas com o *design* colaborativo e o uso integral de videogames sérios, bem como a gamificação de recursos

ou atividades didáticas. Nessas intervenções o aluno desempenha o papel de jogador enquanto o processo de *design* é delegado aos *designers* ou professores.

Do ponto de vista das suas potencialidades, confirma-se que os videojogos sérios, conquanto elaborados à luz de bons princípios pedagógicos e metodológicos, são veículos profícuos de aprendizagem, contribuindo para o envolvimento do aluno nesse processo, em virtude das suas propriedades imersivas e favoráveis ao desenvolvimento de diferentes literacias. Assim, em resposta à segunda pergunta, “Que fatores dos videojogos e ambientes *DGBL* potenciam o envolvimento do aluno?”, impõe-se referir que os videojogos mais imersivos resultam de práticas de *design* rigorosas, atentas à qualidade de aspetos como os elementos gamificados, a narrativa, as personagens, os *avatars* e cenários, a liberdade de exploração, autonomia, o controlo sobre o jogo, a interatividade e, por fim, o desafio e *feedback*.

É evidente, porém, uma tendência para se incidir a tónica nas vantagens da gamificação e ambientes *DGBL*, não se refletindo sobre a impossibilidade de perspetivarmos os recursos tecnológicos e imersivos como soluções inquestionáveis para os problemas da educação. É necessário, do mesmo modo, discutir as dificuldades inerentes à sua implementação – por exemplo, a possível falta de adequação da tecnologia oferecida pelas escolas e a necessidade de se cultivar, entre professores e alunos, conhecimentos e atitudes facilitadoras do uso rigoroso de videojogos sérios. Ressaltamos, assim, a importância da elaboração de mais estudos que deem conta dessa realidade, lembrando que o sucesso de práticas em tornos de videojogos educativos depende de aspetos contextuais, nomeadamente o seu enquadramento em intervenções consentâneas com os conteúdos a trabalhar e os objetivos de aprendizagem dos alunos. Também como área suscetível de melhoria, relevamos a ausência de estudos sobre a criação de videojogos em geral, por parte dos alunos, e o uso ou *design* de videojogos dedicados ao ensino das Humanidades.

Para finalizar, esperamos que este estudo contribua para que educadores e investigadores informem a sua prática com conhecimentos atualizados sobre a área dos videojogos sérios, incentivando-os a superar as lacunas que identificámos. Ressalve-se, contudo, que a reduzida janela temporal que circunscreve o nosso *corpus* é uma limitação, podendo ter resultado na exclusão de artigos com conclusões distintas daquelas por nós formuladas.

Agradecimentos

Agradecemos à Prof.^a Marlene Miguéis e à nossa colega Isabel Valente pelos contributos científicos que enriqueceram este artigo, bem como pelo trabalho de revisão realizado. Estendemos o nosso agradecimento às colegas Natalia Djajahardja e Carina Rodrigues pela revisão do resumo em francês.

Financiamento

Os autores não receberam nenhuma bolsa específica de agências de financiamento públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Referências

- Adipat, S., Laksana, K., Busayanon, K., Ausawasowan, A., & Adipat, B. (2021). Engaging Students in the Learning Process with Game-Based Learning: The Fundamental Concepts. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 542–552. <https://doi.org/10.46328/ijte.169>
- Andrew, L., Barwood, D., Boston, J., Masek, M., Bloomfield, L., & Devine, A. (2022). Serious games for health promotion in adolescents a systematic scoping review. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11414-9>
- Breien, F. S., & Wasson, B. (2020). Narrative categorization in digital game-based learning: Engagement motivation and learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 91–111. <https://doi.org/10.1111/bjet.13004>
- Breien, F., & Wasson, B. (2022). eLuna: A Co-Design Framework for Narrative Digital Game-Based Learning that Support STEAM. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.775746>
- Camingue, J., Melcer, E., & Carstensdottir, E. (2020). A (Visual) Novel Route to Learning: A Taxonomy of Teaching Strategies in Visual Novels. *International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '20)*. <https://doi.org/10.1145/3402942.3403004>
- Coelho, F. P., Fonseca, J. D. S. G., Alencar, F. C., & Socorro, T. C. V., M. (2020). Criação de Visual Novels com contexto educacional. *Revista Semiárido De Visu*, 8(2), 300–309. <https://doi.org/10.31416/rsdv.v8i2.61>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper. https://www.researchgate.net/publication/224927532_Flow_The_Psychology_of_Optimal_Experience
- Dimitra, K., Katerina, T., Konstantinos, K., & Christina, Z. (2020). Types of Game-Based Learning in Education: A brief state of the art and the implementation in Greece. *The European Educational Researcher*, 3(2), 87–100. <https://doi.org/10.31757/euer.324>
- Faber, T. J. E., Dankbaar, M. E. W., Kickert, R., van den Broek, W. W., & van Merriënboer, J. J. G. (2023). Identifying indicators to guide adaptive scaffolding in games. *Learning and Instruction*, 83, 101666. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101666>
- Franco, C. de P. (2022). *Gamification in a textbook for Brazilian learners of English*. *Brazilian English Language Teaching Journal*, 13(1). <https://doi.org/10.15448/2178-3640.2022.1.41062>
- Glessner, M., & Olufemi, D. (2019). Pedagogy of Flow. In *Encyclopedia of Teacher Education* (pp. 1–3). https://doi.org/10.1007/978-981-13-1179-6_295-1
- Höyng, M. (2022). Encouraging gameful experience in digital game-based learning: A double-mediation model of perceived instructional support, group engagement, and flow. *Computers & Education*, 179, 104408. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104408>
- Huizinga, J. (2016). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Angelico Press.
- Hunt, J., Taub, M., Marino, M., Duarte, A., Bentley, B., Holman, K., & Banzon, A. (2022). Enhancing Engagement and Fraction Concept Knowledge With a Universally Designed Game Based Curriculum. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 20(1). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1339498>
- Kaimara, P., Fokides, E., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2021). Potential Barriers to the Implementation of Digital Game-Based Learning in the Classroom: Pre-service Teachers' Views. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(4), 825–844. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09512-7>
- Kucher, T. (2021). Principles and Best Practices of Designing Digital Game-Based Learning Environments. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5, 213–223. <https://doi.org/10.46328/ijtes.190>

- Laine, T. H., & Lindberg, R. S. N. (2020). Designing Engaging Games for Education: A Systematic Literature Review on Game Motivators and Design Principles. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 804–821. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3018503>
- Liverpool, et al. (2020). Engaging Children and Young People in Digital Mental Health. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32442160/>
- Manzano-León, A., Camacho-Lazarraga, P., Guerrero, M. A., Guerrero-Puerta, L., Aguilar-Parra, J. M., Trigueros, R., & Alias, A. (2021). Between Level Up and Game Over: A Systematic Literature Review of Gamification in Education. *Sustainability*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/su13042247>
- Marlatt, R., Pando, M., & Harvey, M. (2020). This Is Next Level: Combining Video Games With Literature to Promote Literacy. In *Affordances and Constraints of Mobile Phone Use in English Language Arts Classrooms* (pp. 1–28). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5805-8.ch001>
- Michailidis, L., Balaguer-Ballester, E., & He, X. (2018). Flow and Immersion in Video Games: The Aftermath of a Conceptual Challenge. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01682>
- Mohd Tuah, N., Mohd Nizam, N., & Haslinda Sani, Z. A. (2021). Modelling the Player and Avatar Attachment based on Student’s Engagement and Attention in Educational Games. *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(7). 10.14569/IJACSA.2021.0120740
- Moura, A. (2018). Aprender conteúdos literários através do jogo Os Maias: Becoming an Expert. *Atas do 4º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*. Universidade de Coimbra. https://www.researchgate.net/publication/325078410_Aprender_conteudos_literarios_atraves_do_jogo_Os_Maias_Becoming_an_Expert
- Mucharreira, P. R., Cerdeira, L., & B., Cabrito. (2021). O papel dos jogos didáticos na aprendizagem: uma sondagem no ensino de economia no ensino secundário português. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 111913-111926. 10.34117/bjdv7n12-128
- Nash, B. L., & Brady, R. B. (2021). Video Games in the Secondary English Language Arts Classroom: A State-of-the-Art Review of the Literature. *Reading Research Quarterly*, 57(3), 957-981. <https://doi.org/10.1002/rrq.454>
- Nicholas, J., Mills, B., Hansen, S., Bright, S. J., Boyd, H., Brook, L., ... Hopper, L. (2022). Developing an alcohol and other drug serious game for adolescents: considerations for improving student engagement. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 46(5), 682–688. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.13287>
- Okoli, C. (2015). A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Oliveira, M. do C. (2019). #Memorial do Convento - uma abordagem tecnológica. Universidade de Lisboa. <https://doi.org/10.25749/sis.15789>
- Oliveira, R. K. A. R., & Moreira, A. N. G. (2019). A ludificação no ambiente virtual de aprendizagem. *HOLOS*, 7(35), 1–13. <https://doi.org/10.15628/holos.2019.8240>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Prensky, M. (2001). The Games Generations: How Learners Have Changed. *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill. <http://dx.doi.org/10.1145/950566.950567>
- Prensky, M. (2007). *Students as Designers and Creators of Educational Computer Games: Who else?*. BERA. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00823_2.x

- Ramos, D. K., & Vieira, R. M. (2020). Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho de atenção: em busca de evidências científicas. *Revista Brasileira de Educação*, 25(250048). 10.1590/SciELOPreprints.5188
- Shabalina, O., Mozelius, P., Malliarakis, C., & Tomos, F. (2014). Combining Game-flow and Learning Objectives in Educational Games Lifelong learning in a digital era. In *8th European Conference on Games Based Learning ECGBL 2014*. <https://www.researchgate.net/publication/266755046>
- Stuart, N. (2022). Gamification as a design instructional. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 44. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0362>
- Themistokleous, S., Avraamidou, L., & Vrasidas, C. (2020). Mobile games for negotiated-play and decision-making in health literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(9). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8352>
- Thumlert, K., de Castell, S., & Jenson, J. (2018). Learning Through Game Design: A Production Pedagogy. In *Proceedings of the 12th European Conference on Game-Based Learning ECGBL*. ACPI. https://www.researchgate.net/publication/329842518_Learning_Through_Game_Design_A_Production_Pedagogy
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2019). *Systematic Reviews in Educational Research*. Springer VS. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-27602-7>
- Zhao, D., Playfoot, J., De Nicola, C., Guarino, G., Bratu, M., Di Salvatore, F., & Muntean, G.-M. (2022). An Innovative Multi-Layer Gamification Framework for Improved STEM Learning Experience. *IEEE Access*, 10, 3879–3889. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3139729>