
Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física

A Panorama of the National Research on Gamification in Physics education

Un panorama de la investigación nacional sobre gamificación en la enseñanza de Física

João Batista da Silva
Instituto Federal do Ceará
joabathista82@hotmail.com

Gilvandenys Leite Sales
Instituto Federal do Ceará
denyssales@gmail.com

Resumo

A gamificação é uma metodologia de aprendizagem ativa que consiste na utilização de elementos de games em contextos fora dos games para envolver, motivar, aumentar a atividade, promover a aprendizagem e resolver problemas. Nos últimos anos, foi evidenciado um aumento exponencial da quantidade de pesquisas sobre essa metodologia. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo fornecer um panorama atualizado e sistematizado da produção científica nacional na área de gamificação no ensino de Física. Portanto, foi realizada uma revisão da literatura nacional sobre a gamificação aplicada ao ensino de Física nos últimos anos. A consulta foi feita em três bases de dados: Google Acadêmico, Directory of Open Access Journals (DOAJ) e Bielefeld Academic Search Engine (Base). Os resultados da pesquisa revelaram a necessidade de desenvolvimento de mais investigações na área de gamificação aplicada ao ensino de Física, e uma enorme carência de trabalhos que abordem esse tema, principalmente sobre a Educação Básica. Apesar da carência revelada, foi evidenciado o potencial dessa metodologia ativa para motivar, atrair e engajar os alunos em atividades na sala de aula.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino de Física. Tecnologias digitais. Pesquisa.

Abstract

Gamification is an active learning methodology that consists of using game elements in contexts outside of games to engage, motivate, increase activity, promote learning, and solve problems. In recent years, an exponential increase in the amount of research on this methodology has been evidenced. In this sense, this article aims to provide an updated and systematized overview of national scientific production in the area of gamification in Physics education. Therefore, a review of the national literature on gamification applied in Physics education has been carried out in recent years. The query was done in three databases: Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), and Bielefeld Academic Search Engine (Base). The results of the research revealed the need to develop more research in the area of gamification applied in Physics education, and a huge shortage of papers that address this theme, especially about Basic Education. Despite the revealed lack, was evidenced the potential of this active methodology to motivate, attract and engage students in classroom activities.

Keywords: *Gamification. Physics education. Digital Technologies. Search.*

Resumen

La gamificación es una metodología de aprendizaje activa que consiste en la utilización de elementos de juegos en contextos fuera de los juegos para involucrar, motivar, aumentar la actividad, promover el aprendizaje y resolver problemas. En los últimos años, se ha evidenciado un aumento exponencial de la cantidad de investigaciones sobre esa metodología. En ese sentido, este artículo tiene como objetivo proporcionar un panorama actualizado y sistematizado de la producción científica nacional en el área de gamificación en la enseñanza de Física. Por lo tanto, se realizó una revisión de la literatura nacional sobre la gamificación aplicada a la enseñanza de Física en los últimos años. La consulta se realizó en tres bases de datos: Google Académico, Directorio de Open Access Journals (DOAJ) y Bielefeld Academic Search Engine (Base). Los resultados de la investigación revelaron la necesidad de desarrollar más investigaciones en el área de la gamificación aplicada a la enseñanza de Física, y una enorme carencia de trabajos que aborden ese tema, principalmente sobre la Educación Básica. Aunque existe una carencia de estudios, la investigación evidenció el potencial de esa metodología activa para motivar, atraer e involucrar el alumnado en actividades en sala de clase.

Palabras clave: *Gamificación. Enseñanza de Física. Tecnologías digitales. Investigación.*

Algumas dificuldades encontradas pelos professores de Física, especificamente na Educação Básica, não são recentes, e várias estratégias de ensino têm surgido para viabilizar o ensino dessa disciplina. Uma dessas estratégias foi o uso de games como recurso didático para motivar e envolver os alunos no processo de aprendizagem.

A introdução dos games em sala de aula ocorreu principalmente devido ao seu caráter lúdico e sua capacidade de motivar e envolver o usuário, pois costumam ser prazerosos e eficazes, não necessariamente “por causa do que são, mas por causa do que eles incorporam” (ECK, 2006, p. 18). Além disso, o uso de games em atividades educacionais permite combinar recursos

poderosos de interação com ganhos significativos de aquisição de competências (LENCASTRE; BENTO; MAGALHÃES, 2016).

Estudos sobre pesquisas experimentais mostram os efeitos positivos da aprendizagem baseada em games, e parte desses efeitos é devida às características incorporadas pelos games (PRENSKY, 2001; ECK, 2006). Segundo Fardo (2013), os games incorporam alguns elementos que estão interconectados como: motivação intrínseca,¹ regras claras, objetivos, níveis, recompensas, conflitos e *feedbacks* imediatos. Porém, o autor destaca que há mais elementos envolvidos nos games do que os citados, pois um game é muito mais do que a soma dos elementos que o compõem.

A partir da influência positiva dos games no processo de aprendizagem surge um fenômeno suficientemente novo e distinto, denominado gamificação (DETERDING et al., 2011). Segundo os autores, a gamificação é a utilização dos elementos de design de game em contextos fora dos games para motivar, aumentar a atividade e reter a atenção do usuário.

Inicialmente, esse fenômeno surgiu no meio corporativista, no qual algumas empresas, principalmente no marketing, incorporaram alguns elementos de games em suas atividades para fidelização de clientes e para a capacitação de profissionais, obtendo grande sucesso (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; ALVES, 2015).

A partir desse sucesso, foram investigadas as contribuições da aplicação direta da gamificação em processos de ensino no ambiente escolar (SHELDON, 2011; KAPP, 2012; DOMÍNGUEZ et al., 2013). Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo fornecer um panorama atualizado da pesquisa nacional sobre a gamificação aplicada no ensino de Física.

Gamificação

O termo gamificação surge após a difusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), principalmente depois do advento dos

¹ Motivação intrínseca é uma ação movida por motivações próprias do sujeito (CSIKSZENTMIHALYI, 1990).

jogos digitais (*digital games*) pela indústria da mídia digital e pela proliferação de softwares baseados em games. Por ser um fenômeno suficientemente novo e distinto, Deterding et al. (2011) investigam as origens históricas do termo gamificação, o que revelou sua relação com os fenômenos lúdicos associados aos games.

Nesse sentido, o termo gamificação foi definido como sendo a utilização de elementos de game em contextos fora dos games para motivar, aumentar a atividade e reter a atenção do usuário (DETERDING et al., 2011). Ou seja, a gamificação é utilização das mesmas mecânicas, estratégias e pensamentos contidos nos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas (KAPP, 2012).

De acordo com Deterding et al. (2011), a ideia de usar elementos de design de jogo em contextos fora do jogo surge após o sucesso do serviço de localização *Foursquare*, e essa estratégia ganhou ainda mais força nas áreas de design da interação e de marketing digital. Algumas empresas, ao incorporarem os elementos contidos nos games em suas atividades, principalmente na capacitação de profissionais, obtiveram grande sucesso (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; ALVES, 2015).

Embora tanto os games quanto a gamificação utilizem basicamente os mesmos elementos, para Studart (2015) a diferença entre games e gamificação é que os games contemplam a jogabilidade, ao passo que a gamificação não. Todavia, esta é caracterizada por utilizar apenas os elementos essenciais que tornam os games tão atrativos para o ser humano (Figura 1).



Figura 1. Demarcação do campo da gamificação em relação a outros contextos semelhantes como games, brincadeiras e design lúdico

Fonte: Deterding et al. (2011), traduzido.

Por não dispor de uma estratégia de ensino bem definida, não produzindo efeitos tão satisfatórios como na gamificação aqui descrita, alguns professores já tentaram incorporar elementos dos jogos de maneira isolada, como é o caso das recompensas e da pontificação (*pointsification*).² Um exemplo disso é quando as crianças ganhavam estrelinhas pelos seus esforços, ou seja, eram recompensadas. Para Studart (2015), uma gamificação efetiva aplicada ao ensino e à aprendizagem inclui muito mais do que recompensas, pois as pessoas jogam games não apenas para ganhar pontos e obter recompensas (motivação extrínseca), mas para atingir a proficiência, vencer desafios e buscar a socialização (motivação intrínseca).

Mesmo antes da definição formal de gamificação, as escolas já tentaram incorporar alguns elementos de games, mas isso ocorreu de maneira isolada e superficial, sem um conhecimento da essência da gamificação, por isso não tiveram tanto sucesso. Nesse sentido, Fardo (2013, p. 18) destaca que

a maioria das escolas já utiliza, praticamente desde que foram criadas, muitos dos elementos que são encontrados nos games. Assim, um aluno entra na escola no primeiro nível, o mais básico (jardim de infância ou maternal), e a partir desse ponto começa a avançar para outros níveis mais difíceis, um por ano. Se falhar em algum deles, tem a chance de repetir, mas repete uma grande parte do processo (geralmente um ano inteiro). Para poder avançar nos níveis, precisa obter certa quantia de pontos (notas) em um número determinado de desafios (provas e testes escolares). Após cada teste, o aluno recebe o feedback do seu desempenho (quando o professor corrige a prova e retorna o resultado ao aluno). Essa dinâmica soa familiar ao leitor que possa ser familiarizado com o mundo dos games. Entretanto, se fosse feito o contrário e os elementos da escola fossem transpostos para um game, o resultado certamente seria um grande fracasso, tanto de público como comercial.

Uma das causas que levaria a esse fracasso é a falta de feedbacks imediatos. No ensino tradicional, normalmente as provas ou os testes são exaustivos, e o aluno só toma conhecimento do seu desempenho muito tempo depois. Domínguez et al. (2012) ressaltam que a gamificação

² Pontificação é a aplicação das mecânicas básicas dos games limitadas apenas as recompensas extrínsecas, através de pontos e medalhas (FARDO, 2013).

apresentará algumas limitações se as tarefas não puderem ser avaliadas automaticamente, pois o feedback imediato é um dos elementos essenciais que torna os games tão atraentes e envolventes.

Os jovens contemporâneos (Figura 2) são imediatistas, capazes de fazer várias coisas ao mesmo tempo e necessitam de feedbacks imediatos. Para o aluno contemporâneo, é entediante ter que esperar uma semana, ou até um mês para saber o resultado de uma avaliação. Silva (2017, p. 2) destaca que a escola precisa se modificar para receber e integrar esses novos alunos “multitarefa”.

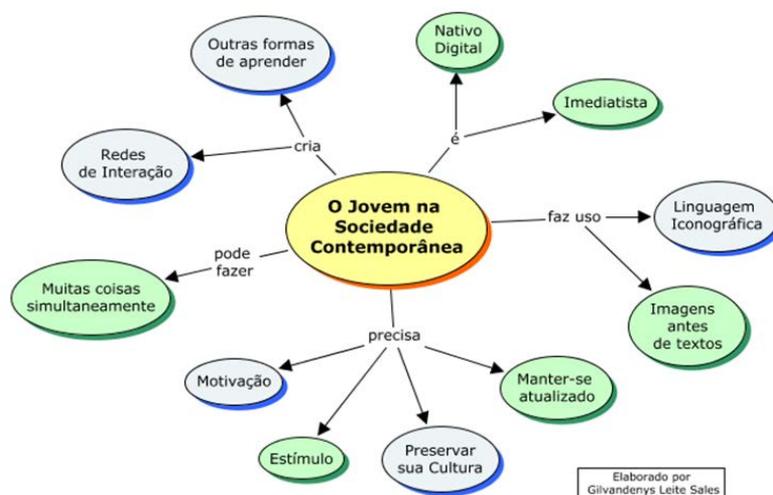


Figura 2 – Características do jovem na sociedade contemporânea

Fonte: Sales, 2015.

Como a gamificação aplicada ao ensino de Física ainda se encontra em fase embrionária aqui no Brasil, a sua implementação depende de um conjunto de elementos essenciais que devem ser utilizados para garantir a sua efetiva aplicação funcional no ambiente de aprendizagem, entre eles estão: inclusão natural do erro no processo de aprendizagem, feedbacks imediatos, níveis, subdivisão de tarefas complexas em tarefas menores, recompensas e estado de fluxo.

O conceito de fluxo (*flow*) foi proposto por Mihaly Csikszentmihalyi (1990) para descrever um estado de imersão total na realização de uma

tarefa específica, possibilitada pela proporção da relação entre o nível do desafio estabelecido e as habilidades do jogador (Figura 3). É importante destacar que isso só é possível se o jogador receber feedbacks imediatos de suas ações intencionais.

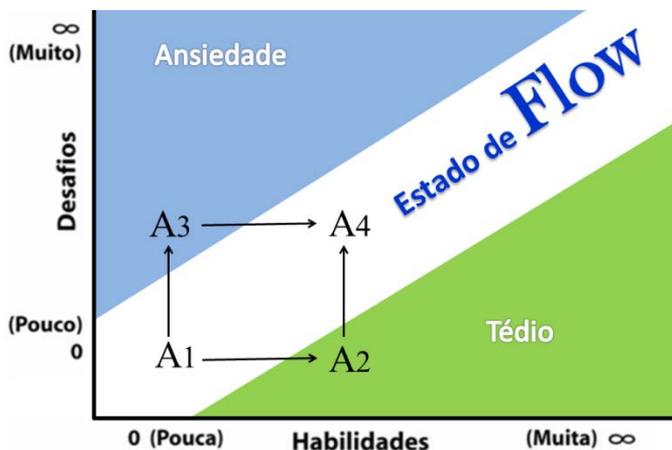


Figura 3 - Diagrama de fluxo das principais sensações do indivíduo na realização de uma atividade até o estado de Flow

Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi (1990).

Conforme o diagrama de fluxo (Figura 3), para que o aluno alcance o estado de fluxo (A1 e A4) é necessário que o professor planeje o nível de exercícios de acordo com o nível de habilidade do aluno. Ou seja, o nível dos exercícios não pode ser tão difícil que o aluno não possa resolver corretamente (o que o deixará frustrado e ansioso) nem tão fácil que ele não se sinta desafiado e motivado para se envolver (o que o deixará entediado).

Metodologia

Este artigo apresenta uma revisão da literatura da produção acadêmica apresentada em periódicos sobre a gamificação no ensino de Física no Brasil. Com esse propósito, foi realizado um levantamento para investigar a quantidade de produções em âmbito nacional e conhecer quais são os seus resultados. Nesse estudo bibliográfico, foram analisados os trabalhos

publicados em periódicos nos últimos dez anos. A pesquisa foi realizada entre os meses de junho e julho de 2017. Para essa busca, foram utilizadas três bases de dados, escolhidas por estarem disponíveis gratuitamente na internet: o Google Acadêmico, Directory of Open Access Journals (DOAJ) e Bielefeld Academic Search Engine (BASE).

Resultados e discussões

Inicialmente, foi realizada uma busca no Google Acadêmico para analisar a dimensão da produção das pesquisas sobre o tema gamificação. Para realização da busca, foi introduzido apenas o descritor primário “gamificação” sem restrição alguma, de maneira que o descritor pudesse estar em qualquer parte do texto. Nesse caso, foram localizados 1.570 resultados. Na área de pesquisa avançada, especificou-se que a posição do descritor “gamificação” estivesse no título. Com essa restrição, foram obtidos apenas 316 resultados. O resultado quantitativo da busca, por ano de publicação, está sintetizado no Gráfico 1.



Gráfico 1. Demonstrativo do crescimento exponencial das publicações que trazem o termo “gamificação” no título

Fonte: Elaboração do autor.

Os tipos de documentos pesquisados foram artigos publicados em revistas e em encontros científicos. Após essa etapa, foram introduzidos os descritores “gamificação” + “Ensino de Física” para restringir ainda mais a pesquisa (Tabela 1), porém sem a condição de que os descritores estivessem necessariamente no título dos trabalhos.

A busca no Google Acadêmico foi a mais expressiva: os resultados apontaram 48 trabalhos que relacionam os descritores “gamificação” + “Ensino de Física”. Após a leitura dos resumos, verificou-se que apenas 7 pesquisas realmente eram pertinentes ao tema gamificação no ensino de Física. Os demais trabalhos foram excluídos por não atenderem a esse critério. Em alguns casos, os artigos traziam o descritor “ensino de Física” apenas em suas referências, mas sem estabelecer relação alguma entre esse objeto e a gamificação. Em outros casos, os artigos eram relacionados a outras áreas do conhecimento, como a Educação Física.

A busca na plataforma de dados Base foi inexpressiva. Com o descritor “gamificação”, apareceram apenas 130 resultados. Contudo, a associação do termo “gamificação” com “ensino de Física” na busca não resultou em nenhum trabalho que relacionasse os dois (Tabela 1).

Também foi inexpressiva a busca no DOAJ. Para o descritor “gamificação”, foram registrados apenas 11 resultados; após a combinação do primeiro descritor com o termo “ensino de Física”, também não apareceu nenhum trabalho que vinculasse os dois descritores. O Quadro 1 sintetiza o resultado da busca.

QUADRO 1

Síntese dos resultados da busca nas bases de dados utilizando os termos Gamificação + Ensino de Física

Termo de busca	BASE	DOAJ	Google Acadêmico
"Gamificação"	130	11	1570
"Gamificação" and "Ensino de Física"	0	0	48
Pertinentes ao tema	0	0	7

Fonte: Elaboração do autor.

Dos sete trabalhos selecionados que abordam o uso da gamificação no ensino de Física, três são pesquisas teóricas e quatro são pesquisas experimentais (Quadro 2).

QUADRO 2

Síntese dos artigos selecionados sobre gamificação no ensino de Física

Ano	Título	Autor(es)	Base de Dados
2017	Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de Física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente	Gilvandenys Leite Sales et al.	Google Acadêmico
2016	Ensinando Física através da gamificação	Érico Rodrigues Paganini Márcio de Souza Bolzan	
2016	Física no futebol: objeto de aprendizagem gamificado para o ensino de física em mídias digitais por meio do esporte a partir do edutreinamento	Fernando Chade De Grande	
2016	Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos.	Thiago Machado da Costa Maria de Fátima da Silva Verdeaux	
2015	Simulação, games e gamificação no ensino de Física	Nelson Studart	
2015	O aumento do engajamento no aprendizado através da gamificação no ensino	Rafael Gomes de Almeida	
2015	Tecendo novos métodos de ensino e avaliação: utilizando o Game Angry Birds Rio no ensino de Física	Lucas Henrique Viana et al.	

Fonte: Elaboração do autor.

Paganini e Bolzan (2016) realizaram uma revisão bibliográfica da literatura para apontar as aplicabilidades da gamificação. Em seu trabalho, primeiramente são apresentadas a definição de gamificação e a sua relação com os jogos. A partir da revisão, os autores propõem a utilização de um jogo como recurso facilitador para gamificar o processo de ensino de Física. O objetivo de tal recurso é facilitar o ensino de Mecânica, especificamente queda dos corpos e resistência do ar. O recurso utilizado foi denominado

“Game dos Investigares”, que foi projetado para fazer com que o aluno investigue sozinho o tema determinado pelo professor e, ao final da aula, apresente a sua hipótese sobre o tema proposto. De acordo com a proposta, os alunos podem aprender conceitos científicos enquanto estiverem jogando.

No momento da aplicação o professor deve propor a realização do jogo à turma e aqueles que quiserem participar devem formar duplas. O dueto deve passar as fases do jogo, seguindo todas as regras a fim de concluir a meta final do game, que é construir uma hipótese a respeito do tema proposto. Durante a realização de cada etapa do game um feedback instantâneo da pontuação (que pode ser convertida em nota final) da dupla é mostrado (PAGANINI; BOLZAN, 2016, p.19).

A ferramenta, proposta para ser trabalhada com os alunos do Ensino Médio, objetivou aumentar as diversas possibilidades e a facilidade de aplicação da gamificação em sala de aula através do envolvimento e dos feedbacks imediatos.

De Grande (2016) propôs a utilização de um objeto de aprendizagem (OA) gamificado como recurso facilitador no ensino de conceitos de Mecânica Clássica. O objetivo da proposta foi contribuir na aprendizagem associando prazer ao processo de ensino para aumentar o interesse e o engajamento do aluno, já que uma das características dos jogos é proporcionar prazer e diversão. Para elucidar os conceitos físicos envolvidos na atividade, o OA possibilitou a interação e a interferência do aluno nas variáveis físicas envolvidas no jogo alterando a trajetória da bola. A temática do futebol foi escolhida para aproximar o conteúdo da realidade do aluno. O autor destaca que um dos desafios para o processo de ensino é estimular pesquisadores a se comprometerem com buscar maneiras mais motivadoras de ensinar, seja pelo uso de OA gamificados, seja pela adoção de novas metodologias de ensino (DE GRANDE, 2016).

Studart (2015) afirma que a gamificação é um recurso promissor por proporcionar, com os elementos de game, engajamento, sentimento de realização e vontade intrínseca do sujeito de vencer desafios, sem alterar a estrutura curricular vigente da escola. Além disso, o autor reforça que a ideia de gamificação tem sido recentemente discutida no contexto educacional, destacando que se trata de “metodologia inovadora e que pode

ser usada na gamificação, por exemplo, de uma sequência de ensino e aprendizagem para se ensinar um determinado assunto, mantendo a estrutura curricular vigente em nossas escolas” (STUDART, 2015, p. 12).

Costa e Verdeaux (2016) realizaram um estudo utilizando o método de investigação experimental, cujo objetivo foi levantar indícios de aprendizagem significativa dos estudantes após serem submetidos a uma metodologia de ensino de Física utilizando um material instrucional gamificado. Os autores demonstram o maior cuidado possível na investigação de forma que possam controlar ao máximo as variáveis contidas na atividade experimental. Nesse sentido, o delineamento experimental da pesquisa envolveu a seleção de dois grupos designados aleatoriamente (grupo experimental e grupo de controle). Em ambos os grupos foram aplicados um pré-teste e um pós-teste. Apenas o grupo experimental foi submetido ao tratamento (material instrucional gamificado), enquanto o grupo de controle foi submetido a aulas expositivas sem a disponibilização do material instrucional. O pós-teste aplicado em ambos os grupos foi o mesmo do pré-teste.

Nessa pesquisa, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a gamificação foi incorporada às atividades, não só no texto didático, mas em toda a sequência de aulas. Considerando que a escola tem que se aproximar do cotidiano do aluno para avançar em sua missão (SILVA et al., 2015), o texto didático foi elaborado a partir de uma situação fictícia do cotidiano: brigas de namorados. A situação foi proposta para que os alunos pudessem trabalhar a ideia de estimativa, aproximação e simplificação. Nesse caso, a primeira missão dos alunos foi levantar hipóteses acerca de fatores que poderiam influenciar no tempo gasto por um homem desde a hora que ele começa a se arrumar até a hora que chega à casa da namorada. Os capítulos do livro foram divididos em missões, e cada missão com um nível de dificuldade e recompensa correspondentes. Ao final da pesquisa experimental, os autores concluíram que essa estratégia contribuiu para a resolução de problemas. Além disso, a gamificação foi aceita pelos alunos, os quais se sentiram motivados durante as aulas, acreditando terem compreendido melhor os conceitos científicos, o que

colaborou para que houvesse um crescimento conceitual do grupo experimental em relação ao de controle.

De Almeida (2015) implementou a gamificação no ensino de Física em uma turma de terceira série do Ensino Médio, do Colégio Pedro II (CP II) – Campus São Cristóvão III. A autora aplicou a atividade gamificada utilizando os recursos proporcionados pelas TDIC. Inicialmente, a professora enviou roteiros digitais para o e-mail da turma para nortear a realização das atividades (missões) pelos alunos. Cada atividade foi proposta com um tempo determinado para sua missão. O interessante dessa implementação foi a exposição das regras claras, que são essenciais para implementação da gamificação. A parte presencial foi realizada no laboratório de informática, onde foram trabalhadas atividades em grupo, o que caracteriza uma aprendizagem colaborativa. Nesse sentido, a autora concluiu que a gamificação se mostrou uma alternativa viável para aprimorar o engajamento dos alunos.

Sales et al. (2017) potencializaram a gamificação na situação formal de ensino utilizando as mais diversas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em sala de aula: glossário hipertextual, construção de páginas wiki e quizzes com suporte no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. A turma foi separada em times, o que potencializou a realização do trabalho colaborativo. Inicialmente, os times foram informados sobre as regras (ações, metas, missões, peso de cada missão, pontuação e média de aprovação), que são fundamentais em qualquer jogo, pois possibilitam a interação racional entre alunos. A disciplina foi dividida em seis fases: introdução à óptica geométrica, reflexão da luz, refração da luz, lentes e aplicações, ondas, e batalha final (quizzes). Cada fase foi organizada por níveis de dificuldade de cada missão. As missões foram constituídas por tarefas que deveriam ser realizadas em um determinado tempo para alcançar o objetivo. Um exemplo das missões foram os quizzes, cujo uso se justifica pelo fato de proporcionar os feedbacks ao aluno e possibilitar a recuperação e a possível superação da missão.

A gamificação e o uso das TDIC contribuíram para promover um ambiente motivador e envolvente através da colaboração, competição e desafios lançados aos times. Em suas considerações finais, Sales et al.

(2017) destacam que o aluno contemporâneo precisa estar numa sala de aula com um professor de Física que faça uso de metodologias ativas com a gamificação e utilize as tecnologias digitais.

Por fim, Viana, Pereira e Moita (2015), utilizando os princípios da gamificação, planejaram suas aulas para estimular os alunos a aprender Física de uma maneira dinâmica e espontânea. Para isso, eles utilizaram um jogo denominado “Angry Birds Rio” como recurso didático para facilitar o ensino do conteúdo de lançamento de projéteis. Durante as aulas a turma, foi dividida em times, e cada time foi desafiado a resolver os problemas propostos com o auxílio do game. A utilização de desafios, quando definida por regras, com interatividade e feedbacks imediatos, é uma das características marcantes do processo de gamificação em sala de aula. É importante enfatizar que o nível dos desafios deve estar de acordo com as habilidades dos alunos, pois um jogo tende a se tornar entediante quando o desafio é fácil demais e frustrante quando ele é demasiadamente difícil.

Considerações finais

Nos últimos anos, apesar do crescimento exponencial das pesquisas na área da gamificação, principalmente a partir de 2012, foi demonstrado nas seções precedentes que a produção acadêmica na área de gamificação no ensino de Física no Brasil ainda encontra-se em fase embrionária, tendo em vista que os primeiros trabalhos surgiram a partir de 2015.

Com base na análise dos trabalhos selecionados, foi possível inferir que há uma enorme carência de estudos que abordem o uso da gamificação no ensino de Física, especificamente na Educação Básica. Apesar do pequeno número, as publicações na área evidenciaram o potencial dessa metodologia ativa para motivar, atrair, envolver, engajar, influenciar o comportamento, promover a aprendizagem e resolver problemas através da participação dos alunos. Pelo descrito nas pesquisas, foi possível concluir que, para uma gamificação efetiva aplicada no ensino de Física, deve haver muito mais do que apenas recompensas. Em suma, a gamificação se mostrou uma boa metodologia de ensino a ser utilizada por professores, pois uma de suas características fundamentais é que sua implementação não requer a alteração da estrutura

curricular vigente na escola; requer, no entanto, que os professores, de acordo com a realidade de seus alunos, planejem aulas mais dinâmicas, permitindo uma real compreensão dos conteúdos a serem ensinados.

Por fim, acredita-se que o objetivo de fornecer um panorama da pesquisa nacional na área da gamificação no ensino de Física foi atingido. Porém, existem lacunas na literatura que devem ser preenchidas por pesquisadores da área, mediante a literatura de artigos de revisão. Considera-se que revisões semelhantes à presente pesquisa poderiam ser produzidas sobre o ensino de Química, Biologia, e Matemática, visto que cada uma dessas áreas apresenta um número crescente de artigos.

Referências

ALVES, F. *Gamification*. Como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: DVS Editora, 2015.

COSTA, T. M.; VERDEAUX, M. F. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 11, 2, p. 60-105, 2016. Disponível em: <<http://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=45>>. Acesso em: 2 abr. 2017.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: the psychology of optimal experience*. USA: Harper Perennial Modern Classics edition, 1990.

DE ALMEIDA, R. G. O aumento do engajamento no aprendizado através da gamificação do ensino. *Revista do Seminário Mídias & Educação*, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5060>>. Acesso em: 2 abr. 2017.

DE GRANDE, F. C. Física no futebol: objeto de aprendizagem gamificado para o ensino de física em mídias digitais por meio do esporte a partir do edutretenimento. *Revista Experiência em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 60-105, 2016. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID311/v11_n2_a2016.pdf>. Acesso em: 31 abr. 2017.

DETERDING, S. et al. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, Tampere/Finland. *Proceedings...* Tampere/Finland: ACM, 2011. p. 9-15. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2181040>>. Acesso em: 1º nov. 2016.

DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: practical implications and outcomes. *Computers and Education*, v. 63, p. 380-392, 2013.

ECK, R. V. Digital Game-Based Learning: It’s Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *Educause Review*, vol. 41, n. 2, p. 16-30, 2006.

FARDO, M. L. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

KAPP, K. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley/USA: Pfeiffer, 2012.

LENCASTRE, J. A.; BENTO, M.; MAGALHÃES, C. Mobile learning: potencial de inovação pedagógica. In: HETKOWSKI, Tânia Maria; RAMOS, Maria Altina (Org.). *Tecnologias e processos inovadores na educação*. Curitiba: CRV, 2016. p. 159-176.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. *Revista do Professor de Física*, v. 1, n.1, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25190>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

PAGANINI, E. R.; BOLZAN, M. S. Ensinando Física através da gamificação. *Blucher Physics Proceedings*, v. 3, p. 16-20, 2016.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants: part 1. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>>. Acesso em: 1º nov. 2016.

SALES, G. L. *Pacto caderno ciências da natureza*. Fortaleza, 2015. 31 slides, color. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/denyssales/pacto-caderno-ciencias-da-natureza>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

SALES, G. L. et al. Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. *Conexões: Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 45 - 52, 2017. Disponível em: <<http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1181> >. Acesso em: 15 jun. 2017.

SILVA, J. B. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. *Artefactum*, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531>>. Acesso em: 30 set. 2017.

STUDART, N. Simulação, games e gamificação no ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. *Anais...* São Paulo: SBF, 2015. p. 1-17.

VIANA, L. H.; PEREIRA, D. S. P.; MOITA, F. M. Tecendo novos métodos de ensino e avaliação: utilizando o Game Angry Birds Rio no ensino de Física. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UEPB, 5., 2015, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: Realize, 2015.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Canada: O'Reilly Media, 2011.