

PROCESSOS DE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

GAMIFICATION PROCESSES IN PHYSICS TEACHING

Yuri Álisson Rodrigues Oliveira¹
Luiz Carlos Pinheiro Junior²
Marcia Valéria Paixão³

Resumo: Considerando que o processo de gamificação pode ser definido como sendo a incorporação e aplicação de elementos de jogos em ambiente externos aos dos jogos, é possível mencionar que a motivação e o engajamento proporcionados, quando atuantes em conjunto, auxiliam na resolução de problemas e podem ser aplicados no processo ensino-aprendizagem. Diante das diversas dificuldades enfrentadas pelos docentes dentro do ambiente de ensino, uma análise dos processos de gamificação, aplicados no ensino de física e disponíveis na literatura, pode ser um instrumento a ser usado pelos docentes para auxiliar o processo de ensino aprendizagem. Assim sendo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre gamificação no ensino de física no Brasil no diretório eletrônico do Google Acadêmico, no período de 2016 até agosto de 2021, onde dez publicações foram selecionadas com o objetivo de pontuar e analisar quais elementos de jogos haviam sido implementados e se os resultados relatados eram claros e objetivos. A análise mostrou a existência de uma eficácia relevante, tanto no ensino aprendizagem quanto na motivação e engajamento dos estudantes, e que está intimamente relacionada com uma aplicação adequada da gamificação. A pesquisa ainda revelou um acréscimo na busca pela implementação da gamificação em salas de aula, mas também que poucos são os trabalhos que sinalizam, de forma clara, resultados positivos no processo de gamificação adotado dentro do ensino de física. Não obstante, embora exista essa carência, pode ser observado um aumento relevante no número de trabalhos que trazem consigo uma potencialização no engajamento e na motivação dos estudantes por meios da gamificação

Palavras-chave: Ensino de Física. Gamificação. Metodologias.

Abstract: Considering that the gamification process can be defined as the incorporation and application of game elements in an environment external to the games, it is possible to mention that the motivation and engagement provided, when acting together, help in solving problems and can be applied in the teaching-learning process. Given the various difficulties faced by teachers within the teaching environment, an analysis of gamification processes, applied in physics teaching and available in the literature, can be an instrument to be used by teachers to assist the teaching-learning process. Therefore, a bibliographic survey on gamification in physics teaching in Brazil was carried out in the Google Scholar electronic directory, from 2016 to August 2021, where ten publications were selected in order to score and analyze which game elements had been selected, implemented and that the reported results were clear and objective. The analysis showed the existence of a relevant effectiveness, both in teaching and learning as well as in the motivation and engagement of students, which is closely related to an adequate application of gamification. The research also revealed an increase in the search for the implementation of gamification in classrooms, but also that there are few works that clearly indicate positive results in the gamification process adopted within the teaching of physics. Nevertheless, although there is this lack, a relevant increase can be observed in the number of works that bring with them a potentialization in the engagement and motivation of students through gamification.

Keywords: Teaching Physics. Gamification. Methodologies.

¹ Doutor em Física da Matéria Condensada, IFPR, yuri.oliveira@ifpr.edu.br.

² Mestre em Engenharia Elétrica, IFPR, Luiz.pinheiro@ifpr.edu.br.

³ Doutora em Administração, IFPR, valeria.paixao@ifpr.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Com o constante e acelerado domínio do conhecimento pela sociedade, torna-se inevitável um grande acesso a recursos tecnológicos por grande parte da população, em específico por meio do uso de dispositivos portáteis como *smartphones*, *notebooks* e *tablets*. Em consonância com este fato, o uso da tecnologia em sala de aula é uma realidade e, com ela, o surgimento de conflitos de interesse nesses ambientes, principalmente em se tratando do seu uso de maneira inadequada (DANTAS; PEREZ, 2018).

Além das inúmeras formas de comunicação possibilitadas por esse tipo de tecnologia, o crescente desenvolvimento do mercado de jogos digitais é notório, e tem como público-alvo os jovens das mais diversificadas culturas. Tal direcionamento apenas evidencia que este setor possui uma grande abrangência dentro da sociedade (TAVARES; MARTINS, 2015). Em face aos distúrbios causados pelos conflitos de interesses, alguns educadores, ao perceberem o comprometimento que esses jogos proporcionam aos seus usuários, iniciaram um processo que consiste na inserção dos elementos de jogos nas suas metodologias de ensino (MORAN, 2015).

O processo mencionado é denominado de processo de gamificação e possui sua origem datada ainda no século XIX. As então denominadas técnicas de fidelização de clientes são referenciadas como as matrizes deste processo, o qual, conforme foi apresentado, não possui sua origem direcionada para o processo de ensino-aprendizagem. Somente após a possibilidade do alcance massivo de um público-alvo, reforçado pelo advento das redes sociais, determinadas empresas, sobretudo de marketing, incorporaram alguns elementos de jogos em suas atuações para fidelização de clientes e para a qualificação de profissionais (NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018; MORAN, 2015).

Observando o engajamento e a motivação promovidos pelo processo, e levando em consideração que a qualificação profissional também é uma forma de promoção do ensino e aprimoramento da aprendizagem, a gamificação passou a ser alvo de estudos sobre a sua viabilidade dentro do sistema regular de ensino. Tal proposta, ao mesmo tempo em que é complexa, possui pontos em comum com o processo de ensino, inclusive com algumas teorias da aprendizagem. Isso ocorre pelo fato de que a gamificação utiliza-se de vários elementos de *design* utilizados em jogos,

dos quais é possível destacar a voluntariedade, regras, objetivos e *feedbacks* (SILVA et al., 2019; BLASZKO; CLARO; UJIIE, 2021).

A voluntariedade implica numa aceitação das regras, dos objetivos e dos *feedbacks*, estes últimos correspondem ao retorno, mais breve possível, da atual situação do jogador (o aluno) na medida em que o jogo (conteúdo didático) vai sendo jogado. As regras estabelecem o modo que o jogador precisará proceder suas atuações no sentido de efetivação dos desafios inseridos pelo jogo. O objetivo conduz o jogador a se dedicar para alcançar o propósito, instruindo-o sobre de que modo se encontra sua conexão com os diversos aspectos que normalizam sua relação com a atividade para, deste modo, fomentar sua motivação (SILVA et al., 2019).

Além dos quatro elementos mencionados, dentro do processo de gamificação é possível estimular a participação, aumentando a motivação e dedicação ao processo, por meio de ações relacionadas a outros elementos de jogo como lançar e superar desafios, usar e pensar em estratégias, obter pontos, alcançar objetivos, concluir etapas, ganhar premiações etc (FADEL et al., 2014). Assim sendo, é bem provável que esse processo possa, sim, ser de grande auxílio na contextualização das aulas, em especial as aulas de física. É possível deixá-las mais atrativas, haja vista que um aprendizado contextualizado resulta das decisões didáticas do docente por meio do envolvimento de conceitos e metodologias (MESQUITA et al., 2021).

Não é recente o fato de que aulas de conteúdos voltados para as ciências exatas despertam um alto grau de desmotivação nos alunos. Parte desta desmotivação está relacionada à falta de profissionais capacitados o que, por sua vez, resulta em transferência de conhecimentos por meio de metodologias muitas vezes monótonas, tediosas e fora de contexto com a realidade do aluno. Além disso, a complexidade de alguns conteúdos conectada à falta de estímulo potencializa um sentimento de repulsão ao conteúdo ministrado (SANTOS; OSTERMANN, 2005).

Diante disso, estudar, analisar e avaliar como o processo de gamificação vem sendo aplicado no ensino de física pode contribuir com a melhoria do ensino de física. Dentro deste estudo é verificada a abrangência do uso dos diversos elementos de jogos, além de identificar e pontuar se realmente existe uma aplicação dentro do que estes autores compreendem ser um processo gamificado introduzido no processo ensino-aprendizagem.

Sob essa premissa, este trabalho apresenta um estudo qualitativo baseado em uma revisão de literatura que segue a metodologia do estado da arte de Megid Neto

(1999), onde foram estabelecidos seis passos sequenciais para o seu desenvolvimento. Para tal, foi feito um levantamento bibliográfico sobre gamificação no ensino de física no Brasil. A busca foi desenvolvida no diretório eletrônico do Google Acadêmico, filtrando apenas publicações do período de 2016 até agosto de 2021. Ainda assim, apesar da carência de publicações relacionadas à gamificação no ensino de física, os poucos trabalhos que trazem esta temática possuem elementos e fundamentos suficientes para serem alvo deste estudo.

2 JOGOS E GAMIFICAÇÃO

O jogo pode ser definido como uma ação ou tarefa voluntária solicitada no meio de pertinentes limites de espaço e de tempo. Estas ações, frequentemente usadas com intuito lúdico, necessitam acompanhar regras espontaneamente, todavia, totalmente imposta e seguidas de determinado objetivo. Tais ações conseguem ser seguidas por alguma emoção que possibilita conter apreensões, alegria, entusiasmo ou também a consciência de constituir distintas da vida cotidiana (ALVES, 2015).

Os jogos podem ser identificados em três tipos: analógicos, digitais e pervasivos que abrange de modo físico o jogador. No jogo digital utiliza-se de algum dispositivo eletrônico onde se tem um agrupamento de diversão e de brincadeiras no meio digital. A distribuição abrange cerca de um ou mais elementos como por exemplo: regras, objetivos, resultado e *feedback*, conflito, competição, desafio, oposição, interação, representação ou enredo (MARTINS; GIRAFÁ, 2015).

No jogo analógico gera-se de raiz para estipulada temática e turma, é praticamente 100% efetivo, visto que o docente, ainda que sem formação específica, sem dificuldade, produz um jogo para vários conteúdos e uso como instrumento de ensino para a classe (GIL; PARAÍSO, 2019).

Os jogos pervasivos são completamente uma atual forma do jogo, nesse sentido, aumenta o conhecimento dos jogos de videogames para o universo físico (VÁZQUEZ, 2009). Vale ressaltar que a gamificação tem uma semelhança com os jogos, contudo, não são precisamente idênticos. O termo tem sua origem na língua inglesa nas formas de *gamification* (ALVES, 2015).

A gamificação correlata a utilização de mecanismos de jogos guiados com o intuito de resolver problemas práticos ou de trazer engajamento ao público específico.

Gradativamente, tais conjuntos de técnicas estão sendo inseridos por empresas, além de vários segmentos, principalmente para impulsionar o indivíduo a acatar estabelecidos hábitos, a se acostumar com novas tecnologias, a acelerar seus modos de aprendizado ou de treinamento. Game designers de várias partes do mundo têm se esforçado a adotar princípios de jogos em setores diversos como a saúde, a educação, as políticas públicas, o esporte (VIANNA et al., 2013).

A gamificação teve seu início há algum tempo com esquemas de marketing ao comprar, acumulando pontuação no sentido de trocar por recompensas. Foi no ano de 2003 que o termo gamificação surgiu dado por Nick Pelling, um programador de computadores nascido na Inglaterra na década de 60. Contudo, só em 2010 a gamificação se multiplicou atingindo o mercado de massa na ocasião (ALVES, 2015).

Depois do sucesso do serviço embasado em localização *Foursquare*, o uso de elementos de jogos em contextos fora dos jogos passou a ser utilizado para engajar e aumentar a permanência do usuário, inclusive utilizando sistema de recompensa e reputação com pontos (ALVES, 2015), e depressa alcançou força em design de interação e marketing digital. O conceito de “gamificação” está criando inúmeras aplicações abrangendo produtividade, finanças, saúde, educação, sustentabilidade, mídia de notícias e entretenimento.

2.1 Elementos de *design de games*

Os elementos de jogos são ferramentas que se manuseiam no sentido de gerar resultados de aprendizagem gamificados; determinados elementos dos jogos são possíveis de serem empregados, podendo ser segmentados em: dinâmica, mecânica e componentes (ALVES, 2015).

A dinâmica é composta por elementos que apresentam conexão e modelo frequente à experiência. Nesse sentido, esses elementos não são regras, mas sim a organização prática e as regras podem se apresentar na sua superfície, contudo, compõe-se elementos mais teóricos, como por exemplo, a narrativa. A narrativa expressa a estruturação. De certo modo, junta os elementos do sistema gamificado e estabelece um sentimento de ligação, um sentido completo (ALVES, 2015).

A narrativa traz consigo a representação no âmbito dos jogos, onde as circunstâncias ocorrem e os atos de que joga são explicados. A associação de uma determinada história bem elaborada junto com meios midiáticos dos jogos atua na

abrangência do jogador por meio da participação que ele promove. Nem todos os jogos são baseados numa trama narrativa, contudo, a gamificação com narrativa pode ser muito vantajosa. Produzir saberes por intermédio de histórias não é uma maneira nova. Adquirir novas ideias e instruções junto ao contexto é possível que seja mais atraente e efetivo do que no momento que isso é gerado de maneira separada, distante de algum contexto, e a narrativa é um dos elementos que pode fornecer esse contexto (FARDO, 2013).

Como sequência, após a dinâmica tem-se os elementos que contribuem para a mecânica dos jogos; esses elementos promovem a ação, que mobilizam os objetos (ALVES, 2015). Existem vários mecanismos que podem ser utilizados com o propósito de mover um sistema gamificado, dos quais é possível citar:

Desafios: podem ser descritos como objetivos responsáveis por mobilizar o jogador a atingir o estado de vitória na medida em que este avança dentro do jogo.

Colaboração/cooperação e competição: podem ser definidas como ações opostas que, apesar de possuir finalidades distintas, estimulam no jogador a vontade de participar em conjunto com outros jogadores de uma mesma atividade, seja para o desenvolvimento de algo em conjunto ou para a superação de seus oponentes, almejando sempre o estado de vitória.

Feedback: pode ser definido como um “retorno” apresentado ao jogador a respeito do seu progresso dentro do jogo. Esse elemento possui um papel muito importante no engajamento do jogador e deve permitir que o ele obtenha informações de suas ações o mais rápido possível para que, assim, os sentimentos promovidos pelo estado de vitória não sejam esquecidos e com eles a motivação e engajamento sejam suprimidos por outras ações.

Recompensas: podem ser definidas como benefícios, internos ou externos ao jogo, que o jogador conquista ao completar e obter êxito nos desafios propostos. Estas podem ser representadas de diversas maneiras que vão desde distintivos às chances de jogar novamente uma determinada etapa. Embora sejam peças fundamentais para a elaboração de um jogo, as recompensas não possuem um padrão definido, podendo apresentar benefícios atrelados a sua posse ou apenas serem tratadas como itens colecionáveis, dentro do jogo (FARDO, 2013).

Por fim, sendo considerados como a base da estrutura dos jogos, estão as componentes, que podem ser definidas como formas específicas de fazer com que a dinâmica e a mecânica atuem de forma conjunta, completando assim todo o processo

do jogo (ALVES, 2015). Dentre as componentes que estão presente em um jogo é possível citar:

Personagem/avatares: Consistem em ilustrações, animadas ou inanimadas, realísticas ou fantasiosas, com traços humanos ou não humanos, que permitem ao jogador possuir uma representação sua ou de seu personagem dentro do ambiente de jogo.

Grau de dificuldade/níveis: podem ser definidos como diferentes graus de dificuldade que vão sendo apresentados ao jogador no decorrer do sistema de gamificação. Desse modo, possibilita ao jogador um desenvolvimento gradual de habilidades enquanto se avança de nível ao outro.

Ponto/Pontuação: Correspondem a uma ideia de “valor” atribuída para cada uma das etapas concluídas pelo jogador. Somados, os pontos obtidos ao longo do jogo resultam em uma pontuação. Por sua vez, os pontos não podem ser utilizados de forma isolada, ou seja, eles devem estar atrelados a outros elementos da gamificação ou bonificação como, por exemplo, os quadros de pontuação (*ranking*). Traduz numericamente o progresso do jogador na medida em que avança no jogo, tendo como base os pontos adquiridos ao longo de seu progresso. É a maneira mais simples de definir o desempenho do jogador. Está diretamente relacionado ao desempenho quantitativo e aos itens recebidos pelo jogador. Para Vianna (2013), tendo a gamificação o princípio de despertar emoções positivas e explorar aptidões, ela deve estar atrelada a recompensas, sejam elas físicas ou virtuais, quando tarefas são executadas.

Além dos citados acima existem outros elementos relacionados a jogos tais como:

Classificação/Rankings: seu desígnio é a comparação entre os usuários envolvidos. Auxilia na visualização da progressão dos jogadores no ambiente gerando a competição entre os usuários (NETTO et al., 2017).

Missão: A missão é uma tarefa, sendo necessária a sua execução num tempo estabelecido para atingir o objetivo e cumprir os desafios (SALES et al., 2017).

Fase: As fases podem ser os níveis de dificuldade que cada missão requer; ao evoluir cada fase, o nível de dificuldades será maior para finalizar, além disso pode estar relacionada ao progresso das tarefas em sala de aula, realizadas em fases, cada fase representando os conteúdos específicos ministrados em sala de aula (SALES et al., 2017; SILVA et al., 2018).

Além dessa divisão, é possível apontar quatro atributos estipulados dentro de um jogo, sendo eles os objetivos, as regras, a participação voluntária e a motivação. Nos objetivos, os jogadores trabalharão para alcançar resultados específicos. Nesse sentido, o usuário vai concentrar a atenção e orientar continuamente a sua atuação no decorrer dos jogos. Assim, os objetivos promovem nos usuários um senso de propósito ao se dedicarem ao jogo. Já as regras delimitam o que é e o que não é permitido, controlando a atuação. A participação voluntária vai requerer que todos que estejam jogando o façam por vontade própria e cientes das regras que devem cumprir, caso contrário, a proposta do jogo não será alcançada (FARDO, 2013).

Por fim, temos a motivação que pode ser extrínseca ou intrínseca. Ela é extrínseca no momento em que sua causa é externa ao indivíduo ou à tarefa que efetua (CHENG; YE, 2009). As motivações extrínsecas são constantemente destinadas pelo mundo à nossa volta. A vontade de ganhar dinheiro ou passar de ano são exemplos de motivação extrínseca no âmbito educacional. Em contrapartida, motivações intrínsecas precisam do nosso íntimo e não são necessariamente fundamentadas no mundo que nos rodeia (FADEL, 2015).

2.2 Gamificação na educação

A gamificação é um meio que se empenha em adequar uma atividade que não é jogável num jogo com o intuito de aprimorar todo o processo. Para esse propósito são usados os mecanismos e sistemas apresentados em jogos com a intenção de desenvolver várias atitudes nas pessoas como motivação e engajamento, concentração e interação social (PAGANINI, 2016).

A gamificação migrou para a educação recentemente e as averiguações da utilização de gamificação no ensino de física ainda estão em uma fase inicial e carecem de mais estudos (NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018). Além disso, para que haja um propósito na utilização da gamificação na educação é necessário preservar o equilíbrio acerca das funções lúdica e pedagógica, visto que a prevalência da função lúdica transforma a ação em somente um jogo e, se a função pedagógica predominar trará consigo apenas uma atuação de um material didático (FERNANDES, 2020).

O propósito da gamificação na educação é motivar e engajar os estudantes, apresentando um alvo em sua natureza para obter o conhecimento de algo que traga

efeitos positivos alcançados devido às suas características, tais como: desafio, metas, *feedback* imediato, premiação e principalmente, práticas colaborativas e cooperativas. Desse modo, cada uma dessas características traz consigo atribuição significativa no desenvolvimento das atividades (FERNANDES, 2020).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O processo de desenvolvimento deste trabalho pode ser caracterizado como um levantamento exploratório qualitativo de natureza aplicada (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). Além disso, a revisão de literatura segue a metodologia do estado da arte de Megid Neto (1999), na qual o autor verifica a existência de significativa produção acadêmica revisando as literaturas. Nesse sentido, para este trabalho foram estabelecidos seis passos: 1. Selecionar o diretório de buscas e o período de considerações dos trabalhos; 2. Definir os descritores (palavras-chave); 3. Classificar os artigos; 4. Organizar os dados, 5. Análise do tipo de processo de gamificação e os elementos que os compõem; 6. Analisar a abrangência do processo de gamificação.

Desta forma, primeiramente, foi feita uma busca apenas com os critérios de seleção Gamificação + Ensino de Física no diretório eletrônico do Google Acadêmico a partir do período de publicação 2016, trazendo um resultado de 5670 obras. Em seguida, nova busca foi desenvolvida, onde foram selecionadas algumas palavras-chave e classificados os resultados de publicações do período de 2016/2021, obtendo um total de 769 resultados. As palavras-chave foram: "gamificação" + "física" - "educação física" - "português" - "química" - "biologia" - "exercícios físicos" - "atividade física" - "fadiga física" - "realidade física" - "altura física" - "puramente física" - "presença física".

Dos 769 resultados, foram pré-selecionados 29 trabalhos que trazem, em específico, a gamificação no ensino de Física, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Artigos pré-selecionados sobre gamificação no ensino de Física.

Base De Dados Google Acadêmico			
Código	Título	Autor(es)	Ano
A1	Jogo Digital Para Aprendizagem De Ondulatória.	NERI et al.,	2016
A2	Gamificação De Materiais Didáticos: Uma Proposta Para A Aprendizagem Significativa Da Modelagem De Problemas Físicos.	COSTA; SILVA	2016

A3	Gamificação E Ensino Híbrida Na Sala De Aula De Física: Metodologias Ativas Aplicadas Aos Espaços De Aprendizagem E Na Prática Docente.	SALES et al.,	2017
A4	Gamificação Aplicada No Ensino De Física: Um Estudo De Caso No Ensino De Óptica Geométrica.	SILVA; SALES	2017
A5	Solução Gamificada Para O Aprendizado De Física No Contexto Do Ensino De Jovens E Adultos.	FILHO; VALE	2017
A6	Gamificação E Jogos No Ensino De Mecânica Newtoniana: Uma Proposta Didática Utilizando Os Aplicativos Bunny Shooter E Socrative	DANTAS; PEREZ	2018
A7	Gamificação Para O Ensino De Física: O Que Falam As Pesquisas	NASCIMENTO; NASCIMENTO	2018
A8	Metodologias Alternativas No Ensino De Física	KARAM; STUDART	2018
A9	Gamificação De Uma Sequência Didática Como Estratégia Para Motivar A Atitude Potencialmente Significativa Dos Alunos No Ensino De Óptica Geométrica	SILVA; SALES; CASTRO	2018
A10	Tecnologias Digitais No Ensino De Física: Um Relato De Experiência Utilizando O Kahoot Como Ferramenta De Avaliação Gamificada.	CAVALCANTE; SALES; SILVA	2018
A11	Utilização De Elementos De Gamificação E Instrução Pelos Colegas Para Um Maior Engajamento Dos Alunos Do Ensino Médio	RIBEIRO	2018
A12	Tecnologias Digitais E Metodologias Ativas Na Escola: O Contributo Do Kahoot Para Gamificar A Sala De Aula.	SILVA et al.,	2018
A13	Gamificação Como Estratégia De Aprendizagem Ativa No Ensino De Física	SILVA et al.,	2019
A14	Jogos Digitais No Ensino De Física: Estudo Do Movimento Bidimensional Através Da Ferramenta Scratch.	ALVES et al.,	2019
A15	Ensino De Astronomia Com Base Em Gamificação: O Caso Bendegó	MATOS; SILVA	2019
A16	Aprendizagem Baseada Em Jogos: Experiência No Ensino De Física.	NASCIMENTO et al.,	2019
A17	O Uso De Games Educacionais Como Estratégia De Avaliação Da Aprendizagem No Ensino Da Dinâmica.	NETO	2019
A18	Fisicard Como Recurso Didático Ao Ensino Da Eletricidade E Eletromagnetismo.	SAFT	2019
A19	Gamificação: Estratégia Ativa Que Potencializa O Aprendizado E Proporciona O Engajamento Dos Alunos No Estudo Da Termodinâmica.	DOS SANTOS et al.,	2020
A20	O Uso Do Aplicativo Socrative Como Ferramenta De Engajamento No Processo De Aprendizagem: Uma Aplicação Das Tecnologias Digitais De Informação E Comunicação No Ensino De Física.	ANASTACIO; VOELZKE	2020
A21	O Kahoot Na Educação A Distância (Ead): Ferramenta Potencializadora Do Engajamento Dos Estudantes Do Curso De Licenciatura Em Física Nos Conteúdos Pedagógicos.	MENDES	2020
A22	Física Medieval: Uma Proposta De Jogo Digital Para Ensinar Queda Livre.	OLIVEIRA	2020
A23	Gamificação Na Educação A Distância: Estratégias E Contribuições À Aprendizagem.	RAMOS et al.,	2020
A24	Gamificação Na Sala De Aula: Avaliação Da Motivação Utilizando O Questionário Arcs.	SILVA	2020
A25	A Utilização do Aplicativo Kahoot como Metodologia de Avaliação para Inserção da Física das Radiações no Ensino Médio.	CASTILHO et al.,	2020

A26	Gamificação de um Percurso Metodológico: O Contributo De Objetos De Aprendizagem No Ensino De Eletrostática.	DA COSTA et al.,	2020
A27	Gamificação Em Sala De Aula: O Uso Do Classcraft No Ensino De Física.	OLIVEIRA	2020
A28	A Gamificação No Ensino De Física: Relato De Um Minicurso Online Sobre Tópicos De Física De Partículas.	ROCHA et al.,	2021
A29	Projeto Física Gamificada	ZACHARIAS	2021

Fonte: os autores (2019).

Foi realizada a leitura dos 29 trabalhos e constatado que apenas 10 deles estavam diretamente relacionados à gamificação no ensino de física: Artigos A3, A4, A6, A9, A10, A12, A13, A24, A25 e A27 e que receberam uma leitura criteriosa na qual foi identificada a existência do processo gamificado bem como sua implementação. Parte da análise consistiu em verificar os elementos relacionados a jogos que as literaturas apresentavam, a saber: Recompensas, Desafios, *Feedback*, Missão, Objetivos, Grau de dificuldade/Nível, Pontuação/Ponto, Personagem/Avatar, Narrativa, Classificação/*Ranking*, Fase, Colaboração/Cooperação, Motivação, Regras, Competição.

Para analisar os resultados apresentados no processo de gamificação nos trabalhos foi observado se a utilização da gamificação na educação demonstra vantagens no processo de ensino-aprendizagem melhorando os resultados e desempenho dos estudantes em relação ao ensino de física. Ademais, verificou-se nas literaturas se os resultados apontavam engajamento e motivação em sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das obras selecionadas traz consigo a interpretação do processo de gamificação que é compreendido pelos autores deste artigo. Além disso, tem como principal objetivo evidenciar os pontos positivos e os negativos existentes em cada uma das aplicações relatadas, na tentativa de oportunizar uma sequência didática voltada para o processo de gamificação no ensino de física. É esperado que tal proposta, a ser desenvolvida em estudo subsequente, contemple da melhor forma possível, os elementos de jogos em todo o seu espectro, garantindo que estejam presentes ao menos os elementos que são considerados essenciais. Desse modo, seguem destacadas as análises iniciais para as obras A3, A4, A6, A9, A10, A12, A13, A24, A25 e A27.

A3: Apresenta o processo de gamificação relacionando-o à utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nas aulas de Física, além de realizar a aplicação de uma proposta de ensino híbrida por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. Neste trabalho o processo gamificado foi aplicado de forma híbrida, tendo partes presenciais e partes remotas em sua execução.

O processo gamificado de ensino em si teve sua implementação realizada por intermédio de duas etapas por meio do desenvolvimento de diversas atividades didático-pedagógicas. A saber, preparação de um trabalho em grupo relativo ao Ano Internacional da Luz, usando a ferramenta *wiki* da plataforma *Moodle* possibilitando que os usuários elaborassem e editassem uma ou mais páginas da internet, apresentações, jogos de perguntas e respostas, dentre outros.

Ao longo da dinâmica, foram aplicadas as batalhas em sala de aula (*Battles*) para as equipes competirem entre si. Estas batalhas consistiam em listas de exercícios a serem resolvidas e entregues de modo prévio. Nos dias de competição, o docente atribuía às equipes o papel de realizar o processo de correção das respostas da equipe adversária. A pontuação era atribuída à equipe que estava sendo avaliada somente se acertasse todas as respostas, caso contrário a equipe corretora recebia a pontuação. Além disso, foram aplicadas atividades individuais para cada aluno na forma de *quizzes*, com perguntas relacionadas ao tema óptica geométrica sendo respondidas individualmente pelos estudantes. Por fim, caso o aluno não alcançasse a média ele deveria se submeter a uma Avaliação Final, apelidada de Batalha Final, a qual não possui sua forma de aplicação e estruturação especificada no corpo do texto.

Dentro do relatado no referido artigo, é notável que a utilização da gamificação na educação demonstrou vantagens dentro do processo de ensino-aprendizagem, melhorando os resultados e desempenho dos estudantes. Além disso, verificou-se que houve um maior engajamento e motivação em sala de aula, por parte dos alunos, fato este verificado mediante a participação dos alunos em todas as atividades.

A4: Traz uma análise dos trabalhos que fizeram a implementação da gamificação no ensino de Física no Brasil, deixando evidente a existência de poucos trabalhos nessa área. Neste artigo foi possível analisar o processo gamificado de ensino por meio de etapas bem definidas, sendo estas: planejamento, regras, objetivos e execução das missões. Estas últimas foram planejadas através da

plataforma *Help Class Online*, e foram atribuídas aos estudantes na forma de atividades, apostilas, slides, vídeos, entre outros.

Por meio da explicação e apresentação para os alunos, das regras e objetivos do jogo, o professor realizou um quiz online relativo ao tema da introdução à óptica geométrica. Por fim, foram implementadas algumas missões individuais e em grupos. A missão 1 ocorreu em grupo e correspondeu à construção coletiva de um glossário hipertextual relacionado à óptica geométrica. A missão 2, implementada individualmente, propôs a resolução das listas de exercícios, as quais contaram com cinco níveis de dificuldade. A missão 3, aplicada em grupo, consistiu na realização de desafios específicos no formato de questionários online.

Por via de um questionário usando a escala Likert os alunos puderam apresentar suas opiniões sobre as propostas, gerando assim dados a respeito dos trabalhos em grupo, do método de avaliação em formato de quiz, dos desafios no decorrer das atividades, e do ponto de vista a respeito da gamificação executada. Assim como no N3, foi notável o fato de que o emprego da gamificação na educação demonstrou vantagens dentro do processo de ensino-aprendizagem, melhorando os resultados e desempenho dos estudantes. Além disso, o conhecimento sobre a disciplina e o aprendizado sofreram impactos positivos, que puderam ser percebidos através das observações e dos dados coletados nos questionários.

A6: Expõe a atuação de uma proposta didática na qual o jogo para celular *Bunny Shooter* foi aplicado e utilizado como ferramenta auxiliar no ensino do conteúdo de mecânica. Além disso, algumas apostilas sobre o conteúdo a ser trabalhado foram disponibilizadas, e os resultados das atividades propostas pelo docente eram analisados utilizando o aplicativo *Socrative*.

A dinâmica com o jogo *Bunny Shooter* foi construída por meio de problemas de múltipla escolha elaborados tendo como base cada uma das fases do jogo. Alguns desses problemas poderiam ser resolvidos em um ambiente externo ao jogo, contudo outra parte dos problemas só poderiam ser resolvidos com o auxílio do jogo em si. Além disso, as aulas eram dinamizadas em pares, nos quais uma parte era utilizada para trabalhar o tema de forma resumida, e a outra destinada a trabalhar o tema através do uso do jogo.

A apresentação das regras do jogo se mescla com a dinâmica de execução da ação gamificada, gerando uma certa confusão sobre o que consiste na proposta e o que é regra. Desse modo, foi possível extrair que haviam missões compostas por

desafios a serem concluídas. Uma vez concluída, cada missão permitia uma dinâmica de combate a um chefe, representado por um vilão conhecido como o Coringa, o Pinguim, o Vingador etc. Concluídas todas as missões a proposta avançava para uma batalha com desafios extraídos do jogo, não havendo nesse momento uma prévia exposição do conteúdo didático.

Além dessa dinâmica, havia a aplicação de bônus para as equipes e o processo de pontuação era regido de forma clara através de uma tabela de distribuição previamente apresentada aos alunos. A utilização da plataforma Socrative pode ser considerada como apenas uma ferramenta de controle que permitia a liberação gradual dos desafios para os estudantes. Após a explanação da dinâmica, são apresentadas observações e considerações baseadas em uma pesquisa embasada na opinião dos alunos sobre a proposta de gamificação, as quais indicam um resultado bastante satisfatório em relação à proposta. Por fim, ficou evidenciado no trabalho que, pela proposta implementada, houve uma grande dedicação e disciplina, bem como um melhor engajamento da turma diante de sua execução.

A9: Trabalha com a proposta de que o processo de gamificação motiva o conhecimento significativo nas aulas de física. Além disso, apresenta a execução de um estudo quase-experimental, abrangendo um grupo controle (GC) que dispôs de aulas expositivas e um grupo experimental (GE) que contou com aulas gamificadas por meio de contribuição do ambiente *Moodle Help Class Online*. O estudo foi embasado na sequência didática orientada designada de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) empreendida segundo os aspectos sequenciais.

Na obra houve a presença do processo gamificado produzido mediante ao primeiro e segundo aspecto sequencial. O primeiro mostrou os objetivos e as regras, o assunto teve divisão em fases referenciadas ao tópico específico de óptica geométrica. Também houve missões individuais e em times, com nível de complexidade variável. A utilização da plataforma *Help Class Online* servia como aporte para o *feedback* do desempenho dos estudantes.

As UEPS foram decompostas em seis etapas, sendo a primeira uma dinâmica realizada através da plataforma *Kahoot* sobre os fundamentos de óptica geométrica. A segunda etapa foi composta por um documentário acerca de um prédio de 37 andares em Londres que refletindo a luz do sol e reunindo num pequeno ponto na calçada aumentou a temperatura local. Em sequência com os temas reflexão e refração da luz, foi usado o simulador computacional de reflexão e refração da luz da

plataforma *PHET Colorado*. Além disso, a missão a ser executada em grupo, consistiu na realização do cálculo do desvio da luz ao passar pelo prisma óptico, um questionário relativo à luz e a sua forma de propagação. Por fim, na avaliação, os tópicos foram trabalhados através de *quizzes*.

Os resultados apresentados no processo de gamificação deste trabalho indicaram benefícios no processo de ensino-aprendizagem em relação ao ensino de física. Os resultados dos testes mostram que o GE adquiriu ganho normatizado de aprendizagem ($g = 0,38$) superior ao GC ($g = 0,11$). Além disso, verificou-se na proposta aplicada, utilizando o modelo de questionário baseado no modelo ARCS (*Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction*), que houve a presença de um maior engajamento e motivação em sala de aula, evidenciando os efeitos do processo gamificado sobre os estudantes.

A10: Relata a experiência com alunos do ensino médio utilizando a ferramenta digital *Kahoot* no aprendizado de cinemática, para validação foi utilizado um questionário de opinião com a escala Likert.

Os resultados apresentados no processo de gamificação constataram benefícios no processo de ensino-aprendizagem em relação ao ensino de física nas perspectivas dos alunos. No sentido de avaliar o *Kahoot*, os estudantes dispuseram de valores de 1 (Discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente) para cada questão, foram aplicadas onze questões. Avaliaram a consistência interna dos elementos sobre a interferência das correlações ocorreu utilizando do coeficiente alfa de Cronbach (α), tendo uma variação de 0 a 1, o questionário é apontado com uma ferramenta analítica válida, visto que o coeficiente alfa de Cronbach adquirido foi de 0,745, isso é, ele tem boa confiabilidade. Os resultados mostraram que o *Kahoot* atrai e envolve os alunos.

A12: Nessa obra foram descritos os benefícios do *Kahoot* para ajudar o processo de gamificação em sala de aula, fizeram um estudo de caso com estudantes do ensino médio, os aparatos usados para coleta de dados ocorreram na observação e nos questionários online na ferramenta *Kahoot* na categoria *quizzes*.

No trabalho foram analisadas algumas existências do processo gamificado sendo implementado através das etapas: definição das regras, ensino do conteúdo e avaliação. Nas regras foi trazido para a classe as regras do jogo para explicar aos estudantes a respeito das suas missões, o prazo atribuído e os objetivos a serem atingidos. Além disso, cada quiz contaria com um tempo estipulado para sua atuação. Ademais, a pontuação de cada missão variou conforme o tempo de resposta.

No ensino de conteúdo a classe teve divisão de cinco times: A, B, C, D e E, as atividades foram em fases sendo os conceitos específicos óptica geométrica, tais como: fundamentos de óptica geométrica, reflexão da luz, refração da luz, lentes e aplicações. Ao final de cada fase teve a aplicação do *Kahoot* para avaliar a aprendizagem dos conteúdos adquirindo os pontos de todos os times.

Os resultados mostraram que a utilização da gamificação na educação demonstra vantagens no processo de ensino-aprendizagem, melhorando os resultados e desempenho dos estudantes em relação ao ensino de física. Entretanto, ao final das atividades, o professor converteu os pontos ganhos pelos times em notas acima de 6,0. Entende-se, assim, que não houve notas abaixo da média, pois o intuito era a implementação para promover a interação e colaboração dos estudantes na situação formal de ensino.

Por meio da investigação, verificou-se que o instrumento incrementou a aplicação da gamificação levando os estudantes a um envolvimento de forma ativa em sala de aulas.

A13: Pertence ao mesmo grupo que elaborou o A9. Tem como um de seus focos a divulgação dos resultados de uma investigação sobre a eficácia da gamificação no ensino-aprendizagem nas aulas de física por meio de teste de ganho normatizado de Hake. Além disso, relata a execução de um estudo quase-experimental que consiste no mesmo estudo apresentado na obra A9 de modo que os participantes e os resultados do estudo são os mesmos.

É importante mencionar que esta obra propõe a execução do processo gamificado por meio de tópicos específicos de óptica geométrica no ensino médio. No primeiro passo foram apresentados objetivos, regras e conteúdo, além de que um tópico específico foi dividido em fases com vários níveis de dificuldade. Assim como no A9, a coordenação de pontos foi realizada com o suporte do ambiente virtual *Help Class Online*.

Do segundo ao sexto passo tem-se exatamente a mesma dinâmica abordada na obra A9, de forma que o sétimo passo consistiu no encontro final integrador. Nessa aula, foi revisado todo o conceito visto ao longo da dinâmica, permitindo a revisão destes e dos questionários aplicados, trazendo à discussão os pontos positivos e negativos da gamificação implementada. Diferentemente de A9, não foi possível observar resultados que apontassem para um melhor engajamento e maior motivação em sala de aula por parte dos alunos.

A24: Averigua a qualidade da motivação gerada pela gamificação nas aulas de óptica geométrica. Deste modo, foi realizado um estudo de caso composto por dezesseis alunos do ensino médio, aos quais foi aplicada a Escala de Motivação de Materiais Instrucionais (IMMS), pertencente ao modelo de motivação ARCS. Tal escala permite obter informações sobre atenção, relevância, confiança e satisfação dos alunos a respeito do processo gamificado. Tais elementos correspondem a um conjunto de condições fundamentais para que um indivíduo possa estar totalmente motivado.

O processo gamificado se inicia com a apresentação do contrato didático aos alunos. Contrato esse que evidencia regras, objetivos, missões, pontuação, dentre outros. Nas regras do jogo, foi explicado quais seriam o tema, o modo avaliar, missões a serem realizadas em times e a serem realizadas de forma individual. Nos objetivos foi estabelecido que todos os estudantes teriam de executar as missões e superar os desafios apresentados para atingir mais pontos.

Nas missões ocorreram divisões entre simples e complexas, esta primeira consistiu na construção de um glossário hipertextual. Para as missões complexas destacam-se a atividade experimental utilizando prisma óptico, lista de exercícios e simulações computacionais com o uso da plataforma *PHET*. O sistema de pontos foi representado por pontos de experiência (*eXperience Points – XP*), atribuída sempre após a execução das atividades pelos estudantes.

Assim como as demais obras deste grupo, houve o emprego da plataforma *Help Class Online* de modo que o estudante conseguisse acompanhar seu progresso e de forma que o docente obtivesse apoio na coordenação da avaliação do conhecimento, por via de *feedbacks* imediatos. Por fim, os resultados apresentados indicaram engajamento e motivação produzidos pela gamificação em sala de aula, de forma que o coeficiente α de Cronbach confirmou uma boa credibilidade interna, confiabilidade e eficácia do questionário para apurar o grau de motivação. Em complemento, é observado que os resultados apontaram uma alta porcentagem de concordância com as assertivas e que os estudantes evidenciaram maior empenho acerca de compreender os conceitos de física. Diante disso, é notável que a gamificação em sala de aula promoveu maior motivação aos alunos.

A25: A obra trouxe o estudo de caso utilizando o *Kahoot*, com o propósito de verificar o aprendizado dos alunos, o processo gamificado aconteceu depois da aplicação dos conteúdos de física das radiações. O Estudo contou com cento e cinco

alunos do ensino médio, o processo foi implementado através do quiz composto de treze perguntas implementado através da realização da atividade, a classe foi dividida em cinco grupos.

Os conceitos exibidos trouxeram como enfoque o acidente radiológico de Goiânia-GO, os conteúdos foram: radiações ionizantes e não ionizantes, átomo, partículas subatômicas, materiais radioativos, radiação eletromagnética, radiação gama, alfa e beta, Raios-X, efeitos da radiação e um vídeo que esclarece a ocorrência do acidente de Goiânia. Logo após, ocorreu a realização do quiz a respeito do tema aplicado na primeira aula, além de revisarem as regras do jogo. O tempo estipulado foi de quinze minutos para os alunos responderem todas as perguntas. O tempo estabelecido para resolução de cada questão variou cerca de trinta a sessenta segundos, conforme o grau de dificuldade.

A obra trouxe o uso gamificação na educação, demonstrando vantagens no processo de ensino-aprendizagem melhorando os resultados e desempenho dos estudantes em relação ao ensino de física, mediante o resultado apresentado com mais de sessenta por cento de aproveitamento.

No entanto, não foi feito um grupo de controle antes da aplicação da gamificação, somente explicado o conteúdo e aplicado o quiz. Os resultados apontam engajamento e motivação em sala de aula, visto que os estudantes ficaram entusiasmados e motivados no decorrer da atividade.

A27: Baseia-se em um relato de experiência abrangendo os impasses identificados pelos docentes para atrair a atenção e motivar os alunos do ensino médio em sala de aula. A obra tem o propósito de implantar a gamificação através da plataforma *Classcraft* em sala de aula. Dentro do relato, é identificado que houve a existência do processo gamificado aplicado por meio de etapas tais como: entrar na plataforma, dividir a turma em equipes, definir o tema a ser trabalhado, escolher qual dos mapas empregar e acrescentar as atividades nomeadas de missões. Liderados pelo mestre do jogo, em uma dinâmica próxima à um RPG (*Role Play Game*), os alunos escolheram seus avatares que eram divididos entre magos, guerreiros ou curandeiros, cada qual com seus poderes específicos.

Em seguida, houve o esclarecimento de como atuava o sistema de recompensas, sendo este dividido em vários tipos de pontos: XP (*eXperience Points*): os estudantes recebem pontos de experiência na medida em que concluírem a atividade com êxito; GP (*Gold Pieces*): os integrantes recebem moedas de ouro

durante o jogo, possibilitando a conquista de animais de estimação; AP (*Action Points*): os pontos de ação são energia que os estudantes empregam para aplicar seus poderes; sempre que um aluno utiliza uma energia, determinado AP é deduzido de modo automático; HP (*Health Points*): é o que os alunos necessitam para continuar com êxito e ligado no jogo, os personagens contêm quantidades diferentes de HP; PP (*Power Points*): jogadores adquirem PP cada vez que tem seu de nível elevado, sendo possível utilizar para atingir novos poderes.

Os resultados mostram várias missões contextualizadas, motivando e engajando os alunos em sala de aula. Ademais, um dos resultados mais positivos foi o bom comportamento da turma. Entretanto, o processo de gamificação do conteúdo de eletromagnetismo não deixa claro se houve ou não uma melhora nos resultados e desempenho dos estudantes em relação ao ensino de física. Além disso, diante da ausência de um grupo de controle, não há um comparativo nem uma análise se de fato houve esse ganho de aprendizagem. Por fim, vale salientar que a plataforma *Classcraft* possui um módulo chamado 'missões' que apresenta para o estudante a narrativa e o instrui nas tarefas expandindo até concluir a missão, porém, não foi apresentada de forma explícita a narrativa implementada da gamificação em sala de aula neste trabalho.

Para o desenvolvimento de uma análise panorâmica dos textos, uma tabela contendo os elementos de jogos identificados em cada uma das obras foi elaborada, vide Tabela 2. Nesta tabela cada linha (horizontal) contém o código de identificação da obra analisada e cada coluna (vertical) contém o elemento de jogo identificado na obra.

Com o objetivo de tornar a visualização dos dados apresentados na tabela ainda mais clara e simplificada, a cada elemento de jogo foi atribuída uma numeração, conforme segue: segue: 1 – Recompensas, 2 – Desafios, 3 – *Feedback*, 4 – Missão, 5 – Objetivos, 6 – Grau de dificuldade/Nível, 7 – Pontuação/Ponto, 8 – Personagem/Avatar, 9 – Narrativa, 10 – classificação/*Ranking*, 11 – Fase, 12 – Colaboração/Cooperação, 13 – Motivação, 14 – Regras, 15 – Competição. Os elementos identificados nas literaturas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Elementos de jogos encontrado nas literaturas

	A3	A4	A6	A9	A10	A12	A13	A24	A25	A27
1	X		X			X		X		X
2	X	X	X	X		X	X			
3	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X	X		X	X	X		X
5	X	X		X		X	X	X		
6	X	X	X	X	X		X	X	X	
7	X		X	X	X	X	X	X	X	X
8			X	X						X
9										
10				X	X					
11	X	X	X	X		X	X			
12	X	X	X	X		X	X		X	X
13	X	X		X				X	X	X
14	X	X	X	X		X	X	X	X	
15	X	X	X	X			X			

Fonte: os autores

Tomando como base o panorama apresentado pela Tabela 2, é possível perceber o número de trabalhos que não trazem consigo o elemento Narrativa, elemento esse que, por sua vez, se mostra importante para a estruturação e elaboração de um jogo, uma vez que auxilia no processo de imersão do jogador dentro desse ambiente virtual do jogo estabelecendo sentido (ALVES, 2015) e contribuindo com a contextualização do conteúdo a ser abordado.

Além disso, são poucas as obras que trazem em sua proposta os elementos de recompensas, personagem/avatar e classificação/ranking. De certa forma, essa prática evidencia que a imersão do aluno dentro do ambiente virtual do jogo não consegue ocorrer em sua plenitude, uma vez que não estando estimulado a ganhar recompensas, poder alterar o seu personagem virtual ou de certa forma estabelecer uma competitividade com seus colegas. A não utilização desses elementos pode tornar incompleta toda a dinâmica do jogo (ALVES, 2015).

Em contrapartida, quase todas as obras trazem a inclusão dos elementos Desafios, *Feedback*, Missões, Grau de dificuldade/Nível e Regras em sua estrutura. É possível que essa estruturação seja mais recorrente uma vez que estes elementos se aproximam muito do dinamismo adotado em qualquer sala de aula, independentemente de haver um processo gamificado ou não. Os desafios, *feedback*, *missões*, graus de dificuldade e regras estão presentes nas próprias avaliações realizadas pelos professores, sejam estas escritas ou em grupo, escritas ou orais, presenciais ou remotas. O *feedback* está associado ao retorno obrigatório que o

docente deve fornecer ao aluno toda vez que conclui um processo de avaliação. Por sua vez, as regras estão inseridas em nosso cotidiano não somente dentro da escola, mas a partir do momento em que optamos por viver em sociedade.

Além disso, com exceção do A27, que não deixa claro como o processo de avaliação e desenvolvimento das missões foi realizado, é notório que todos os trabalhos trazem consigo a aplicação de *quizzes*. Ou seja, adotam um sistema de verificação de conhecimento dotado de perguntas, objetivas ou não, o qual se aproxima bastante do modelo tradicional de avaliação de conhecimento, no qual o aluno é convidado a expressar “seu aprendizado” respondendo perguntas sobre o tema estudado. Diante desse fato, na visão destes autores, o processo de gamificação não cumpre necessariamente com sua proposta, haja vista que esta é apenas uma forma mais dinâmica de realizar, com o aluno, um processo avaliativo voltado para a análise de erros e acertos.

Dentro do processo de gamificação é importante que o docente planeje suas atividades de forma que, ao cometer um erro, o aluno não sofra a punição mais severa possível, que consiste em informar para ele que ele errou e que por conta disso ele não poderá tentar novamente executar aquela etapa. É imprescindível que o processo de retomada de conhecimento ocorra de forma gradual, e isso será bastante benéfico ao aluno, pois assim ele poderá desenvolver seu aprendizado seguindo seu ritmo de aprendizagem próprio, além de experimentar a oportunidade de errar, observar, aprender com seu erro e corrigi-lo.

É evidente que não é defendido que não haja penalizações em momento algum do processo, mas sim que estas penalizações não ceifem a oportunidade do aluno em tentar novamente refazer a atividade perdida e observar quais os erros cometidos, reforçando assim um processo de aprendizagem ainda mais significativo para ele. A simples aplicação de perguntas, contextualizadas em um ambiente dinâmico, competitivo e que possui regras e um esquema de pontuação, está, na visão destes autores, mais próxima da utilização do jogo como instrumento/elemento/ferramenta didática do que do processo de gamificação em si.

Estes pontos observados apontam para o fato de que o processo de gamificação adotado e proposto pela grande parte dos autores se restringe à promoção de uma atividade didática, carente de algum contexto narrativo que introduza o discente ao ambiente virtual do jogo que tem como fundamento o estímulo à competitividade, na busca de algumas recompensas (quando existem), através de,

em sua grande maioria, um jogo de perguntas e respostas que se apresenta de diferentes maneiras.

Em adição ao observado nesta análise, os sistemas de recompensas adotados e apresentados nestes artigos analisados, quando não ausentes, traziam na sua grande maioria apenas a aprovação na disciplina. É importante ressaltar que a recompensa, dentro da sua essência de jogo, se traduz num tipo de benefício que, na condição de jogador, reflete conquistas, podendo então ser representada por distintivos, vidas, direito de jogar novamente, etc. A aprovação na disciplina encarada apenas como a única recompensa no jogo pode vir a desmotivar o aluno a participar do processo como um todo, tendendo a fazer com que ele volte sua atenção apenas para a obtenção de pontos, esquecendo-se do mais importante: participar, absorver e aprender com o processo gamificado.

Por outro lado, no A27 foi aplicado um sistema de recompensas dividido em vários tipos de pontos. Além disso, dentro do sistema de resgate das recompensas é possível citar alguns tipos de benefícios bastante oportunos e interessantes aos alunos. Estes benefícios podem ser considerados vantagens reais, pois, extrapolam o ambiente virtual. A saber, é possível citar: ganhar um dia extra para completar uma tarefa, sair alguns minutos antes para o intervalo ou até mesmo ter o direito de comer no decorrer da aula.

Cabe ressaltar que os trabalhos A3, A4, A9, A10, A12, A13, A24 pertencem ao mesmo grupo de pesquisa, de modo que o A9 foi o que melhor se adaptou a uma proposta de gamificação, visto que foi feito um grupo de controle e foi apresentado resultados tanto dos conteúdos aplicados para os estudantes quanto resultados que apontavam engajamento e motivação em sala de aula. Entretanto, os elementos de narrativa e do sistema de recompensa estavam ausentes no processo abordado. A ausência desses elementos pode ser prejudicial ou pode deixar o processo de gamificação incompleto a ponto de não obter o resultado esperado para esse processo.

O elemento Personagem/Avatar esteve presente em apenas três obras no A9; esse recurso foi para evitar que os alunos com baixo desempenho se sentissem constrangidos ao ver seu nome no *ranking* do quiz, o qual tem a possibilidade de exibir a pontuação instantânea dos alunos. Já no A6, os estudantes escolheram um super-herói para nomear suas equipes, permitindo sua participação ativa dentro da

organização do ambiente que está sendo implementado, promovendo o sentimento de pertencimento ao processo.

A inclusão dos elementos Desafios, *Feedback*, Missões, Grau de dificuldade/Nível e Regras estiveram presentes em grande parte das obras apresentadas e, em sua maioria, de modo a não deixar dúvidas para os estudantes quanto às suas funcionalidades.

A maioria dos artigos, de fato, trouxe motivação e engajamento nos resultados, em contrapartida, alguns trouxeram resultados de que a gamificação promoveu maiores aprendizados no ensino de física. Alguns autores têm propostas bem interessantes, bem executadas, mas, como foi observado, em todos falta a narrativa. Por outro lado, a motivação foi presente nos trabalhos trazendo resultados positivos em sala de aula. A vontade do indivíduo de realizar a atividade em um ambiente colaborativo e participativo foi possível de ser observada, além da motivação e colaboração dos estudantes na maioria das obras.

Foi possível verificar os propósitos que foram ressaltados nas obras tais como: motivar e engajar os alunos em atividades através da gamificação; investigar as contribuições apresentadas em algumas ferramentas digitais gamificadas para motivar e engajar os alunos e como possibilitar um comportamento adequado por parte dos estudantes que antes da implementação da gamificação não tinham. Outrossim, também foi possível investigar as contribuições da gamificação para motivar a aprendizagem significativa nas aulas de Física.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise dos trabalhos foi possível perceber um acréscimo na procura pela gamificação aplicada ao ensino, porém ainda existe uma carência de trabalhos que realmente tragam resultados completos de que houve aprendizado para os alunos. A maioria das obras apenas aponta o engajando e motivação dos estudantes; algumas obras trouxeram somente a percepção de grande parte dos estudantes de que a gamificação implementada auxiliou no aprendizado no ensino de física. Ademais, algumas obras propuseram-se a verificar a eficácia da ferramenta digital na realização das atividades gamificadas e outras trazem um controle nos comportamentos inadequados em sala de aula.

Ainda que em pouca quantidade, os trabalhos que remetem à aplicação da gamificação no ensino de física trazem em seus resultados um aumento de interesse dos alunos e, por consequência, uma maior motivação do professor em ensinar os conteúdos relacionados à Física. Ainda que isso não evidencie de forma explícita que houve um aumento significativo na absorção de conteúdo, a otimização desses dois fatores corroboram de forma muito significativa para o processo de aprendizagem, implicando em um ganho didático para o aluno, este motivado pela inserção da gamificação em sala de aula.

Dentro dessa perspectiva, é possível reforçar que a utilização dos elementos de jogos tais como: desafios, *feedback*, missões grau de dificuldades/nível e regras, envolveu os estudantes proporcionando um ambiente mais lúdico que despertou a vontade de participação, mostrando um equilíbrio entre funções lúdica e pedagógica, principalmente em atividades relacionadas a conteúdos pouco atrativos para os alunos, como é o caso, na maioria das vezes, dos conteúdos de física ou qualquer outra disciplina da área de ciências exatas (FERNANDES, 2020).

O propósito da gamificação na educação é motivar e engajar os estudantes, apresentando um alvo em sua natureza para obter o conhecimento de algo que traga efeitos positivos alcançados devido às suas características. Além disso, as práticas colaborativas e cooperativas estimulam ainda mais o ambiente de diálogo e socialização, trazendo consigo uma atribuição significativa no desenvolvimento na evolução das atividades (FERNANDES, 2020).

Por outro lado, os elementos de jogos como a narrativa e sistemas de recompensa, quando não ausentes, apareceram em poucos trabalhos. A narrativa promove maior participação do jogador e induz uma imersão ao ambiente fictício que faz com que a vivência daquela história se torne o mais próximo da realidade possível. Dentro do ensino de física, oferecer um contexto torna o conteúdo a ser trabalhado mais atraente e efetivo, contribuindo assim para que o interesse do aluno seja estimulado de forma implícita, favorecendo assim a percepção de que o desejo em aprender partiu dele e não da obrigação em absorver o conteúdo (FARDO, 2013). Para Vianna (2013, p. 30) essa motivação deverá articular as experiências vividas pelos alunos propondo novas perspectivas “internas e externas de ressignificação desses processos, a partir do estímulo à criatividade, ao pensamento autônomo e propiciando bem-estar ao jogador”.

Apesar da ausência de narrativas e recompensas, foi possível observar resultados positivos para motivação e engajamento dos alunos. Algumas obras trazem a comprovação desses resultados positivos e é possível perceber que esses estão diretamente relacionados ao conhecimento do professor sobre gamificação em consonância com conceitos e metodologias de ensino apropriados (MESQUITA et al., 2021).

O foco da gamificação é envolver emocionalmente o indivíduo utilizando mecanismos provenientes de jogos, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo. Por isso a importância do planejamento das atividades pelo docente. A utilização dessa estratégia didática no ensino de física, por este se mostrar um grande desafio didático para quase todo o público, se apresenta como uma potencial e significativa forma de otimizar e aprimorar a visão que o público discente possui a respeito dessa disciplina.

Desse modo, garantindo a existência de um ambiente mais amigável à troca de conhecimento entre o professor e o aluno, o processo de aprendizagem é facilitado e boa parte dos desafios existentes podem ser superados e algumas barreiras deixam de contribuir negativamente para a absorção dos conteúdos de Física em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. DVS editora, São Paulo, 2015.

BLASZKO, C. E.; CLARO, A. L. A.; UJIE, N. T. A contribuição das metodologias ativas para a prática pedagógica dos professores universitários. **Educação & Formação**, 6(2), 01-17, 2021.

CHENG, Y.C.; YEH, H.T. From concepts of motivation to its application in instructional design: Reconsidering motivation from an instructional design perspective. **British Journal of Educational Technology**. 40, 4, 597–605, 2009.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, 2(4), 01-13, 2008.

DANTAS, M.; PEREZ, S. Gamificação e jogos no ensino de mecânica newtoniana: uma proposta didática utilizando os aplicativos *Bunny Shooter* e *Socrative*, **Revista do Professor de Física**, 2 (2), 84-103, 2018.

FADEL, L. M. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, São Paulo, 2014.

FARDO, M. L. A. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2014.

FERNANDES, D. S. Gameficação: a utilização do Alternate Reality Game (ARG) ou Jogo de Realidade Alternada para o ensino de Física no Ensino Médio. **Trabalho de conclusão de curso**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. PUC, Goiás, 2020.

GIL, H.; PARAÍSO, D. Estudo comparativo na prática supervisionada no 1.º CEB: jogos analógicos/jogos digitais. **IV Encontro Internacional de Formação na Docência: livro de atas**, 306-316, 2019.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação nas práticas pedagógicas: teorias, modelo e vivências. In: TISE 2015 - XX Congresso Internacional de Informática Educativa, **Anais...** Santiago – Chile, 11, 42-53, 2015.

MESQUITA, L. et al. Metodologia do design educacional no desenvolvimento de sequências de ensino e aprendizagem no ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 43, 2021.

MEGID NETO, J. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. **Tese** (Doutorado em Educação), Campinas, 1999.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, 2(1), 15-33, 2015.

NASCIMENTO, R. R.; NASCIMENTO, P. S. C. Gamificação para o ensino de Física: o que falam as pesquisas. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2(2), 168-176, 2018.

NETTO, D. et al. Game Logic: Um jogo para auxiliar na aprendizagem de lógica de programação. **Anais. XXV Workshop sobre Educação em Computação**. SBCO, Porto Alegre, 2017.

PAGANINI, E. R.; BOLZAN, M. S., **Ensinando Física através da Gamificação**. Blucher Physics Proceedings. v.3. n.1. 2016.

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**, 11(2), 45-52, 2017.

SANTOS, F. R. V.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, 22(3), 316-337, 2005.

SILVA, J.; SALES, G. L.; DE CASTRO, J. B. Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no

ensino de óptica geométrica. **Congresso Brasileiro de Informática na Educação** 7(1), 74. Fortaleza, SBC, 2018.

SILVA, J.; SALES, G. L.; DE CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 41, 2019.

TAVARES, J. F.; MARTINS, R. Museu do videogame: adequando o conceito de experiência estética à realidade da geração *Screenager*. In: VIII Seminário Nacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual: arquivos, memórias, afetos. **Anais...** Goiânia, GO: UFG/ Núcleo Editorial FAV, 2015.

VÁZQUEZ, S. A. Jogos em ambientes pervasivos. **Dissertação** (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, BR Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2009.

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.