



PASSA OU REPASSA E TORTA NA CARA: UMA APLICAÇÃO GAMIFICADA NA FÍSICA COMO UM RECURSO AUXILIADOR NA AQUISIÇÃO DE CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DA FÍSICA MODERNA

Emerson Soares da Silva ¹

RESUMO

Este trabalho foi resultado de uma pesquisa realizada com três turmas de terceiranistas da Escola de Referência em Ensino Médio Arnaldo Assunção, situada na cidade de Caruaru-PE, totalizando 92 participantes. Utilizou-se um questionário com perguntas abertas e fechadas, totalizando 5. Dessas, apenas uma aberta foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo e as outras foram analisadas através de gráficos e de uma tabela. O principal objetivo foi: analisar se uma dinâmica gamificada sobre conceitos introdutórios da Física Moderna em estudantes que estão próximos de encerrar o ciclo básico de educação contribui para aquisição desses conceitos. Para isso, a dinâmica envolvia jogos bastantes conhecidos pelos brasileiros, muito comuns em programas de auditório de TV: Passa ou Repassa e Torta na Cara. A dinâmica teve como temática “O surgimento da Relatividade e Radioatividade: uma nova Física para descrever fenômenos macroscópicos, microscópicos e sua importância para o desenvolvimento das tecnologias do século XXI”. Os resultados apontaram que 100% dos estudantes afirmaram que essa dinâmica contribuiu de maneira positiva nos seus processos de aprendizagens. As categorias A, B, C e D elaboradas mostram que a gamificação é uma metodologia eficaz, promove o engajamento e é uma forma de fazer com que os estudantes saiam das aulas tradicionais. Ainda foi possível perceber o descontentamento (categoria E e H) de estudantes que não gostam de dinâmicas ou que não gostaram de atitudes de seus colegas durante a execução da proposta.

Palavras-chave: Análise de conteúdo, Dinâmica gamificada, Física moderna.

INTRODUÇÃO

A falta de interesse dos estudantes pela disciplina de Física é perceptível. A Física é uma área da ciência que auxilia na compreensão do nosso mundo, seja sobre fenômenos macroscópicos ou microscópicos. O alto formalismo matemático, por vezes, no ensino básico se utilizada de forma exacerbada, pode provocar a falta de interesse desses estudantes por essa Ciência. Dessa forma, devemos pensar e refletir sobre mecanismos e formas para que os nossos estudantes sintam-se motivados e engajados durante o processo de aquisição de conceitos da Física.

¹ Graduando do Curso de Física-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE - CAA, emersonsoares010@hotmail.com



Muitos cientistas próximo ao final do século XIX acreditavam que a descrição do universo já estava completa. Evidentemente, posteriormente, sabemos que houve rupturas de conceitos fundamentais que sustentavam a conhecida Física Clássica. O espectro de radiação do corpo negro, o resultado nulo do experimento de Michelson-Morley, o efeito fotoelétrico e fenômenos associados aos raios X e a radioatividade são exemplos clássicos dessas rupturas na relatividade newtoniana e nas leis do eletromagnetismo (HEWITT, 2015).

Nesse sentido, a escolha por uma dinâmica gamificada para o ensino de conceitos iniciais da Física Moderna se fez necessário, uma vez que existe uma carência de estudos no ensino básico que abordem a gamificação na Física (SILVA e SALES, 2017).

A figura 01 mostra o circuito produzido para o jogo da Torta na Cara.

Figura 01 – Circuito do Torta na Cara



Fonte: Autor (2020).

Neste trabalho, objetivávamos analisar como uma dinâmica gamificada sobre os conceitos introdutórios da Física Moderna influencia estudantes que estão próximos de encerrar o ciclo da educação básica (Ensino Médio). Para isso, utilizou-se de uma pesquisa aplicada em três turmas do 3º ano do Ensino Médio (A, B e C) na Escola de Referência em Ensino Médio Arnaldo Assunção, totalizando 92 participantes. Esse questionário contém cinco perguntas: duas abertas e três fechadas.

Diante disso, recorreu-se ao uso de gráficos e de uma tabela para analisar as perguntas fechadas e uma aberta. Na última questão aberta foi utilizada a análise de conteúdo, mas especificamente a técnica de categorização, em que os 92 recortes foram categorizados nas seguintes classificações: A, B, C, D, E, F, G, H e I. Esta última, representa recortes em que não foi possível identificar o que o respondente queria dizer. Através dos resultados, observou-se que a dinâmica gamificada contribuiu positivamente na aquisição de conceitos da Física Moderna.



METODOLOGIA

O presente artigo é uma pesquisa de natureza aplicada e de caráter quali-quantitativo. Foi utilizado o Google Forms para a coleta de dados posteriormente a aplicação de uma dinâmica gamificada com a temática “O surgimento da Relatividade e Radioatividade: uma nova Física para descrever fenômenos macroscópicos, microscópicos e sua importância para o desenvolvimento das tecnologias do século XXI”.

O questionário foi aplicado em três turmas (A, B e C) do 3º ano do Ensino Médio na Escola de Referência em Ensino Médio Arnaldo Assunção, na cidade de Caruaru-PE, no ano de 2019 durante uma atividade de intervenção da disciplina de Estágio Supervisionado II do curso de Física-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, durante o semestre de 2019.2. 92 estudantes participaram da dinâmica e responderam o questionário composto por 5 perguntas: 3 fechadas e 2 abertas. Desses 92 estudantes, 30 são do 3º ano A, 32 do 3º ano B e 30 do 3º ano C.

Nas análises das 3 questões abertas, utilizou-se 3 gráficos do tipo pizza, contendo informações relevantes para uma melhor representação estatística. Já as duas outras questões foram abertas. Uma foi analisada através do uso de frequências de palavras das respostas com suas respectivas estatísticas. Na outra foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin (2016) para descrever as características dos dados durante a análise para depois interpretarmos. Trabalho como o de Silva et al. (2019) utilizaram a categorização como método de análise de conteúdo e, neste trabalho, vamos recorrer ao mesmo método. Sendo Laurence Bardin, a categorização é

uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos. (BARDIN, 2016, p. 147)

A dinâmica envolvia o famoso jogo Torta na Cara e Passa ou Repassa, jogos esses que são bastantes comuns em programas de auditório da televisão brasileira. Os materiais utilizados foram: Circuito do Torta na Cara; Giz; Porcas pequenas; Tapa olhos; Papel toalha; Pratos descartáveis e Chantilly. O giz, tapa olhos e porcas foram utilizadas para fazer brincadeiras do tipo desafio, para quem não atingisse algum objetivo no jogo do Passa ou Repassa. Os outros materiais fizeram parte do jogo Torta na Cara.

Essa dinâmica gamificada aconteceu nos dias 25 e 26 de novembro, marcando o fim da carga horária do estágio. No dia 25, a dinâmica aconteceu em 4 aulas, com as turmas do 3º A e B. No dia seguinte, foi a vez do 3º C, com 3 aulas. O trabalho foi realizado em 5 etapas:



1) Desenvolvimento da proposta em formato de edital;

Na etapa 1, foi desenvolvido um edital contendo as regras do jogo e informações como: temática, assuntos a serem estudados, tempo de jogo.

2) Construção do circuito elétrico para o jogo Torta na Cara;

O esquemático do circuito utilizado pode ser facilmente acessado pela plataforma You Tube*.

3) Apresentação da proposta gamificada para os alunos + resumo de alguns conceitos sobre relatividade e teoria atômica;

Duas semanas antes de acontecer a atividade, foi apresentado o edital da dinâmica e os estudantes aceitaram participar dela. Vale destacar que, a equipe perdedora não foi prejudicada em termos de pontuação para a disciplina de Física, visto que a equipe vencedora ganhou 3 pontos extras. Além disso, foi explanado alguns conceitos físicos que fundamentaram a dinâmica proposta. Cada turma foi dividida em 2 grupos, cada um foi representado por um cientista notório responsável pelo desenvolvimento da Física Moderna e Radioatividade. Os cientistas foram sorteados. Foram eles: Einstein, Bohr, De Broglie, Rutherford, Marie Curie e Max Planck.

4) Utilização da dinâmica gamificada;

Os cientistas foram sorteados e cada equipe deveria apresentar a vida e obra deles de maneira criativa em um tempo de 5 minutos. Depois disso, os dois grupos participaram do jogo Passa ou Repassa. Nesse jogo eram escolhidos 5 participantes de cada grupo, por rodada para todos participarem, de forma que eram feitas perguntas de múltipla escolha sobre os assuntos presentes no edital que todos deveriam estudar. Tiveram duas semanas para esse preparo. Quem errasse deveria pagar um desafio. Por último, foi realizado o jogo da Torta na Cara, em que os representantes das equipes deveriam se enfrentar e quem errasse a pergunta levaria torta no rosto. Também foi alternado os participantes a cada rodada de perguntas sendo todas abertas.

5) Envio de um link para responder o questionário.

Depois da dinâmica, foi enviado nos grupos do WhatsApp um link para que os participantes da dinâmica respondessem um questionário. Foi escolhido de forma online pelo grande número de participantes da pesquisa (92 estudantes).

* Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JRW0I8IxW9M&t=379s>. Acesso em 05 nov. 2019.



REFERENCIAL TEÓRICO

Os jogos fazem parte da natureza humana, uma vez que ela está muito atrelada a elementos presentes nos jogos, como a competição, divertimento e obediência a regras para a obtenção de uma recompensa/conquista (HUIZINGA, 2000). Nesse sentido, podemos utilizar alguns desses elementos nas nossas práticas pedagógicas.

Com a popularização dos games surge um fenômeno denominado de gamificação (uma tradução de *gamification*), que foi primeiramente utilizada em contextos de programas de Marketing com o objetivo de aumentar vendas de serviços e produtos através da motivação e engajamento de clientes (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011). Para Deterding et al. (2011) e Kapp (2012), a gamificação é o uso de elementos presentes nos jogos em um contexto fora deles, que visa promover o engajamento, *feedback* imediato, a motivação, resolução de problemas práticos, e a aprendizagem.

Dessa forma, a gamificação pode ser aplicada como metodologia ativa nas salas de aulas, uma vez que, assim como os jogos, promovem um maior engajamento através de uma dinâmica competitiva, cooperativa, centrada nos estudantes e que promove uma motivação para que eles busquem seus objetivos. Vale salientar que, essa metodologia utiliza habilidades e competências adquiridas nos jogos para a realidade e que é bastante corriqueiro a confusão entre jogos e dinâmicas que utilizam a gamificação na educação. Como afirma Studart (2015, p. 12): “A gamificação diverge dos games de entretenimento porque não contempla a jogabilidade (*game play*) e a diversão.”

Para Meneses e Bortoli (2018), uma dinâmica gamificada utiliza o fato de que os seres humanos se sentem atraídos pelos jogos. Trazer essa característica para um ambiente formal de educação é interessante, visto que o (a) educador (a) pode utilizá-la para realizar trabalhos coletivos e utilizar dos elementos dos jogos para propiciar uma maior interação entre ambiente-aluno, aluno-aluno e aluno-professor e facilitar a aprendizagem durante o processo de aprendizagem. Essa ideia está ancorada na proposta sócio-interacionista de Vygotsky (MOREIRA, 2009).

Alguns trabalhos apontam que a gamificação é uma metodologia promissora e eficaz para ser empregada nas salas de aulas (DE ALMEIDA, 2015; PAGANINI e BOLZAN, 2016; DANTAS e PEREZ, 2018) e que é uma alternativa às metodologias tradicionais além de que os estudantes têm a possibilidade de aprenderem se divertindo. É preciso salientar que as



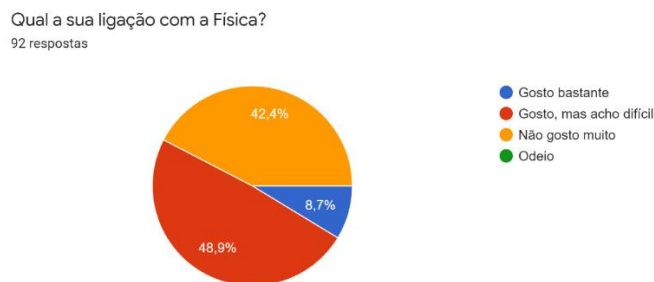
escolas já adotam há muito tempo elementos dos games, mas de maneira distorcida de tudo que já foi supracitado. Fardo (2013) destaca que:

[...] 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 quantidade de pontos (notas) em um número determinado de desafios (provas e testes escolares) [...]. (FARDO, 2013, p. 18)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira pergunta do questionário foi “Qual a sua ligação com à Física?” e tinha como objetivo identificar se os estudantes tinham alguma intimidade com a disciplina de Física, ela que é tão “temida” pelos alunos. O resultado está representado na Figura 02.

Figura 02 – Gráfico desenvolvido a partir da pergunta 1



Fonte – Autor (2020).

Observe que a quantidade de estudantes que gostam bastante da Física é menos abrangente que as outras alternativas. 48,9% gostam, mas acham uma disciplina difícil e uma expressiva quantidade (42,4%) não simpatizam com à Física. Esses dois grupos são chaves para o docente tentar diminuir o nível de dificuldade dos estudantes através de metodologias diferenciadas, como é o caso da gamificação.

A segunda pergunta foi aberta e questionava para que o estudante indicassem uma dificuldade e uma facilidade para aprender Física. Essa, novamente, tinha como objetivo identificar os níveis de dificuldades e facilidades na aprendizagem de Física. O resultado está presente na tabela abaixo.



Tabela 01 – Resultados em número de aparições de termos

Termos	Dificuldade	Facilidade
Teoria	16	52
Cálculos	29	19
Fórmulas	20	12
Física Básica	12	1
Interpretação de Problemas	8	x
Parte Histórica	x*	6
Falta de Atenção	3	x
Metodologia	2	x
Falta de Interesse	1	x
Pouco Estudo	1	x
Notação Científica	x	1
Facilidade com exatas	x	1
Total	92	92

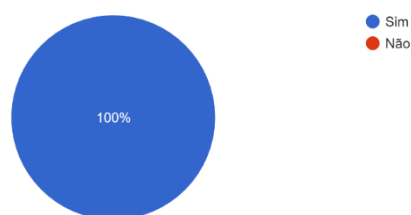
Fonte - Autor (2020).

É perceptível pela tabela acima que a maior facilidade que os estudantes têm com relação à Física é na parte teórica e as maiores dificuldades são os cálculos e as fórmulas.

A pergunta de número 3 foi sobre se a dinâmica gamificada contribuiu para o entendimento dos estudantes sobre o aprendizado das bases que constituem a Física Moderna. O resultado foi bastante satisfatório (Figura 03), uma vez que todos os 92 estudantes acreditaram que a dinâmica contribuiu para o seu aprendizado.

Figura 03 – Respostas em relação a pergunta 3 presente no questionário

A temática "O surgimento da Relatividade e Radioatividade: uma nova Física para descrever fenômenos macroscópicos, microscópicos e sua im...do das bases que constituem a Física Moderna?"
92 respostas



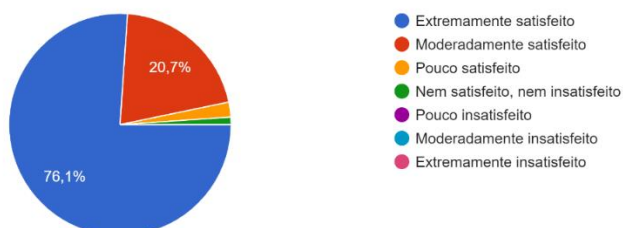
Fonte: Autor, (2020).

A pergunta de número 4 teve como objetivo saber o nível de satisfação dos estudantes em relação a execução da dinâmica. O resultado (Figura 04) de maior abrangência (76,1%) foi o de que os alunos ficaram extremamente satisfeitos com a dinâmica gamificada. Isso demonstra que a gamificação trouxe resultados positivos para os estudantes.

* Representa a ausência do termo em relação as dificuldades dos estudantes.

Figura 04 – Gráfico sobre o nível de satisfação dos estudantes

De forma geral, quão satisfeito ou insatisfeito você está com a realização da dinâmica?
92 respostas



Fonte: Autor (2020).

20,7% dos participantes afirmaram que ficaram moderadamente satisfeitos com a dinâmica. Com isso, a última pergunta aberta foi elaborada para analisar o *feedback* dos estudantes em relação a dinâmica gamificada. Por isso, foi utilizado o método de categorização de Bardin (2016) para identificar com mais profundidade o que a gamificação pode proporcionar para os seus participantes a nível de educação.

A seguir, as categorias elaboradas conforme a análise da pergunta aberta de número 5. É importante salientar que todas as categorias listadas fazem parte de toda análise das respostas das três turmas.

CATEGORIA A: aprendizagem por meio da diversão.

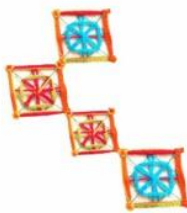
24 (26,09%) dos estudantes afirmaram que a dinâmica gamificada contribuiu na aprendizagem de uma maneira divertida. Exemplos de alguns recortes:

*“Fiquei satisfeita por ter contribuído para o meu aprendizado e ter trazido um pouco de **diversão** a uma matéria que poucos gostam.” (A30)**

*“Achei muito interessante, pois fez com que a gente aprendesse sobre esses assuntos de uma forma mais fácil e **divertida**.” (C25)*

CATEGORIA B: aprendizagem não convencional.

* Os estudantes foram identificados de maneira aleatória por números a fim de preservarmos as suas identidades. As letras A, B e C são uma referência as três turmas terceiranistas.



15 (16,30%) dos estudantes estão nessa categoria que considera que a dinâmica saiu dos moldes tradicionais.

*“Foi ótimo, pois todos participaram com o seu conhecimento sobre o assunto e **saiu do padrão** de ensino de muitos professores. A competição presente na dinâmica fez com que muitos realmente fossem atrás e se interessassem pelo assunto.” (B9)*

CATEGORIA C: promoção do engajamento.

20 (21,74%) dos estudantes pertencem a essa categoria, que envolve interação/engajamento entre os participantes da dinâmica gamificada.

*“Foi ótimo. Muito dinâmica. Além de trabalhar à Física, trabalha a **vivência em grupo.**” (C12)*

*“Foi uma dinâmica de extrema importância, pois além de troca de conhecimentos, houve um **maior engajamento dos alunos.**” (C27)*

CATEGORIA D: metodologia eficaz.

17 (18,48%) dos estudantes expressaram que a dinâmica gamificada é uma boa metodologia por facilitar a aprendizagem.

*“Achei muito massa, **boa metodologia.** Acredito que há muito a acrescentar no ensino da Física.” (C24)*

*“A dinâmica foi usada de forma ousada e pôde nós fornecer um **método muito mais relevante** ao aprendizado do assunto.” (C28)*

CATEGORIA E: não gosta de dinâmicas.

Apenas 1 estudante (1,09%) afirmou que não curte dinâmicas do tipo apresentada.

“Não gosto de participar de dinâmicas, mas, apesar disso, foi muito legal ver a participação de todos.” (B6)

CATEGORIA F: falta de dinâmicas nas aulas.

3 (3,26%) dos estudantes acreditam que deveriam ter mais dinâmicas gamificadas na sala de aula.

*“Eu gostei muito e acho que deveria ter **mais atividades** desse jeito.” (B21)*



*“A dinâmica foi muito boa, fez com que os alunos aprendessem o assunto com facilidade. Seria muito bom se os professores levassem **mais dinâmicas** como essa para a sala de aula.” (C29)*

CATEGORIA G: não ajudou na aquisição de conteúdos.

Apenas 1 (1,09%) estudante pertence a essa categoria.

*“A dinâmica foi legal, mas os **conteúdos** são um pouco complicados de entender” (B16)*

CATEGORIA H: descontentamento em relação aos colegas.

Apenas 1 (1,09%) estudante não gostou de alguma atitude por parte de seus colegas.

*“Achei **injusto** por parte dos alunos na realização de algumas provas.” (C4)*

CATEGORIA I*: não atingiu o objetivo.

10 (10,87%) participantes fazem parte dessa categoria.

A categoria A teve uma representação de pouco mais de 26 % de participantes que acharam a dinâmica uma forma de aprender através da diversão. Já a categoria B representa pouco mais de 16 % dos respondentes que afirmaram que a dinâmica foge do tradicional. Isso, de fato, é uma característica presente na teoria da gamificação: ancoragem nas metodologias ativas.

A categoria C teve quase uma representação de 22 %. Nela foi possível identificar um dos elementos que a gamificação propõe: o alto nível de engajamento. A aproximação entre os alunos para a preparação da dinâmica e a interação deles no momento da competição foram pontos positivos citados pelos recortes que pertencem a essa categoria. Pouco mais de 18 % afirmaram que a dinâmica gamificada é uma metodologia eficaz e fácil de aprender (categoria D).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de uma pesquisa realizada em três turmas de terceiranistas, contendo ao todo 92 alunos, de uma escola pública sobre a utilização de uma dinâmica gamificada envolvendo os conceitos introdutórios da Física moderna e Radioatividade, obteve-se ótimos resultados.

* Nesta categoria enquadram-se respostas em que não foi possível compreender aquilo que o estudante queria dizer.



Todos os estudantes afirmaram que a dinâmica contribuiu no seu aprendizado em relação aos conceitos da Física Moderna e Radioatividade. Em relação ao nível de satisfação, a maior abrangência (76,1%) dos participantes afirmaram que estão extremamente satisfeitos. Entretanto, foi verificado através da última pergunta do questionário, níveis de satisfação em relação a toda dinâmica.

Dessa forma, foi necessário usar categorias para melhor entender os recortes. A categoria A representa que a gamificação é uma maneira divertida de ensinar as coisas. As categorias B, C e D, mostram que essa metodologia foge dos moldes tradicionais de ensino, que ela é positivamente eficaz e facilitadora para o processo de aprendizagem – ainda mais quando 42,4% dos participantes analisados não gostam muito da Física – e que o engajamento está presente nesse tipo de atividade. Essas categorias confirmam o que os autores presentes no referencial teórico desta pesquisa afirmam: a gamificação gera bons resultados caso seja devidamente planejada e executada.

São necessárias mais pesquisas em relação a atividades gamificadas em um contexto da Física Moderna, uma área que é pouco explorada no Ensino Médio. É necessário também que o circuito da Torta na Cara seja modificado para promover uma melhor interação entre os participantes, já que no circuito utilizado apenas 2 participantes jogavam por vez, e minimizar os tempos da atividade. Sendo assim, existe a possibilidade de incorporação de novos jogadores utilizando algum microcontrolador de baixo custo para fazer o controle de mais de 2 participantes e também exibir informações como pontuações em *displays*.

Os docentes precisam ter noção que o planejamento e execução de uma atividade gamificada é um desafio, tanto para ele quanto para os estudantes. É preciso conhecer a fundo as inquietações dos estudantes em relação a aprendizagem que, neste caso, foi utilizando à Física como disciplina, sendo possível desenvolver atividades gamificadas em outras áreas do conhecimento. Além disso, é preciso entender que inovar no ensino de Física ou de qualquer outra disciplina não é inserir em todo e qualquer processo educativo a gamificação. Ela é uma metodologia interessante para ser tratada na escola, mas não é a única forma.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining gamification**. Disponível em:



https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamification. Acesso em: 29 ago. 2020.

DE ALMEIDA, R. G. **O aumento do engajamento no aprendizado através da gamificação do ensino.** Revista do Seminário Mídias & Educação, n. 1, 2015.

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, v. 2, n. 2, p. 84-103, 2018.

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.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens.** Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

HEWITT, P. G. **Física conceitual.** Tradução de Trieste Freire Ricci. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

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

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o pesquisador em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, IF: UFRGS, 2009.

MENEZES, C. C. N.; BORTOLI, R. **Gamificação: surgimento e consolidação.** Revista do programa de Pós-Graduação em Comunicação Social, v. 40, n. 1, p. 267-297, 2018.

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

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.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. **Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física.** Tecnia, v. 2, n.1, p. 105-121, 2017.

SILVA, E. S. et al. **Aristóteles vs Galileu: uma análise criteriosa sobre o movimento dos corpos.** Ceará: CONEDU 2019.

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