

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PALMAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

LOHAN PEREIRA DOS REIS

O USO DO JOGO “THE PAPER BALL LAUNCHER” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NAS AULAS DE LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS

PALMAS - TO
2022

LOHAN PEREIRA DOS REIS

O USO DO JOGO “THE PAPER BALL LAUNCHER” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NAS AULAS DE LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas, como exigência à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Weimar Silva Castilho.

PALMAS - TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

D722u Dos Reis, Lohan Pereira

O uso do jogo "The Paper Ball Launcher" como estratégia didática nas aulas de lançamento de projéteis / Lohan Pereira Dos Reis. – Palmas, TO, 2022.
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientador: Weimar Silva Castilho

1. gamificação. 2. ensino de física. 3. aprendizagem significativa. I. Silva Castilho, Weimar. II. Título.

CDD 530

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo epesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Palmas

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: O uso do jogo "The Paper Ball Launcher" como estratégia didática nas aulas de lançamento de projéteis

AUTOR: LOHAN PEREIRA DOS REIS

ORIENTADOR(A): PROF. DR. WEIMAR SILVA CASTILHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, como parte das exigências para a conclusão do curso de Licenciatura em Física.

Aprovado em 08/03/2022.

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho
IFTO - Orientador

Prof. Dr. Wellington Pereira de Queiroz
UFMS - Membro

Prof. Dr. Rivadavia Porto Cavalcante
IFTO - Membro

Documento assinado eletronicamente por **Humberto Jose Gama da Silva**, **Coordenador**, em 08/03/2022, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Weimar Silva Castilho**, **Servidor**, em 10/03/2022, às 12:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Wellington Pereira de Queirós**, **Usuário Externo**, em 10/03/2022, às 14:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Rivadavia Porto Cavalcante**, **Servidor**, em 11/03/2022, às 17:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1537883** e o código CRC **53599AEE**.

À minha mãe Maria Regina Pereira dos Reis Oliveira
e minha tia Maria José Pereira dos Reis Alves.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer do fundo do meu coração as pessoas que me ajudaram de alguma forma nesta etapa importante da minha vida até esse momento. Primeiro gostaria de agradecer as duas pessoas mais importantes da minha vida, minha mãe a senhora Maria Regina Pereira dos Reis Oliveira e minha tia a senhora Maria José Pereira dos Reis Alves, pois tudo devo a elas.

Agradeço a Gabriela Gomes Miranda, pelo incentivo, apoio, afeto e companheirismo através de todos esses anos, você merece tudo de bom.

Agradeço a Janaína Moraes e Rodrigo Cunha, por ter me ajudado a dar os primeiros passos dentro e fora do curso, pois sem os primeiros passos não há caminhada.

Agradeço a Marcela Vitória, por ter puxado minha orelha em relação ao curso e Clauciane Pereira por ter sido uma amiga imprescindível, sem vocês duas eu não teria o foco para continuar.

Agradeço a Thales, Andrey e André, pelas conversas, bebedeiras, aventuras, amizade, gameplays, apoio, companhia, loucuras e histórias, vocês fazem parte das pessoas mais queridas da minha vida. Desejo que acaso sorria pra nós.

Agradeço ao Dr. Weimar Silva Castilho, por ter feito bem mais do que um orientador faria, não consigo encontrar o adjetivo que se encaixe na pessoa maravilhosa que o senhor representa pra mim. Mais uma vez, muito obrigado mesmo, por tudo.

Agradeço a todos que me ajudaram ou tentaram de alguma forma me ajudar durante esse processo, mesmo que eu não tenha ciência. Por fim agradeço a Deus por tudo que me concedeu até esse momento.

O tempo é uma ilusão produzida pelos nossos estados de consciência à medida em que caminhamos através da duração eterna.

Isaac Newton

MEMORIAL

Me chamo Lohan Pereira dos Reis, atualmente tenho 26 anos de idade, nasci em 26 de julho de 1995 em Marambaia – Ananindeua/Pará de parto normal em casa mesmo. Em 17 de janeiro de 1997, a senhora Maria Regina Pereira dos Reis, mãe solteira, se mudou para o estado do Tocantins em busca de uma vida melhor. Aqui em Paraíso do Tocantins minha mãe conheceu meu padrasto, o senhor Denival Vieira de Oliveira e juntos tiveram meu irmão mais novo por parte de mãe, chamado João Victor Reis Oliveira, em 14 de agosto de 1998 e assim se consolidou minha família.

Mãe conseguiu terminar o ensino médio e é dona de casa e meu padrasto não conseguiu terminar o ensino fundamental por questões familiares. Mãe sempre foi e é muito inteligente, corajosa, humilde e forte, como a maioria das mães.

Fui uma criança bastante calada e quieta, mas tive uma infância bastante comum, brinquei na rua com as outras crianças, cuidava do irmão mais novo enquanto os pais trabalhavam, se machucava fazendo traquinagem na rua, essas coisas que toda criança faz.

Na escola eu era um menino quieto, aprendia fácil as coisas, mas muito preguiçoso, nunca gostei de estudar e nunca me identifiquei com nenhuma disciplina, apesar de tirar boas notas. Em 2009 fiz prova para entrar no ensino médio integrado do IFTO – Campus Paraíso, no curso de informática, passei e lá eu reprovei e não tive os recursos suficientes para continuar, então saí e completei o ensino médio em um colégio estadual.

Mesmo estudando sempre trabalhei, e com o dinheiro que ganhava conseguia pagar os cursos extracurriculares que achava necessário, como cursos envolvendo informática e de língua estrangeira. Ao término do ensino médio, não sabia o que fazer, então eu só trabalhava, em 2014 recebi uma proposta de emprego como lixador em Fortaleza – CE e aceitei, lá eu conheci pessoas incríveis e que pretendo nunca esquecer, mas apesar das amizades boas, o trabalho era árduo e sem perspectiva para o futuro, então foi nessa situação que eu decidi que queria mudar de vida e fazer um curso superior. Durante minha estadia em Fortaleza – CE eu consegui juntar dinheiro e voltar para o Tocantins, quando cheguei aqui soube que a inscrição do vestibular do IFTO – Campus Palmas estava aberto, então o curso de Licenciatura em Física me chamou atenção, fiz a inscrição.

Estava há muito tempo sem estudar e não sabia por onde começar a estudar para o vestibular, nesse momento uma pessoa me ajudou bastante, chamada Gabriela Gomes Miranda, ela me passou os conteúdos, tirou minhas dúvidas, teve paciência, acreditou e sempre torceu por mim, Gabriela, espero que você seja recompensada. A prova aconteceu e

eu consegui passar, graças a Deus, como na época eu estava morando ainda em Paraíso do Tocantins, eu tinha que ir para Palmas e voltar todos os dias, fiquei fazendo esse percurso durante um ano e meio senão me engano, então a rotina era basicamente levantar durante a manhã e ir trabalhar, sair do serviço e ir pegar o ônibus para a faculdade e depois chegar meia noite em casa. Foi um período muito cansativo, e tive problemas na faculdade e reprovei algumas disciplinas, o que me desanimou muito e pensei em desistir algumas vezes.

Felizmente dois colegas do curso, me falaram de uma vaga de emprego para dar aula no programa Mais Educação em Palmas e consegui a vaga e com isso eu me mudei para Palmas e dividir o aluguel com eles, a partir desse momento as coisas ficaram mais simples em relação a faculdade. Depois de um ano e meio fui morar sozinho e decidi pegar menos disciplinas e fazer elas com mais foco em vez de pegar muitas disciplinas e não conseguir concluí-las, o que me ajudou bastante e me proporcionou outra visão sobre o curso e minhas prioridades.

Em 2020 eu comecei o estágio obrigatório do curso e neste momento eu tive a oportunidade de me aproximar do Professor Dr. Weimar Castilho, que na época era coordenador do estágio obrigatório do curso de licenciatura em Física do IFTO - Campus Palmas. Neste momento perguntei ao Dr. Weimar se ele poderia me orientar nos projetos futuros e ele aceitou e perguntou o que eu queria desenvolver, eu já tinha uma ideia na cabeça de relacionar o ensino da Fìsica com jogos eletrônicos, pois jogos sempre me chamou atenção pela sua capacidade de imersão dentro das narrativas e mecânicas específicas. A ideia inicial era usar jogos eletrônicos pré-existentes e explicar a Física aplicadas dentro das mecânicas do jogo, o que acabamos por deixar de lado a questão de utilizar um jogo da criado e decidimos desenvolver nosso próprio jogo eletrônico, pois assim poderíamos fazer de um assunto que gostaríamos de trabalhar e também de poder modificar o jogo de acordo com nossas necessidades acadêmicas.

Conseguimos desenvolver, testar, modificar e aplicar dentro da sala de aula. Desta parceria surgiu vários resultados benéficos, como apresentações em eventos e até publicação do nosso artigo em revista o que me traz muita alegria. O Dr. Weimar durante todo o processo sempre foi muito prestativo, paciente e caridoso, quero enfatizar que sem sua ajuda e conselhos eu não teria conquistado o que consegui até o momento e sou muito grato pela nossa amizade. Abaixo apresentaremos os resultados de nossa dedicação e empenho.

RESUMO

Nesta pesquisa, foi desenvolvida uma metodologia de gamificação para o ensino de Física que propôs um jogo *The paper ball launcher*, como ferramenta didático-pedagógica digital para facilitar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de lançamento horizontal e oblíquo. Os jogos fazem parte do nosso cotidiano, são utilizados para diversão, ludicidade e pode estimular a construção de novos conhecimentos, dessa forma, fascinam crianças, jovens e adultos. Os avanços da tecnologia possibilitaram desenvolver os jogos digitais que agregam no contexto educacional o cotidiano das crianças e dos jovens. Os jogos educacionais têm como foco facilitar o processo de ensino-aprendizagem e são embasados por parâmetros pedagógicos. A metodologia desta pesquisa consistiu na elaboração de aulas unindo os conteúdos programáticos da disciplina com gamificação. Posteriormente foi aplicado um questionário com o intuito de verificar a motivação dos estudantes e a assimilação dos conceitos. As aulas foram ministradas, favorecendo os momentos para os estudantes construírem e verificarem seus conhecimentos jogando. Os resultados demonstraram o aumento do interesse dos estudantes pelas aulas de Física, apontando maior motivação para o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados positivos desta pesquisa indicam a necessidade de os professores incluírem a gamificação nas aulas de Física aproximando o ensino ao contexto dos estudantes, tornando a educação uma atividade desafiadora e prazerosa.

Palavras-chave: Gamificação; jogos digitais; Física; ensino aprendizagem; ensino médio.

ABSTRACT

In this research, a gamification methodology for teaching Physics was developed, which proposed a game The paper ball launcher, as a digital didactic-pedagogical tool to facilitate the teaching-learning process of horizontal and oblique release content. Games are part of our daily lives, are used for fun, playfulness and can stimulate the construction of new knowledge, thus, fascinate children, young people and adults. Advances in technology have made it possible to develop digital games that bring together the daily lives of children and young people in the educational context. Educational games are focused on facilitating the teaching-learning process and are based on pedagogical parameters. The methodology of this research consisted in the elaboration of classes uniting the syllabus of the discipline with gamification. Afterwards, a questionnaire was applied in order to verify the students' motivation and the assimilation of concepts. Classes were held, favoring moments for students to build and verify their knowledge by playing. The results showed an increase in student interest in Physics classes, indicating greater motivation for the teaching-learning process. The positive results of this research indicate the need for teachers to include gamification in Physics classes, bringing teaching closer to the context of students, making education a challenging and pleasurable activity.

Keywords: Gamification; digital games; education; physical; teaching; learning; high school.

LISTA DE FIGURAS

Figura – 1 Tela inicial do jogo *The paper ball launcher*. ……..21
Figura – 2 Tela do jogo *The paper ball launcher*……...22
Figura – 3 Explicações no jogo na mudança de cada fase…….22
Figura – 4 Lançamento da bola de papel……23
Gráfico – 1 Média da nota em percentual dos estudantes……..25
Gráfico – 2 Gráfico sobre o interesse dos estudantes sobre o conteúdo em relação ao jogo……..25

LISTAS DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 REFERENCIAL TEÓRICO 15

3 METODOLOGIA DE PESQUISA 20

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 23

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 27

APÊNDICE A - SCRIPT DO JOGO 31

APÊNDICE B - PRINTS DO QUESTIONÁRIO 43

ANEXO A - ARTIGO SUBMETIDO 45

ANEXO B - ARTIGO APROVADO 46

ANEXO C - DECLARAÇÃO PIBIC 49

ANEXO D - PRÊMIO DA 12ª JICE 50

ANEXO E - CERTIFICADO DA SEPEF 52

1 INTRODUÇÃO

Apesar das inúmeras opções de ferramentas tecnológicas voltadas para o ensino de Física, softwares, jogos e equipamentos digitais, nos deparamos com alguns entraves em sua efetiva implementação. A maioria das escolas do território nacional brasileiro, não contam com infraestrutura mínima, como um laboratório de informática. Dessa forma, o modelo tradicional de ensino ainda predomina, pois são mais acessíveis e despendem menor tempo para o planejamento, na opinião de alguns professores (FARDO, 2013). Ainda no que tange a estrutura física das salas de aulas, observamos que em sua maioria, não dispõem de recursos tecnológicos, utilizam apenas uma lousa, pincel, mesas e cadeiras dispostas enfileiradas (SILVA; SALES, 2019).

De acordo com Ulbricht e Fadel (2014), mesmo com estruturas de ensino precárias, as escolas brasileiras têm buscado utilizar novas metodologias de ensino, uma delas é a gamificação que visa proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e criativa.

Entende-se que o termo gamificação (do original inglês: gamification) significa a aplicação dos elementos utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos, tais como estética, mecânica e dinâmica, em outros contextos não relacionados a jogos, por exemplo no ensino (KAPP, 2012). No processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física, a gamificação pode ser utilizada para promover a compreensão dos estudantes acerca dos fenômenos físicos e do seu cotidiano, que dificilmente seriam apresentados utilizando apenas lousa e pincel, como estabelece a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que o Ensino Médio deve promover habilidades para a inserção do estudante na sociedade atual.

A proposta de gamificação no processo de ensino-aprendizagem permite apresentar de forma lúdica conceitos físicos de grande complexidade, utilizando *software* facilmente executado em smartphone ou tablet, sem a necessidade de um laboratório de Física na escola (SILVA; SALES, 2018).

A gamificação aliada aos recursos tecnológicos possibilitam aos estudantes novas oportunidades de aprendizado lúdico e prazeroso, conduzindo-os através de um ambiente propício para a aprendizagem e, consequentemente, para o ensino por excelência. Portanto, o uso das tecnologias como meio de ascensão do conhecimento, é uma aliada imprescindível para o professor de Física. O objetivo dessa pesquisa foi verificar o uso da gamificação nas aulas de Física do primeiro ano do ensino médio, abordando os conteúdos de lançamento horizontal e oblíquo utilizando o jogo *the paper ball launcher*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Podemos enumerar algumas mudanças trazidas pelas TI's (Tecnologias da informação) começando pelo aumento das possibilidades de conexão em relação às pessoas. Hoje é possível conversar com amigos e familiares que estejam a quilômetros de distância, por meio de chamadas de vídeo; é possível propagar notícias para milhares de pessoas ao mesmo tempo, fazendo com que necessidades urgentes sejam prontamente atendidas; é possível auxiliar nos processos educacionais e melhorar o ensino dos estudantes (SILVA; SALES, 2017).

O surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs foi um marco no desenvolvimento das sociedades, mudando drasticamente a nossa forma de se relacionar e de se comunicar, colaborando para a necessidade de revisar as formas tradicionais, inclusive na educação (MATTAR, 2010).

Nesse novo contexto, os sujeitos se viram inseridos num universo ambivalente, ora assustados com os novos aparelhos e tecnologias e a necessidade de aprender a lidar com eles, ora maravilhados com a quantidade de coisas que passaram a ser possíveis com a utilização dessas ferramentas (FARDO, 2013). Contudo, tal ambivalência é até hoje motivo de indagação entre os estudiosos de diversas áreas, como: sociologia, psicologia, filosofia e pedagogia. Estas indagações se devem ao fato de que os sujeitos por muitas vezes se encontram confusos e até em alguns casos adoecidos por não saberem o limite do uso das tecnologias (MATTAR, 2010).

Os jogos conseguem manter as pessoas concentradas por horas, apenas para vencer o oponente, ultrapassar os desafios e descobrir o final da história. Na cultura atual dos jogos, as tarefas impostas permitem que os jogadores frequentemente passam horas formulando estratégias e interagindo entre si. Tarefas essas que exigem concentração e dedicação. Dessa forma, o uso dos jogos no processo de ensino-aprendizagem pode produzir cinco resultados importantes, são eles: motivação, facilitação do aprendizado, desenvolvimento de habilidades cognitivas, aprendizagem por descoberta e novas identidades e socialização (PAIVA; TORI, 2017).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (2000), o papel da disciplina de Física no Ensino Médio é estimular os estudantes a interpretar os fenômenos e

os processos naturais. Nesse sentido, os jogos com fins didáticos proporcionam um estado de envolvimento e concentração por meio da estética visual e espacial. Esse estado de envolvimento e concentração é resultado das apresentações gráficas, dos personagens, enredo, nível de dificuldade, ambientação, estados emocionais desencadeados e possibilidade de sentir que está "dentro" do jogo (GALVÃO, 2017). Consequentemente, facilita o processo de ensino-aprendizado, melhorando o raciocínio estratégico, o desenvolvimento de habilidades, de análise, competências computacionais e o aperfeiçoamento de habilidades psicomotoras (PAIVA; TORI, 2017). Sendo assim, o jogo apresenta níveis de dificuldade, envolvendo a necessidade de usar habilidades específicas propiciadas pelo próprio jogo, esse mecanismo faz com que o jogador se atente ao aperfeiçoamento das suas estratégias e competências, e somado ao conteúdo a ser ensinado, faz com que o estudante se foque no aprendizado para obter suas conquistas (PRENSKY, 2001).

A gamificação consiste em buscar estratégias divertidas e engajantes para fazer o que precisa ser feito. Podendo ser utilizadas nas práticas de aprendizagem sem a necessidade da criação de um novo jogo, ou um novo cenário (GALVÃO, 2017). O principal objetivo, consiste em desenvolver nos estudantes uma motivação para que se divirtam nas tarefas que elas já têm que fazer de uma forma ou de outra (KAPP, 2012).

Para aplicar a gamificação podemos utilizar diversas ferramentas (elementos de jogos) que podem ser combinadas de diferentes maneiras. Todavia, para a correta utilização, se faz necessário conhecer quais as funções de cada um e como interagem entre si dentro do sistema. Contudo, vale destacar que para gamificar uma atividade, não é preciso usar todos os elementos do jogo, mas apenas alguns, os elementos são:

- Nível de dificuldade evolutivo: Os jogos eletrônicos têm um nível de dificuldade evolutivo, dependendo do jogador. No início de cada jogo apresenta um tutorial, para explicar como funciona as dinâmicas utilizadas e quais teclas serão utilizadas, durante toda a narrativa, assim no início o jogador enfrenta inimigos mais fracos e com o passar do tempo no jogo esses mesmos inimigos ficarão mais fortes, e o jogador só prosseguirá se estiver experiente o suficiente (KAPP, 2012; FARDO, 2013; BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014);
- Feedback instantâneo: A maioria dos jogos eletrônicos ao final de cada fase apresenta um placar com as pontuações obtidas durante o jogo, dependendo de suas pontuações o jogador é capaz de continuar para a próxima fase ou não,

isso faz com que o jogador tenha ciência de seu próprio desenvolvimento (KAPP, 2012; FARDO, 2013; BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014);

- Elaboração de estratégias: Ao perder a fase o jogador é direcionado para o início da fase, obrigando-o a recomeçar. Este recomeço permite ao jogador elaborar uma nova estratégia ao enfrentar inimigos ou passar por alguma fase complexa (KAPP, 2012; FARDO, 2013; BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014);
- Diversão: Os jogadores podem passar longos períodos concentrados na atividade, pois os jogos proporcionam muita diversão (KAPP, 2012; FARDO, 2013; BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014);
- Diversificação do ensino: Os professores podem utilizar metodologia da gamificação para diversificar os conteúdos transmitidos por eles em sala de aula, assim oferecendo ao estudante uma gama de opções no ensino da física, tornando-o um ensino personalizado e efetivo, se utilizados da maneira correta (KAPP, 2012; FARDO, 2013; BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014).

A gamificação propicia ao estudante uma evolução no processo de ensino-aprendizagem, prosseguindo conforme seu próprio tempo, obtendo seu feedback ao final de cada fase, observando seus erros, acertos e identificando o seu nível de aprendizagem (SILVA; SALES, 2019; DE ALMEIDA 2015). Os estudantes são favorecidos com essa abordagem por aprender os conteúdos de diferentes maneiras e consequentemente com pontos de vista diferentes, sobre o mesmo conteúdo, uma perspectiva valiosa para o aprendizado da disciplina de Física (STUDART, 2015; DE CASTRO MENEZES, 2016).

Além dos benefícios citados anteriormente, pode-se acrescentar o desenvolvimento cognitivo dos

> sujeitos jogadores têm um tempo menor de reação, melhoria no desempenho relacionado às habilidades visuais básicas e a atenção; exercitam habilidades relacionadas à atenção, como o aumento do número de objetos que são percebidos simultaneamente, a atenção seletiva e a atenção dividida; melhoram o desempenho cognitivo, aprimorando a capacidade de fazer mais de uma tarefa ao mesmo tempo e de tomar decisões executivas (RAMOS, 2018, p. 532).

Há muita discrepância entre o ensino tradicional e o ensino com gamificação, no que tange às habilidades cognitivas, sociais e interpessoais. Isso demonstra o quanto se perde ao excluir as TIs no contexto escolar (ULBRICHT; FADEL, 2014). Nota-se que a gamificação, quando bem relacionada aos interesses do professor e dos estudantes, só tem a acrescentar e colaborar com os objetivos de uma prática educacional satisfatória para todos, no entanto quando feita de forma improvisada e mal elaborada pode ser vista como mera distração para os estudantes (RAMOS, 2018).

Ao observar a forma como era o ensino da Física há algumas décadas, é possível perceber que a didática e as metodologias utilizadas eram muito diferentes das utilizadas nos dias atuais (MATTAR, 2010). A diferença é perceptível e se deve às grandes transformações do mundo, sendo assim para se adequarem ao mundo, as pessoas também se modificaram para acompanhar essas transformações, mudando seu jeito de pensar, se comunicar, se divertir, se vestir e aprender (SILVA; SALES, 2018).

As transformações tecnológicas influenciaram nas escolas e principalmente na forma de ensinar. São necessárias novas metodologias para se adaptar a esse novo cenário, uma vez que os estudantes acompanharam essas transformações, conhecidos como 'geração Z', ou nativos digitais (PRENSKY, 2001). O perfil dos nativos digitais é facilmente reconhecido, por terem nascido imersos nas tecnologias, desenvolvidas a partir do século XXI, manipulam smartphone com mais agilidade que os adultos, alguns sem o domínio da escrita, jogam diversos jogos, resultado da proximidade com as tecnologias e jogos digitais (MATTAR, 2010). Todo esse contexto favorece a introdução dos jogos nas escolas, pois

> depois de algum tempo na marginalidade, por serem considerados, por muitos, como instrumentos que desviavam a atenção dos aprendizes de suas tarefas educacionais, os jogos passaram a ser vistos com um grande potencial de uso na educação (VICTAL; MENEZES, 2015, p. 972).

O jogo digital se apresenta para além de uma ferramenta tecnológica é um espaço de desenvolvimento da criatividade, por estar presente no dia a dia dos estudantes, o que faz com que eles consigam relacionar os acontecimentos de suas vidas ao que foi ensinado em sala de aula (COUTINHO; ALVES, 2016).

Silva e Sales, (2017) afirmam que 72% dos estudantes que tiveram contato com a gamificação no ensino de Física, a formação de times auxiliou no processo de ensino-aprendizagem. Nessa mesma pesquisa 50% dos estudantes preferem o ensino utilizando jogos

por meio de quiz, 57% disseram que gostam de desafios para estimular o aprendizado e 50% classificou a metodologia com uso de jogos, a melhor estratégia para o aprendizado dos conteúdos.

Corroboramos com Silva e Sales, (2019), que para utilização da metodologia de gamificação é necessário a adoção de métodos de avaliação, além de traçar estratégias metodológicas norteadas pelos seguintes questionamentos: Qual jogo utilizado? Qual a relação desses jogos com o conteúdo ministrado? Os jogos serão atividades para casa ou sala de aula? Como mensurar se houve o aprendizado dos estudantes? Essa proposta de pesquisa contempla todos esses questionamentos.

2.1 O CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL

A área da aprendizagem conta com inúmeros teóricos que discorreram sobre a importância de entender, que o processo de ensino aprendizagem pode acontecer de diferentes maneiras. Dentre os mais importantes, podemos citar Vygotsky, Piaget, Skinner, Rogers e também Ausubel.

Em se tratando da teoria de Ausubel, o mesmo aborda o conceito da Aprendizagem significativa. Em suas palavras, Ausubel apud Formiga et al (2018) define Aprendizagem significativa “como um processo de aquisição de novos conhecimentos, a partir do qual concebe o significado como resultado

desse processo.”

Portanto, quando se fala em significado, refere-se ao quanto o aprendiz possui de conhecimento prévio em relação ao conteúdo que está sendo ensinado. Além de, o quanto faz sentido para o mesmo incluir esse novo aprendizado no seu repertório de conhecimento, entendendo que a aprendizagem só fará sentido se estiver conectada com os símbolos de significado já conhecidos e utilizados no dia-a-dia (FORMIGA et al, 2018).

Contudo, é preciso se atentar aos aspectos envolvidos na aprendizagem significativa, começando pelos conhecimentos prévios, que dizem respeito a parcela de aprendizagem que o aprendiz já possui anterior à aquisição do novo conhecimento. Aqui também, vale lembrar que a aprendizagem levará em conta o significado do conteúdo dentro da sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2008).

Em seguida, tem-se os chamados organizadores prévios, que atuam como conectores entre o novo conteúdo e o conteúdo que já faz parte do sistema cognitivo de aprendizagem. Nesta etapa, o aprendiz assimila aquilo que pode ser utilizado para facilitar a aprendizagem.

Por conseguinte, tem-se o material significativo, que será composto de uma estrutura de ensino que contemple o conhecimento prévio associado ao novo conhecimento, lembrando de haver uma conexão entre ambos, para que assim tenha sentido de aprendizagem cognitiva (FORMIGA et al, 2018).

Por último, o aluno/aprendiz precisa ter uma disposição para aprender, fazendo a conexão entre suas experiências de aprendizagem prévia e as novas experiências apresentadas. Portanto, aqui se fala sobre disponibilidade de aprendizagem significativa.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Quanto à abordagem metodológica desta pesquisa, foi utilizada a abordagem quantitativa, buscando a quantificação dos dados, da experimentação, e mensuração para controle dos dados (RODRIGUES, 2007). Em relação aos procedimentos técnicos realizou-se um estudo de caso. Os instrumentos utilizados para coleta foram a observação e questionário. O método de investigação foi o experimental utilizando a metodologia de ensino com uso da gamificação. Seguindo os passos: (1) escolha da escola que foi aplicada a pesquisa (escola pública da rede Federal do Estado do Tocantins), (2) escolha da turma que foi desenvolvida a pesquisa (1ª ano do Ensino Médio), (3) definição dos conteúdos (lançamento horizontal e oblíquo), local em sala de aula (formato remoto), (4) desenvolvimento do jogo digital (*The Paper Ball Launcher*) que faz relação com os conteúdos desenvolvido, (5) aplicação da metodologia de gamificação, através da plataforma Google *Meet*, (6) aplicação de questionários quantitativos, (7) Análise e interpretação dos dados obtidos.

Participaram da pesquisa 76 estudantes, com faixa etária entre 14 e 16 anos de idade. Em função da pandemia causada pelo Covid-19, as aulas foram ministradas de forma remota, pelo *Google Meet*. O conteúdo desenvolvido foi lançamento horizontal e oblíquo. Ao término de cada aula foi aplicada uma lista de exercícios, na aula seguinte era reservado alguns minutos para esclarecer as dúvidas da lista de exercícios.

Aplicou-se dois questionários, o primeiro questionário com sete perguntas conceituais sobre o assunto de lançamento horizontal e oblíquo, este para verificar o nível de conhecimento da temática. O segundo questionário com cinco perguntas foi para obter a opinião dos estudantes a respeito da metodologia desenvolvida.

O jogo utilizado foi desenvolvido pelos próprios autores dessa pesquisa, em uma plataforma gratuita chamada *Unity*. A engenharia de jogos, desenvolvido pela *Unity Technologies,* foi lançada em 8 de junho de 2005, e usa as linguagens de programação *C Sharp* e *C++,* comumente utilizadas para criação de programas para computadores com os softwares Linux, Mac OS X e Windows e seu tamanho. O tamanho do jogo na versão final é de 95.7 MB, a Figura – 1 ilustra a tela inicial do jogo.

O *The paper ball launcher* ou traduzindo o lançador de bola de papel foi concebido durante doze meses entre as fases de pesquisa e preparação até a fase final. A primeira etapa da elaboração do jogo consistiu em estudos sobre linguagem de programação e seu designer e a etapa final de teste com voluntários.

Figura – 1. Tela inicial do jogo *The paper ball launcher.*

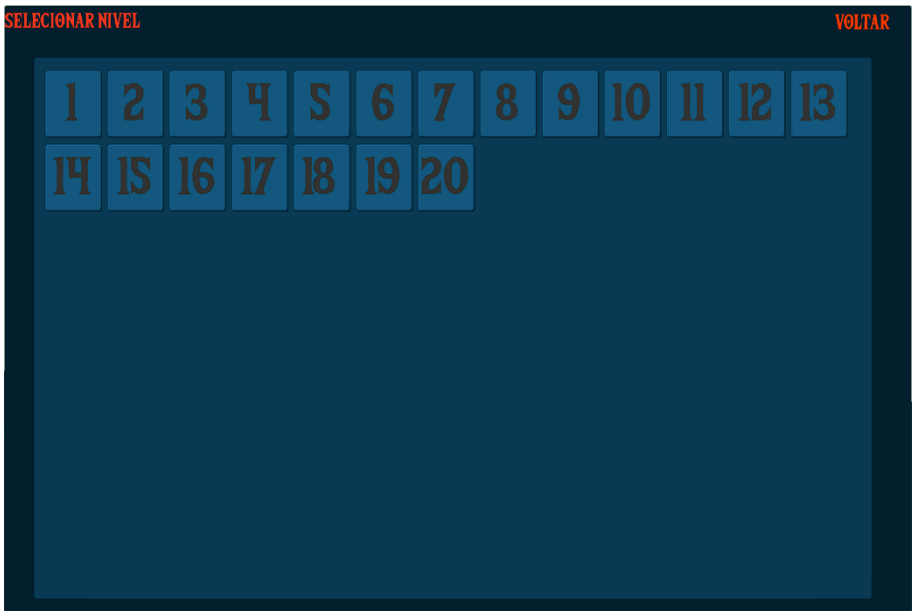


Fonte: Autores (2021).

A versão final do jogo foi disponibilizada previamente para os estudantes, para ser baixado e instalado no computador com sistema operacional Windows e smartphone com sistema Android, para que houvesse familiaridade e se houvesse dúvidas sanadas minutos antes de iniciarmos o jogo.

O jogo consiste de 20 fases, com níveis de dificuldades que aumenta a cada fase, entre cada fase o jogador recebe informações e/ou dicas sobre o conteúdo de lançamento oblíquo avançando após clicar no ícone “pular”, para a próxima fase. É possível verificar a quantidade de fases e as informações e as dicas dentro do jogo clicando em “selecionar nível”, como ilustra a Figura 2.

Figura – 2. Tela do jogo *The paper ball launcher*.



Fonte: Autores (2021).

A dinâmica utilizada no jogo é simples, o usuário precisa clicar em cima do objeto, nesse caso a bola de papel, a ser lançada, segurar e arrastar para direção oposta que deseja ser alcançada, como ilustra a Figura - 3. Quanto mais o usuário afastar a bola de papel do local inicial de repouso, maior o alcance e a velocidade.

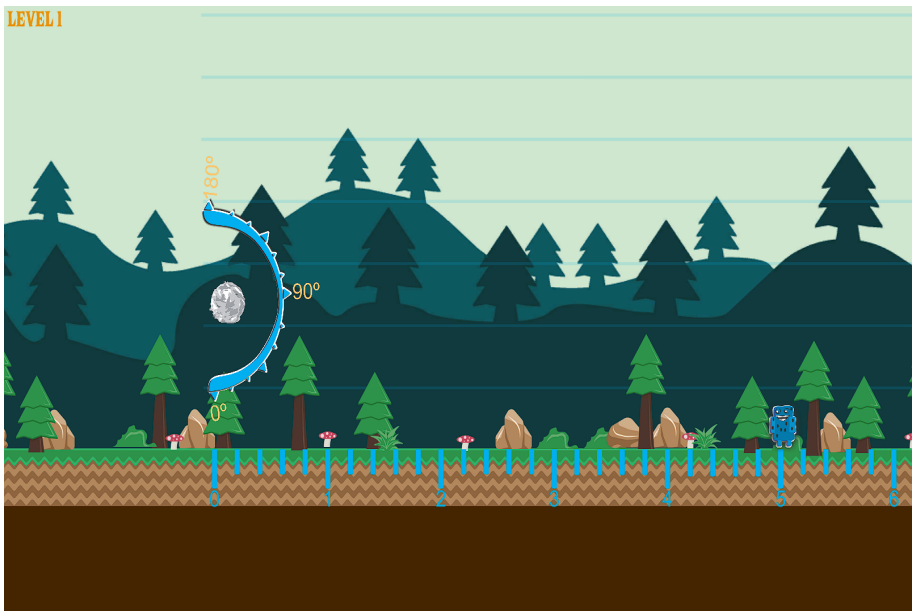
Figura – 3. Explicações no jogo na mudança de cada fase.



Fonte: Autores (2021)

Para completar cada fase o jogador tem como principal objetivo atacar todos os monstros, existentes naquela fase, como ilustra a Figura – 4. As variáveis adicionadas dentro do nível 1, são comuns em todas as outras fases, tais como réguas verticais e horizontais e um arco de angulação todos na cor azul. Assim o jogador consegue vincular altura máxima e alcance máximo. Nas demais fases do jogo, a estrutura gráfica que compõe o plano de fundo e a identidade visual do jogo é similar a Figura 4.

Figura – 4. Lançamento da bola de papel.



Fonte: Autores (2021).

O jogo não tem finalidade lucrativa. No entanto, os autores protocolaram o pedido de *registro de patente* nacional, mas mesmo dando entrada no processo de registro de patente, o jogo não será comercializado. O jogo *The paper ball launcher* foi criado para motivar os estudantes do ensino médio por meio de atividades lúdicas, revisar os conceitos teóricos e verificar a eficiência da gamificação nas aulas de Física.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro questionamento feito aos estudantes foi com o intuito de identificar qual a quantidade de estudantes que conseguiriam jogar o *The Paper Ball Launcher*. Ter a ciência da frequência com que os estudantes jogam jogos digitais ajuda na compreensão de como aplicar os conhecimentos físicos dentro dos jogos. Essa constatação equipara-se ao conceito de aprendizagem significativa de Ausubel (1982), mais especificamente o conceito de conhecimentos prévios e organizadores prévios, que servem como pontapé inicial do aprendizado significativo.

Podemos a partir dessas informações considerar que os estudantes estão acostumados com esse recurso, estabelecendo uma maior afinidade nas mudanças de paradigma em relação de como aprender a Física. É claro que também conhecendo melhor o perfil dos seus estudantes e do que eles gostam, torna-se mais fácil ensiná-los, porque o professor pode partir desse princípio para explicar conteúdos mais complexos vinculando-o com o dia a dia do estudante, neste caso os jogos digitais. Também é possível dizer que a maioria dos estudantes tem familiaridade com a gamificação, dando oportunidade ao professor de prosseguir com a metodologia em outras oportunidades (COUTINHO; ALVES, 2016, PRENSKY, 2001).

No primeiro questionário com sete questões, 72% dos estudantes obtiveram notas máximas, o que significa que a maioria tinha conhecimentos básicos do conteúdo de lançamento horizontal e oblíquo. O intento desse questionário foi verificar se os estudantes sabiam quais as equações utilizadas para facilitar o jogo.

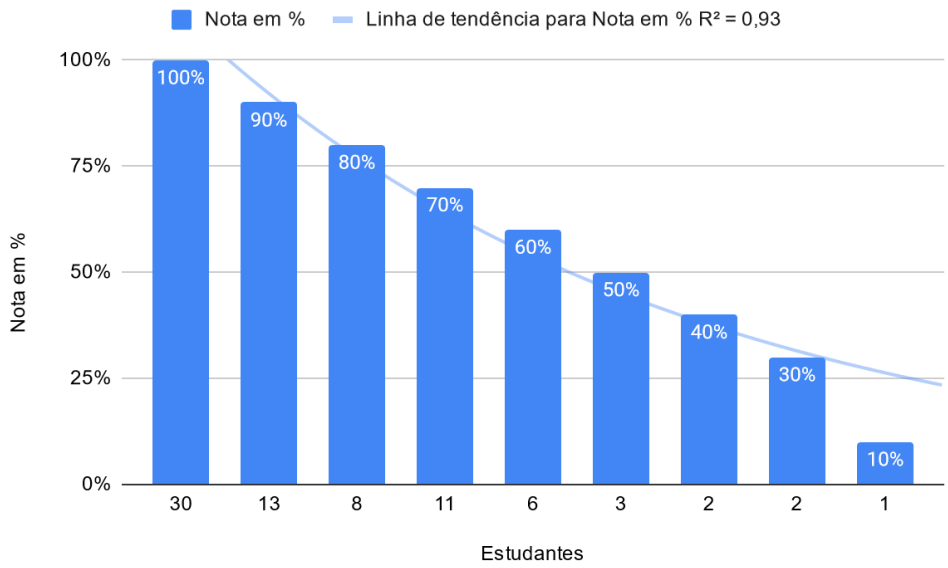
Todos os estudantes conseguiram jogar, porém 14% tiveram algum problema ao tentar instalar o jogo no celular ou no computador. Os estudantes que não conseguiram jogar, concluíram a metodologia proposta posteriormente, ao sanar as dificuldades operacionais, não afetando o desenvolvimento da pesquisa e tão pouco a efetividade da metodologia.

O Gráfico - 1, ilustra os valores percentuais do segundo questionário, com as notas das sete questões conceituais, sobre lançamento horizontal e oblíquo, após jogarem *The Paper Ball Launcher*.

As questões utilizadas no questionário foram:

- *Pergunta 1: No Lançamento Oblíquo, qual o ângulo que oferece o maior*
- *alcance?*
- *Pergunta 2: A velocidade na componente horizontal é?*
- *Pergunta 3: A velocidade na componente Vertical é?*
- *Pergunta 4: A Equação; V = V0 * Cosθ, calcula?*
- *Pergunta 5: A Equação; V = V0 * Senθ, calcula?*
- *Pergunta 6: A Equação; A = Vx*t, calcula?*
- *Pergunta 7: A Equação; Ts = Vy/g, calcula?*

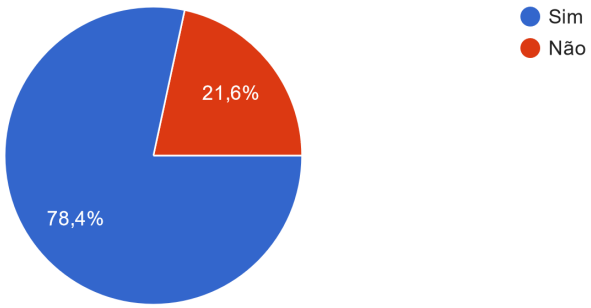
Gráfico – 1. Média da nota em percentual dos estudantes.



Fonte: Autores (2021).

Analisando o Gráfico – 1, observamos que 39,5% dos estudantes obtiveram notas máximas. A média das notas foi de 1,64 pontos, que equivalente a 82% da nota máxima, dando indícios nos leva a crer, que houve incremento na motivação, melhoria no aprendizado e consequentemente aumento das habilidades cognitivas (SILVA; SALES, 2019).

Gráfico – 2. Gráfico sobre o interesse dos estudantes sobre o conteúdo em relação ao jogo.



Fonte: Autores (2021).

Segundo o Gráfico – 2, o jogo despertou o interesse de 78,4% dos estudantes, pela temática abordada, após jogarem *The Paper Ball Launcher*. Antes da gamificação, observamos que os estudantes estavam dispersos, alguns relataram que os conteúdos eram monótonos, o jogo despertou o desejo de aprender algo novo. Neste aspecto notamos a alteração na relação dos estudantes com o professor e também com a Física, porque a partir da aplicação do jogo os estudantes começaram a dialogar e questionar mais, elucidando as dúvidas sobre o assunto, lançamento horizontal e oblíquo. Tal resultado, dá-se também baseado em como o jogo The Paper Ball Launcher se tornou um material significativo (AUSUBEL apud FORMIGA et al, 2018), fazendo com que o jogo se torna-se de grande interesse colaborando para um excelente aprendizado.

Notamos que 91,9% dos estudantes responderam que o jogo aumentou o interesse e a motivação para estudar a Física. Os jogos auxiliam no processo de ensino-aprendizado e melhoram a eficiência do ensino, mas para a maioria dos professores a gamificação pode exigir mais horas de planejamento e dedicação (FARDO, 2013). Vale destacar que a função do professor ao incorporar a gamificação em suas aulas é de conduzir e orientar os estudantes durante as atividades. A eficácia da metodologia está diretamente relacionada com a condução dada pelo professor durante o seu desenvolvimento em sala de aula (ULBRICHT; FADEL, 2014).

Sendo assim, é possível dizer que os estudantes se mostraram dispostos a assimilar os conteúdos do jogo com os conteúdos de física, fazendo com que houvesse uma aprendizagem baseada numa implicação do aluno e não somente do professor (AUSUBEL, 1982). Isso se deu graças ao sentido que usar um jogo como ferramenta de ensino fez para os estudantes.

Partindo do princípio que se alguma tarefa, feita por algum indivíduo, “parecer breve”

isso significa que aquela tarefa em si é prazerosa e sendo o oposto disso monótono ou cansativo. Obtivemos 91,9% das respostas dos estudantes afirmando que não perceberam o quão rápido passou a aula no dia do desenvolvimento da metodologia. Valida-se assim o aumento da concentração dos estudantes, fato observado pelo professor pois, questionaram mais, relatando seus pontos de vista e sobre o que tinha entendido do assunto aumentando assim a relação interpessoal, social e cognitiva.

Corroboramos com Silva e Sales (2018), que afirmam que os jogos têm uma forma divertida e desafiadora de aumentar gradativamente as dificuldades a cada fase superada, e de forma análoga, a partir do momento que o professor desenvolve conceitos complexos de forma lúdica e em seguida vá adicionando novos desafios. A eficácia da metodologia de ensino utilizando o jogo *The paper ball launcher* foi comprovada pelos estudantes, pois 85,7% afirmaram que compreenderam os conceitos básicos de lançamento horizontal e oblíquo.

A última questão do segundo questionário, obteve 73,6% de acertos. A questão foi considerada a mais difícil pelos estudantes, pois envolve conceitos de trigonometria. Isso nos levou a inferir que a falta de conhecimentos básicos de Matemática prejudica o aprendizado dos conceitos de Física. Dessa forma, a dificuldade na aprendizagem não se limita a uma área do conhecimento, mas trata-se de um problema estrutural.

Nas observações feitas em sala de aula, os estudantes se confundiam ao usar seno e cosseno nas questões que envolviam velocidade horizontal e vertical. Para sanar essa dificuldade o professor dedicou parte de uma das aulas para explicar alguns conceitos básicos de Matemática. Mesmo sendo a pergunta com a menor porcentagem de acerto do segundo questionário, não significa a inaplicabilidade do método, pois sua porcentagem ainda é um aspecto positivo, dentro dos parâmetros observados pela própria pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade sempre está em constante evolução e a escola como parte integrante, também encontra seus meios de evoluir. A gamificação permitiu aos estudantes vincularem a Física com liberdade de interpretação e compreensão que muitas vezes a lousa e o pincel não permite vislumbrar. A proposta de gamificação nas aulas de Física, propiciou o

desenvolvimento de uma metodologia de qualidade e eficiência para o processo de ensino-aprendizagem.

O mercado de desenvolvimento de jogos para fins didáticos no Brasil, ainda não é promissor. No entanto existem professores entusiastas que aceitam o desafio de proporcionar aos estudantes uma nova experiência dentro da sala de aula e inovar as suas aulas com a gamificação, elaborando seu próprio jogo, como proposto neste trabalho. Existe também a alternativa de escolher um jogo já desenvolvido e trabalhar nas aulas os conceitos envolvidos.

O uso da gamificação reforça o fôlego das estratégias possíveis na construção do conhecimento. No entanto, a inserção da gamificação nas aulas de Física não deve ser vista como única solução para os problemas do seu ensino como apontam muitos trabalhos. O problema central é que a gamificação é utilizada, em alguns casos, como um mero recurso, sem o cuidado com os aspectos pedagógicos que envolvem a sua utilização. A simples aceitação e desenvolvimento da gamificação nas aulas de Física, não garante a mudança na postura pedagógica do professor frente ao conhecimento.

A pesquisa evidenciou que a gamificação é uma opção favorável para o processo de ensino-aprendizagem de Física, apresentando grande potencial para promover a aprendizagem dos estudantes. Por meio dos resultados apresentados, é possível concluir que a gamificação utilizada como estratégia de aprendizagem nas aulas de Física foi exitosa.

Acreditamos que essa pesquisa traz contribuições significativas para os professores que buscam utilizar a gamificação aplicada ao ensino de Física, uma vez que são escassas as literaturas que apresentem jogos elaborados pelos próprios professores. Por fim, esperamos que mais pesquisas semelhantes a esta sejam produzidas com fins de investigar os efeitos da gamificação de outros conteúdos de Física, tais como, termodinâmica, calorimetria, óptica, e eletromagnetismo, entre outros.

Além disso, torna-se importante a criação de políticas públicas que insiram a prática da gamificação no contexto da educação pública, rompendo as fronteiras da educação tradicional, fazendo com que cada vez mais a escola consiga acessar a realidade dos alunos, a fim de diminuir as distâncias entre educação e estudantes. Entretanto, é preciso também ofertar contextos tecnológicos propícios, onde o acesso a internet e aparelhos eletrônicos de qualidade sejam possíveis para todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

AGRA, Glenda et al. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 248-255, 2019.

AUSUBEL, David P. A aprendizagem significativa. **São Paulo: Moraes**, 1982.

BISSOLOTTI, Katielen; NOGUEIRA, Hamilton Garcia; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. **Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância.** RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 12, n. 2, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

COUTINHO, Isa de Jesus; ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Avaliação de jogos digitais educativos: considerações e conclusões de um levantamento bibliográfico**. RENOTE, v. 14, n. 2, 2016.

DE ALMEIDA, Rafael Gomes. **O aumento do engajamento no aprendizado através da gamificação do ensino**. Revista do Seminário Mídias & Educação, v. 1, 2015.

DE CASTRO MENEZES, Aline Beckmann. **Gamificação no ensino superior como estratégia para o desenvolvimento de competências: um relato de experiência no curso de psicologia.** Revista Docência do Ensino Superior, v. 6, n. 2, p. 203-222, 2016.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. Renote – Novas Tecnologias na Educação, v. 11, nº 1, 2013.

GALVÃO, A. P. N. C. **Gamificação no Scratch como recursos para aprendizagem potencialmente significativa no ensino da Física: lançamento de projéteis**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. John Wiley & Sons, 2012.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Moreira MA, Masini EFS. **Aprendizagem significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro; 2008, 112 p.

Moreira MA. **Teorias de aprendizagem**. 2 ed. São Paulo: EPU; 2014. 248 p

PAIVA, Carlos A; TORI, Romero. **Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios**. XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, p. 1-4, 2017. Disponível em:< http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/175287.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2020.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

RAMOS, Daniela Karine; SEGUNDO, Fabio Rafael. Jogos Digitais na Escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. **Educação & Realidade**, v. 43, p. 531-550, 2018.

RODRIGUES, William Costa et al. **Metodologia científica**. Faetec/IST. Paracambi, p. 01-20, 2007.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, 2019.

SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite. **Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica**. Acta Scientiae, v. 19, n. 5, 2017.

SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite. **Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física.** Tecnia, v. 2, n. 1, p. 105-121, 2018.

STUDART, Nelson. Simulação, games e gamificação no ensino de Física. **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, v. 21, p. 1-17, 2015. Disponível em: http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wp-content/uploads/2015/10/Studart_XXI_SNEF_Final_NEW.pdf. Acesso em: 21 de agosto de 2020.

ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. **Educação gamificada: valorizando os aspectos sociais**. In: Luciane Maria Fadel et al (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e–book].

VICTAL, Enza, JUNIOR *Heraclito, RIOS Patricia Teodoro Gaudio, MENEZES Crediné de*. Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 444. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5072> Acesso em: 21 de agosto 2020.

APÊNDICE A - SCRIPT DO JOGO

O jogo “The Paper Ball Launcher” de autoria própria, está em processo de propriedade intelectual, então algumas partes do jogo e o próprio jogo atualmente não está liberado para download, mas isso não significa que o jogo será pago, ele ainda continuará gratuito para download depois deste processo. Abaixo está uma parte do código utilizado para criação do mesmo.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;


public class Menu : MonoBehaviour
{
    public string cena; //Variável que abre um espaço dentro da unity para pôr o nome da próxima cena a ser carregada
```

public GameObject optionsPanel; //variável que carrega o menu opções, que carrega as fases previamente, dependendo de qual o usuário deseja

```
// Start is called before the first frame update
void Start()
{

}

// Update is called once per frame
void Update()
{

}


public void StartGame()
{
SceneManager.LoadScene(cena); //carrega a cena ( no caso é o video1)
}

public void QuitGame()
{
// Edit Unity
//UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
// Jogo Compilado
Application.Quit(); // se o usuário clicar no botão quit o jogo para de rodar
}

public void ShowOptions()
{
optionsPanel.SetActive(true); //se o usuario clicar em opções, mostra as fases
}
```

```
    public void BackToMenu()
    {
      optionsPanel.SetActive(false); // se o usuário já estiver dentro do menu opções e deseja voltar ao menu inicial
    }
}
```

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class QuitGame : MonoBehaviour
{
    private bool isPaused; //variável que chama o congelamento do jogo se a pessoal apertar esc
    public GameObject pausePanel; //varial que chama o menu pause dentro do jogo, em que o usuário pode decidir voltar ao menu iniciar ou dar restart na fase
    public string cena; //chama a cena atual se a pessoa apertar restart
    public string restart; //variável que mostra o botão restart

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
    Time.timeScale = 1f; //carrega atual logo no primeiro frame do jogo
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
```

```
        if (isPaused)
        {

        }
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
        PauseScreen(); // se a pessoa apertar "esc" pause o jogo
        }
        }

        //script para dar restart na cena
        public void RestartGame()
        {
        SceneManager.LoadScene(restart); //se a pessoa escolhe "restart" carregue a fase atual
novamente
        }
        //scrip acima para restart na cena

        void PauseScreen()
        {
        if (isPaused)
        {
        isPaused = false;
        Time.timeScale = 1f; //se apertar restart, reinicie a cena atual logo no prmeiro frame
        pausePanel.SetActive(false); //se apertar restart, reinicie a cena atual
        }
        else
        {
        isPaused = true;
        Time.timeScale = 0f; // não carrega a cena atual novamente
        pausePanel.SetActive(true); //se não apertar restart continue o jogo normalmente
        }
        }
```

```
    public void BackToMenu()
    {
        SceneManager.LoadScene(cena); //se o usuário apertar menu, carregue a cena mainmenu

    }

}
```

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class Video : MonoBehaviour

    {
    public string cena; //cria uma variável pública dentro da unity para você poder colocar o nome da cena que você quer carregar ou iniciar

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {

    }
```

```
        // Update is called once per frame
        void Update()
        {

        }

        public void Pular() //referência o botão pular dentro do video
        {
        SceneManager.LoadScene(cena); // inicia a próxima cena se você apertar o botão, que no caso é o próximo nível do jogo
        }
}


using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;


public class boladepapel : MonoBehaviour
{

        [SerializeField] float _forcaDeLançamento = 600; //Variável(que pode ser mudada dentro da unity, sem precisar abrir o script toda vez) numérica para a multiplicação de lançamento da bola de papel
        [SerializeField] float _distanciaMaximaDeArraste = 3; //Variável(que pode ser mudada dentro da unity, sem precisar abrir o script toda vez) numérica para limitação de lançamento da bola de papel

        private Vector2 _startPosition; // referenciando o ponto inicial da bola de papel

        private void Start() // quando o jogo começa a rodar
```

```
{

_startPosition = GetComponent<Rigidbody2D>().position; // Salvar meu ponto inicial da bola de papel
 GetComponent<Rigidbody2D>().isKinematic = true; //referenciando a bola de papel dentro da unity e confirmando o cinematico

}


private void OnMouseDown() //quando o player pressionar o mouse
{
  GetComponent<SpriteRenderer>().color = Color.blue; //Quando pressionar com o botãao esquerdo do mouse a bola de papel fica azul
}

private void OnMouseUp() //quando o player para de pressionar o mouse
{
Vector2 currentPosition = GetComponent<Rigidbody2D>().position; //referenciando o vetor 2 com a posição inicial da bola, para poder clicar e ela voltar ao estado inicial
 Vector2 direction = _startPosition - currentPosition; // referenciando x e y, podendo eles serem negativos ou positivos dentro da screen do jogo
direction.Normalize(); //normalizar a bola de papel depois que encerrar o jogo

 GetComponent<Rigidbody2D>().isKinematic = false; //referenciando a bola de papel dentro da unity e negando o cinematico
      GetComponent<Rigidbody2D>().AddForce(direction * _forcaDeLançamento); //Pegando o rigidbody2d da bola de papel e adicionando velocidade quando ele for arrastado e tbm referenciando a variável numérica

GetComponent<SpriteRenderer>().color = Color.white; //Quando parar de pressionar, volta a cor original da bola de papel
}
```

```
private void OnMouseDrag() // quando o player arrastar o mouse
{
 Vector3 mousePosition = Camera.main.ScreenToWorldPoint(Input.mousePosition);// fazer a bola de papel se movimentar na direção que o mouse quiser
Vector2 desirePosition = mousePosition; //pegando a direção horizontal


float distance = Vector2.Distance(desirePosition, _startPosition); //referenciando x e y e limitando a distância inicial de lançamento da bola de papel, a partir do eixo y para trás radialmente
if (distance > _distanciaMaximaDeArraste)
{
Vector2 direction = desirePosition - _startPosition; // referenciando x e y e diminuindo posição inicial com posição desejada
direction.Normalize();
desirePosition = _startPosition + (direction * _distanciaMaximaDeArraste); //somando a posição inicial com a multiplicação da direção de lançamento com a distância de arraste
}

if (desirePosition.x > _startPosition.x)
  desirePosition.x = _startPosition.x; //limitando a movimentação da bola de papel na parte frontal

  GetComponent<Rigidbody2D>().position = desirePosition; //referenciando o corpo rigido da bola de papel dentro desta limitação

        //transform.position = new Vector3(mousePosition.x, mousePosition.y, transform.position.z); // A bola de papel vai para quando o mouse para de pressionar
}
private void Update()
{

}
```

```
        private void OnCollisionEnter2D(Collision2D collision) //quando a bola de papel colidir com algum monstro ou caixas
        {

         StartCoroutine(ResetarDepoisDeUmTempo());// rotina para resetar a bola de papel depois que ela fizer o trabalho dela corretamente

        }

        private IEnumerator ResetarDepoisDeUmTempo() //referenciando o oncllision2d
        {
         yield return new WaitForSeconds(3); //depois que a bola tocar algum objeto ela vai resetar ao ponto incial em 2 segundos
          GetComponent<Rigidbody2D>().position = _startPosition; // quando cair voltar ao ponto incial ja salvo
         GetComponent<Rigidbody2D>().isKinematic = true; //referenciando a bola de papel dentro da unity e confirmando o cinemático
          GetComponent<Rigidbody2D>().velocity = Vector2.zero; //a velocidade da bola de papel quando for resetada é igual a zero
        }
}
```

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

[SelectionBase]
public class Monster : MonoBehaviour
{
```

```
[SerializeField] ParticleSystem _particleSystem; // variavel que chama a animação do sangue
[SerializeField] Sprite _deadSprite; //variável que chama a animação do monstro morto


private bool _hasDied;

private void OnCollisionEnter2D(Collision2D collision) //quando o monstro colidir com o pássaro ou pela caixa
{
if (SeMorrerDaColisao(collision))
{
   StartCoroutine(Die()); //se morrer da colisão, inicie a rotina de morte (o monstro desaparece) para acontecer uma só vez
}
}

private bool SeMorrerDaColisao(Collision2D collision)
{
if (_hasDied)
return false;

    boladepapel boladepapel = collision.gameObject.GetComponent<boladepapel>(); //referenciando a bola de papel dentro da unity
if (boladepapel != null)
  return true; //se for tocado pela bola de papel ele morrer, então a variável volta a ser verdadeira

 if (collision.contacts[0].normal.y < -0.6) //se houver algum contato vertical também morra
return true;

return false; // se não for tocado pela bola de papel continue vivo, a colisão é falsa
```

```
        }

        IEnumerator Die()
        {
        _hasDied = true; // se a morte acontecer seleciona o sprite renderer do monstro dentro da unity
                GetComponent<SpriteRenderer>().sprite = _deadSprite; // continuação da configuração acima
        _particleSystem.Play(); //inicia a animação do sangue( sistema de partículas da unity)
        yield return new WaitForSeconds(1);//

          gameObject.SetActive(false); //seleciona o sprite morto ou vivo dependendo se o player acerta o monstro ou não
        }
}
```

APÊNDICE B - PRINTS DO QUESTIONÁRIO

No Lançamento Oblíquo, qual o ângulo que oferece o maior alcance? *

- 30°
- 45°
- 60°
- 90°

A velocidade na componente horizontal é: *

- Constante (MRU)
- Varia ao longo do trajeto (MRUV)
- Acelerado
- Desacelerado

A velocidade na componente Vertical é: *

- Constante (MRU)
- Varia ao longo do trajeto (MRUV)
- Acelerado
- Desacelerado

A fórmula; V = V0 * Cosθ, calcula: *

- Velocidade na componente horizontal
- Velocidade na componente vertical
- Altura máxima
- Alcance máximo
- Tempo de subida

A fórmula; V = V0 * Senθ, calcula: *

- Velocidade na componente horizontal
- Velocidade na componente vertical
- Altura máxima
- Alcance máximo
- Tempo de subida

A fórmula; A = Vx*t, calcula: *

- Velocidade na componente horizontal
- Velocidade na componente vertical
- Altura máxima
- Alcance máximo
- Tempo de subida

A fórmula; Ts = Vy/g, calcula: *

- Velocidade na componente horizontal
- Velocidade na componente vertical
- Altura máxima
- Alcance máximo
- Tempo de subida

ANEXO A - ARTIGO SUBMETIDO

De: **Kallyana Moraes Carvalho Dominices** <ojs@ifto.edu.br>
Date: seg., 20 de set. de 2021 às 19:45
Subject: [RSN] Agradecimento pela submissão
To: Dr Weimar Silva Castilho <weimar@ifto.edu.br>

Dr Weimar Silva Castilho,

Agradecemos a submissão do trabalho "O uso do jogo "The Paper Ball Launcher", como estratégia didática nas aulas de lançamento de projéteis" para a revista Revista Sítio Novo.
Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão:
https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/author/submission/1124
Login: weimar

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Revista Sítio Novo
Instituto Federal do Tocantins - IFTO

Conecte-se conosco!
Página Oficial: http://sitionovo.ifto.edu.br/
Facebook: https://www.facebook.com/RevistaSitioNovoIFTO/
Instagram: https://www.instagram.com/revistasitionovo/

Observação: este endereço de e-mail não aceita respostas.
Utilize o Sistema de Conferências para entrar em contato com o Diretor ou verifique se há no corpo da mensagem a assinatura e o e-mail do remetente.
Para resolver um problema ou saber mais sobre o evento, entre em contato com o Conselho Editorial da Revista Sítio Novo: sitionovo@ifto.edu.br

ANEXO B - ARTIGO APROVADO



Revista sítio novo
Instituto Federal do Tocantins

EXPEDIENTE

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Antonio da Luz Júnior – *Reitor*
Octaviano Sidnei Furtado – *Pró-Reitor de Administração*
Marilene Dantas Sepulvida – *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*
Nayara Dias Pajeú Nascimento – *Pró-Reitora de Ensino*
Gabriela de Medeiros Cabral – *Pró-Reitora de Extensão*
Paula Karini Dias Ferreira Amorim – *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

Revista Sítio Novo

Editora-Chefe
Kallyana Moraes Carvalho Dominicos

Editora-Assistente
Nelma Barbosa da Silva

Conselho Editorial
Augusto César dos Santos
Elkerlane Martins de Araújo
Kallyana Moraes Carvalho Dominicos
Jair José Maldaner
Leonardo de Sousa Silva
Marcus André Ribeiro Correia

Equipe Técnica
Revisão de textos em português
André Ferreira de Souza Abbott Galvão
Lidiane das Graças Bernardo Alencar
Rodrigo Luiz Silva Pessoa
Revisão de textos em inglês
Adriana de Oliveira Gomes Araújo
Rodrigo Luiz Silva Pessoa
Revisão de textos em espanhol
Graziani França Claudino de Anicézio
Assistentes técnicos
André Henrique Almeida Garcia
Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros
Normalização
Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 6, n. 1, jan./mar. 2022 – Palmas : IFTO, 2022.

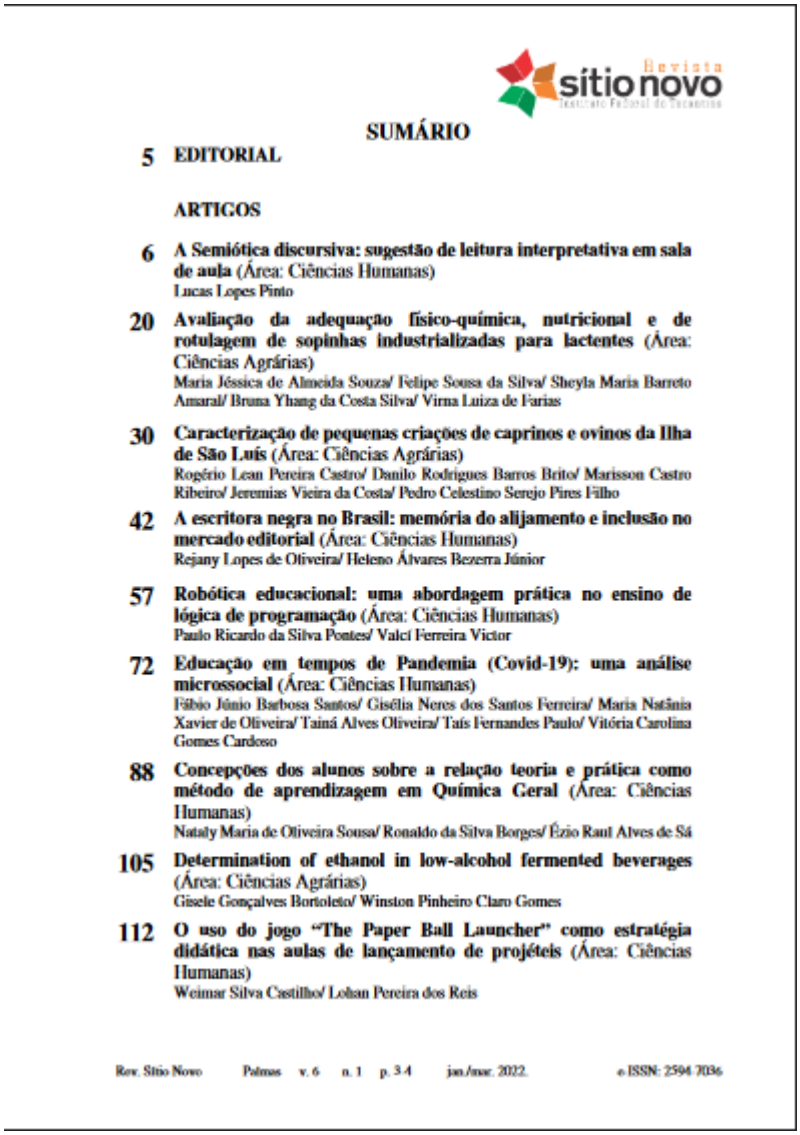
Trimestral
Modo de acesso: http://sitionovo.ifto.edu.br
e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar - Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa
Bibliotecária CRB2: 810

* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.



Revista sítio novo
Instituto Federal do Tocantins

SUMÁRIO

5 EDITORIAL

ARTIGOS

6 **A Semiótica discursiva: sugestão de leitura interpretativa em sala de aula** (Área: Ciências Humanas)
Lucas Lopes Pinto

20 **Avaliação da adequação físico-química, nutricional e de rotulagem de sopinhas industrializadas para lactentes** (Área: Ciências Agrárias)
Maria Jéssica de Almeida Souza/ Felipe Sousa da Silva/ Sheyla Maria Barreto Amaral/ Bruna Yhang da Costa Silva/ Virna Luiza de Farias

30 **Caracterização de pequenas criações de caprinos e ovinos da Ilha de São Luís** (Área: Ciências Agrárias)
Rogério Lean Pereira Castro/ Danilo Rodrigues Barros Brito/ Marisson Castro Ribeiro/ Jeremias Vieira da Costa/ Pedro Celestino Serejo Pires Filho

42 **A escritora negra no Brasil: memória do alijamento e inclusão no mercado editorial** (Área: Ciências Humanas)
Rejany Lopes de Oliveira/ Heleno Álvares Bezerra Júnior

57 **Robótica educacional: uma abordagem prática no ensino de lógica de programação** (Área: Ciências Humanas)
Paulo Ricardo da Silva Pontes/ Valci Ferreira Victor

72 **Educação em tempos de Pandemia (Covid-19): uma análise microssocial** (Área: Ciências Humanas)
Fábio Júnio Barbosa Santos/ Gisélia Neres dos Santos Ferreira/ Maria Natânia Xavier de Oliveira/ Tainá Alves Oliveira/ Taís Fernandes Paulo/ Vitória Carolina Gomes Cardoso

88 **Concepções dos alunos sobre a relação teoria e prática como método de aprendizagem em Química Geral** (Área: Ciências Humanas)
Nataly Maria de Oliveira Sousa/ Ronaldo da Silva Borges/ Ézio Raul Alves de Sá

105 **Determination of ethanol in low-alcohol fermented beverages** (Área: Ciências Agrárias)
Gisele Gonçalves Bortoleto/ Winston Pinheiro Claro Gomes

112 **O uso do jogo "The Paper Ball Launcher" como estratégia didática nas aulas de lançamento de projéteis** (Área: Ciências Humanas)
Weimar Silva Castilho/ Lohan Pereira dos Reis

Rev. Sítio Novo Palmas v. 6 n. 1 p. 3-4 jan./mar. 2022 e-ISSN: 2594-7036

O uso do jogo "The Paper Ball Launcher" como estratégia didática nas aulas de lançamento de projéteis

Weimar Silva Castilho, Lohan Pereira dos Reis

Resumo

Nesta pesquisa, foi desenvolvida uma metodologia de gamificação para o ensino de Física com a proposta do jogo *The paper ball launcher* como ferramenta didático-pedagógica digital para facilitar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de lançamento horizontal e oblíquo. Os jogos fazem parte do nosso cotidiano, sendo utilizados para diversão, ludicidade e estímulo à construção de novos conhecimentos. Dessa forma, fascinam crianças, jovens e adultos. Os avanços da tecnologia possibilitaram desenvolver os jogos digitais, que agregam, no contexto educacional, ao cotidiano das crianças e dos jovens. Os jogos educacionais têm como foco facilitar o processo de ensino-aprendizagem e são embasados por parâmetros pedagógicos. A metodologia desta pesquisa consistiu na elaboração de aulas unindo os conteúdos programáticos da disciplina com gamificação. Posteriormente, foi aplicado um questionário com o intuito de verificar a motivação dos estudantes e a assimilação dos conceitos. As aulas foram ministradas favorecendo os momentos para os estudantes construírem e verificarem seus conhecimentos jogando. Os resultados demonstraram o aumento do interesse dos estudantes pelas aulas de Física, apontando maior motivação para o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados positivos desta pesquisa indicam a necessidade de os professores incluírem a gamificação nas aulas de Física, aproximando o ensino ao contexto dos estudantes e tornando a educação uma atividade desafiadora e prazerosa.

ANEXO C - DECLARAÇÃO PIBIC

Brasão do Brasil

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
Campus Palmas

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que **Lohan Pereira dos Reis**, CPF 047.497.691-26, RG 1004699 - SSP/ TO, residente à Alameda 05, Setor Diretor Sul, Palmas -TO é aluno(a) do curso 030 - MIGRADO - Licenciatura em Física (Campus Palmas), matrícula N° 2016101030017-9 e participa como membro do projeto de pesquisa "O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA" no EDITAL DE FLUXO CONTÍNUO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA, com carga horária semanal de 12 horas, no período entre 28/09/2020 e 26/09/2022. sob a orientação do(a) pesquisador(a) Weimar Silva Castilho.

Palmas, 9 de Fevereiro de 2022.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, acesse **https://suap.ifto.edu.br/comum/autenticar_documento/**

Código de Autenticação: c6c961 - **Tipo:** Declaração de Participação - **Data da Emissão:** 09/02/2022

ANEXO D - PRÊMIO DA 12ª JICE



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

Certificado

Certificamos que o artigo científico intitulado **Gamificação no ensino médio**, da modalidade **CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**, autoria de **Lohan Pereira dos Reis, Weimar Silva Castilho** ; e apresentado por **Lohan Pereira dos Reis**, foi publicado na 12ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão (JICE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), realizada nos dias 1, 2 e 3 de dezembro de 2021.

Os Anais estão disponíveis em: http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/12jice/

Palmas, 3 de dezembro de 2021.

Antonio da Luz Júnior
Reitor do IFTO

Assinatura do Participante

Paula Karini Dias Ferreira Amorim
Pró-reitora de Pesquisa,
Pós-graduação e Inovação

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Reitoria

PREMIADOS DA 12ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO (JICE)

A Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e a Pró-reitoria de Extensão tornam público o resultado da avaliação dos trabalhos apresentados na 12ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão (JICE) realizada nos dias 01 a 03 de dezembro de 2021.

MELHORES TRABALHOS DE PESQUISA - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC

PRÊMIO JOVEM CIENTISTA FRANCISCO FILHO

Ciências Exatas e da Terra

Título: Gamificação no ensino médio

Apresentador(a): Lohan Pereira dos Reis - Curso Licenciatura em Física

Orientador(a): Weimar Silva Castilho

Autores: Lohan Pereira dos Reis, Weimar Silva Castilho

Campus: Palmas

ANEXO E - CERTIFICADO DA SEPEF



VI SEPEF
Sexto Seminário de Estágio e Pesquisa em Ensino de Física

Solidariedade e Objetividade na Educação VirtuPandêmica

16 a 19 de agosto de 2021

Certificado

Certificamos que o trabalho **"Gamificação no Ensino Médio"** de autoria de **Lohan Pereira dos Reis e Weimar Silva Castilho** foi apresentado no VI Seminário de Estágio e Pesquisa em Ensino de Física – VI SEPEF, realizado de 16 a 19 de Agosto de 2021, Online, Brasil.

Goiânia, 22 de agosto de 2021.

Prof. Dr. Luiz Gonzaga Roversi Genovese
Coordenador do VI SEPEF