

## **Gamificação: uma metodologia ativa e facilitadora no processo ensino-aprendizagem de ciências naturais e educação ambiental na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)**

## **Gamification: an active and facilitating methodology in the teaching-learning process of natural sciences and environmental education from the perspective of Science, Technology, Society and Environment (STSE)**

DOI:10.34119/bjhrv6n2-086

Recebimento dos originais: 17/02/2023

Aceitação para publicação: 15/03/2023

### **Jefferson Nogueira de Oliveira**

Especialista em Desenvolvimento de Jogos Digitais pela Faculdade Unyleya  
Instituição: Instituto Federal do Paraná - Campus União da Vitória  
Endereço: Avenida Paulo Freitas, s/n, São Braz, União da Vitória – PR  
E-mail: jefferson.oliveira@ifpr.edu.com

### **Lucas José Oliveira Gomes dos Santos**

Graduado em Licenciatura em Química  
Instituição: Programa de Mestrado em Educação do Instituto Federal de Goiás  
Endereço: Av. Pedro Ludovico, s/n, Residencial Reny Cury, Anápolis – GO  
E-mail: lucas.jose@estudante.ifg.edu.br

### **Diego Soares Carvalho**

Doutor em Farmacologia pela Universidade de São Paulo  
Instituição: Instituto Federal de Rondônia - Campus Colorado do Oeste  
Endereço: Rodovia BR 453, km 63, Zona Rural, Colorado do Oeste – RO  
E-mail: diego.carvalho@ifro.edu.br

### **Alessandro Silva de Oliveira**

Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás  
Instituição: Instituto Federal de Goiás - Campus Anápolis  
Endereço: Av. Pedro Ludovico, s/n, Residencial Reny Cury, Anápolis – GO  
E-mail: alessandro.oliveira@ifg.edu.br

### **Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua**

Doutor em Química pela Universidade Federal de Uberlândia  
Instituição: Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia  
Endereço: Avenida João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1D, Campus Santa Mônica,  
Uberlândia - MG  
E-mail: cleiseano.paniagua2@gmail.com

## **RESUMO**

No início da década de 1990, surge a necessidade de se implementar a discussão da relação homem-meio ambiente, *a priori*, em espaços formais de educação. Neste sentido, surge à educação ambiental que passa a ser discutida dentro do contexto das ciências da natureza, que assumem um papel de fundamental importância, mas esbarram na abstração e linguagem de difícil compreensão. Diante disso, surge a necessidade pela busca e implementação de

metodologias ativas, inovadoras e que atendam às necessidades e expectativas da sociedade atual. Neste contexto, inúmeras ferramentas digitais vêm sendo avaliadas e aplicadas, entre as quais a gamificação por meio dos jogos digitais ou videogames. A literatura recente (2017-atual) apresenta inúmeros trabalhos que avaliaram a inclusão da gamificação nos currículos tradicionais de ensino. Este trabalho tem por objetivo apresentar e discutir os principais resultados obtidos nos últimos seis anos (2017-atual) que utilizaram a gamificação como um recurso que auxilia nos processos de aprendizagem. Os resultados apontaram que os diferentes jogos desenvolvidos e avaliados apresentaram inúmeros resultados favoráveis para o processo de ensino-aprendizagem, entre os quais: *i*) aumento do interesse do aluno pelo conteúdo a ser discutido; *ii*) a mudança da condição do discente passivo a ativo e responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem; *iii*) a inserção das questões ambientais no contexto no qual se encontra inserido o aluno e; *iv*) a minimização da ideia de ciências “abstratas” e sem correlação com a realidade.

**Palavras-chave:** ciências da natureza, educação ambiental, ensino-aprendizagem, homem-meio ambiente.

## ABSTRACT

In the early 1990s, the need arose to implement the discussion of the man-environment relationship, a priori, in formal education spaces. In this sense, environmental education emerges and is discussed within the context of the natural sciences, which play a fundamentally important role, but run into abstractions and language that are difficult to understand. In view of this, the need arises for the search and implementation of active, innovative methodologies that meet the needs and expectations of today's society. In this context, numerous digital tools have been evaluated and applied, including gamification Through digital games or videogames. Recent literature (2017-current) presents numerous works that evaluated the inclusion of gamification in traditional teaching models. This jobaims to present and discuss the main results obtained in the last six years (2017-current) that used gamification as a resource that helps in the learning processes. The results showed that the different games developed and evaluated showed numerous favorable results for the teaching-learning process, including: *i*) increased student interest in the content to be discussed; *ii*) changing the status of passive student to active and responsible for their own learning process; *iii*) the inclusion of environmental issues in the context in which the student is inserted and; *iv*) the minimization of the idea of “abstract” sciences and without correlation with reality.

**Keywords:** natural sciences, environmental education, teaching-learning, man-environment.

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os jogos digitais também chamados de games, ou videogames, ou jogos eletrônicos são nomenclaturas que compõe o mesmo significado para o produto final que é um programa de computador interativo para participar de partidas em uma tela com outros jogadores ou sozinho. Esse mercado se constitui em um segmento que movimenta bilhões de dólares anualmente em todo o mundo, sendo o Brasil o principal mercado da América Latina. Os games deixaram de ser utilizados, exclusivamente, para fins de entretenimento e passaram a ganhar maior importância e visibilidade ao serem utilizados como uma ferramenta digital associada a

processos de aprendizagem, uma vez que os jogos ampliam e melhoram os aspectos cognitivos voltados para as atividades escolares, visto que estimula o aspecto lúdico, a criatividade dos alunos e capacidade pela busca do próprio conhecimento (AOKI; FIUZA; LEMOS, 2018; CAMPOS; RAMOS, 2020; LANE et al., 2022; ROCHE et al., 2018; TARGA; TARGA; MÉLEGA, 2020; WILLING et al., 2021).

A associação de games como ferramentas digitais associadas aos processos de ensino-aprendizagem começou a ser utilizada no Brasil somente no início da década de 1990, a partir da inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC's) que inovaram com programas educacionais e recursos de multimídia. Jogos com temáticas ambientais voltadas para temas como água, bacias hidrográficas e sustentabilidade surgiram somente após a Conferência Rio 92 com a celebração do tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (CAMPOS et al., 2022; DATTEIN; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2020; LOPES et al., 2022; TARGA; TARGA; MÉLEGA, 2020).

Diante disso, a abordagem da educação ambiental associadas às ciências da natureza e voltadas para o entendimento e solução de problemas presentes no cotidiano do aluno, capaz de torná-lo sujeito ativo e protagonista de seu próprio aprendizado inclui-se dentro do contexto da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Neste sentido, compreender as relações na CTSA é de fundamental importância no processo de formação de alunos a fim de se posicionarem diante das iniciativas para minimizar os efeitos das ações antrópicas frente ao meio ambiente e garantir a manutenção das condições para as gerações vindouras (DATTEIN; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2020; LIMA et al., 2021; RIBEIRO; LÚCIO; ALMEIDA, 2021; SILVEIRA et al., 2021).

A literatura atual apresenta uma grande lacuna em relação à abordagem da importância da gamificação, que é a aprendizagem em um espaço formal e não formal de um currículo canonizado, como ferramenta auxiliar nos processos de ensino-aprendizagem de ciências da natureza no contexto da CTSA. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os principais resultados obtidos por diferentes grupos de pesquisas nos mais variados contextos dentro do território brasileiro, apontando para as necessidades a serem suprimidas pelo uso da gamificação na educação ambiental dentro da abordagem CTSA.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A gamificação, por meio dos videogames, vêm sendo cada vez mais utilizada como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nos currículos das diferentes áreas do conhecimento, tais como: *i*) biologia (LUBARINO et al., 2020); *ii*) química (LUCIA;

ANDUJAR, 2021; FAGUNDES et al., 2021); *iii*) física (DINIZ; SANTOS, 2019); *iv*) matemática (MOREIRA; ANTUNES, 2022); *v*) história (BIANCHESSI; MENDES, 209); *vi*) educação ambiental (SILVEIRA et al., 2021) dentre outras. Além disso, a gamificação vem ganhando cada vez mais espaço em outras modalidades de educação, tais como: *i*) educação inclusiva (ROCHA; CORREIA. SANTOS, 2022; SILVA et al., 2022) e *ii*) formação de professores (JESUS; SILVA, 2022). Neste trabalho será apresentado jogos digitais voltados para o ensino de ciências da natureza e educação ambiental.

## 2.1 GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Matos e colaboradores (2022) promoveram uma conscientização ambiental por meio da abordagem química e ecológica do tema “Descarte incorreto de pilhas e baterias”. Os autores ministraram uma aula sobre propriedades periódicas dos metais, bem como os presentes na composição das pilhas. Em um terceiro momento realizou-se a aplicação de um *Quiz*, a partir da plataforma *Kahoot*. Os pesquisadores concluíram que os discentes apresentaram maior capacidade de assimilação dos conteúdos de forma dinâmica.

Alves, Almeida e Oliveira (2021) avaliaram a contribuição do *appCOMnPLAYer* no processo de letramento científico de docentes da Educação Básica e Superior. Os pesquisadores realizaram uma pesquisa qualitativa e netnográfico, a partir da aplicação de questionários online antes e após a interação com o *app*. Os autores concluíram que o aplicativo *COMnPLAYer* possibilitou melhorias na interação dos docentes com dispositivos tecnológicos que podem contribuir para melhorar as práticas no processo de ensino-aprendizagem.

Binde e colaboradores (2021) relatam a experiência de uma prática gamificada que por meio de um campeonato de coleta de sementes, promove o reflorestamento de áreas degradadas na região do Cerrado localizado no município de Barra do Garças/MT. Os resultados demonstraram que os discentes participaram com maior interesse e elevou a consciência ambiental dos mesmos.

Costa, Cruz e Marques (2021) desenvolveram uma plataforma de gerenciamento de atividades gamificadas que foram utilizadas durante a pandemia do COVID-19 para discentes do curso de licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Os pesquisadores concluíram que a plataforma possibilitou maior interação com os discentes, bem como a motivação e cooperação dos alunos.

Jesus e colaboradores (2021) desenvolveram um jogo digital denominado *SimSustentabilidade*, no qual é possível simular questões ambientais e de sustentabilidade. O game possibilita a criação de estratégias que proporcione o desenvolvimento da sociedade de

forma ecologicamente mais sustentável, tais como: *i*) construções de diversos empreendimentos e; *ii*) eficiência de gestão dos recursos financeiros e ambientais. Os resultados apontaram que o jogo possibilita reforçar o aprendizado e a consciência dos alunos em relação a importância da sustentabilidade.

Lubarino e colaboradores (2020) propuseram o desenvolvimento de uma trilha de gamificação intitulada BIoTinga, com o intuito de apresentar o conhecimento sobre a diversidade da Caatinga e da região semiárida brasileira. Os autores concluíram que o uso de ferramentas digitais que favoreçam a compreensão por parte dos alunos e tornem o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Nascimento, Benedetti e Santos (2020) avaliaram a potencialidade do jogo Plague Inc. como uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, em especial conteúdos que tratam da qualidade de vida das populações humanas. Segundo os autores, o jogo possui um caráter desafiador que estimula a participação e o engajamento dos alunos, bem como a aprendizagem de forma interdisciplinar.

Silva-Medeiros e Júnior (2020) avaliaram a influência da gamificação no processo de interpretação de questões ambientais correlacionadas com experiências e práticas discutidas por guias locais do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado no município de Londrina/PR. Os pesquisadores utilizaram uma prática de intervenção que associasse os conteúdos tradicionalmente apresentados pelos guias do PEMG a processos de ensino-aprendizagem auxiliados por meio da gamificação. Os resultados demonstraram uma maior participação dos estudantes e, conseqüentemente, melhorias no processo de aprendizagem.

Conceição e Vasconcelos (2018) avaliaram a contribuição de uma ferramenta de programação (*Scratch*) para a construção de jogos digitais que promovam o processo de ensino-aprendizagem. O jogo intitulado “célula vegetal” foi aplicado em uma escola pública na cidade de Belém/PA, sendo avaliada sua eficiência por meio de questionários e observações livres. Os autores observaram um maior envolvimento e interesse dos estudantes em relação à compreensão e aprendizagem do conteúdo abordado o que levou a maior facilidade no processo de ensino-aprendizagem.

## 2.2 GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Menezes, Carvalho e Martins (2022) relataram as experiências do processo de criação de jogos didáticos com a abordagem de temas, tais como: *i*) desmatamento; *ii*) queimadas; *iii*) produção de lixo e; *iv*) uso consciente da água. Os autores utilizaram o WordWall como ferramenta digital. Os autores concluíram que o uso da ferramenta possibilita uma maior

conscientização ambiental, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais interativo, dinâmico e que estimule o discente ao protagonismo de seu próprio processo de aprendizagem.

Carvalho e colaboradores (2021) desenvolvem um aplicativo, a fim de promover a conscientização em relação ao consumo de energia elétrica de forma mais eficiente e sustentável. O app avaliava a pegada de carbono ao consumo de energia, que fornecia o resultado em (kg CO<sub>2</sub>-eq).

Bezerra e Lima (2020) analisaram a aplicação da plataforma *Kahoot* no processo de ensino-aprendizagem da Educação Ambiental (EA). Para tanto, os autores partiram da análise dos aspectos teóricos da EA, análise dos benefícios da gamificação no processo de aprendizagem e a potencialidade da ferramenta *Kahoot* como recurso didático-pedagógico. Os autores concluíram que a ferramenta de aprendizagem pode ser utilizada para estimular o processo de aprendizagem de forma mais abrangente, estimulando a construção/formação do pensamento crítico que envolva questões ambientais.

Duarte e colaboradores (2020) aplicaram uma ferramenta digital associado às práticas pedagógicas na disciplina de gestão ambiental em uma instituição de ensino superior. Os autores utilizaram questionários, com o intuito de verificar a percepção ambiental e conhecimentos sobre gamificação. Os autores verificaram que assuntos associados ao tema “energias não renováveis e resíduos de equipamentos eletrônicos” carecem de uma abordagem mais ampla e podem resultar no maior interesse por parte dos discentes.

Vestema e Bem (2020) construíram e aplicaram um jogo denominado RECICLAPPSM, que possibilita facilitar o processo de letramento científico, ambiental e tecnológico voltado para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O RECICLAPPSM é proveniente do software “Construct 2” e possibilita trabalhar questões relacionadas a destinação de resíduos, bem como o caráter tóxico e sua periculosidade. Os autores concluíram que o jogo proposto apresenta um grande potencial no processo de alfabetização científica, ambiental e tecnologia em relação ao tema resíduos.

Farias e Hoed (2019) desenvolveram um jogo educacional denominado “SOS Meio Ambiente” direcionado para o ensino de educação ambiental voltado para alunos do ensino fundamental e com foco no combate ao lixo doméstico nas ruas de Januária/MG. Os autores concluíram que o jogo possibilitou uma maior consciência ambiental em alunos do ensino fundamental de uma escola pública.

Neto e colaboradores (2019) demonstraram o desenvolvimento e aplicação de um jogo educativo na perspectiva da educação ambiental amazônica. O jogo foi aplicado em uma escola municipal na cidade de Cametá/PA com a participação de 72 alunos do 4º e 5º ano do Ensino

Fundamental. Os resultados demonstraram que mais de 90% dos estudantes relataram ter apresentado maior concentração, envolvimento, sensibilidade e conscientização em relação ao ambiente em que se encontram inseridas.

Caldas e colaboradores (2018) investigaram a utilização do aplicativo Missão Nascente como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem em ambiente natural, a fim de promover o uso de trilhas interpretativas. O aplicativo possibilitou a abordagem de inúmeros temas, entre os quais: Ecologia, Botânica, Etnobotânica, Zoologia e Legislação Ambiental. Os autores concluíram que o aplicativo possui elevado potencial para ser utilizada como metodologia ativa que facilite o processo de ensino-aprendizagem em ciências.

Santos, Souza e Araújo (2018) utilizaram uma rede social gamificada, com o intuito de promover ações no campo da Educação Ambiental (EA). Segundo os autores, a proposta de gamificação contribuiu no engajamento de alunos e possibilitou inúmeras reflexões em relação ao tema investigado.

Sobreira, Viveiro e Abreu (2018) avaliaram a aplicação de um jogo digital para abordar o tema Energia para alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública. Os autores concluíram que a proposta apresentada auxiliou no processo de ensino-aprendizagem de ciências, na reelaboração de conhecimentos prévios, aumento do vocabulário científico e maior autonomia dos estudantes em relação à tomada de decisões.

Pedroza e colaboradores (2017) desenvolveram e avaliaram a aplicação de dois Jogos Educativos Digitais (JED), com o intuito de promover o entrelaçamento entre o enfoque CTSA e o tema Água como temática transversal. Segundo os autores, os resultados demonstraram que os jogos possibilitaram aos discentes o estabelecimento da relação entre os diferentes conteúdos dos jogos com a realidade na qual se encontram inseridos.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apresentados revelaram que a gamificação é uma ferramenta digital com enorme capacidade de facilitar e auxiliar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos nas diferentes áreas do conhecimento. No caso específico da educação ambiental, os jogos digitais promoveram o maior interesse dos alunos e, conseqüentemente, melhoraram o processo de aprendizagem elevando o estudante a condição de sujeito ativo e responsável pelo seu próprio aprendizado.

A gamificação possui enorme potencial para ser explorado nas mais diversas áreas de conhecimento, atuando como uma ferramenta que auxilia o processo de ensino-aprendizagem mais significativo. Além disso, os jogos digitais são capazes de promover uma maior autonomia

e satisfação do aluno no processo de aprendizagem. Dessa forma a exploração não somente desses videogames específicos para gameficar, é viável a exploração por parte do docente de outros videogames não-gamificados para o desenvolvimento do ensino/aprendizagem sobre a educação ambiental crítica, tornando esse um trabalho desafiador para alguns docentes, mas prazeroso para outros.



## REFERÊNCIAS

- AOKI, R. L.; FIUZA, P. J.; LEMOS, R. R. Utilização de narrativas digitais em ambientes de aprendizagem baseada em jogos digitais: Uma revisão sistemática da literatura. *Educação Temática Digital (ETD)*, v.20 n.4 p.1117-1160, 2018. <http://dx.doi.org/10.20396/etd.v20i4.8649913>
- ALVES, L. R. G.; ALMEIDA, B. O.; OLIVEIRA, M. P. COMnPLAYer - ambiente interativo e lúdico para aprender ciência. *Revista EDUCAONLINE*, v.15, n.2, p. 151-166, 2021.
- BEZERRA, C. L.; LIMA, D. J. Kahoot: Uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de educação ambiental. *Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade - Bom Jesus da Lapa*, v. 2, p. 01-12, 2020. <http://dx.doi.org/10.46375/encantar.v2.0031>
- BIANCHESSI, C.; MENDES, A. A. P. Ensino de história por meio de jogos digitais: Relato de aprendizagem significativa com games. *Revista Tempos Espaços Educacionais*, v. 12, n. 29, p. 145-160, 2019. <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v12i29.9660>
- BINDE, D. R. et al. Campeonato de coleta de sementes para reflorestamento do cerrado: Conceitos de gamificação e consciência ambiental. *Revista Panorâmica*, v. 33, p. 420-436, 2021.
- CALDAS, A. L. et al. Aplicativo de gamificação e realidade aumentada para trilhas educativas: ferramenta pedagógica para conscientização ambiental. *Heringeriana*, v. 12, n.1, p. 5-19, 2018.
- CAMPOS, G. M. et al. Gamification in remote education: use of online games for fixation and interaction of elementary school students. *Revista Nova Paideia*, v. 1, n. 4. p. 54-64, 2022. <http://dx.doi.org/10.36732/riep.v4i1.106>
- CAMPOS, T. R.; RAMOS, D. K. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n.2, p. 450-473, 2020.
- CARVALHO, M. et al. Educação ambiental por meio de um App para quantificação de pegada de carbono. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p.1-16, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11058>
- CONCEIÇÃO, J. H. C.; VASCONCELOS, S. M. Jogos digitais no ensino de ciências: Contribuição da ferramenta de programação SCRATCH. *Areté*, v.11, n.24, p. 170-185, 2018.
- COSTA, H. R.; CRUZ, D. M.; MARQUES, C. A. Gamificação no ensino de ciências: desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento das atividades. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 5, n.1, p. 162-181, 2021.
- DATTEIN, R. W.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. Socio-Scientific Controversies in the Development of the Science, Technology, Society and Environment Approach in Higher Education Courses. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v. 9 n. 2, p. 1-20, 2020.
- DINIZ, F. V. S.; SANTOS, C. A. Ensinando atomística com o jogo digital “Em busca do Prêmio Nobel. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41, n.3, p.1-8, 2019, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0268>

DUARTE, A. D. et al. Gamificação como ferramenta de apoio no ensino de práticas na Educação Ambiental. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 05, n.04, p. 398-404, 2020. <http://dx.doi.org/10.24221/jeap.5.4.2020.3192.398-404>

FAGUNDES, A. H. A. et al. Tics no ensino de química em tempos de pandemia. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.9, p 91327-91338, 2021. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n9-339>

FARIAS, E. S.; HOED, R. M. Proposta de desenvolvimento de jogo educacional denominado SOS meio ambiente direcionado ao ensino da educação ambiental com foco no combate ao lixo doméstico nas ruas. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 12, p.31181-31189, 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-220>

JESUS, A. M. et al. Simsustentabilidade: Um jogo digital de estratégia para Educação Ambiental. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista (ENCITEC)*, v. 11, n. 3, p. 131-150, 2021. <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i3.40>

JESUS, A. M.; SILVA, V. P. Sustentabilidade socioecológica na formação continuada do docente de pedagogia baseada na gamificação. *Eccos - Revista Científica*, n. 62, p. 1-25, e21805, 2022. <https://doi.org/10.5585/eccos.n62.21805>

LIMA, B. A. V. et al. Um projeto participativo para Informática na Educação orientado por discussões dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 7, n. 1, p. 118-140, 2020.

LOPES, D. et al. Narrativas gamificadas e difusão da ciência: potencialidades da plataforma COMnPLAYER. *Journal of Social and Human Research*, v. 1, n.1, p. 34-48, 2022. <https://doi.org/10.18817/vjshr.v1i1.14>

LUBARINO, P. C. C. et al. BIoTinga: Trilha de gamificação sobre a Caatinga. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 15, n. 6, p. 119-132, 2020.

LUCIA, O. R. L.; ANDUJAR, A. S. L. Diseño, aplicación y resultado de una estrategia de ludificación como actividad de cierre en clases de química. *Educación Química*, v. 32, n. 4, p. 59-73, 2021. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78989>

MATOS, M. J. S. et al. Promovendo conscientização ambiental referente ao descarte de pilhas e baterias por meio de gamificação. *Brazilian Journal of Development*, v.8, n.2, p. 13296-13303, 2022. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-321>

MENEZES, J. B. F.; CARVALHO, J. L. M.; MARTINS, J. E. Jogos Didáticos virtuais como instrumento auxiliar no ensino de educação ambiental dentro do contexto pandêmico. *Revista Docência e Cibercultura –ReDoC*, v. 6 n. 5 p. 478-491, 2022. <https://doi.org/10.12957/redoc.2022.65883>

MOREIRA, A.; ANTUNES, N. Ativismo ambiental em educação. Pensar a integração transversal de projetos em Matemática: Motivadores críticos para o desenvolvimento da educação ambiental. *Educação, Sociedade & Culturas*, n. 62, p.1-27, 2022. <https://doi.org/10.24840/esc.vi62.477>

NASCIMENTO, F. G. M.; BENEDETTI, T. R. SANTOS, A. R. Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 5, p. 25909-25928, 2020. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n5-156>

NETO, B. S. R. et al. Na Onda do Pitiú: Uma Abordagem de Educação Ambiental Gamificada no Contexto Amazônico. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n.12, p. 32700-32712, 2019. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv5n12-330>

RIBEIRO, D. N. C.; LUCIO, E. O.; ALMEIDA, A. C. P. C. Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e a perspectiva do estudo implicado no ensino de ciências: um olhar para a Amazônia brasileira. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.17, n. 39, 2021. p.163-179.

ROCHA, J. S.; CORREIA, P. C. H; SANTOS, J. Z. Jogos digitais na/para educação inclusiva. *Revista Pedagógica*, v. 23, p. 1-25, 2021. <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v22i0.5662>

ROCHE, C. C. et al. Education analytics: A new frontier for gamification? *Comput Inform Nurs*, v. 36, n. 9, p. 458-465, 2018. <http://dx.doi.org/10.1097/CIN.0000000000000455>

SANTOS, M. L. S. V.; SOUZA, R. N. P. M.; ARAÚJO, M. C. S. A gamificação como estratégia de engajamento para a prática da educação ambiental. *Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental*, v. 35, n. 1, p. 279-295, 2018.

SILVA, C. W. M. B. et al. Gamificação na alfabetização de alunos da educação especial nas séries iniciais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE*, v.8.n.10, p. 1821-1832, 2022.

SILVA-MEDEIROS, D. M.; JÚNIOR, A. L. Gamificação e interpretação ambiental: Uma experiência em trilha ecológica. *Revista Contexto & Educação*, n. 112, p. 217-238, 2020. <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2020.112.217-238>

SILVEIRA, M. S. et al. Sustentabilidade e práticas sustentáveis: concepções de alunos de quintos anos do ensino fundamental. *Revista Prática Docente*, v. 6, n. 2, e053, 2021. <http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e053.id1163>

SOBREIRA, E. S. R.; VIVEIRO, A. A.; VIEGAS D'ABREU, J. V. Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, v.1, n. 44, p. 71-88, 2018.

TARGA, W. S.; TARGA, M. S.; MÉLEGA, J. C. Jogos digitais aplicados ao meio ambiente e a água. *Revista Técnica Ciências Ambientais*, v. 6, p. 1-8, 2022.

VESTENA, R. F.; BEM, R. M.O jogo digital 'REICLAPPSM' na educação ambiental e tecnológica das crianças. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, v. 4, n.1, p. 34-48, 2020.

WILLIG, J. H. et al. Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation. *Journal of Clinical and Translational Science*, v. 5, p. 1-7, 2021. <http://dx.doi.org/10.1017/cts.2021.806>