

GAMIFICAÇÃO COMO COMPONENTE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO A PARTIR DA PLATAFORMA GENIALLY[©]

Rogério Pires Santos¹

Resumo: Jogos digitais vem sendo desenvolvidos como recurso complementar e auxiliar em processos de ensino, proporcionando uma aprendizagem cativante, de forma lúdica. A utilização de jogos em Educação Ambiental não é recente, porém com o desenvolvimento de recursos tecnológicos acessíveis de baixo custo, associado ao acesso aos meios digitais pelas gerações atuais, cabe aos educadores adaptarem-se a esta nova realidade. O presente artigo trata do desenvolvimento e aplicação de jogos digitais como recurso didático para Educação Ambiental. Foram desenvolvidos jogos digitais pelos alunos do terceiro ano do curso técnico em controle ambiental, sob orientação do professor da disciplina de Educação Ambiental. Os alunos responderam ao final do processo de desenvolvimento, execução e apresentação, um questionário sobre aspectos relacionados a dinâmica e o processo de ensino-aprendizagem. Assim, com a análise das respostas ao questionário aplicado, pode-se concluir que a metodologia aplicada se demonstrou positiva, com resultados que permitem afirmar que a aplicação de jogos digitais como recurso para promoção da Educação Ambiental é relevante e proporciona um aprendizado mais sólido, mais atraente e dinâmico, favorecendo a assimilação de conhecimentos, a sensibilização, mobilização e ação frente aos problemas ambientais contemporâneos.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Jogos; Educação Ambiental; Meio Ambiente; Técnico em Controle Ambiental.

¹Instituto Federal de Educação Sul Rio-grandense - IFSul. E-mail: rogeriosantos@ifsul.edu.br, Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3997830497214578>

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 228-242, 2023.

Abstract: Digital games have been developed as a complementary and auxiliary resource in teaching processes, providing a captivating learning, in a playful way. The use of games in environmental education is not recent, but with the development of accessible low-cost technological resources, associated with access to digital media by current generations, it is up to educators to adapt to this new reality. This article deals with the development and application of digital games as a didactic resource for environmental education. Digital games were developed by the third year students of the technical course in environmental control, under the guidance of the teacher of the environmental education discipline. At the end of the development, execution and presentation process, the students answered a questionnaire on aspects related to dynamics and the teaching-learning process. Thus, with the analysis of the answers to the applied questionnaire, it can be concluded that the methodology applied proved to be positive, with results that allow us to conclude that the application of digital games as a resource to promote environmental education is relevant and provides a more solid learning, more attractive and dynamic, favoring the assimilation of knowledge, awareness, mobilization and action in the face of contemporary environmental problems.

Keywords: Game Development; Environmental Education; Environment; Environmental Control Technician.

Introdução

Os jogos digitais são utilizados na educação como atividades lúdicas, pois constituem possibilidades para a mobilização de estudantes em processos educativos marcados pelo interesse e participação (AMORIN *et al.*, 2015).

O conceito de Educação Ambiental (EA) é muito amplo, sendo caracterizado por incorporar as dimensões socioeconômicas, políticas e culturais, sendo diferente em cada região do país (NUNES; CHAVES, 2015).

Diante da necessidade de conscientização, sensibilização e mobilização, a partir da compreensão por parte sociedade sobre os conceitos da EA, bem como os problemas causados pela degradação ambiental, a escola torna-se um elemento essencial para a abordagem do tema no âmbito acadêmico (FARIAS; HOED, 2019).

A escola, no cenário atual de desenvolvimento tecnológico, possui o desafio de dialogar com o mundo dos jogos digitais. No cenário nacional, o Brasil ocupa o lugar de quarto consumidor mundial de jogos (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014), observando-se assim uma grande dificuldade da escola em incorporar os jogos digitais ao processo de ensino-aprendizagem (SCHIMIDT, 2015).

Os jogos digitais, de forma geral, permitem uma experiência de imersão por meio de imagens, sons e narrativas, onde é possível agir e interagir com o espaço virtual. Para Alves (2004), o jogo digital é um ambiente: “...em que a tela atua como um espelho que possibilita um novo espaço (virtual) para aprender a viver”.

Para implementar essa nova concepção de EA nas escolas é fundamental a adoção de propostas metodológicas que reconheçam outras modalidades de

aprendizagem, para tornar o ensino mais dinâmico e contextualizado (BEZERRA; LIMA, 2020).

No mesmo sentido, a pandemia da COVID-19 afetou diretamente o processo de ensino e aprendizagem, exigindo novas alternativas tecnológicas na tentativa de minimizar os danos causados pela ausência de aulas presenciais.

O uso de metodologia ativas (SOUZA et al., 2020) como a utilização da *gamificação* pode ser definida como uma prática pedagógica emergente que permite a imersão dos alunos nos conteúdos abordados em sala de aula, de forma interativa e lúdica, visto que os educandos das atuais gerações, nativos digitais, já estão conectados no universo da cibercultura através das tecnologias digitais da informação e comunicação – TDIC's (SILVA et al., 2020). Dessa forma, os professores devem se adaptar a essa nova abordagem tecnológica no ambiente acadêmico, por meio da utilização de jogos educativos (SILVA URZÊDA et al., 2020).

Diante dos problemas ambientais, que tomam proporções cada vez mais graves, a necessidade do investimento na Educação Ambiental cresce na mesma medida. Os impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas e os hábitos da sociedade, vem sendo pauta para discussões nas escolas há anos, sendo incluídos na educação do estudante. Assim, a utilização de jogos digitais como componente na Educação Ambiental, ao se adequar ao estilo de vida da grande maioria dos jovens, trazendo o espaço virtual e implementando-o na sala de aula, tem a tendência de prender mais facilmente a atenção e conseguir o interesse dos alunos.

Os jogos digitais podem ser instrumentos significativos na área educacional (PAULA; VALENTE, 2016). A partir de um simples jogo, como um *quiz* com questões ambientais, seria possível definir o índice de aprendizagem ou conhecimento de uma turma, de uma forma mais dinâmica, sendo essa, uma ferramenta que pode ser utilizada de diversas formas e com objetivos diferentes.

A aplicação da proposta apresentada, abre a possibilidade da realização de pesquisas que podem ser a base para a estruturação de um espaço de aprendizagem mais eficiente com o público-alvo.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver jogos digitais como componente para a Educação Ambiental, por meio da plataforma Genially® e testar seu potencial por meio da aplicação dos mesmos em ambiente escolar.

Materiais e métodos

Para desenvolvimento e execução desta proposta foi utilizada a plataforma Genially®, a qual consiste em um aplicativo digital de fácil interatividade, composto por recursos apropriados para criação de jogos digitais educativos e conteúdos interativos. O aplicativo foi lançado no mercado em 2015 e conta com interface intuitiva, com vários *templates* disponíveis, facilitando o processo criativo, sem a necessidade de o operador possuir conhecimentos de programação ou design

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 228-242, 2023.

gráfico. O produto foi desenvolvido na Espanha e está disponível em vários países, nos idiomas: francês, inglês, espanhol e português.

A partir da assimilação do funcionamento e da interface da plataforma, foram selecionados temas referentes a degradação ambiental, e respectivamente formas de abordagem a partir da Educação Ambiental, apropriada ao nível de escolaridade do público-alvo, constituído por alunos do ensino médio técnico, terceiro ano do curso Técnico em Controle Ambiental do Instituto Federal de Educação Sul-rio-grandense - IFSul, Câmpus Camaquã, RS.

O desenvolvimento dos jogos seguiu o proposto por Vasconcelos *et al. apud* Borges (2022), conforme Figura 1.

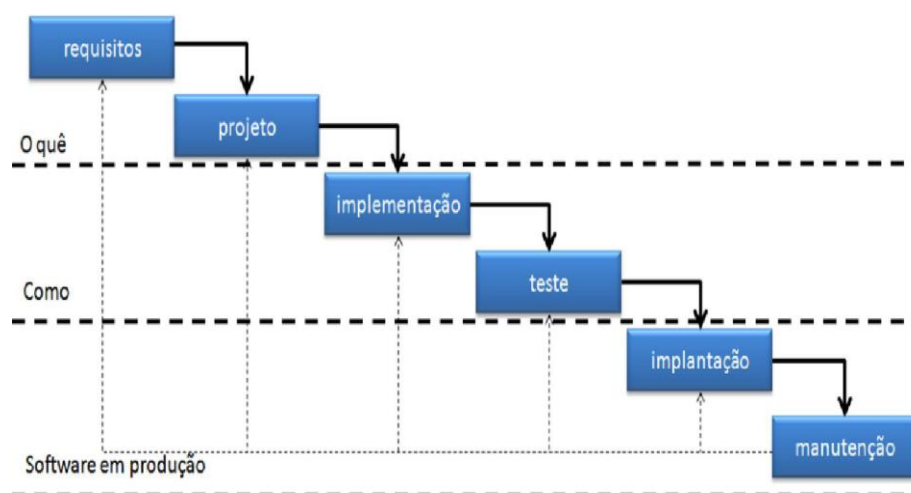


Figura 1: Etapas de desenvolvimento do protótipo de jogo digital educativo

Fonte: Adaptado de Borges (2022).

A partir da elaboração e desenvolvimento do protótipo, o mesmo foi testado, após foi aplicado junto a alunos do terceiro ano do curso Técnico de nível médio: Controle ambiental, do Instituto Federal de Educação Sul-Rio-Grandense, Câmpus Camaquã, na forma de atividade, na qual os grupos de 3 a 5 participantes desenvolveram jogos educativos com temática ambiental através da plataforma Genially®, sob supervisão do professor do componente curricular Educação Ambiental. Posteriormente, após a apresentação das produções pelos alunos, estes foram submetidos a um questionário de avaliação, com questões sobre a interface do jogo, os conteúdos, a forma de apresentação, o grau de satisfação, a motivação em participar da aula experimental com o uso de jogos e o nível de aprendizagem com a utilização do recurso.

As seguintes questões foram propostas por meio do aplicativo Google Drive®, as quais os participantes responderam de forma anônima, sem identificação:

1. Qual a sua avaliação do produto jogo digital para Educação Ambiental, desenvolvido e apresentada pelos colegas quanto a metodologia utilizada?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
2. Em relação a sua aprendizagem, qual foi a avaliação sobre o produto jogo digital para Educação Ambiental?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
3. Qual sua avaliação quanto aos aspectos lúdicos (diversão, descontração)?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
4. Qual a sua avaliação quanto a interatividade dos jogos digitais desenvolvidos e apresentados?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
5. Você considera que o jogo digital auxiliou na compreensão da temática ambiental?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
6. Você recomendaria estes jogos para outras pessoas?
0() 1() 2() 3() 4() 5()
7. Você considera estes jogos digitais apropriado como recurso para o seu aprendizado sobre temas relacionados a Educação Ambiental?
0() 1() 2() 3() 4() 5()

As questões consideraram uma escala qualitativa gradativa de 0 a 5, sendo 0 o menor escore e cinco o maior escore, ou seja: 0 não atendeu aos objetivos propostos e 5 atendeu completamente os objetivos propostos. O questionário foi aplicado a 27 participantes, sendo concluído por todos.

As respostas foram avaliadas e interpretadas, tabuladas e após a tabulação foram gerados gráficos para melhor compreensão e apresentação dos resultados.

Resultados e discussão

A partir da elaboração dos jogos digitais pelos alunos, em grupos de três a cinco participantes, foram selecionados dois jogos para análise e dissertação neste artigo, intitulados: Corrida da preservação, tendo como objetivo de estudo a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, no estado do Rio Grande do Sul, e o jogo intitulado: Planeta em ação, abordando temas relacionados aos 4 R's.

Os jogos aqui analisados, apresentam dinâmicas distintas, sendo o primeiro uma versão digital de jogo de tabuleiro, com um dado virtual e uma pista dividida em células, as quais apresentam elementos interativos, que aos serem selecionados, de acordo com o número sorteado pelo dado virtual, apresentam informações em forma de texto, vídeo ou ilustrações sobre a temática abordada, o

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 228-242, 2023.

que leva o estudante a melhor fixar o conhecimento, além de despertar a curiosidade sobre o assunto, de uma forma descontraída e lúdica, favorecendo ao processo de ensino-aprendizagem, onde o estudante passa a ser protagonista do aprendizado. Os detalhes do jogo e dos conteúdos interativos podem ser visualizados na Figura 2.

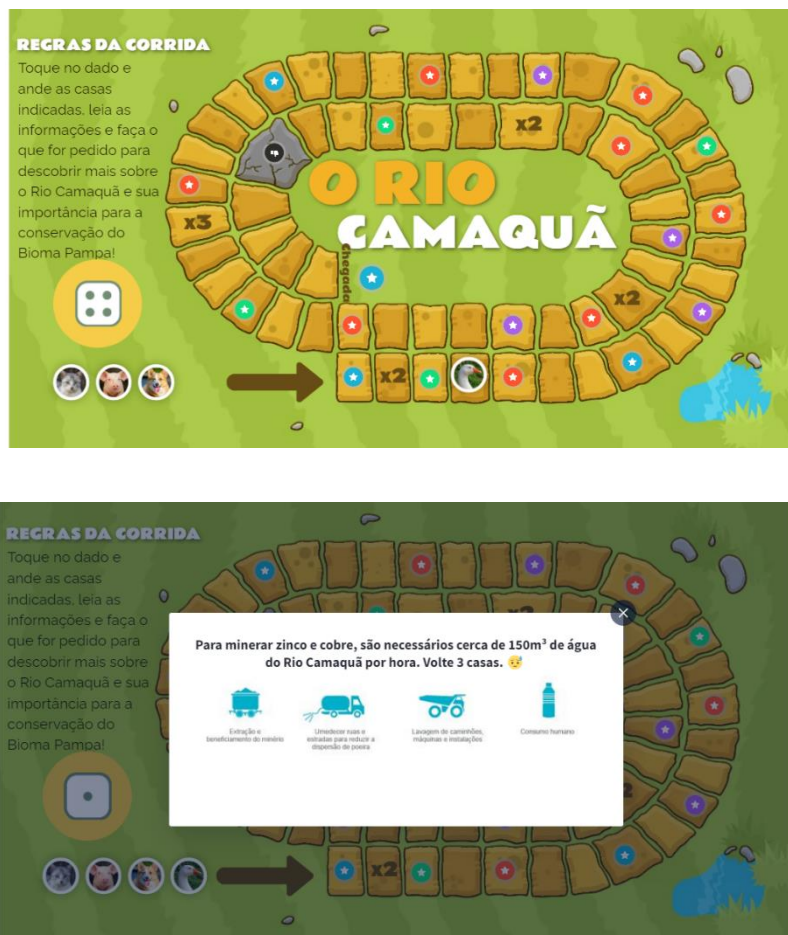


Figura 2: Detalhes do jogo digital educativo Corrida da Preservação

Fonte: Turma do terceiro ano do Curso Técnico em Controle Ambiental: IFSul-Camaquã, sob orientação do autor

O jogo Planeta em Ação, apresenta um visual em um formato atrativo, na forma de um desafio digital, onde o jogador é convidado a superar etapas e avançar níveis, proporcionando conhecimento e fixação de conteúdos relacionados a temática ambiental dos 4R's e reciclagem de resíduos, através de uma proposta lúdica e atrativa, conforme pode-se visualizar na Figura 3.



Figura 3: Detalhe das etapas do jogo digital educativo Planeta em Ação
Fonte: Turma do terceiro ano: Curso Técnico em Controle Ambiental, sob orientação do autor

O objetivo do jogo Planeta em Ação consiste em obter quatro pedras preciosas, as quais representam cada uma, um dos 4 R's (reutilizar, reciclar, reduzir e repensar). A mediada em que o jogador avança nos desafios constituídos por diferentes atividades que visam a aquisição ou fixação de conhecimentos, envolvendo a temática ambiental, obtém acesso a uma pedra preciosa para a espada do personagem principal, passando a próxima fase, até a fase final, onde

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 228-242, 2023.

adquire os quatro elementos, e mais conhecimentos sobre o tema, finalizando o jogo. Em caso de erro em alguma atividade proposta, o jogador pode retornar a fase, até obter êxito, destacando que a mensagem em Educação Ambiental é de que “ou todos vencem, ou todos perdem”, não havendo vencedor com a degradação ambiental.

Ao analisar as respostas obtidas por meio do questionário aplicado, pode-se observar que houve maior motivação na pesquisa e estudo de temas relacionados a problemática ambiental, com uma avaliação positiva da maioria dos participantes quanto aos aspectos qualitativos da aplicação do recurso como ferramenta educacional, devido a sua interatividade, praticidade e caráter lúdico, conforme pode-se analisar pela leitura dos gráficos ilustrados na Figura 4.

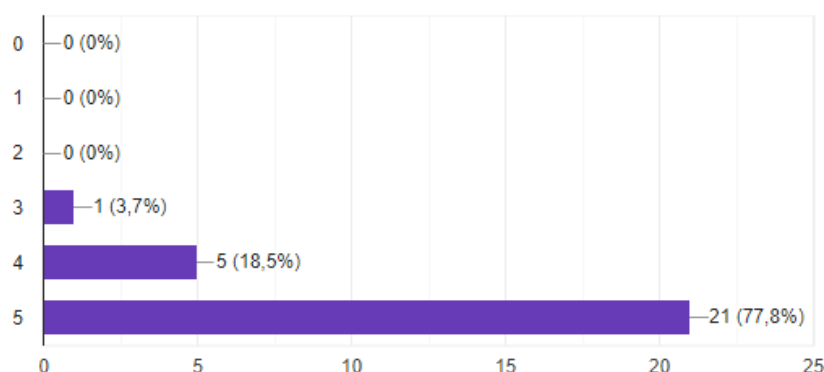


Figura 4: Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 1

Verifica-se pela interpretação dos dados apresentado no gráfico da Figura 4 que a maioria dos participantes concordam quanto a metodologia utilizada (Recurso de elaboração de jogos didáticos como componente para Educação Ambiental). Observa-se que apenas 3,7% dos participantes assinalaram o escore 3, o que corrobora resultados obtidos por Duarte et al. (2020). Os autores utilizaram estratégias de *gamificação* como componente didático em curso superior de Gestão Ambiental e obtiveram avaliação positiva dos participantes.

Victal *et al.* (2015), ressalta que os jogos digitais não precisam ser complexos e sofisticados para que sejam eficientes, bastam serem desenvolvidos a partir de um bom planejamento, que crie missões e desafios para os alunos-jogadores e que proporcione *feedbacks* ao longo dos jogos, implementando frases motivacionais e retorno sobre o desempenho, tornando a experiência mais dinâmica, simples e atrativa.

Na aplicação de uma metodologia com jogos digitais, Victal *et al.* (2015) relatam que foram coletados comentários dos estudantes participantes sobre esse método, onde esses apontaram: que os desafios propostos, a possibilidade de colocar seus conhecimentos em prática, os *feedbacks*, a segurança de exploração

e a representação digital; foram características importantes para proporcionar a aprendizagem desejada.

Na Figura 5 é possível observar avaliação semelhante quanto a contribuição para aprendizagem e fixação de conteúdos por parte dos participantes. Para Buckley *et al.* (2011), a interação entre os estudantes envolvendo *gamificação*, gera processos de aprendizagem mais dinâmicos e significativos.

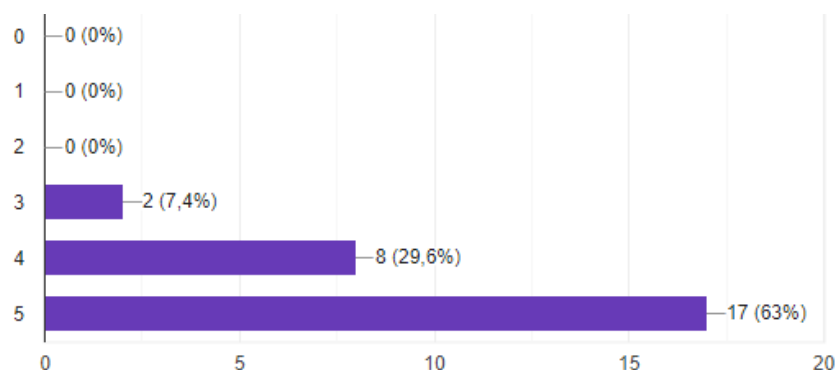


Figura 5. Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 2

Referente a questão 3, o gráfico apresentado na Figura 6 revela que quanto aos aspectos lúdicos dos jogos desenvolvidos e apresentado pelos grupos de estudantes, estes apresentaram aspectos positivos para a maioria dos participantes. Para Costa e Torres (2019) a *gamificação* pode contribuir para o despertar emoções positivas nos estudantes, ao explorar aptidões ligadas às recompensas virtuais ou físicas, e ao se cumprir determinada tarefa. Neste sentido a *gamificação* integrada à Educação Ambiental favorece o aprendizado de conceitos ambientais de conservação e preservação associados à sustentabilidade, de forma criativa e crítica, além de fomentar a adoção de uma conduta consciente e sensível frente aos problemas ambientais (SANTOS *et al.*, 2016).

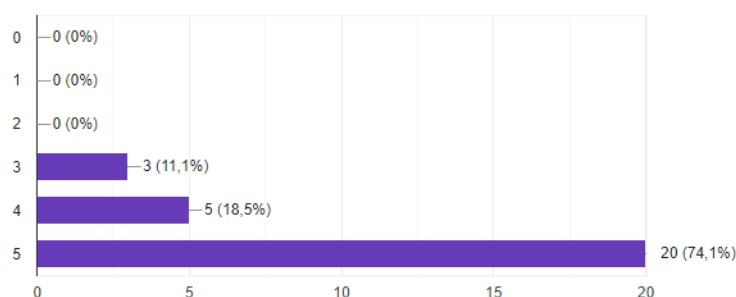


Figura 6: Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 3

Para Squire (2005) os jogos não são “balas de prata” que irão salvar o ensino, mas que eles possuem a capacidade de modificar a cultura escolar, podendo auxiliar os estudantes com diferentes habilidades, capacidade de interesses em aprender em diferentes ritmos, defendendo ainda que jogos podem expandir as experiências de aprendizagem dos estudantes para além da sala de aula.

Marc Prensky (2012, p.32), na obra “Aprendizagem baseada em jogos digitais”, defende que:

A aprendizagem baseada em jogos digitais pode desempenhar um papel importante na interiorização de conteúdos que não motive as pessoas de forma intrínseca, mas que precisam ser aprendidos. Todos nós já deparamos com materiais assim, da tabuada à digitação, à aprendizagem de línguas e vocabulário, à ortografia, às regras e regulamentos - coisas que são, em uma palavra só, chatas.

A Figura 7, evidencia no gráfico referente a questão 4, a importância da componente interatividade em jogos educacionais, como nos exemplos desenvolvidos e apresentado pelos discentes.

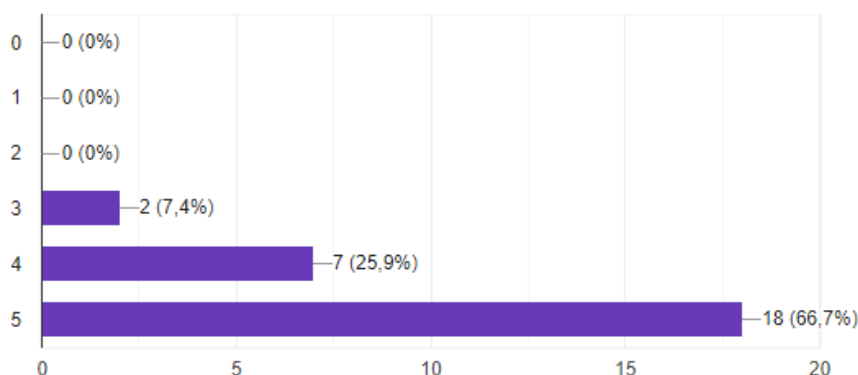


Figura 7: Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 4

A interatividade em um jogo educacional proporciona concentração e motivação do educando no processo de ensino-aprendizagem, pois segundo Gros (2008) os jogos digitais em sala de aula sempre motivam as crianças e jovens, aliando desafio, curiosidade e fantasia, os quais são aspectos que deveriam sempre estar presentes no ambiente escolar.

Ao analisar a Figura 8, podemos observar que os objetivos de tornar a compreensão dos temas tratados em Educação Ambiental tornaram-se mais acessíveis para a maioria dos participantes.

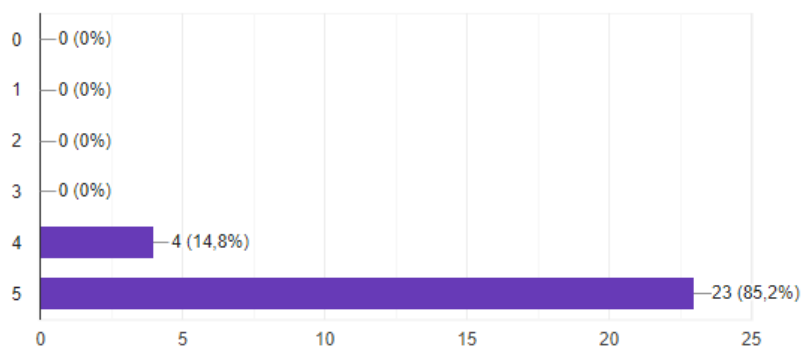


Figura 8: Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 5

De acordo com Santos *et al.* (2016, p. 247): “o ato de jogar supõe uma ação, uma dinâmica própria, na qual o jogador apresenta mudanças em relação ao seu comportamento, aos seus sentimentos, à sua aprendizagem”.

Quando se analisa a questão 6, observa-se que a recomendação dos jogos elaborados e avaliados pelos participantes, obtiveram aceitação significativa, sendo que a grande maioria recomendaria o produto para outras pessoas, considerando uma escala de avaliação de 0-5 pontos, como se observa na Figura 9.

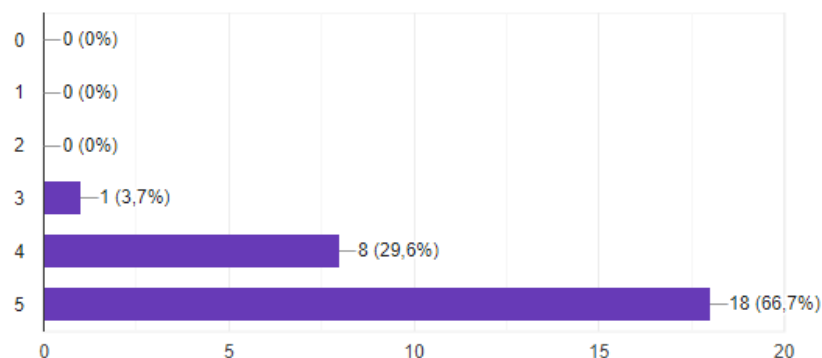


Figura 9. Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 6

Mesmo com os jogos digitais avançando e mostrando resultados positivos no ensino de alunos, ainda há receio em utilizá-los como ferramenta de ensino. O pensamento da sociedade, ainda muito recente, é de que jogos são apenas para diversão. Qualquer atividade ligada a jogos é vista como uma perda de tempo e até como um obstáculo ao desenvolvimento social de crianças e jovens (VICTAL *et al.*, 2015). No entanto, a aplicação desse método e as pesquisas mostram o oposto. Os jogadores, por estar em uma atividade envolvente, convidativa e estimulante, naturalmente participam e contribuem para formação e assimilação do conhecimento.

Pode-se observar na Figura 10, que as demais questões avaliadas foram corroboradas na questão 7, onde é possível observar o percentual de aprovação da metodologia utilizada e dos jogos produzidos e apresentados, como recurso educacional, relacionado a Educação Ambiental.

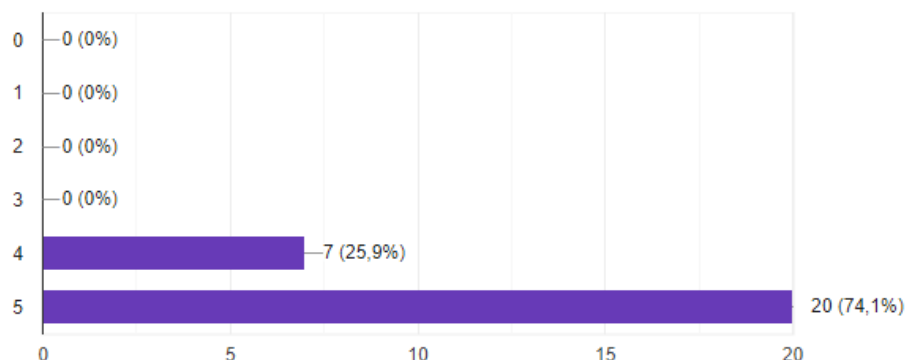


Figura 10. Gráfico gerado a partir das repostas ao questionário avaliativo: questão 7

Considerando o atual cenário de ensino, frente as demandas proporcionadas pela Pandemia de COVID-19, os professores se deparam com o desafio de desenvolver estratégias eficazes e interativas que proporcionem a motivação entre os discentes durante o processo de ensino-aprendizagem (ARAÚJO; CARVALHO, 2017).

Entre as diversas abordagens de ensino-aprendizagem, a *gamificação* constitui-se em uma ferramenta de suporte às práticas pedagógicas, no formato de ensino presencial ou através de plataformas eletrônicas, o que proporciona a sua inclusão no ensino fundamental, médio, superior e até na Educação Ambiental informal, como em treinamentos corporativos (ZAINUDDIN *et al.*, 2020). Permite, além, apoiar e motivar o usuário através dos objetivos elencados, através de comportamentos saudáveis ou participação ativa em atividades de aprendizagem de forma lúdica e interativa, facilitando o processo de construção individual e coletiva do conhecimento (KOIVISTO; HAMARI, 2019).

Segundo Junior (2017), os jogos digitais estão entre as principais formas de expressão e entretenimento da contemporaneidade. Esse fato, faz com que essa tecnologia ganhe uma atenção especial em diversas áreas, ultrapassando apenas o lazer e trazendo interesses em tentar transpor a atração que os games possuem à demais atividades do cotidiano. Esse pensamento tem sido utilizado cada vez mais na educação básica como ferramenta de aprendizagem de diversas disciplinas, partindo do princípio lúdico, onde a ideia de jogar motiva os alunos, da mesma forma em que estariam construindo pensamento cognitivo, raciocínio lógico e adquirindo conhecimento (LAÉRCIO; FONSECA, 2022).

Desta forma, a Educação Ambiental pode se beneficiar dos jogos digitais, desenvolvendo saberes sobre sustentabilidade, reciclagem, ecologia, preservação, conceitos básicos entre outros (JESUS *et al.*, 2021). Dentro dessa possibilidade, considerando que alguns *games* são capazes de sensibilizar

sujeitos, podemos utilizá-los com o intuito de incentivar os jogadores a se tornarem cidadãos melhores e mais responsáveis com o meio ambiente (McGONIGAL, 2017).

Conclusões

Com a execução do experimento foi possível gerar um produto final ajustado, contribuindo com ferramentas para o desenvolvimento da Educação Ambiental de forma lúdica e atrativa, adaptada as demandas das futuras gerações de educandos, os quais podemos denominar de nativos digitais, inseridos e com completo domínio de meios digitais de informação e comunicação, proporcionando de forma efetiva a conscientização, a sensibilização e a mobilização ambiental e social em benefício da sustentabilidade.

O produto final, após ajustes e finalização, será distribuído de forma gratuita para escolas públicas interessadas e comunidade em geral, favorecendo a tarefa de ensino sobre temas relacionados à preservação, conservação e Educação Ambiental, proporcionando geração de conhecimentos, mobilizando cidadãos para a conservação e preservação do meio ambiente, inserindo-os em um contexto de Educação Ambiental proativa.

A plataforma Genially® proporcionou a elaboração de jogos didáticos com temática ambiental apropriada à Educação Ambiental, a partir de uma interface simples e intuitiva, concluindo-se que o recurso é uma eficiente ferramenta para criação de conteúdos interativos com performance adequada a diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade, sendo útil aos educadores que trabalham com Educação Ambiental.

Agradecimentos

Aos alunos do terceiro ano do Curso Técnico em Controle Ambiental do Campus Camaquã-RS, do IFSul, pela participação na elaboração e apresentação dos jogos digitais analisados neste artigo.

Referências

AMORIM, D.C. *et al.* Jogo digital Bioconexão: uma contextualização no Ensino Superior sobre os impactos ambientais na cidade Maceió. **SBC Proceedings of SBGames**, 2015.

ARAÚJO, I.; CARVALHO, A. A. Capacitar professores para o uso da gamificação. **Atas do XIX Simpósio Internacional de Informática Educativa e VIII Encontro do CIED–III Encontro Internacional**, pp. 264-269, 2017.

BORGES, A. M; VIRGOLINO, A. B; NETO, Benedito de Souza Ribeiro. Açaí game: uma proposta lúdica do cultivo do açaí. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 14854-14867, 2022.

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 228-242, 2023.

BUCKLEY, P; GARVEY, J; MCGRATH, F. A case study on using prediction markets as a rich environment for active learning. **Computers & Education**. 56. 418-428, 2011. 10.1016/j.compedu.2010.09.001.

COSTA, M; J.TORRES, S. S. M. Ilha da Tartaruga: Gamificação na Educação Ambiental. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 511-516. Doi: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8924>.

DA SILVA URZÊDA, R. F; SEVERIANO, E. P. R; DOS SANTOS AMORIM, L. O uso do scratch no curso de pedagogia: relato de uma experiência interdisciplinar. **Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computaçã**. SBC, 2020. p. 21-25.

DE LIMA BEZERRA, C; DE JESUS LIMA, D. Kahoot: uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de Educação Ambiental. **Revista Encantar**, v. 2, p. 01-12, 2020.

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.

FLEURY, A; NAKANO, D; CORDEIRO, J. H. D. **Mapeamento da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Edição Digital. Pesquisa do GEDIGames, NPGT, Escola Politécnica-USP, BNDES, 2014.

GROS, B. **Videojuegos y aprendizaje**. Madrid, Paidós, 2008.

JESUS, Â. M; SILVEIRA, I; ARAÚJO, M.S.T; XAVIER DA PENHA, P. Simsustentabilidade: um jogo digital de estratégia para Educação Ambiental. **Ensino De Ciências e Tecnologia Em Revista – ENCITEC** , v. 11, n. 3, p. 132-151, 2021.

JUNIOR, G.C. Vivendo o jogo ou jogando a vida? Notas sobre jogos (digitais) e educação em meio à cultura ludificada. **Revista Brasileira de Ciência do esporte**, v. 39, n.3, p. 226-232, 2017.

KOIVISTO, J; HAMARI, J. The rise of motivation al information systems: A review of gamification research. **International Journal of Information Management**, 45, 191-210,2019.

LAÉRCIO, F. G. S; FONSECA, L. R. Proposta de Jogo Educativo para Educação Ambiental no Ensino Básico. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v.17, n. 1, p. 09–27, 2022.

McGONIGAL, J. **A realidade em jogo: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2017.

NUNES, P. R; CHAVES, A. C. L. Ciano quiz: um jogo digital sobre cianobactérias como instrumento para a Educação Ambiental no ensino médio. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 3, p. 324-349, 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. 1. ed. São Paulo: Senac, 2012.

SANTOS, A. M. S. JÚNIOR, M. F. S; LOPES, E. R. N. Gamificando a Educação Ambiental: o desafio jogando verde no Instituto Federal Baiano. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.11, n.1, pp.245–263, 2016.

SQUIRE, K. Changing the Game: What Happens when Video Games Enter the Classroom? **Innovate: Journal of Online Education**, v.1, n. 6, p. 1552-3233, 2005.

SCHIMIDT, D. A. T; SUTIL, N. Explorando o ambiente virtual do Minecraft em sala de aula: potencialidades do jogo para trabalhar a interação do ser humano com o ambiente. **Anais** do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. sn, 2015.

SILVA, D. E; SOBRINHO, M. C; VALENTIM, N. M. Educação 4.0: um estudo de caso com atividades de computação desplugada na amazônia brasileira. **Anais do Computer on the Beach**, v. 11, n. 1, p. 141-147, 2020.

VICTAL, E. R. N; PEREIRA JUNIOR, Heraclito Amancio; RIOS, Patricia Teodoro Gaudio; MENEZES, Crediné Silva de. Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação. **Anais** do Workshop de Informática na Escola, n.21, 2015

ZAINUDDIN, Z; WAH CHU, S. K; SUJHA, M; PERERA, C. J. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. **Journal of Educational Research Review**, 2020. [Doi: 10.1016/j.edurev.2020.100326](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326).