

Jogos lúdicos e tecnologias da informação e comunicação para o ensino de educação ambiental

Resumo

Os debates acerca dos problemas ambientais vêm aumentando continuamente ao longo dos últimos anos, isso é um reflexo da sua importância e da preocupação crescente de órgãos institucionais sobre o tema. Em vista disso, o presente artigo teve como objetivo propor e analisar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) integradas aos jogos lúdicos para o ensino de educação ambiental. Para tal, foram utilizados questionários com questões relacionadas ao meio ambiente antes e após uma aula sobre conservação dos recursos naturais utilizando-se ferramentas das TICs e dos jogos lúdicos de maneira integrada. Nessa pesquisa participaram um total de 57 alunos das turmas de administração e agroecologia do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal do Amazonas - IFAM campus zona leste. Os resultados demonstraram que a junção entre as TICs e os jogos lúdicos têm potencial para o ensino de educação ambiental, visto que as aulas com esses dois métodos integrados tiveram um efeito positivo nas respostas dos alunos contribuindo para o ensino-aprendizagem dos tópicos discutidos nas perguntas e durante a aula.

Palavras-chave

TICs - Jogos lúdicos – Integração - Educação Ambiental.

¹ Disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no artigo e na seção "Materiais suplementares".

Introdução

Ao tentamos definir Educação Ambiental, esbarramos em diversos conceitos que se analisados em seu axioma estão relacionados com os mesmos pontos, dentre eles está a relação do homem com a natureza e a necessidade de conscientização das pessoas sobre a preservação do meio ambiente (DIAS & DIAS, 2017).

Os debates sobre as questões ambientais têm aumentado progressivamente ao longo dos anos, onde cada vez mais as pessoas e as instituições estão percebendo a gravidade dos resultados negativos causados pela ação irresponsável do ser humano.

O entendimento da necessidade de se chegar a uma relação mais harmoniosa entre a humanidade e a natureza alcançou também a escola, onde diversas iniciativas encontram-se encaminhadas com o objetivo de conscientizar os alunos de que o futuro depende de uma ação integrada de toda a sociedade.

A educação ambiental é caracterizada pelo agrupamento de várias dimensões, dentre elas estão as dimensões econômicas, éticas, ecológicas, políticas, culturais e sociais, nesse sentido, é importante inserir essas dimensões quando o debate é relacionado aos problemas ambientais (DIAS,1998). Em termos gerais, a pobreza é um dos grandes responsáveis pelos problemas ambientais, isso porque muitas vezes é produzida através de problemas econômicos e/ou políticos que acabam gerando o acúmulo de riquezas, causando desempregos e destruindo o meio ambiente.

A conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o desenvolvimento que foi realizada no rio de janeiro em 1992, sugeriu que a educação ambiental deveria: Estimular uma educação com propósitos ligados ao desenvolvimento sustentável de maneira harmônica com os objetivos sociais, promovendo as necessidades básicas e com foco na preservação da biodiversidade, o que garantiria a humanidade um mundo ecologicamente saudável conciliando com os aspetos econômicos e ampliando o esclarecimento das pessoas em relação as questões ambientais.

Apesar das várias reuniões e conferências feitas dentro e fora do Brasil, a educação ambiental nas escolas passou a ser executada somente no fim da década de 80 com a promulgação da CF (constituição Federal) de 1988, que transformou a educação ambiental em tema fundamental e obrigatório a todos os graus de ensino (CUBA, 2010). No entanto, mesmo com o passar dos anos a Educação Ambiental no ambiente escolar tem se tornado uma função cansativa, não apenas pela escassez de capital vinda do governo, mas devido a ausência de interesse dos agentes escolares e da falta de sensibilização em relação ao tema (EFFTING, 2007).

Nesse sentido, é necessário a busca de novas maneiras para o ensino-aprendizagem de Educação Ambiental visando a preservação dos recursos naturais, utilizando técnicas isoladas ou combinadas. Uma das possibilidades é o uso das Tecnologias da informação e Comunicação (TICs) e os jogos lúdicos.

As TICs são meios que auxiliam o professor no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, ajudando a transmitir o conteúdo de forma criativa, dinâmica e contribuindo no direito de aprender de forma mais interativa e interessante (CASTRO, 2000).

Já os jogos lúdicos têm sido vistos como ferramentas importantes no ensino-aprendizagem, isso porque avizinham o conteúdo com a realidade do aluno, tendo como resultado a reflexão sobre as ligações do material com o seu cotidiano. Se bem planejado, os jogos didáticos são acessórios das aulas ministradas no dia a dia, ademais, o uso de certos utensílios que tipicamente são usados, tornam-se elementares na produção do conhecimento dos estudantes (KRASILCHIK, 2008).

Em meio as dificuldades descritas, atualmente diversas ferramentas têm sido utilizadas de forma alternativa para complementar as aulas puramente expositivas e expandir os estímulos prestados aos alunos para que eles vençam as dificuldades acerca da abstração de conceitos básicos em ciências.

Nesse sentido, as junções de diferentes métodos para o ensino de temas abstratos podem apresentar resultados satisfatórios e somar para o entendimento do processo de ensino-aprendizagem desses conteúdos.

À vista disso, o presente artigo tem como objetivo propor os jogos lúdicos integrados às TICs como recursos de ensino-aprendizagem da temática de educação ambiental com foco na preservação dos recursos naturais.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada dentro do Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste e os sujeitos da pesquisa foram alunos do 1º ano do curso de técnico Agropecuária e do curso técnico em Administração. A coleta de dados foi realizada nos meses de julho a outubro de 2022.

A escolha dessas séries se deu em virtude de que existe maior possibilidade de inserir discursões com questões mais amplas e com maior grau de complexidade como é o caso da preservação dos recursos naturais. Ademais, serve para avaliar o processo de ensino-aprendizagem de temas relacionados a preservação do meio ambiente utilizando ferramentas das TICs associadas aos jogos lúdicos dando respostas importantes acerca de como os alunos dos ensinos técnicos lidam com esse tema e se estão começando o ensino médio com os conhecimentos adequados

sobre esses temas.

As turmas foram escolhidas de forma randômica e a aula para cada turma foi dividida em 3 momentos:

Momento 1 – Primeiramente o pesquisador se apresentou aos alunos e deixou claro objetivo da pesquisa, após isso foi entregue aos alunos um questionário com 10 (dez) questões referentes aos conhecimentos sobre a preservação dos recursos naturais.

Momento 2 – O segundo momento da aula foi realizado com o auxílio de um Quiz interativo que foi intitulado de “Quiz interativo do meio ambiente”. Para aplicação do “Quiz interativo do meio ambiente” os alunos foram divididos em dois grupos, o grupo A e o grupo B, cada grupo escolheu um representante que respondeu às perguntas com ajuda da sua equipe (as pontuações foram anotadas no quadro branco). O quiz teve 10 perguntas (as mesmas do questionário) e foram divididas 5 para cada grupo e foi elaborado no Microsoft Powerpoint. Para cada pergunta correta e/ou incorreta, o slide foi direcionado para um segundo que mostrou uma imagem do tipo “gif” com uma imagem cômica demonstrando o erro ou acerto da equipe. O quiz teve desafios e os alunos escolhiam se cumpriam os desafios ou se respondiam uma pergunta extra, garantindo pontos ou subtraindo pontos da sua equipe. As respostas das perguntas foram explicadas pelo pesquisador durante a aula.

Momento 3 – No terceiro momento os alunos responderam o mesmo questionário respondido no primeiro momento.

Após 92 dias (intervalo de junho a outubro de 2022) a mesma aula foi aplicada nas duas turmas. Essa nova aula tinha apenas 4 (quatro) questões, além de imagens que ilustravam cada assertiva. O objetivo foi entender se a aula, o número de questões ou a falta de ilustrações nas assertivas tinham influenciado negativamente para o número de erros da primeira amostragem.

Através do teste de shapiro-wilk, foi constatado que todos os dados apresentavam distribuição normal, logo, o teste escolhido para verificar possível diferença entre a porcentagem de erros e acertos antes e depois da aula foi o teste-T pareado.

As análises de dados foram realizadas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2017) onde foram feitas análises estatísticas e alguns gráficos. O Microsoft Excel também foi utilizado para a produção de gráficos e teve o objetivo de melhorar a análise visual dos resultados.

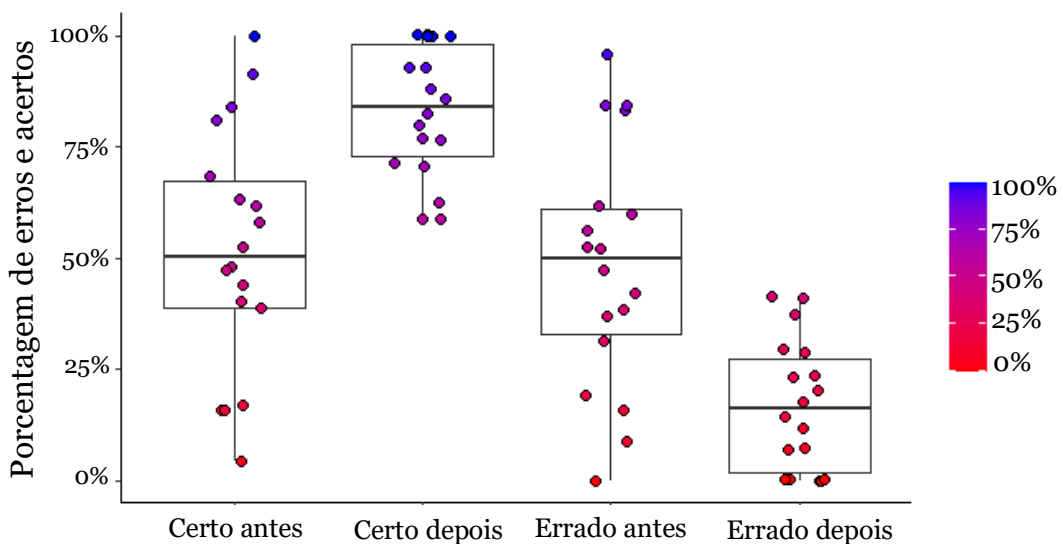
Resultados e discussão

Um total de 57 alunos participaram da pesquisa (32 de administração e 25 de agroecologia) ambos do 1º ano do ensino médio (integrado) do IFAM campus zona leste. O perfil dos alunos investigados foi obtido a partir de questionários. Para o curso de administração, 78,1% eram do sexo feminino, 15,6% eram do sexo masculino, 3,1% se identificou como Bigênero e 3,1% se identificou como não-binário. Já para o curso de agroecologia, 76% dos alunos eram do sexo feminino, 16% eram do sexo masculino e 8% dos alunos optaram por não responder e a idade variou de 15 a 17 anos para os dois cursos.

Na figura 01 consta as porcentagens das respostas dos alunos das duas turmas antes e após a aula sobre educação ambiental. É possível observar que a aula foi de suma importância para que os alunos acertassem mais questões e conseqüentemente para que houvesse menos erros após a aula.

Isso foi corroborado através do teste-T pareado, que mostrou que a média dos acertos antes da aula foi diferente da média de acertos depois da aula ($t(17) = -6.24; p < 0,01$), sendo que a média dos acertos depois da aula foi maior (83.20%), que a média de acertos antes da aula (51.68 %).

Figura 1 - Porcentagens de erros e acertos antes e após a aula.

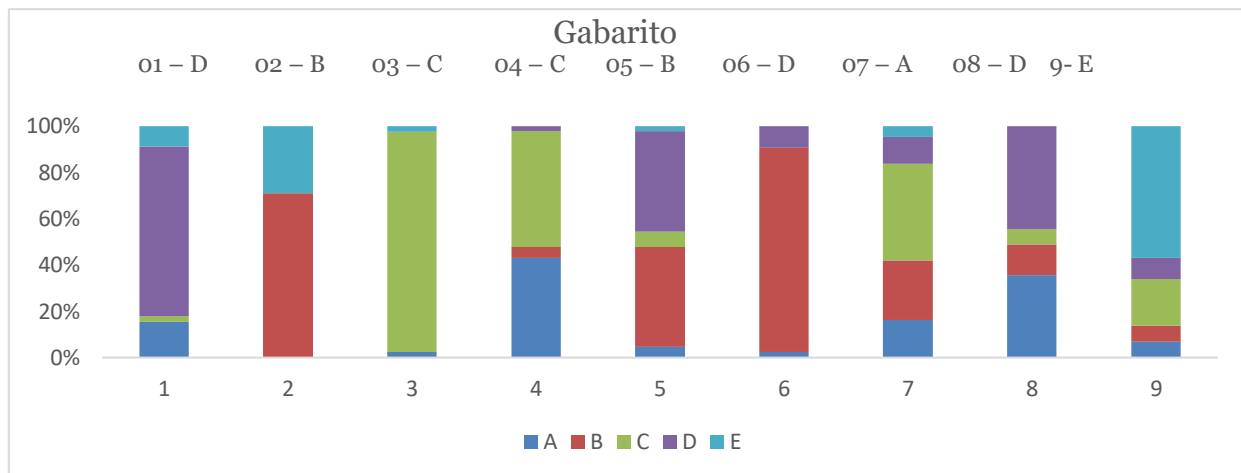


Fonte: Dados da pesquisa

Ademais, apesar do questionário apresentar apenas uma resposta para cada pergunta, é

possível observar que antes da aplicação da aula todas as questões apresentaram respostas bastante variadas, com destaque para as questões de número 5, 7, 8 e 9 (Fig.02)

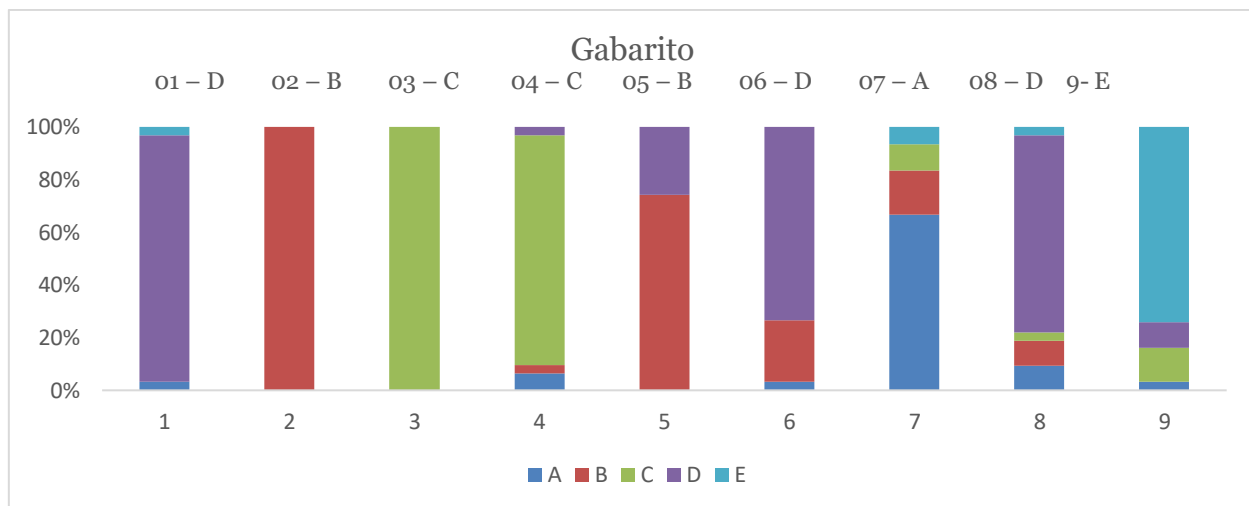
Figura 2 –Porcentagens das respostas para as 9 perguntas objetivas (antes da aula).



Fonte: Dados da pesquisa

Padrão que mudou após a aplicação da aula, onde as questões tenderam a se aproximar dos gabaritos corretos (Fig. 03), demonstrando que a aula foi de suma importância para o entendimento corretos dos assuntos abordados.

Figura 3 –Porcentagens das respostas para as 9 perguntas objetivas (depois da aula).

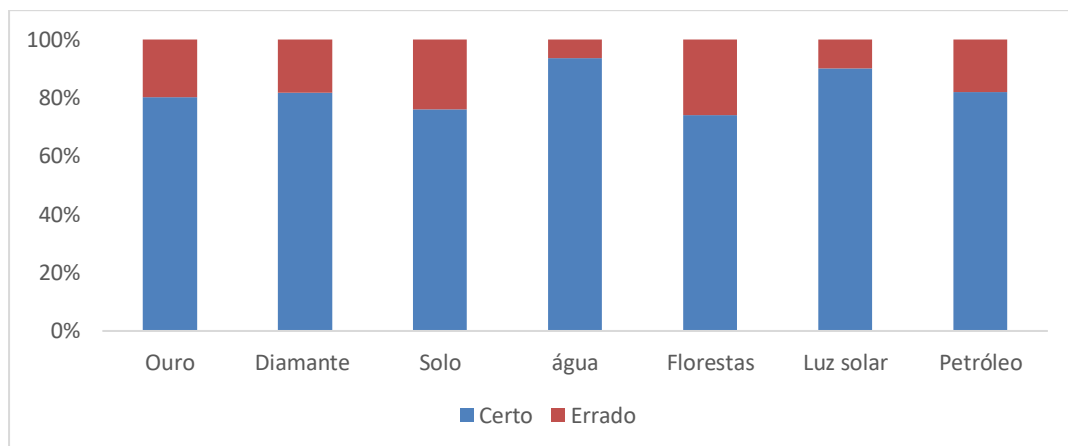


Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados da questão de número 10 onde os alunos tinham que classificar 7 (sete), itens

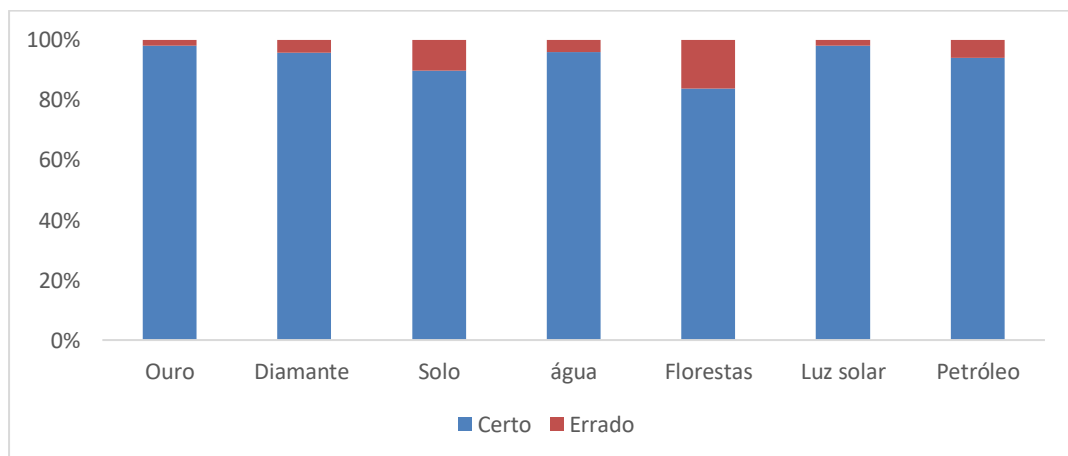
como recursos naturais renováveis e não renováveis, também corroborou com os resultados observados no gráfico das outras 9 (nove) questões, onde foi observado uma melhora na porcentagem de todas as perguntas após a aula, indicando que apesar dos alunos possivelmente possuírem uma noção dos conceitos de recursos renováveis e não renováveis, a aula foi essencial para a melhor compreensão dos conceitos (Fig. 04 e 5).

Figura 4 –Porcentagens de erros e acertos para a questão 10 (antes da aula).



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5 –Porcentagens de erros e acertos para a questão 10 (depois da aula).



Fonte: Dados da pesquisa

No entanto, a análise visual dos gráficos demonstrou que os alunos estavam mais confusos em relação a essas questões (5, 7, 8 e 9) que versavam respectivamente sobre o “Processo de eutrofização”, “Ilhas de calor”, “Degradação ambiental dos biomas” e “desenvolvimento sustentável” (Tabela 01).

Tabela 01 – Questões que geraram dúvidas nos alunos antes da aula (respostas em cinza).

| Questão | Resposta |
|---|--|
| <p>05 - (Enem) O despejo de dejetos de esgotos domésticos e industriais vem causando sérios problemas aos rios brasileiros. Esses poluentes são ricos em substâncias que contribuem para a eutrofização de ecossistemas, que é um enriquecimento da água por nutrientes, o que provoca um grande crescimento bacteriano e, por fim, pode promover escassez de oxigênio. Uma maneira de evitar a diminuição da concentração de oxigênio no ambiente é:</p> | <p>a) Aquecer as águas dos rios para aumentar a velocidade de decomposição dos dejetos.</p> <p>b) Retirar do esgoto os materiais ricos em nutrientes para diminuir a sua concentração nos rios.</p> <p>c) Adicionar bactérias anaeróbicas às águas dos rios para que elas sobrevivam mesmo sem oxigênio.</p> <p>d) Substituir produtos não degradáveis por biodegradáveis para que as bactérias possam utilizar os nutrientes.</p> <p>e) Aumentar a solubilidade dos dejetos no esgoto para que os nutrientes fiquem mais acessíveis às bactérias.</p> |
| <p>07 - (Enem 2014) Todos que moram em grandes cidades convivem diariamente com a poluição do ar e sofrem os efeitos desse grande mal. Olhos irritados e lacrimejantes; o incômodo causado por odores desagradáveis e, às vezes, repugnantes; as tentativas de manter a casa limpa daquele pó negro e oleoso, provocado pela fuligem das chaminés das indústrias. Tudo isso são problemas considerados normais na vida dos habitantes dos grandes centros urbanos. BRANCO, S. M.; MURGEL, E. Poluição do ar. São Paulo: Moderna, 1995. Destaca-se dentre os problemas ambientais que caracterizam o aumento da temperatura nas áreas urbanas o(a)</p> | <p>a) ilha de calor</p> <p>b) inversão térmica</p> <p>c) efeito estufa</p> <p>d) rarefação da camada de ozônio</p> <p>e) chuva ácida.</p> |
| <p>08 - (Enem 2011) A exploração de recursos naturais e a ocupação do território brasileiro têm uma longa história de degradação de áreas naturais. É resultado, entre outros fatores, da ausência de uma cultura de ocupação que respeitasse as características de seus biomas. Ao longo da história, a apropriação da natureza e de seus recursos pelas sociedades humanas alterou os biomas do planeta. Em relação aos biomas brasileiros, em qual deles esse tipo de processo se fez sentir de forma mais profunda e irreversível?</p> | <p>a) Na Floresta Amazônica, especialmente a partir da década de 1980, devastada pela construção de rodovias e expansão urbana.</p> <p>b) No Cerrado, que abriga muitas espécies de árvores sob risco de extinção, atingido pela mineração e agricultura.</p> <p>c) No Pantanal, que abrange parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, degradado pela mineração e pecuária.</p> <p>d) Na Mata Atlântica, que hoje abriga 7% da área original, devastada pela exploração da madeira e pelo crescimento urbano.</p> |

| | |
|--|--|
| | e) Na Mata dos Cocais, localizada no Nordeste do país, desmatada pelo assoreamento e pelo cultivo da cana-de-açúcar. |
| 09 - O uso do termo desenvolvimento sustentável tem se tornado recorrente à medida que cresce a preocupação mundial com as questões ambientais. O conceito de desenvolvimento está ligado à: | <p>A) atuação dos principais organismos internacionais na incentivação do desmatamento.</p> <p>B) relação entre o elevado índice de desemprego e a incoerência de mudanças climáticas.</p> <p>C) diminuição dos níveis de poluição verificados nas áreas mais industrializadas do mundo.</p> <p>D) ligação entre os grandes produtores agropecuários e a diminuição do uso de agrotóxicos.</p> <p>E) conciliação entre os ideais de desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.</p> |

Fonte: Tabela elaborada pelos autores

Dessa forma, fica evidente que questões referentes a esses temas precisam ser reforçadas nas escolas, visto que são temas de relevância global. Ademais, é consenso para a comunidade acadêmica/científica que degradação do meio ambiente tem como um dos seus principais causadores o ser humano. Somado a isso, vários relatórios de instituições diversas demonstram de forma clara participação do ser humano em relação a degradação ambiental (IPCC, 2007a), outros declaram que as perdas em caso de não se fazer nada, são muito maiores do que a de qualquer ação (STERN, 2006).

Se pensarmos de maneira justa nas futuras gerações, deveríamos entender que é nossa obrigação colaborar para preservação do meio ambiente para não prejudicarmos suas subsistências.

É subentendido a ideia de que apesar das vantagens que as próximas gerações possam ter em relação as questões econômicas a partir das gerações atuais, essas vantagens podem ser muito pequenas para contrabalancear a degradação ambiental (BEDER, 2000).

As dúvidas dos alunos em relação aos tópicos “eutrofização”, “aumento das temperaturas nas cidades” e “degradação ambiental dos biomas” podem estar ligadas a frequência que esses assuntos estão inseridos no contexto escolar ou pelo seu grau de abstração. Isso enfatiza que é importante a inserção com mais frequência nos currículos escolares sendo caracterizados como assuntos de suma importância para a formação dos alunos como cidadão.

O Brasil é considerado um país de grande extensão territorial, apresentando seis biomas ao

todo, todos com características peculiares, são eles: A Amazônia, a mata atlântica, a Caatinga, o cerrado, o pantanal e os pampas, sabe-se que todos esses biomas já sofreram algum tipo de degradação ao longo dos anos e essa devastação acaba fazendo com que seja insustentável o uso do solo e prejudica os seus recursos naturais (EMBRAPA, 2020), restando apenas uma parte da vegetação original, a exemplo da mata atlântica que cobre 17 estados e apresenta 93% de sua área devastada (INPE,2021). Nesse sentido, é importante que os alunos entendam e/ou se conscientizem dos problemas ambientais dos biomas brasileiros, sem tira-los do seu contexto histórico, pois somente assim passaremos por um processo de conscientização que poderá ter algum efeito positivo no futuro.

Algumas questões apresentaram padrão menos distorcido/abstrato e mais homogêneo, evidenciado que os alunos talvez já tinham uma ideia/noção dos assuntos (mesmo de forma incorreta) antes da aplicação da aula, como é o caso da questão 1, 3, 4, 5 e 7, essas questões versavam respectivamente sobre: Recursos renováveis e não renováveis, petróleo, desmatamento, aquecimento global, efeito estufa e o conceito de preservação (Tabela 02).

Tabela 02 - Questões que apresentaram padrão menos distorcido/abstrato e mais homogêneo.

| Questão | Resposta |
|---|--|
| 1 - Os recursos naturais renováveis, como o próprio nome indica, são aqueles que podem renovar-se naturalmente mesmo após terem sido utilizados nas atividades humanas. Isso não significa, porém, que eles durem para sempre, pois o uso predatório de tais recursos pode levá-los à extinção. Assinale a alternativa que indica uma medida de preservação e manutenção dos recursos naturais renováveis | a) Ampliação das áreas de cultivo do solo. b) Implantação de sistemas de irrigação sem controle. c) Uso de agrotóxicos e fertilizantes com muita intensidade nas lavouras. d) Diminuição do consumo e reaproveitamento dos materiais recicláveis. e) Expansão das áreas de ocupação humana sobre ambientes naturais. |
| 3 - Atualmente, existem aqueles recursos naturais que são de maior utilidade e, portanto, de maior importância para as atividades socioeconômicas. Um deles é um recurso não renovável que se encontra cada vez mais escasso na natureza, podendo acabar nos próximos anos. Tal recurso demanda muitos gastos e técnicas avançadas na sua extração, mas é muito utilizado na produção de materiais (como o plástico) e também é visto como uma fonte de energia. O trecho acima fala do | a) Alumínio b) b) Petróleo c) c) Ouro d) d) Biomassa e) e) Carvão Mineral |

| | |
|--|---|
| seguinte elemento retirado da natureza: | |
| 4 - O _____ é um dos principais problemas ambientais no Brasil que acontece desde a chegada dos portugueses em 1500. O _____ é um dos principais problemas ambientais no Brasil que acontece desde a chegada dos portugueses em 1500. Das alternativas abaixo, a que preenche corretamente a lacuna é: | <ul style="list-style-type: none"> a) Assoreamento b) Efeito estufa c) Desmatamento d) Empobrecimento do solo e) Uso de agrotóxicos |
| 5 - O aquecimento global e o efeito estufa são fenômenos que se relacionam. Sobre isso, é correto afirmar: | <ul style="list-style-type: none"> a) O efeito estufa e o aquecimento global são dois fenômenos ambientais relacionados com a retenção de calor no núcleo terrestre. b) O efeito estufa é um fenômeno natural decorrente dos movimentos de rotação e translação da Terra. c) O aquecimento global é o resultado da intensificação do efeito estufa e consiste no aumento das temperaturas médias do planeta e das águas dos oceanos. d) Os principais gases do efeito estufa que dificultam a dispersão da radiação solar e provocam maior retenção de calor são o hélio e o radônio. e) As principais causas do aquecimento global estão relacionadas com a maritimidade e a continentalidade. |
| 7 - A palavra preservação significa: | <ul style="list-style-type: none"> a) Significa construir na natureza b) Significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações. c) Respeitar o meio ambiente d) O termo se refere à proteção integral, a “intocabilidade”. e) Comprar o que não é necessário |

Fonte: Tabela elaborada pelos autores

No caso da questão 07 mais de 90% dos alunos erraram a questão que tratava do conceito de preservação (antes da aula), marcando a assertiva que apresentava o conceito de conservação: “Significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações”, isso mudou apenas após a aula.

Os conhecimentos sobre esses conceitos são de suma importância para a formação desses

estudantes visto que são conceitos ligados a temas centrais para a sobrevivência das espécies. Somado a isso, estão ligados a temas como: Preservação da biodiversidade, desmatamento, desenvolvimento sustentável, etc. Independente se o conceito é preservação ou conservação, eles existem para mostrar que é essencial combater o avanço progressivo do desmatamento e da degradação ambiental causados principalmente pelas mãos humanas.

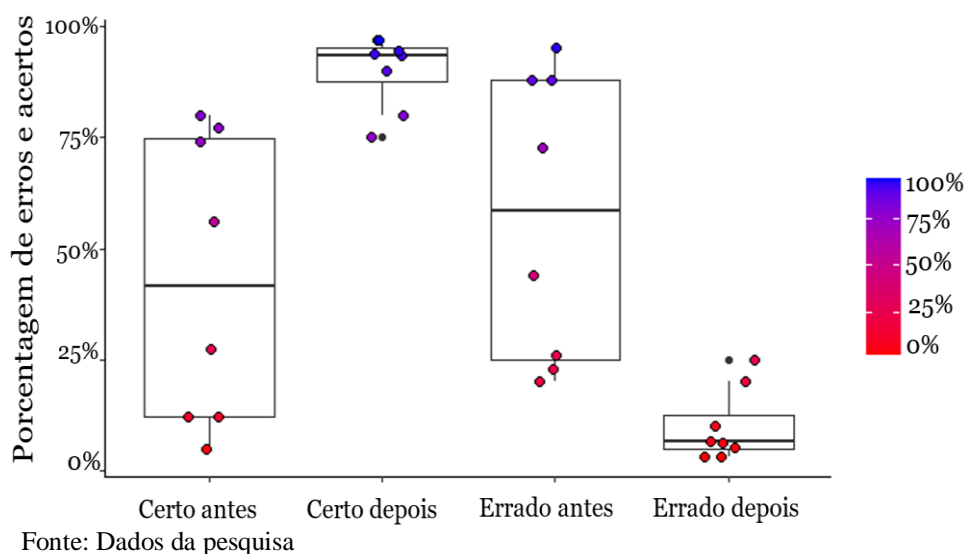
O consumismo produz uma grande quantidade de resíduos que são jogados na natureza. Nesse sentido, é necessária uma verdadeira transformação no nosso comportamento, assumindo um consumo responsável, reivindicando dos governos e das empresas investimentos que venham a mudar a constante degradação ambiental que vem ocorrendo no planeta.

Para entender se o número de questões e a quantidade de ilustrações poderia ter influenciado no resultado da pesquisa de forma negativa, foi realizada uma nova amostragem com um número reduzido de questões e com mais imagens que ilustravam as assertivas após 92 dias da primeira amostragem.

Quatro questões foram reaplicadas, sendo a primeira referente ao aquecimento global e efeito estufa, a segunda sobre o processo de eutrofização, a terceira sobre o conceito de preservação e a quarta sobre o conceito de desenvolvimento sustentável.

Assim como na primeira amostragem, os alunos demonstraram que não sabiam e/ou não se lembravam das respostas das questões antes da aula, pois a quantidade de erros e acertos antes da aula apresentaram distribuição menos homogênea. No entanto, após a aula utilizando ferramenta das TICs associadas com jogo lúdicos, a porcentagem de acertos aumentou consideravelmente e conseqüentemente a de erros diminuíram (Fig.06).

Figura 6 - Porcentagens de erros e acertos após 92 dias



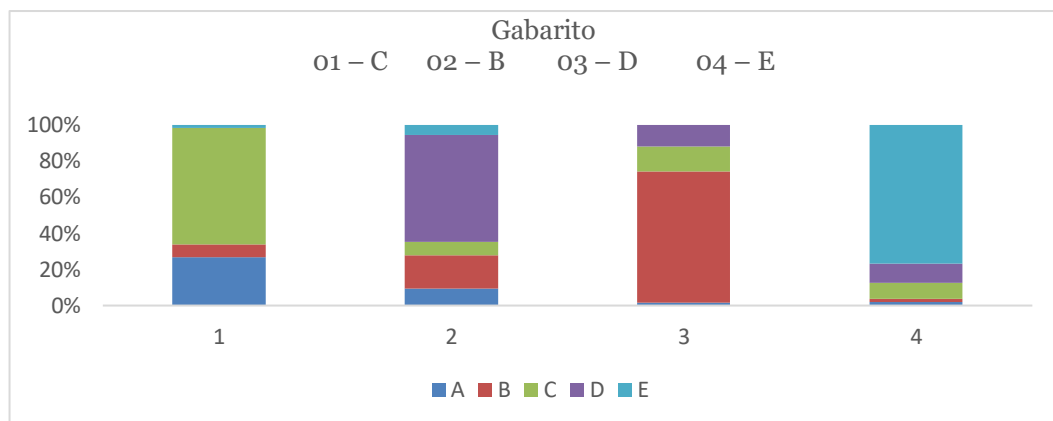
A diferença entre as porcentagens de erros e acertos antes e depois da aula também foi corroborada com o resultado do teste-t pareado, onde a média de acertos antes da aula foi diferente da média de acertos depois da aula ($t(7) = -4.64$; $p < 0,01$), sendo que a média de acertos depois da aula foi maior (93.65%), que a média de acertos antes da aula (41.65%).

Esses resultados sugerem que o período de 92 dias foi relevante e/ou determinante para que os alunos viessem a esquecer as respostas, sendo necessário que esses conteúdos sejam revisados constantemente nas aulas.

À vista disso, revisar deveria ser uma ação diária dentro das escolas, porque é através dela que o estudante pode observar certos padrões, colocar seu senso de criticidade em ação e identificar possíveis desvios de normas (PILATI, 2014), ademais, deveria ser eliminado a ideia de que a revisão tem por principal objetivo corrigir erros, pois essa atividade deveria motivar o estudante e ser responsável por verificar problemas de maneira discursiva.

Se analisarmos individualmente cada questão antes da aplicação da aula (Fig.07), observamos que as quatro assertivas apresentam padrão de resposta bastante variados, com destaque para as questões de número 02 e 03, que versavam respectivamente sobre processo de eutrofização e o conceito de preservação, onde após a aula houve uma inversão positiva que se aproximou mais do gabarito.

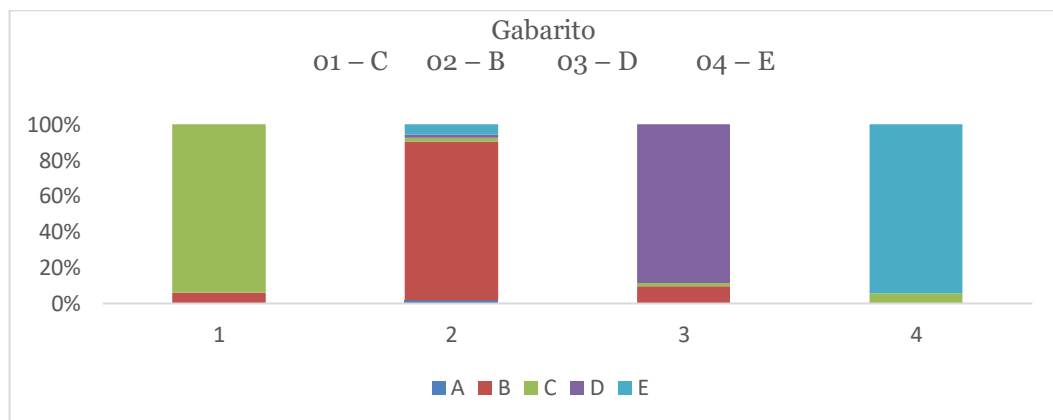
Figura 7 –Porcentagens das respostas para as 4 perguntas antes da aula



Fonte: Dados da pesquisa

Padrão que ficou mais homogêneo após a aplicação da aula (Fig.08) e com as respostas mais aproximadas dos gabaritos, o que reforça ainda mais os resultados, indicando que as combinações desses dois métodos integrados tiveram êxito na melhora do ensino-aprendizagem dos tópicos abordados nas aulas.

Figura 8 –Porcentagens das respostas para as 4 perguntas depois da aula



Fonte: Dados da pesquisa

Considerações finais

Nossos resultados indicam que a aula utilizando recursos das TICs associadas aos jogos lúdicos foram fundamentais para a melhor entendimento dos alunos acerca dos temas abordados, isso refletiu nas respostas do questionário após a aula. Ademais, podemos observar que os alunos sobrepõem alguns conceitos, como foi o caso dos conceitos de preservação e conservação, nesse caso, mais de 90% dos alunos erraram essa questão, isso sugere que esses conceitos provavelmente são pouco abordados em sala e aula, visto que são conceitos relativamente simples.

A escolha do tema “Educação ambiental” se fundamenta inicialmente por ser um tema essencial para a formação dos alunos como cidadão, ademais, por serem alunos amazônidas, bioma que foi responsável por 59% da área total desmatada no país (RAD, 2021), é importante entender suas concepções acerca do tema, pois esses alunos poderão ser agentes de mudança no futuro. Mesmo que suas ações não estejam diretamente ligadas aos grandes desmatamentos ocorridos na Amazônia, conscientizar/ensinar esses conceitos e/ou assuntos é essencial pois eles podem repassar essas informações para seus familiares e a comunidade, além de contribuir com ações benéficas para o meio ambiente como a não poluir os rios, as áreas urbanas e conservar os fragmentos florestais urbanos.

Após os 92 dias foram feitas novas amostragens e elas sugerem que os alunos não entendiam ou esqueceram os conceitos e/ou respostas que foram dadas na primeira amostragem. À vista disso, é importante que esses temas sejam reforçados e revisados de forma constante nas escolas, a falta de conhecimento em relação a esses assuntos pode resultar em diversos erros conceituais e comprometer a compreensão sobre outros assuntos em sua totalidade.

Perante o exposto, para que se melhore o ensino da educação ambiental é importante que esses temas sejam ensinados forma integradas as novas metodologias disponíveis, como as TICs e os jogos lúdicos, dessa forma, será possível ter mais êxito no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Referências

- BEDER, S. (2000), Costing the Earth: Equity, Sustainable Development and Environmental Economics, *New Zealand Journal of Environmental Law*, 4, 227-243.
- CASTRO, M. L. D. de *et al.* Mídias e processos de significados. UNISINOS. Rio Grande do Sul, 2000.
- CUBA, M. A. Educação Ambiental nas escolas. *Educação, Cultura e Comunicação* (online), v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/eccom/article/view/403>>. Acesso em: 22 de out. 2022.
- DIAS, A. A. S.; Dias, M. A. O. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. *Revista de Direitos Difusos*, 68, jul.-dez. 2017.
- DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 5. ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400p.
Disponível em: <<http://www.inpe.br/faq/index.php?pai=6>>. Acesso em: 22 out. 2022.
- EFFTING, T. R. Educação Ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios. Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/autoresind/EducacaoAmbientaNasEscolasPublicasRealidadeEDesafios.pdf>>. Acesso em: 22 de Out. 2022.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros. Brasília, DF. 2020.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Monitoramento do Território: Florestas. 2021.
- IPCC (2007a) Climate Change 2007: Synthesis Report, IPCC.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4.º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- PILATI, Eloisa. Laboratório de Ensino de Gramática: questões desafios e perspectivas. In: Josênia Vieira; Francisca Cordelia. (Org.). O que a distancia revela: reflexões de professores e estudantes do Curso de Letras EAD/UnB. Brasília: Gráfica e editora Movimento, 2014.
- RAD – Relatório Anual de Desmatamento 2021 - São Paulo, Brasil MapBiomas, 2022 - 126 páginas <http://alerta.mapbiomas.org>
- R Development Core Team. 2017. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Available from: <https://www.R-project.org/> [Accessed 5 Dec 2018].

STERN (2006), Stern Review Report on the Economics of Climate Change, HM Treasury, Disponível a 22/10/22 em

http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm