

EDUCABIO: WEBSITE COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BIOMAS BRASILEIROS E IMPACTOS AMBIENTAIS

EDUCABIO: WEBSITE AS A PEDAGOGICAL TOOL FOR TEACHING BRAZILIAN BIOMES AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

EDUCABIO: SITIO WEB COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS BIOMAS BRASILEÑOS Y LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Talys Freire dos Santos¹

Rafael Lima Costa²

Emmily Lima Cardoso³

Aldilene da Silva Lima⁴

RESUMO: Este artigo buscou mostrar a criação de um website educativo chamado "EducaBio", o qual apresenta conteúdos voltados para o ensino de biomas brasileiros e impactos ambientais, com o objetivo de facilitar o acesso a informações sobre o assunto e estimular a participação ativa do aluno no seu processo de ensino e aprendizagem. A plataforma foi desenvolvida com linguagens de programação distintas, como HTML5, CSS3 e JavaScript utilizadas a partir do aplicativo "Visual Studio Code", o que possibilitou a inclusão de vídeos, a criação de um mapa interativo, quizzes e jogos didáticos. Após a sua implementação, a plataforma foi aplicada com alunos do ensino médio, graduandos de ciências biológicas e professores de biologia, com o propósito de avaliar o site como uma ferramenta de auxílio pedagógico no ensino de ciências e biologia. Os resultados indicaram que o website "EducaBio" favoreceu no processo de ensino sobre biomas e impactos ambientais, tornando a aula mais dinâmica e interativa, estimulando o interesse dos alunos e auxiliando o trabalho dos professores no ensino de educação ambiental.

1

Palavras-chave: Biomas brasileiros. Tecnologias digitais. Websites. Metodologias ativas.

ABSTRACT: his article aimed to showcase the creation of an educational website called "EducaBio," which features content focused on teaching about Brazilian biomes and environmental impacts, with the goal of facilitating access to information on the subject and encouraging students' active participation in their teaching and learning process. The platform was developed using various programming languages, such as HTML5, CSS3, and JavaScript, within the "Visual Studio Code" application, which enabled the inclusion of videos, the creation of an interactive map, quizzes, and educational games. After its implementation, the platform was tested with high school students, undergraduate students in the biological sciences, and biology teachers, with the aim of evaluating the website as a pedagogical aid in the teaching of science and biology. The results indicated that the "EducaBio" website enhanced the teaching process regarding biomes and environmental impacts, making classes more dynamic and interactive, stimulating students' interest, and supporting teachers' efforts in environmental education.

Keywords: Brazilian biomes. Digital technologies. Websites. Active methodologies..

¹Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA campus Coelho Neto-MA.

²Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA campus Coelho Neto-MA.

³Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA campus Coelho Neto-MA.

⁴Professora do curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA campus Coelho Neto-MA e professora do mestrado Profissional em Processos e Tecnologias Educacionais – Profeducatec – UEMA, campus São Luís-MA.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade brasileira está distribuída em seis biomas, os quais abrigam uma diversidade abundante de fauna e flora própria, constituindo como ambientes de riquezas naturais (IBGE Educação, 2026). Contudo, esses ambientes vêm sofrendo diversas explorações antrópicas, como desmatamento, poluição e queimadas, que tem como consequência a perda de espécies e vegetações nativas, ocasionando desequilíbrio ambiental (Silva et al., 2022).

Nesse contexto, surge a educação ambiental como uma ferramenta para atuar na conscientização e formação de cidadãos críticos e responsáveis para fins de conservação da biodiversidade (Dimas et al., 2021). Dessa forma, a expansão da internet e o surgimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tendem a fornecer diferentes formas de ensino e aprendizagem, sendo sua utilização essencial para facilitar o acesso à informação e incluir inovações metodológicas no meio educacional (Schuartz; Sarmiento, 2020).

Com o avanço das tecnologias digitais, surgem novas alternativas para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e com maior enfoque na participação ativa do aluno. Dessa forma, as tecnologias ampliam os meios de aprendizagem ao permitir informações atualizadas e imediatas, estimulando e capacitando os alunos a serem mais autônomos, o que contribui não só para sua formação acadêmica, mas também desenvolvendo suas habilidades interculturais fora do ambiente escolar (Gallo et al., 2024). A utilização de recursos digitais como quizzes interativos, plataformas online, aplicativos e websites possibilitam a diversidade de ensino ao incentivar a participação ativa dos estudantes e integrar teoria e prática (Farias et al. 2026).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo apresentar um website educativo chamado "EducaBio", desenvolvido para auxiliar no ensino de biomas e impactos ambientais, o qual consta com textos educativos, quiz, imagens, mapa interativo e jogos didáticos, visando estimular a participação ativa do aluno. Além da apresentação do website, o estudo busca relatar a experiência de aplicação do site no ambiente escolar, em turmas do 2º e 3º ano do ensino médio, professores de biologia do ensino médio, além de acadêmicos do ensino superior em Ciências Biológicas Licenciatura, com o intuito de analisar o potencial do site "EducaBio" como uma ferramenta pedagógica para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

METODOLOGIA

CRIAÇÃO DO SITE EDUCABIO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem quantitativa e qualitativa, de natureza aplicada e descritiva, desenvolvida com o objetivo de criar e aplicar uma ferramenta digital voltada ao ensino dos biomas brasileiros e dos impactos ambientais. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas retratando a criação do website EducaBio e uso da plataforma com alunos e professores do ensino médio, e universitários do curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, com o intuito de validar seu potencial como recurso pedagógico para o ensino de Ciências e Biologia.

O desenvolvimento do website EducaBio iniciou a partir da identificação da necessidade de ampliar os recursos didáticos disponíveis para o ensino de conteúdos relacionados aos biomas brasileiros e aos impactos ambientais. Visto que, embora esses temas estejam presentes em todo o ensino, frequentemente são abordados por meio de metodologias predominantemente tradicionais como aulas expositivas, limitando a participação ativa dos estudantes e dificultando a compreensão da educação ambiental (Souza et al., 2023).

3

Desse modo, para a construção do site foi realizado o planejamento conceitual, como a organização dos conteúdos e suas funcionalidades que seriam colocadas no ambiente virtual da plataforma. Assim, buscando desenvolver uma ferramenta diferencial e inovadora que reunisse, em um único espaço digital, materiais informativos, recursos multimídia e atividades interativas capazes de favorecer diferentes formas de aprendizagem.

A organização do conteúdo ocorreu por meio de levantamento bibliográfico além da utilização da IA (ChatGPT), para obter maior fonte de conteúdo sobre os temas abordados (Biomas Brasileiros e Impactos Ambiental). Após a seleção das informações, os textos passaram por processo de adaptação para uma linguagem mais objetiva, acessível e adequada aos estudantes para uma leitura de fácil compreensão. Posteriormente, foi trabalhado a estrutura visual da plataforma sendo selecionado imagens ilustrativas, ícones, elementos visuais e vídeos que foram adicionados à plataforma por meio de links do YouTube, permitindo que os usuários tenham acesso a diferentes formatos de aprendizagem além dos textos escritos.

O desenvolvimento da plataforma foi realizado utilizando as linguagens de programação HTML5, CSS3 e JavaScript. Cada linguagem tem suas próprias funcionalidades e regras para

criar softwares, aplicativos e sistemas digitais. O HTML5 foi empregado para estruturar todas as páginas do website com elementos de texto. O CSS3 foi utilizado para estilização e construção do estilo visual do site, organização dos elementos gráficos e responsividade para adaptação de diferentes tamanhos de telas. Enquanto, o JavaScript foi responsável pela implementação das funcionalidades interativas presentes na plataforma, permitindo melhor experiência durante a navegação do site. Toda programação foi feita no aplicativo “Visual Studio Code” de edição de código, que é uma multiplataforma gratuita desenvolvido pela Microsoft.

Assim, com essas linguagens foi trabalhado o desenvolvimento do front-end, que retrata a parte visual e interativa do site. O site foi organizado em diferentes seções, como questionário diagnóstico, tipos de biomas, impactos ambientais, mapa do Brasil e do Maranhão, jogos e uma aba de avaliação da plataforma, permitindo que o usuário possa navegar pelos conteúdos de maneira intuitiva. Por fim, foi criado o back-end que é responsável pela lógica e gerenciamento de dados ligado ao front-end.

Para registros dos usuários, foi implementado o serviço Firebase, que é uma plataforma do google, que oferecem funcionalidades como banco de dados e sistema de autenticação, possibilitando maior interação entre os usuários e principalmente registrar o desempenho durante as atividades. A plataforma apresenta o Firebase Authentication que permite o cadastro e login por e-mail e senha ou conta Google, o Cloud Firestore para armazenar os dados de resultados obtidos nos jogos, pontuações, rankings em tempo real, respostas do questionário diagnóstico e avaliações realizadas pelos usuários ao final da utilização do site.

Durante todo o processo de desenvolvimento do site foi realizado testes contínuos para verificar a estabilidade das funcionalidades, compatibilidade entre diferentes navegadores e correções de eventuais erros que podem aparecer na programação do site. Após a conclusão dessa etapa, o website foi hospedado gratuitamente por meio do serviço GitHub Pages, tornando-se acessível ao público por meio do link <<https://talys99-kazuma.github.io/EducaBio/>>.

APLICAÇÃO DO SITE

Com a finalização do website, foi iniciado a fase de testagem e validação com aplicação no ambiente escolar e universitário, com o objetivo de avaliar sua utilização como ferramenta pedagógica no ensino de biomas brasileiros e impactos ambientais. A aplicação ocorreu com

públicos distintos, contemplando estudantes da educação básica da disciplina de Biologia e Ciências, os professores desses alunos e acadêmicos do ensino superior.

A pesquisa aconteceu em duas escolas públicas, com as turmas de 2º ano do Ensino Médio localizado no município de Coelho Neto (MA), uma turma de 3º ano do município de Duque Bacelar (MA), além de professores de biologia e Ciências das mesmas redes de ensino e acadêmicos do 3º período do curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Coelho Neto. Assim, a participação desses diferentes grupos teve como finalidade ampliar a avaliação e validação da plataforma, considerando tanto a percepção e visão acerca do uso do EducaBio como recurso didático.

Após a seleção dos participantes, foi realizada uma reunião com as equipes gestoras das escolas para apresentação da proposta do projeto, definição do cronograma de aplicação e solicitação de autorização para utilização dos aparelhos celulares durante as atividades, devido ao sancionamento da Lei nº 15.100/2025 (Brasil, 2025) que proíbe o uso de dispositivos eletrônicos em instituições de ensino. Após isso deu início ao uso do site. Para os professores de ciências e biologia, o link do site foi enviado via e-mail para testagem do site. Os alunos do ensino médio e os acadêmicos do ensino superior, a aplicação do site foi realizada em sala de aula, mediante autorização do professor. Os alunos ficaram livres para explorar o site, ficando facultado aos aplicadores algumas explicações quando necessário. Cada ação durou aproximadamente 50 minutos de aula e cada acesso ficou registrado no Cloud Firestore para posterior análise dos dados.

5

Além das respostas registradas automaticamente pelo sistema, também foram realizadas observações diretas durante toda a aplicação do site. Desse modo, essas observações serviram para avaliar o comportamento dos estudantes diante a utilização do site EducaBio, o interesse demonstrado pelos recursos da plataforma, a participação nas atividades propostas e os principais desafios encontrados durante a execução da atividade.

ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos durante a aplicação do site, como respostas do questionário diagnóstico, registros de utilização do website EducaBio (rankings dos jogos) e questionário de avaliação da plataforma foram organizados em planilhas do Google sheets e Microsoft Excel, para análises descritivas em relação a quantidades de usuários (N), suas frequências correspondentes (%), médias e elaboração de tabelas e gráficos.

Para análise dos resultados dos jogos, foram considerados apenas os registros de jogadores únicos, desconsiderando nomes repetidos. No Jogo da Memória foram calculados o número de participantes, o tempo médio de conclusão e a média de tentativas. No jogo Biomas & Impactos foram calculados o número de jogadores únicos, a pontuação média e a frequência de escolha de cada bioma. Para o Quiz Ambiental foi realizada a distribuição dos participantes por níveis e respectivas faixas de pontuação.

As respostas subjetivas do questionário diagnóstico e as sugestões apresentadas no formulário de avaliação do website foram submetidas à análise de frequência das palavras mais recorrentes. Posteriormente, foram elaboradas nuvens de palavras utilizando a plataforma WordArt.com, destacando os termos mais mencionados pelos participantes.

RESULTADOS

Esse trabalho resultou no desenvolvimento do website “EducaBio”, uma plataforma digital voltada para o ensino de biomas brasileiros e impactos ambientais. Uma ferramenta para uso educativo e informativo, com conteúdo organizados e objetivos, de modo que facilite a navegação e a compreensão acerca do tema apresentado.

O acesso inicial do usuário ao site “EducaBio” foi um questionário diagnóstico com sete questões objetivas e uma subjetiva, para induzir os usuários a responderem as perguntas com seus conhecimentos prévios. Após responderem o questionário o usuário é direcionado para a página home (Início), onde encontraram as abas de acesso a página principal, aos biomas, impactos ambientais, mapas do Brasil e Maranhão, página específica para o estado do Maranhão, além de jogos, quiz ambiental e avaliação. Desse modo, essa organização facilitou a exploração do conteúdo, mostrando que o site pode ser informativo quanto interativo.

Nas páginas de biomas e impactos ambientais, encontramos textos, imagens e vídeos educativos com os conceitos e características de cada bioma. Na aba biomas é possível verificar os conceitos e características sobre a Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa com imagens ilustrativas e vídeos educativos linkados ao YouTube. Na seção de impactos ambientais tem informações acerca de ações que afeta esses biomas, como desmatamento, poluição, queimadas, mudanças climáticas, perda de biodiversidade e degradação do solo.

Na aba mapa foi programado um mapa com ação interativa, o que permite o usuário clicar em qualquer estado desejado e ao clicar em algum estado, surge informações sobre o bioma

predominante, a fauna, a flora e impactos ambientais de cada estado. Além de apresentar uma página específica com informações centrais sobre o estado do Maranhão, contendo a apresentação de um mapa interativo do estado sobre a vegetação predominante no estado, como Mata de Transição, Cerrado, Campos, Floresta Equatorial, Manguezais e Vegetação de Restinga. Ao clicar sobre o mapa é possível ver características desses biomas.

Na página de jogos, foi criado três tipos de jogos, no qual cada um possui seu próprio ranking de pontuação. O usuário pode colocar seu nome para jogar, e depois visualizar sua ranqueação. O jogo da memória permite que os jogadores formem os pares de cartas semelhantes, nestas cartas encontramos animais e plantas de cada bioma. O jogo contém doze pares de cartas e fica mais bem ranqueado o jogador que finalizar em menos tempo e tentativa. Já o segundo jogo “biomas e impactos” o jogador pode escolher o bioma brasileiro que quer jogar, cada bioma tem uma missão e jogadas específicas. O jogador coleta itens benéficos que garante pontuação e evita os maléficos que o faz perder vidas. Por último, temos o quis ambiental, que é um jogo para testar o conhecimento do jogador, o jogo tem cinco níveis, cada nível tem cinco questões com grau maior de dificuldade ao decorrer do jogo.

Por fim, foi criado uma aba de avaliação, para o usuário deixar seu grau de satisfação com o conteúdo presente no site, bem como, manifestar suas sugestões para melhorias do site. Portanto, o site “EducaBio” se apresenta como uma ferramenta de pesquisa e interação, principalmente por ser um novo recurso criado para abordagem de metodologias ativas para o ensino de biomas e impactos ambientais.

7

APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO SITE COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA

A partir das observações feitas durante a aplicação e uso do site nas escolas, foi possível verificar no início uma falta de atenção dos alunos e uma resistência em participar da atividade, pois muitos acreditavam que aquele momento seria uma atividade avaliativa, por isso não levaram o aparelho celular para participar da atividade, sendo necessário, marcar outro dia de encontro. No encontro seguinte, os alunos levaram o celular, porém como tinha acesso à internet, foi observado que uma minoria estava acessando sites aleatórios.

Como auxílio do professor, e explicações breve sobre o site, os alunos passaram a observar e participar da atividade. Ao observarem a aba de jogos do site, eles logo despertaram o interesse para acessar e jogar. Isso possibilitou um maior engajamento, mais participações através de perguntas e interação com outros colegas. Apesar do receio inicial dos alunos, durante

a execução do projeto foi possível observar o engajamento e uma animação para explorar o site. Isso evidencia que, apesar das dificuldades, essa realização promoveu um ensino mais dinâmico e interativo.

Após responderem ao questionário diagnóstico, os usuários foram direcionados para a página inicial do site, assim, puderam navegar livremente pelos conteúdos sobre os biomas brasileiros, impactos ambientais, mapas interativos, jogos educativos e o quiz ambiental. Ademais, durante a navegação eles mostraram-se curiosos com as páginas, lendo os conteúdos, assistindo os vídeos, interagindo totalmente com o site e principalmente com os jogos disponíveis na plataforma, assim registrando seus resultados nos rankings.

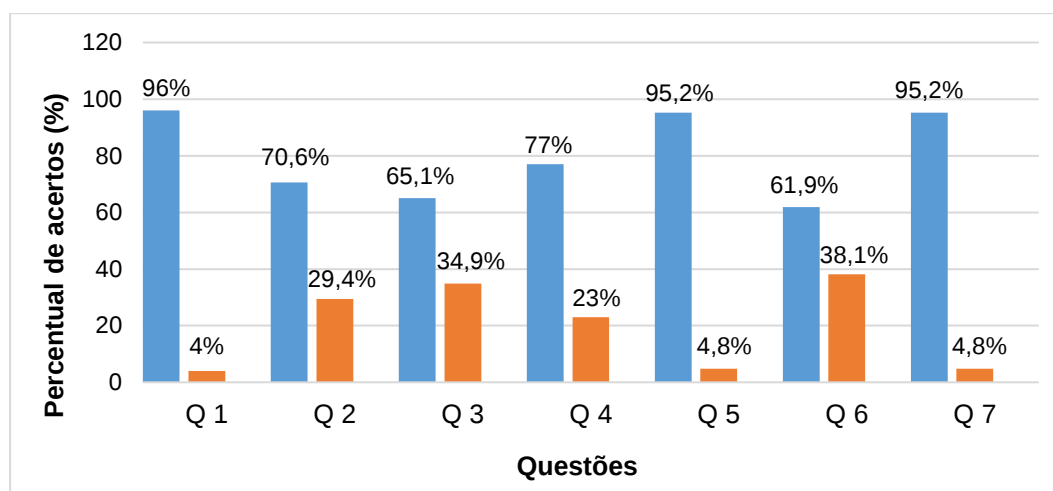
Durante a aplicação do website com os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas de Licenciatura foi evidenciado maior facilidade de aplicação, em comparação com os estudantes do ensino médio, pois os participantes demonstraram maior autonomia durante a navegação pela plataforma. Além disso, foi observado elevado interesse em explorar os recursos disponíveis, refletido na participação ativa nas atividades propostas e nas avaliações positivas registradas ao final da aplicação. Esses resultados sugerem que o EducaBio apresenta potencial como ferramenta complementar tanto para o processo de ensino-aprendizagem quanto para a formação inicial de professores.

Já as observações para os professores, é possível descrever apenas com base no número de acesso e suas observações acerca do site, pois não tivemos contato físico com os professores, já que foi enviado via email o link de acesso, para observarmos suas reações ao acessar o site.

Os dados da validação e aplicação do website EducaBio, realizado com os alunos de ensino médio, professores e universitários podem ser visualizados nas tabelas 1 e 2, além das figuras de 1-3. Em geral, houve a participação de 84 alunos do ensino médio, 31 alunos do ensino superior e 11 professores.

Através do questionário diagnóstico foi possível observar um percentual maior que 60% de acertos para as questões de 1-7. Os usuários responderam estas perguntas sem ter acesso ao site ainda. O percentual de respostas incorretas ficando abaixo de 38% (Figura 1).

Figura 1 - Percentual de acertos por questão no questionário diagnóstico aplicado no website EducaBio.



Fonte: SANTOS T.F, et al., 2026.

Na questão oito do questionário diagnóstico, tratava-se de uma pergunta aberta, sobre os impactos ambientais relacionados ao bioma da sua localidade e como esses impactos poderiam ser minimizados. As respostas dessa pergunta podem ser visualizadas na figura 2. As palavras chaves mais mencionadas por todos os participantes para os impactos ambientais foram desmatamento, queimadas e poluição de rios. Já como medidas para minimizar esses impactos, os usuários citaram ações de conscientização ambiental, preservação das áreas naturais, reflorestamento, fiscalização mais rigorosa, áreas de proteção ambiental, incentivo à coleta seletiva, e uso de práticas agrícolas sustentáveis.

9

Figura 2 - Nuvem de palavras com os impactos ambientais e medidas de mitigação mencionados pelos participantes.



Fonte: SANTOS T.F, et al., 2026.

Os jogos presentes no site despertaram um maior interesse e envolvimento dos usuários. Nos jogos da Memória, Biomas e Impactos e Quiz Ambiental, observamos grande participação dos estudantes, que permaneceram concentrados durante as atividades principalmente pelo site apresentar sistema de ranking em tempo real, isso estimulou uma competição entre os participantes, que passaram a repetir as partidas em mais de 20 vezes para buscar uma melhor pontuação e alcançar melhores posições na classificação geral do ranking.

No Jogo da memória foram registradas 297 partidas, correspondentes à participação de 79 jogadores, considerando apenas um registro por participante. O tempo médio de conclusão do jogo foi de aproximadamente 1 minuto e 28 segundos, enquanto a média de tentativas necessárias para completá-lo foi de 34,8 tentativas.

No jogo Biomas & Impactos, foram registradas 217 partidas, correspondentes à participação de 42 jogadores. Assim, a média de pontuação foi de aproximadamente 1.144 pontos. Já em relação ao ambiente de jogo, o bioma Amazonia se destacou como o responsável pelo maior número de partidas com 76,5% das partidas realizadas, seguida pelos biomas Caatinga e Cerrado. O Pantanal, Mata Atlântica e Pampa apresentaram os menores índices de partidas (Tabela 1). As maiores pontuações registradas no ranking variaram de 3165 a 8410 pontos.

10

Tabela 1 - Distribuição das partidas por bioma no jogo Biomas & Impactos do website EducaBio.

Bioma	Número de partidas	%
Amazônia	166	76,5
Caatinga	20	9,2
Cerrado	18	8,3
Pantanal	7	3,2
Mata Atlântica	5	2,3
Pampa	2	0,9
Total	217	100%

Fonte: SANTOS T.F, et al., 2026.

No jogo quiz ambiental, que corresponde ao jogo com perguntas e cinco níveis de dificuldade, foram registrados 87 jogadores. Desses jogadores, 34,5% alcançaram o nível 5, seguido pelo nível 3 com 31%. O nível 1, 2 e 4 registraram os menores percentuais de jogadores. A distribuição dos participantes por nível e faixa de pontuação encontra-se apresentada na tabela 2.

Tabela 2 – Percentual dos participantes por nível e faixa de pontuação no Quiz Ambiental.

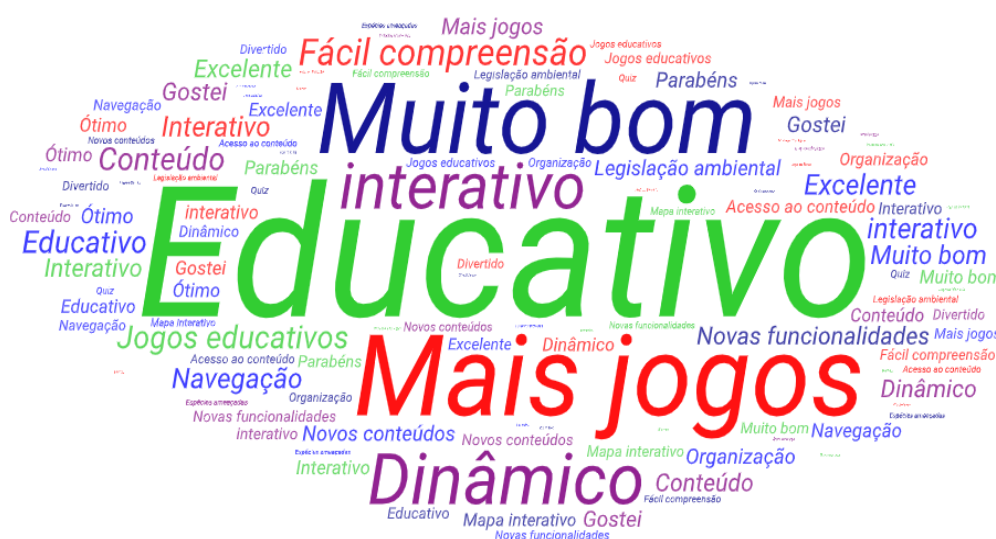
Nível	Faixa de pontuação	Jogadores (N)	%
Nível 5	560-700	30	34,5
Nível 4	410-470	6	6,9
Nível 3	260-340	27	31,0
Nível 2	130-190	9	10,3
Nível 1	0-40	15	17,2
Total	—	87	100%

Fonte: SANTOS T.F, et al., 2026.

Para verificar o nível de satisfação dos usuários com o conteúdo do site, os usuários poderiam ir até a aba de avaliação, para avaliar o website e deixar a sua satisfação ou não com o que lhe foi apresentado. Como resultado, os usuários demonstraram um índice de 67,6% de muito satisfeito e 31% satisfeito com o site EducaBio. Além do grau de satisfação, foram registradas sugestões de melhorias e opinião sobre o site, podemos ver que o site foi considerado educativo, interativo, dinâmico e fácil compreensão. Ademais palavras estão dispostas na nuvem de palavras da figura 3. As sugestões e opiniões mostram como o website é de fácil navegação e uma ótima ferramenta para uso como recurso dentro e fora da sala de aula.

11

Figura 3 - Nuvem de palavras correspondente as opiniões e sugestões de melhoria apresentadas pelos participantes para o website EducaBio.



Fonte: SANTOS T.F, et al., 2026.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o website EducaBio apresenta potencial como ferramenta pedagógica para o ensino de biomas brasileiros e impactos ambientais, ao reunir conteúdos científicos, recursos multimídia, mapas interativos, jogos educativos e questionários em um único ambiente virtual. Essa integração de diferentes estratégias didáticas favorece uma aprendizagem mais dinâmica e participativa, aproximando os estudantes dos conteúdos de ciências e biologia por meio das tecnologias digitais. Nesse contexto, Valente (2018) destaca que a utilização de metodologias ativas associadas aos recursos tecnológicos contribui para tornar o estudante protagonista do processo de aprendizagem, favorecendo a autonomia, a interação e a construção do conhecimento.

Durante a aplicação do EducaBio observou-se elevado envolvimento dos participantes, evidenciado não apenas pela utilização das diferentes funcionalidades disponíveis na plataforma, mas também pelo número de partidas registradas nos jogos educativos. O fato de vários usuários repetirem as atividades de jogos para melhorar suas pontuações demonstra que os elementos de gamificação presentes no website estimularam a motivação e a permanência dos estudantes durante a atividade.

Segundo Kapp (2012), mecanismos como desafios, recompensas, rankings e feedback imediato aumentam o engajamento dos usuários, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e favorável a participação ativa dos estudantes. Essa dinâmica converge com o modelo de educação online proposto por Silva e Bax (2017), os quais defendem que a estruturação de ambientes virtuais gamificados é um vetor essencial para catalisar a aprendizagem participativa, estimulando o envolvimento contínuo dos alunos de acordo com suas interações na plataforma.

Os resultados do questionário diagnóstico indicaram que os participantes apresentavam conhecimentos prévios sobre os biomas brasileiros e os impactos ambientais, embora algumas questões tenham apresentado menores índices de acerto. Esse resultado evidencia que determinados conteúdos ainda representam dificuldades para parte dos estudantes, reforçando a necessidade da utilização de recursos pedagógicos capazes de complementar o ensino tradicional. Nesse sentido, Farias (2022) afirma que a aprendizagem ocorre de maneira mais fácil quando novos conhecimentos são relacionados aos conhecimentos prévios dos alunos, favorecendo uma compreensão mais consistente dos conceitos científicos.

As respostas discursivas obtidas no questionário também demonstraram que os participantes conseguem reconhecer os principais impactos ambientais presentes em sua realidade, destacando problemas como desmatamento, queimadas, descarte inadequado de resíduos sólidos, poluição e redução da vegetação nativa e medidas de mitigação como a preservação ambiental, reflorestamento, educação ambiental, coleta seletiva e fortalecimento das políticas públicas. Esses resultados indicam que os participantes não apenas identificam os problemas ambientais, mas também conseguem propor estratégias para sua mitigação, evidenciando a importância da abordagem contextualizada da temática ambiental no ambiente escolar.

Apesar dos resultados promissores, algumas pontuações devem ser levadas em consideração, tal como, a aplicação do EducaBio foi realizada em apenas duas escolas localizadas em dois municípios maranhenses, além de um pequeno grupo de acadêmicos e professores, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras realidades educacionais, havendo a necessidade de expansão da testagem para um número maior de professores e estudantes. Além disso, a pesquisa concentrou-se principalmente na avaliação da utilização da plataforma e na percepção dos participantes, não sendo realizada uma comparação entre o desempenho dos estudantes antes e após o uso do website.

De modo geral, os resultados obtidos indicam que o EducaBio tem um grande potencial como ferramenta digital de busca e pesquisa sobre Biomas e impacto ambiental, bem como, ser uma plataforma complementar para professores e alunos no ensino de Ciências e Biologia.

CONCLUSÃO

A criação do site "EducaBio" demonstrou o potencial da utilização de recursos digitais como ferramenta de apoio pedagógico, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes sobre biomas e impactos ambientais. Os recursos do website, como imagens, mapas interativos e jogos didáticos possibilitaram uma abordagem mais dinâmica e atrativa dos conteúdos, despertando o interesse e participação dos alunos, contribuindo para a diversificação de ferramentas que podem ser aplicadas no ensino de Ciências e Biologia. Dessa forma, o desenvolvimento do site também trouxe a importância da integração entre educação ambiental, tecnologia e ensino, para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Portanto, conclui-se que o website "EducaBio" pode ser uma plataforma digital complementar de ensino para professores e estudantes no processo educacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2025/lei-15100-13-janeiro-2025-796892-publicacaooriginal-174094-pl.html>

DIMAS, M S, et al. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021. <https://periodicos.unifesp.br/revbea/article/view/10914>

FARIAS, D. L. G, et al. Tecnologias na educação: metodologias ativas e recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem. **Revista DCS**, [S. l.], v. 23, n. 87, p. e4515, 2026. <https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/4515>

FARIAS, Gabriela Belmont de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, abr./jun. 2022. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/39999>

GALLO, S. A. et al. METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. **Revista Ilustração**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 27-36, 2024. <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/245>

IBGE. Biomas brasileiros. In: **Educa — Jovens / Conheça o Brasil**, s.d. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. 14

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012. ISBN 9781118096345.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. M. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálisis**, v. 23, n. 3, p. 429-438, 2020. <https://doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429>

SILVA, F. B.; BAX, M. P. Gamificação na educação online: proposta de modelo para a aprendizagem participativa. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis/SC, Brasil, 2017. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2017v22n5op144>

SILVA, L F, et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. **Meio Ambiente (Brasil)**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 21-44, 2022. <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/172>

Souza D, et al. BIOMAS BRASILEIROS:uma investigação acerca das fragilidades de seu ensino e aprendizagem. **Revista Exitus**. v.13. e023015, 2023. <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/2106>

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.).

Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: **Penso**, 2018. p. 9-38. <https://www.recursosdefisica.com.br/files/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>