UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

GUILHERME RODRIGUES DA SILVA

APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA.

MOSSORÓ

2026

GUILHERME RODRIGUES DA SILVA

APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA.

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Linha de pesquisa: Biotecnologia

Macroprojeto: Ensino de Biotecnologia

Orientador(a): Prof. Dr. Pablo de Castro Santos

MOSSORÓ

2026

Catalogação da Publicação na Fonte
Universidade do Estado do Rio Grande do NorteCatalogação de Publicação na Fonte. UERN - Biblioteca Central

Silva, Guilherme Rodrigues da.
Aplicativo web para o ensino de biotecnologia como proposta investigativa / Guilherme Rodrigues da Silva. - Mossoró, 2026.
51f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede Nacional). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências Exatas e Naturais. Programa de Pos-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.
Orientação: Prof. Dr. Pablo de Castro Santos.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). 2. Estudo e ensino da Biologia - Recursos e metodologias pedagógicas. 3. Aplicativo educacional - Ensino de Ciências e Biologia. 4. Biotecnologia - ensino. I. Santos, Pablo de Castro. II. Título.

RN/UFㅤBiblioteca Central CDD 570.7

Elaborado por Jocelania Marinho Maia de Oliveira - CRB-15 319

GUILHERME RODRIGUES DA SILVA

APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA.

Aprovada em: 24/06/2026

Banca examinadora

gov.br Documento assinado digitalmente
PABLO DE CASTRO SANTOS
Data: 17/07/2026 13:30:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

(Presidente – Orientador)

gov.br Documento assinado digitalmente
PATRICIA BATISTA BARRA
Data: 17/07/2026 11:18:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Patrícia Batista Barra

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

(Membro Interna)

gov.br Documento assinado digitalmente
ALMINO AFONSO DE OLIVEIRA PAIVA
Data: 15/07/2026 22:33:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Almino Afonso de Oliveira Paiva

Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE)

(Membro Externo)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita bondade e misericórdia, por me conceder saúde, força, sabedoria e perseverança para superar os desafios enfrentados ao longo desta caminhada acadêmica. Sua presença foi fundamental em todos os momentos desta trajetória.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pablo de Castro Santos, pela orientação segura, dedicação, paciência, disponibilidade e pelos valiosos ensinamentos compartilhados ao longo desta pesquisa. Sua contribuição foi essencial para o desenvolvimento e a concretização deste trabalho.

Ao corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO/UERN), pelos conhecimentos transmitidos, pelo compromisso com a formação de educadores e pelo incentivo constante ao desenvolvimento acadêmico e profissional de seus discentes.

Aos meus pais, por todo amor, dedicação e apoio incondicional ao longo da minha vida. Vocês sempre foram minha maior inspiração e o alicerce sobre o qual construí meus sonhos e conquistas.

Aos meus irmãos, pelo companheirismo, incentivo e apoio em todos os momentos. Sou grato por compartilhar com vocês esta importante conquista.

À minha querida colega Maria das Graças Santos de Moraes, pela amizade, parceria, incentivo e companheirismo ao longo do curso. Sua presença tornou os desafios mais leves e os momentos de aprendizagem mais significativos. Sou profundamente grato por sua colaboração e apoio durante esta caminhada.

Aos colegas do PROFBIO, pelos momentos de convivência, troca de experiências, apoio mútuo e construção coletiva do conhecimento.

A todos os participantes da pesquisa, que aceitaram contribuir com este estudo, tornando possível a validação do produto educacional desenvolvido.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho e para a conclusão desta importante etapa da minha trajetória profissional e acadêmica.

Meu sincero agradecimento a todos.

RELATO DO(A) MESTRANDO(A)

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Mestrando(a): Guilherme Rodrigues da Silva
Título do TCM: Aplicativo web para o ensino de biotecnologia como proposta investigativa.
Data da defesa: 24 de junho de 2026.
A jornada no Mestrado Profissional no Ensino de Biologia (PROFBIO/UERN) representou um divisor de águas na minha trajetória, impactando profundamente minha vida pessoal, acadêmica e profissional. Desde os primeiros passos, o maior desafio foi encontrar o equilíbrio entre as intensas demandas do ambiente de trabalho, as responsabilidades da vida pessoal e a rigorosa rotina exigida por um programa de pós-graduação *stricto sensu*. O tempo parecia correr contra nós, impondo uma rotina exaustiva que incluía, inclusive, a distância percorrida e os deslocamentos necessários para estar presente nas aulas e cumprir as etapas do curso. No entanto, o cansaço das viagens e as dificuldades do caminho foram superados pela persistência, pelo compromisso e por uma força de vontade inabalável, que me impulsionaram a vencer cada obstáculo com dedicação e excelência. Ao longo desse percurso, essa caminhada jamais foi solitária. O apoio incondicional da minha família e dos meus amigos foi o alicerce que me sustentou nos momentos de maior desgaste, oferecendo o suporte emocional e a compreensão necessários para que eu não desanimasse. Somado a isso, as ricas trocas de experiências com os colegas de turma e as orientações dos professores transformaram as dificuldades em um processo de aprendizado coletivo e significativo. Desde o nivelamento pelo AASA, passando pela etapa da qualificação até a concepção final do produto educacional, cada momento vivenciado demandou muito mais do que o domínio de conteúdos científicos: exigiu resiliência, sensibilidade, paciência e uma dose extra de criatividade. A culminância desse esforço materializou-se no desenvolvimento do aplicativo EduBioTec, um produto educacional planejado especificamente para o ensino de Biotecnologia na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escolha por uma ferramenta digital e interativa nasceu do desejo de democratizar esse ecossistema de saberes, tornando o aprendizado dessa ciência algo dinâmico, acessível e diretamente conectado à realidade prática dos estudantes. Mergulhar nos fundamentos teóricos do letramento científico e da gamificação abriu

novos horizontes em minha prática pedagógica, solidificando minha visão sobre o imenso potencial das tecnologias digitais no ambiente escolar.

Olhar para trás e celebrar a conclusão do mestrado profissional em ensino de Biologia vai muito além de festejar um título ou o encerramento de mais um ciclo acadêmico, trata-se de um marco verdadeiramente transformador da minha identidade como educador. Expresso minha profunda e eterna gratidão ao PROFBIO, à UERN, à CAPES e a todo o corpo docente que compartilhou seus saberes e contribuiu ativamente para o meu crescimento. Minha sincera gratidão a todos que fizeram parte desta vitória!

RESUMO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem promovido transformações significativas no contexto educacional, ampliando as possibilidades metodológicas e favorecendo práticas pedagógicas mais interativas, dinâmicas e alinhadas às demandas da sociedade contemporânea. Nesse cenário, a utilização de recursos digitais no ensino de Ciências e Biologia surge como estratégia capaz de fortalecer o processo de ensino-aprendizagem, especialmente em conteúdos complexos e de constante atualização, como os relacionados à Biotecnologia. Considerando a importância da inserção de metodologias inovadoras no ambiente escolar, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar um aplicativo web educacional voltado ao ensino de Biotecnologia, análise de sua aplicabilidade pedagógica, usabilidade e potencial contribuição para a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa foi desenvolvida sob abordagem quali-quantitativa, envolvendo a participação de vinte professores de Biologia da rede estadual de ensino do Ceará e cinquenta alunos da EJA Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada no município de Beberibe/CE. Os participantes realizaram a validação do produto educacional por meio de questionários digitais contendo questões objetivas e discursivas relacionadas à clareza da linguagem, interatividade, pertinência pedagógica, motivação e contribuição para o processo de aprendizagem. Os resultados evidenciaram ampla aceitação do aplicativo tanto por professores quanto por estudantes. Os docentes reconheceram o potencial pedagógico da ferramenta como recurso complementar às práticas de ensino, destacando sua contribuição para metodologias investigativas, contextualizadas e mais participativas. Entre os estudantes, observou-se elevado nível de interesse, motivação e facilidade de utilização, além da percepção de melhora na compreensão dos conteúdos de Biotecnologia. Conclui-se que o aplicativo educacional apresenta viabilidade pedagógica e potencial significativo como ferramenta de apoio ao ensino de Biotecnologia, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos, contribuindo para práticas pedagógicas mais atrativas, interativas e alinhadas às demandas educacionais contemporâneas.

Palavras-chaves: TIC’s; ensino; avaliação; aplicativo educacional.

ABSTRACT

The advancement of Information and Communication Technologies (ICTs) has promoted significant transformations in the educational context, expanding methodological possibilities and favoring more interactive, dynamic pedagogical practices aligned with the demands of contemporary society. In this scenario, the use of digital resources in the teaching of Science and Biology emerges as a strategy capable of strengthening the teaching-learning process, especially in complex and constantly updated content, such as that related to Biotechnology. Considering the importance of incorporating innovative methodologies in the school environment, this work aimed to evaluate an educational web application focused on teaching Biotechnology, analyzing its pedagogical applicability, usability, and potential contribution to the learning of high school students in the Youth and Adult Education (EJA) modality. The research was developed using a qualitative-quantitative approach, involving the participation of twenty Biology teachers from the state education network of Ceará and fifty EJA high school students from a state public school located in the municipality of Beberibe/CE. Participants validated the educational product through digital questionnaires containing objective and discursive questions related to clarity of language, interactivity, pedagogical relevance, motivation, and contribution to the learning process. The results showed broad acceptance of the application by both teachers and students. Teachers recognized the pedagogical potential of the tool as a complementary resource to teaching practices, highlighting its contribution to investigative, contextualized, and more participatory methodologies. Among students, a high level of interest, motivation, and ease of use was observed, in addition to the perception of improved understanding of Biotechnology content. It is concluded that the educational application presents pedagogical viability and significant potential as a tool to support the teaching of Biotechnology, especially in the context of Youth and Adult Education, contributing to more attractive, interactive pedagogical practices aligned with contemporary educational demands.

Keywords: ICTs; teaching; evaluation; educational application.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Mapa da localização do município de Beberibe/CE..... 17
Figura 02 – Fotografia da frente da escola campo da pesquisa em Beberibe/CE..... 17
Figura 03 – Interface do aplicativo EduBioTec..... 19
Figura 04 – Módulos teóricos e conceituais do aplicativo 20
Figura 05 – Recursos de mídia e atualidades..... 21
Figura 06 – Ferramentas de avaliação e gamificação..... 22
Figura 07 – Suporte e contato..... 22
Gráfico 01 – Resposta sobre a formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa..... 23
Gráfico 02 – Resposta sobre a utilização de materiais complementares..... 25
Gráfico 03 – Resposta sobre a viabilidade pedagógica do aplicativo..... 27
Gráfico 04 – Resposta dos estudantes sobre os conhecimentos prévios referente ao tema..... 29
Gráfico 05 – Resposta dos estudantes sobre a clareza da linguagem usada no aplicativo..... 30
Gráfico 06 - Respostas dos estudantes sobre o interesse em usar o aplicativo novamente em sala de aula..... 31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEMTI – Escola de Ensino Médio em Tempo Integral

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UERN – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 OBJETIVOS 14
2.1 Objetivo Geral 14
2.2 Objetivos específicos 14
3 METODOLOGIA 15
3.1 Método utilizado 15
3.2 População estudada 16
3.3 Local de realização da pesquisa 16
3.4 Sobre o aplicativo 18
3.4.1. Interface Inicial e Navegação 18
3.4.2. Módulos Teóricos e Conceituais 19
3.4.3. Recursos de Mídia e Atualidades 20
3.4.4. Ferramentas de Avaliação e Gamificação 21
3.4.5. Suporte e Contato 22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
4.1 Análise da percepção docente 23
4.2 Análise da percepção discente 28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 36
APÊNDICES 40
ANEXOS 44

1 INTRODUÇÃO

A biotecnologia é uma ciência multidisciplinar que pode integrar diversas áreas do conhecimento como a genética, a microbiologia, a bioquímica, a engenharia química, a engenharia genética, a zootecnia, dentre outras. Ela passou a ser apontada como ciência de alta prioridade há pouco tempo, porém, alguns processos biotecnológicos já vêm sendo utilizados desde a Antiguidade. (GUSMÃO; SILVA; MEDEIROS, 2017)

A origem da biotecnologia se confunde com a própria história da humanidade. Seu início foi marcado pela utilização de processos fermentativos que remontam a 10.000 anos atrás. Os sumérios e babilônicos antes do ano 6.000 a.C e, posteriormente, os egípcios, cerca de 2.000 a.C, já faziam uso da biotecnologia ao desenvolverem técnicas de fermentação para a fabricação de pão, vinho e cerveja (BRUNO, 2014).

Na escola, as disciplinas que abordam as Ciências da vida como biologia, química e física, são plataformas eficazes para informações e debates sobre biotecnologia e os avanços desta ciência aplicada. Mas, apesar da importância da biotecnologia no âmbito das ciências e no que diz respeito às aplicações para a sociedade, esta continua muito sub-representadas nas salas de aula (BORGERDING, 2013). O professor de biologia, nesse ponto específico, tem um importante papel no desenvolvimento crítico e intelectual dos estudantes frente às questões que se apresentam na atualidade. A análise de fenômenos biotecnológicos diminui o hiato entre a escola, as pesquisas científicas e a produção tecnológica e industrial da modernidade, mas, isso requer preparo (KRASILCHIK, 2019).

De acordo com Núñez e Ramalho (2020), investir na formação do docente de Biologia para o ensino de biotecnologia é subsidiar o preparo dos alunos para conviver com as céleres mudanças científicas e tecnológicas e criticamente refletir sobre suas implicações para a sociedade. Os aspectos que configuram a natureza da ciência, bem como seus procedimentos, malefícios e benefícios, devem ser considerados. Da mesma forma deve ser o reconhecimento do caráter histórico, cultural, político e dinâmico do conhecimento científico, uma vez que este é sujeito a alterações e reformulações.

O estudo da biotecnologia é uma ferramenta poderosa para o empoderamento dos estudantes do Ensino Médio quanto a uma área da ciência de grande potencial reunido, destinada a favorecer diversos setores da sociedade, tais como, agricultura, pecuária, indústria, saúde e meio ambiente (MALAJOVICH, 2017). Divulgar a biotecnologia no âmbito escolar, fornecendo informações corretas em relação a ela, corrobora para que se

forme, no aluno, uma cultura científica e tecnológica que é imprescindível para o seu desenvolvimento humano integral. (LIMA;SANTOS,2022)

Diante da necessidade desta abordagem científica, é interessante a opinião de Oliveira e Oliveira (2021) quando enfatizam um conceito inovador acerca dos estudantes, os classificando como a "geração audiovisual". Essa caracterização abrange indivíduos curiosos, altamente motivados e dotados de amplo acesso às tecnologias da informação e comunicação.

Barasuol e Marin (2021) delineiam que, na atualidade, existem recursos que ampliam significativamente a comunicação e o acesso à informação, notadamente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Essas TICs, por meio de dispositivos eletrônicos, tablets e smartphones, desempenham um papel positivo e substancial tanto na ação pedagógica do corpo docente quanto na formação dos estudantes.

Embora com inserção tímida das TICs em sala de aula, por meio das novas tecnologias, é notório o grande interesse dos alunos pelos conteúdos didáticos, principalmente quando se faz uso do computador. O que antes era acessório para o desenvolvimento profissional e educacional, hoje se mostra como parte essencial da educação. As tecnologias que emergem da cultura digital ressignificam nossas relações nos mais variados meios e nos impõem uma clara necessidade de reflexão sobre as mudanças perpetradas pelo uso de tecnologias na sociedade atual (ARRELIAS, 2022).

Em meio a este cenário, o ensino da biotecnologia precisa de um enfoque mais detalhado, uma vez que ela se mostra como um campo da ciência cada vez mais reconhecido pela sua relevância para a sociedade, por integrar várias áreas de conhecimento que vem gerando ao longo dos anos uma quantidade significativa de produções científicas e inovações tecnológicas para a otimização de produtos e processos amplamente presentes no nosso cotidiano (MORAES; ALMEIDA, 2019)

Diante da importância do conhecimento da biotecnologia e a possibilidade de utilização das TICS para fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem e suas metodologias, foi desenvolvido este trabalho de pesquisa, que propôs uma ferramenta digital, aplicativo web, que buscava contribuir para o ensino de biotecnologia, usando a gamificação como forma atrativa ao aluno, partindo dos seguintes questionamentos: *De que forma a utilização de um aplicativo educacional pode contribuir para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio, promovendo maior engajamento e aprendizagem dos estudantes?*.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e avaliar um aplicativo web para o ensino de Biotecnologia entre professores e escolares do ensino médio.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as contribuições de um aplicativo educacional para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio, considerando aspectos como interatividade, usabilidade e potencial pedagógico no processo de ensino-aprendizagem.
- Compreender de que forma os conceitos fundamentais de Biotecnologia podem ser trabalhados de maneira contextualizada, dinâmica e significativa por meio do uso de tecnologias digitais educacionais.
- Produzir um aplicativo web que combine explicações teóricas com recursos multimídia.
- Verificar sua pertinência, aplicabilidade pedagógica e potencial de contribuição para o processo de ensino-aprendizagem.
- Avaliar as percepções de professores e alunos do Ensino Médio.

3 METODOLOGIA

3.1 Método utilizado

A pesquisa, aprovada pelo comitê de ética, parecer nº 8.057.156, foi conduzida de forma quali-quantitativa, envolvendo a participação de professores/as e estudantes da rede estadual de Educação do Ceará. Inicialmente, vinte docentes de Biologia do Ensino Médio foram convidados a participar, por meio de link disponibilizado em grupo de WhatsApp já existente, acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) digital. Esses professores/as foram responsáveis pela análise preliminar da aplicabilidade pedagógica de um aplicativo educacional voltado ao ensino de Biotecnologia, desenvolvido especificamente para este estudo.

O pesquisador visitou presencialmente duas turmas da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) para apresentar o aplicativo e convidar os alunos/as a participarem da pesquisa. Nessa ocasião, foi disponibilizado um QR Code com acesso ao aplicativo, possibilitando que os/as estudantes explorassem livremente o recurso. A utilização poderá ocorreu tanto durante a aula, com apoio do pesquisador, quanto posteriormente, em ambiente domiciliar, visto que o aplicativo possui formato web e pode ser acessado por dispositivos móveis.

Os/as estudantes tiveram o período de uma semana para utilizar o aplicativo quantas vezes julgassem necessário, garantindo familiaridade com seus conteúdos e ferramentas antes da avaliação. Na semana subsequente, o pesquisador retornou à escola para a aplicação do questionário avaliativo, aplicado via formulário digital. Essa aplicação prática foi realizada com 50 estudantes da EJA da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Francisca Moreira de Souza, localizada em Beberibe-CE. Esse número representa a média de alunos/as matriculados/as nas turmas, assegurando a representatividade necessária ao estudo.

O professor/a de Biologia da turma também foi convidado a participar do processo avaliativo, testando o aplicativo e contribuindo com percepções pedagógicas sobre seu potencial de uso no contexto da EJA. Assim, buscou-se integrar a perspectiva docente e discente quanto ao uso do recurso.

De acordo com Meksenas (2007, p. 1), “A pesquisa empírica lida com processos de interação e face-a-face, isto é, o pesquisador não pode elaborar a pesquisa apenas em

‘laboratório’ ou em uma biblioteca – isolado e apenas com livros à sua volta. É uma modalidade de pesquisa que se faz em presença”. Nessa mesma direção, Gil (2002) destaca que a pesquisa exploratória pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas com experiência prática no objeto estudado e análise de exemplos que favoreçam a compreensão do fenômeno.

A coleta de dados ocorreu por meio de questionários digitais e visitas presenciais, permitindo observar a aceitação, usabilidade e impacto do recurso educacional no processo de aprendizagem. Todos os participantes tiveram liberdade de adesão, com garantias éticas de anonimato, sigilo e não identificação individual.

Desse modo, o método integra a análise técnica dos professores/as e a experiência prática dos estudantes, buscando validar a pertinência pedagógica do aplicativo e sua viabilidade como instrumento de apoio ao ensino de Biologia, especialmente no contexto da EJA.

3.2 População estudada

A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de 20 professores da rede estadual de Educação do Estado do Ceará, todos atuantes no Ensino Médio na disciplina de Biologia. Esses docentes foram responsáveis por analisar e avaliar a aplicabilidade de um aplicativo educacional voltado ao uso em sala de aula, a fim de verificar a sua pertinência e efetividade como recurso pedagógico para o fortalecimento do ensino de Biotecnologia nesse nível de ensino.

Além disso, o projeto foi aplicado também a um público de 50 alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio, de uma escola da rede pública estadual do Ceará, possibilitando verificar sua aceitação, usabilidade e possível impacto na aprendizagem dos estudantes.

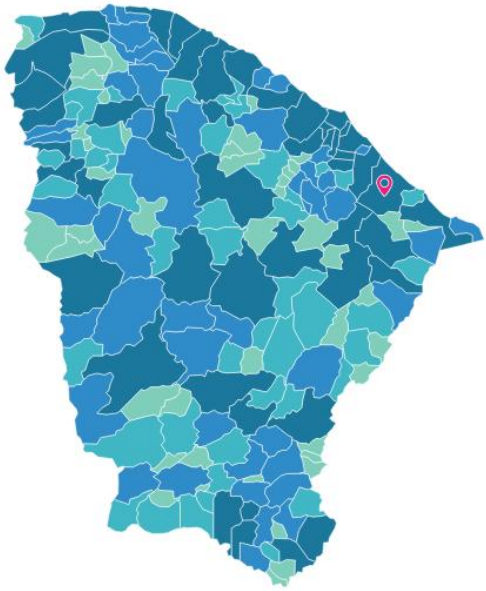
3.3 Local de realização da pesquisa

A pesquisa com os docentes foi realizada por meio digital, através de convite e publicização do material e termos, através de um grupo de WhatsApp já existente, que reúne professores de biologia do ensino médio de diversos municípios do Ceará.

A pesquisa com os discentes foi realizada em uma escola da rede estadual do Ceará, localizada no município de Beberibe. Esta cidade fica localizada no litoral leste do estado do Ceará, a aproximadamente 80 a 90 km de Fortaleza. Em 2022, a população era

de 53.114 habitantes e a densidade demográfica era de 33,26 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE).

Figura 01 – Mapa de localização do município de Beberibe/CE



Fonte: IBGE (2022)

A escola supracitada, é a Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Francisca Moreira de Souza, que ofertas as séries regulares no turno diurno e a Educação de Jovens e Adultos no turno noturno.

Figura 2 – Fotografia da frente da escola campo de pesquisa em Beberibe/CE



Fonte: Acervo escolar (2026)

3.4 Sobre o aplicativo

O EduBioTec é um aplicativo educacional desenvolvido como uma proposta didática voltada especificamente para estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA – Ensino Médio). O software foi idealizado com o propósito de fortalecer, qualificar e democratizar o ensino de Biotecnologia, utilizando uma abordagem acessível, contextualizada e dotada de significado prático para o cotidiano dos alunos.

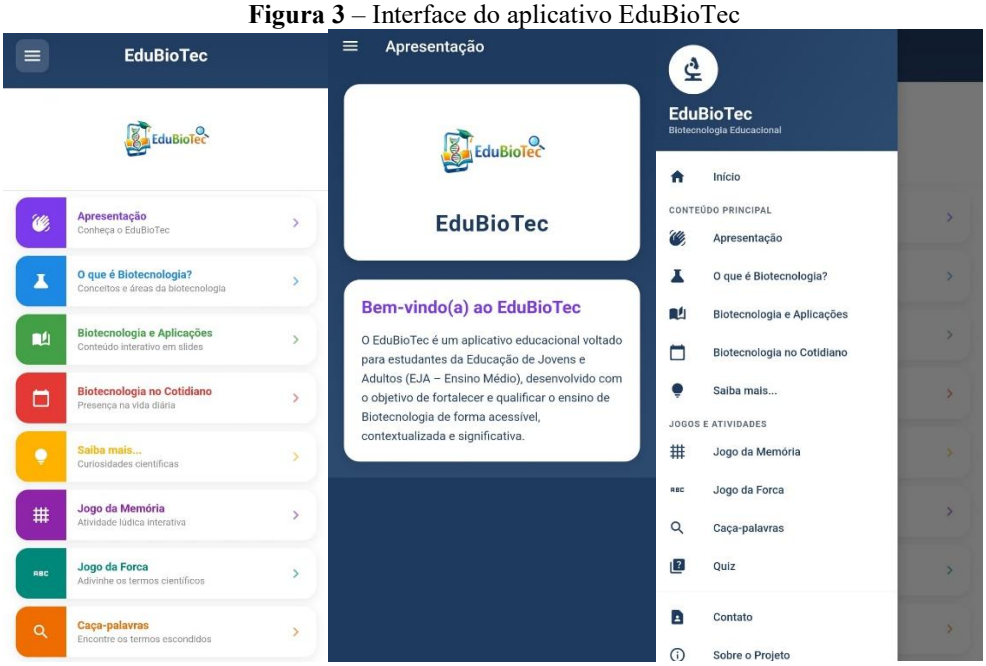
Abaixo, detalham-se a organização estrutural e os recursos interativos que compõem a plataforma:

3.4.1. Interface Inicial e Navegação

A navegação do EduBioTec é centralizada em um menu principal intuitivo e de fácil leitura, projetado para favorecer a autonomia do estudante da EJA. A tela principal é composta por um menu de nove ícones numerados que guiam o usuário pelas diferentes seções:

1. **Apresentação:** Boas-vindas e contextualização da proposta didática do projeto.
2. **O que é Biotecnologia?:** Conteúdo teórico sobre as definições e principais áreas da biotecnologia.
3. **Biotecnologia no Cotidiano:** Central interativa que contextualiza a ciência no dia a dia do aluno (Medicamentos, Alimentos, Agricultura e Produtos de Limpeza).
4. **Notícias:** Informações extras, atualidades e avanços científicos nacionais e globais.
5. **Biotecnologia na Mídia:** Espaço voltado à análise crítica de reportagens e conteúdos audiovisuais de grande circulação.
6. **Desafio - QUIZ:** Teste de conhecimentos gamificado com dinâmica interativa no Wordwall (Caça-palavras e Jogo de Memória).
7. **Teste Básico:** Avaliação diagnóstica e formativa composta por 10 questões objetivas sobre conceitos fundamentais.
8. **Foco no ENEM:** Preparação e simulado com questões adaptadas de edições anteriores do exame nacional.
9. **Glossário:** Dicionário de termos técnicos (como DNA, gene e transgênico), tornando acessível a navegação e o letramento científico.

Figura 3 – Interface do aplicativo EduBioTec



Fonte: autoria própria (2026)

3.4.2. Módulos Teóricos e Conceituais

O aplicativo divide o referencial teórico da Biotecnologia em seções informativas e de suporte linguístico:

- **O que é Biotecnologia e Principais Áreas:** Apresenta a definição da disciplina como a ciência que utiliza organismos vivos ou seus componentes para criar produtos benéficos à sociedade. Para fins didáticos, o conteúdo adota a classificação por cores para segmentar as ramificações da área.
- **Biotecnologia no Cotidiano:** Módulo que contextualiza a presença da ciência no dia a dia do estudante através de quatro eixos temáticos clicáveis: *Medicamentos*, *Alimentos*, *Agricultura* e *Produtos de Limpeza* (com ênfase no papel das enzimas).
- **Glossário:** Uma ferramenta de consulta rápida para o letramento científico dos alunos, reunindo conceitos fundamentais de genética e biologia molecular, tais como as definições de *DNA*, *Gene*, *Transgênico*, *Clonagem*, *Vacina e outros*.

Figura 4 – Módulos teóricos e conceituais do aplicativo



Fonte: autoria própria (2026)

3.4.3. Recursos de Mídia e Atualidades

Com o intuito de aproximar a sala de aula do debate público e científico contemporâneo, o EduBioTec conta com:

- **Biotecnologia na Mídia:** Espaço audiovisual integrado que disponibiliza reportagens de grande circulação nacional sobre organismos geneticamente modificados e transgênicos, permitindo discussões críticas.
- **Notícias:** Uma seção de atualidades atualizada que apresenta o avanço científico real e nacional aos estudantes, destacando marcos como os testes de vacinas 100% brasileiras (ex: SpiN-TEC), avanços em terapias genéticas e o papel da Embrapa na agricultura sustentável.

Figura 5 – Recursos de Mídia e Atualidades



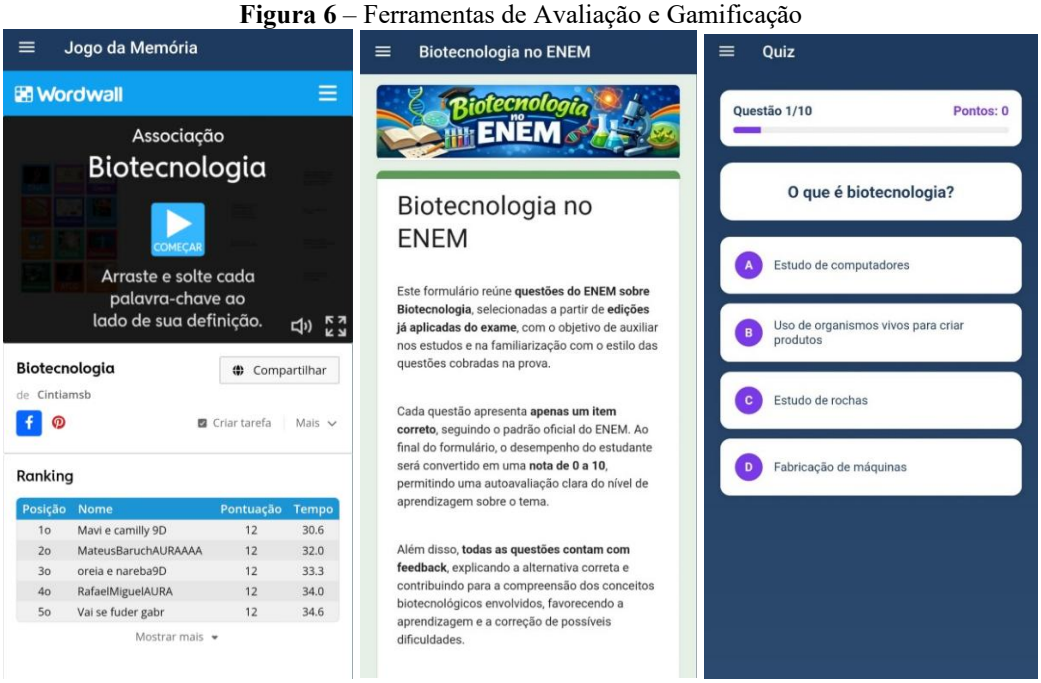
Fonte: autoria própria (2026)

3.4.4. Ferramentas de Avaliação e Gamificação

O processo de verificação da aprendizagem ocorre de forma formativa e lúdica, estimulando o engajamento através de diferentes dinâmicas:

- **Quiz e Teste de Conhecimentos Básicos:** Questionários compostos por 10 questões objetivas de múltipla escolha com apenas uma alternativa correta. Estão divididos em avaliações de conceitos gerais e um simulado focado em questões adaptadas de edições anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Ambos os formatos fornecem *feedback* imediato para o estudante, promovendo a autoavaliação.
- **Jogos Interativos (Wordwall):** Mecanismos de gamificação integrados à plataforma que incluem um *Caça-palavras de termos biotecnológicos* e um *Jogo de Memória/Associação* de conceitos e suas respectivas definições. Os jogos contam com um sistema de *ranking* de pontuação e tempo para estimular de maneira saudável a participação dos estudantes.

Figura 6 – Ferramentas de Avaliação e Gamificação

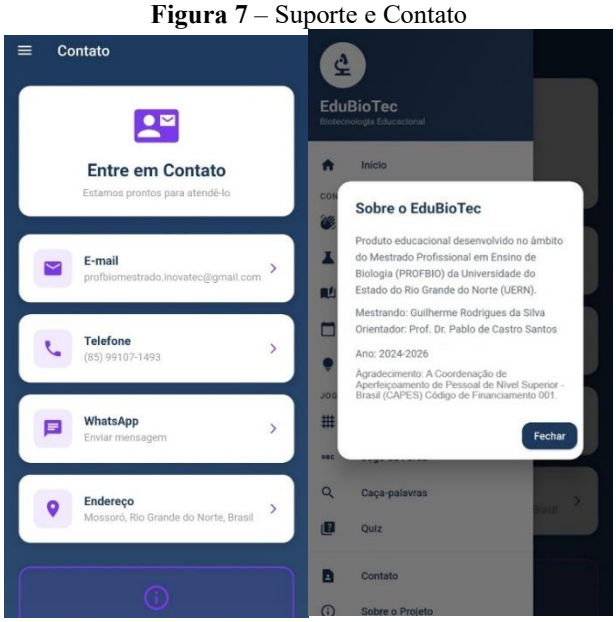


Fonte: autoria própria (2026)

3.4.5. Suporte e Contato

Ao final, o aplicativo disponibiliza uma interface transparente de comunicação para os discentes e docentes. A tela de contato centraliza o suporte por meio de endereço institucional de e-mail, telefone e canal direto via WhatsApp, além de registrar a localização do projeto sediado no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, e o registro de agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

Figura 7 – Suporte e Contato



Fonte: autoria própria (2026)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise e discussão dos resultados, apresentamos o produto, as análises dos questionários aplicados para 20 professores de Biologia atuantes no Ensino Médio da rede estadual do Ceará e 50 alunos da modalidade EJA de uma escola pública localizada no município de Beberibe/CE.

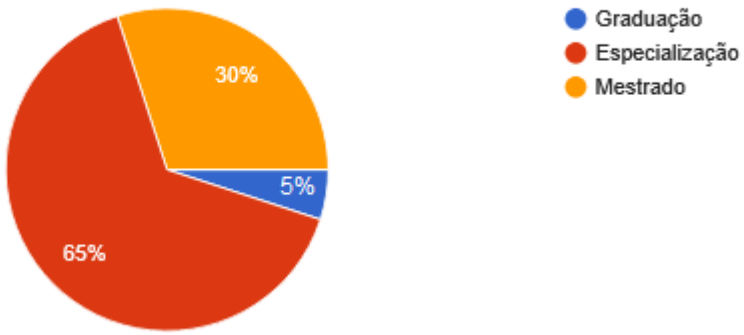
No grupo docente, observou-se a presença de profissionais com experiência significativa na área de ensino, o que contribui para a confiabilidade das análises quanto à aplicabilidade pedagógica do aplicativo. Já entre os estudantes, destaca-se a diversidade característica da EJA, composta por sujeitos com diferentes trajetórias escolares, o que reforça a relevância de metodologias inovadoras que favoreçam o engajamento e a aprendizagem.

4.1 Análise da percepção docente

Os dados obtidos junto aos professores indicam uma avaliação predominantemente positiva quanto ao aplicativo educacional proposto.

Em relação ao nível de formação acadêmica, observou-se que a maioria dos participantes possui especialização lato sensu, correspondendo a 65%. Além disso, 30% possuem mestrado, enquanto 5% possuem graduação como maior nível de formação.

Gráfico 01 - Respostas sobre a formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa



Fonte: autoria própria (2026)

Os dados demonstram que os participantes apresentam formação acadêmica consistente, o que contribui para a confiabilidade das análises realizadas acerca do aplicativo educacional. A presença significativa de docentes com pós-graduação reforça

a relevância das contribuições apresentadas durante o processo de validação do produto educacional, assim como apontou Krasilchik (2019), quando admitia que a formação biológica contribuía para que cada indivíduo fosse capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera.

Quanto ao tempo de atuação no Ensino Médio, verificou-se predominância de professores com experiência consolidada na docência. O maior percentual correspondeu aos docentes com atuação entre 11 e 15 anos, representando 35%. Em seguida, 35% relataram possuir entre 1 e 5 anos de experiência. Os demais participantes distribuíram-se entre 15% com atuação entre 6 e 10 anos, 5% entre 16 e 20 anos e 10% com mais de 21 anos de experiência.

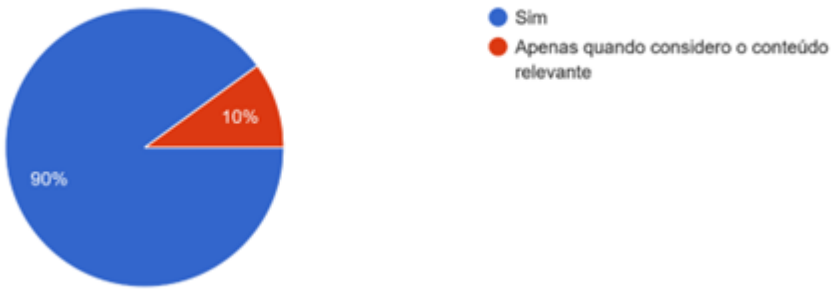
Esses resultados revelam uma diversidade de experiências profissionais, permitindo que a avaliação do aplicativo contemplasse diferentes perspectivas pedagógicas e metodológicas. Em um de seus estudos, Cavalcante e Gimenez (2023), afirma que os professores mais jovens são os que utilizam esses recursos com maior frequência, enquanto os professores mais velhos tendem a não o fazer. No entanto, é importante ressaltar que, apesar da maior familiaridade dos professores mais jovens, é fundamental promover capacitação e oferecer apoio tanto aos docentes mais jovens quanto aos educadores mais experientes, independentemente da idade e tempo de atuação.

Ao serem questionados sobre a utilização de atividades com caráter investigativo em sua prática docente, todos os participantes responderam afirmativamente. Esse resultado demonstra que os professores reconhecem a importância das metodologias investigativas no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no ensino de Ciências e Biologia. Tal aspecto reforça a pertinência da proposta do aplicativo, uma vez que sua construção metodológica está fundamentada em estratégias interativas e investigativas. Vidal e Miguel (2020) reforçam que é de suma importância a discussão sobre práticas pedagógicas que utilizem tecnologias no processo ensino-aprendizagem, dentro ou fora do espaço escolar. Além disso, a unanimidade das respostas evidencia uma aproximação entre as práticas pedagógicas contemporâneas e o uso de tecnologias educacionais como ferramentas de mediação da aprendizagem. No contexto da Educação Básica, Almeida,

Mendes e Rocha (2021), reconhecem que as TICs podem ser trabalhadas a fim de se promover aulas mais participativas e integradas, em diversas áreas do conhecimento, incluindo o ensino de Biologia.

No que se refere à utilização de materiais complementares quando o conteúdo é abordado de forma reduzida nos livros didáticos, 90% afirmaram recorrer a outros recursos pedagógicos. Apenas 10% responderam que utilizam materiais adicionais apenas quando consideram o conteúdo relevante. Diante disso, é importante considerar que Pinheiro e Silva (2021, p. 218) já destacavam uma questão importante debater sobre as TICs, enfatizando que essas tecnologias tratam também a "capacidade do educador inovar em atividades didáticas com sua utilização",

Gráfico 02 - Respostas sobre à utilização de materiais complementares



Fonte: autoria própria (2026)

Os dados revelam uma percepção crítica dos docentes em relação às limitações dos livros didáticos, especialmente no tratamento de conteúdos científicos contemporâneos, como a Biotecnologia. Nesse contexto, o uso de aplicativos, recursos digitais e metodologias complementares surge como alternativa para ampliar as possibilidades de aprendizagem e contextualização dos conteúdos, pois Pinheiro e Silva (2021, p. 218) quando afirma que a formação do profissional da educação não deve ser limitada aos anos de curso acadêmico, mas também a atualização constante de suas técnicas de ensino e do seu conhecimento sobre os métodos didáticos.

Todos os participantes consideraram relevantes os conteúdos de Biotecnologia relacionados à saúde e ao cotidiano dos estudantes no Ensino Médio. Esse resultado evidencia o reconhecimento da importância social e científica da Biotecnologia, sobretudo diante das transformações tecnológicas e dos avanços científicos presentes na

sociedade contemporânea. Os professores demonstram compreender que temas relacionados à genética, vacinas, bioprocessos e saúde pública precisam estar presentes no ambiente escolar de forma contextualizada e significativa. E Costa, Pereira, Silva e Ferreira (2021) lembram que o ensino de Biologia no Brasil teve início com um caráter experimental, representando uma transição de um aprendizado centrado apenas na memorização de conceitos para um modelo voltado à compreensão, possibilitando que os alunos desenvolvessem uma visão mais aprofundada acerca das descobertas no campo da ciência e da tecnologia, favorecendo avanços nessas áreas e contribuindo para a formação de novos pesquisadores em âmbito nacional.

Quando questionados sobre a coerência das informações apresentadas pelo aplicativo em relação aos conteúdos de Biotecnologia do Ensino Médio, 100% dos participantes responderam positivamente, demonstrando que o produto educacional apresenta alinhamento com os conteúdos curriculares da disciplina, favorecendo a compreensão conceitual e sua aplicação prática. A validação docente confirma que o aplicativo possui potencial para atuar como ferramenta complementar ao ensino tradicional, auxiliando na abordagem de conteúdos complexos de maneira mais acessível e dinâmica. Santos, Ferrete e Alves (2021) destacam a importância do contato dos professores com os ambientes digitais, mesmo considerando que, frequentemente, as escolas enfrentam desafios no acesso à internet. Isso promove a reflexão e a necessidade de formação mais adequada, integrando a tecnologia em suas práticas educacionais.

Em relação à linguagem utilizada no aplicativo, 95% afirmaram que ela é clara, objetiva e de fácil compreensão para professores e alunos. Apenas 5% responderam parcialmente. Os resultados indicam que a linguagem adotada atende adequadamente ao público-alvo da pesquisa, especialmente considerando as especificidades da modalidade EJA. A clareza textual e a objetividade são elementos fundamentais para garantir acessibilidade pedagógica e favorecer a autonomia dos estudantes durante a utilização da ferramenta. A resposta parcial observada sugere possibilidades de aprimoramento na adaptação da linguagem para diferentes perfis de usuários, aspecto importante em produtos educacionais digitais.

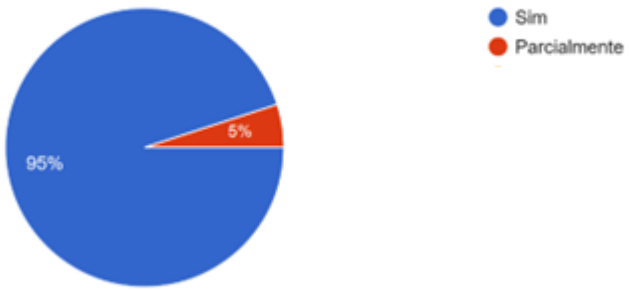
Ao analisar a proposta didática do aplicativo, 95% consideraram-na adequada ao público-alvo e capaz de favorecer a reflexão, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes. Apenas 5% responderam parcialmente. De acordo com Santos e Pinto (2025) os recursos digitais no ambiente escolar referem-se à inovação e ao

aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, possibilitando novas formas de construção do saber por meio de estratégias que articulam a tecnologia ao planejamento educativo.

Os dados evidenciam que o aplicativo ultrapassa a função meramente informativa, apresentando características alinhadas às metodologias ativas e ao ensino investigativo. A valorização da participação docente e do pensamento crítico reforça a importância da gamificação e da interatividade como estratégias de engajamento no processo educativo. Assim, Lins (2025) reconhece que o uso das TICs fortalece o interesse e a atenção dos alunos, consolidando práticas contemporâneas de ensino que se sustentam na integração e na constante renovação tecnológica aplicada ao processo formativo.

Quanto à viabilidade de utilização do aplicativo nas aulas de Biotecnologia, 95% consideraram sua aplicação viável como recurso de apoio para conteúdos investigativos. Apenas 5% responderam parcialmente.

Gráfico 03 - Respostas sobre à viabilidade pedagógica do aplicativo



Fonte: autoria própria (2026).

Por fim, ao serem questionados se utilizariam o aplicativo como material complementar em suas aulas, 95% responderam afirmativamente, enquanto apenas 5% responderam negativamente. Lins (2025) corrobora que essa inserção promove experiências de ensino mais atrativas, participativas e dinâmicas, favorecendo o envolvimento de todos os sujeitos da aprendizagem. Nesse sentido, a utilização das TICs proporciona aulas mais significativas e motivadoras, uma vez que o estudante pode visualizar, ouvir e interagir com os conteúdos a partir da diversidade de linguagens que essas ferramentas oferecem.

Esse dado representa um importante indicativo de validação pedagógica do produto educacional, uma vez que demonstra aceitação prática por parte dos docentes. A

disposição dos professores em incorporar o aplicativo às aulas reforça sua potente contribuição para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio. Conceição e Ferreira (2022) enfatizam o papel dos recursos tecnológicos nas aulas, destacando que, uma vez que esses recursos fazem parte do cotidiano, eles desempenham um papel crucial na comunicação, permitindo o compartilhamento de diversas perspectivas e desempenhando um papel fundamental na promoção do pensamento crítico-reflexivo entre os jovens cidadãos.

Nas respostas abertas, os professores destacaram como pontos positivos: a linguagem acessível, a interatividade, os recursos visuais; o potencial de despertar interesse nos estudantes, a contribuição para aulas mais dinâmicas. Entre as sugestões apresentadas, destacam-se: ampliação de recursos visuais e multimídia, inserção de mais conteúdos, aprimoramento da interatividade e adaptação contínua às diferentes realidades escolares. De modo geral, os docentes reconheceram que o aplicativo apresenta potencial pedagógico significativo para o ensino de Biotecnologia e a sua utilização contribui para dinamizar as aulas e tornar os conteúdos mais acessíveis;

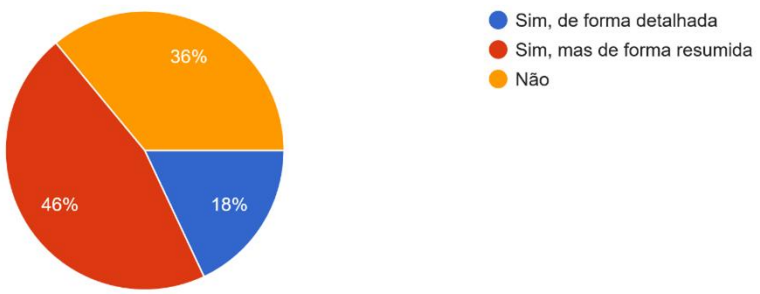
4.2 Análise da percepção discente

A presente seção apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário junto aos estudantes da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA – Ensino Médio), participantes da etapa prática de validação do aplicativo educacional voltado ao ensino de Biotecnologia.

Participaram desta fase da pesquisa 50 alunos da EJA da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EEMTI Francisca Moreira de Souza, localizada no município de Beberibe. O questionário buscou analisar aspectos relacionados ao conhecimento prévio dos conteúdos, usabilidade do aplicativo, clareza da linguagem, motivação, contribuição para a aprendizagem e aceitação da ferramenta como recurso pedagógico.

Os resultados demonstram ampla aceitação do aplicativo pelos estudantes, evidenciando seu potencial como ferramenta complementar ao ensino de Biotecnologia. Ao serem questionados se já haviam estudado conteúdos de Biotecnologia antes da utilização do aplicativo, os resultados revelaram que 46% já haviam estudado o conteúdo, porém de forma resumida, outros 36% responderam que nunca haviam estudado o tema e apenas 18% afirmaram já possuir contato mais detalhado com os conteúdos.

Gráfico 04 - Respostas dos estudantes sobre os conhecimentos prévios referentes ao tema



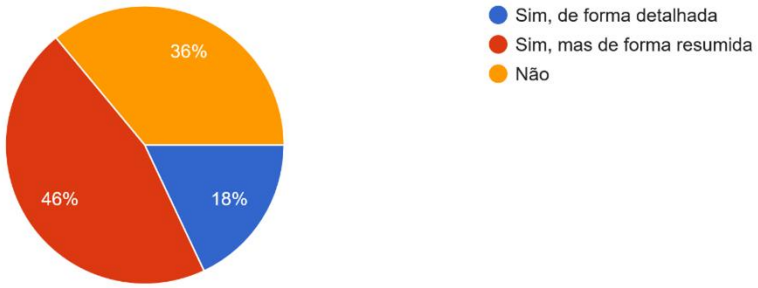
Fonte: autoria própria (2026)

Os dados evidenciam que grande parte dos estudantes possui contato limitado ou inexistente com conteúdos relacionados à Biotecnologia. Esse resultado reforça uma das problemáticas centrais da pesquisa: a insuficiência com que determinados temas científicos contemporâneos são abordados nos materiais didáticos tradicionais, especialmente no contexto da EJA, embora Krasilchik (2019), afirme que as temáticas biotecnológicas são de grande importância no contexto atual da sociedade, pois permitem a discussão de problemas e desafios em diversas áreas, tais como saúde, energia, agricultura, indústria e ambiente. Além disso, os resultados demonstram a necessidade de estratégias pedagógicas complementares que possibilitem maior contextualização e aprofundamento dos conteúdos científicos.

Em relação à contribuição do aplicativo para a compreensão dos conteúdos de Biotecnologia, 94% responderam que o aplicativo ajudou na compreensão dos conteúdos, 4% responderam parcialmente e 2% responderam negativamente. Os resultados indicam elevada eficácia do aplicativo enquanto recurso de apoio pedagógico. A predominância das respostas positivas sugere que os recursos interativos e a organização didática da ferramenta favoreceram o entendimento dos conteúdos trabalhados. Esse dado é particularmente relevante no contexto da EJA, em que muitos estudantes apresentam históricos de interrupção escolar e dificuldades acumuladas no processo de aprendizagem. Mas é importante destacar, assim como afirma Andrade (2026), a inclusão de TICs na EJA não se limita apenas ao uso de dispositivos e softwares, mas também envolve a criação de um ambiente colaborativo em que os alunos possam compartilhar conhecimentos e experiências.

Quanto à clareza da linguagem utilizada no aplicativo 94% consideraram a linguagem clara e de fácil compreensão e 6% responderam parcialmente.

Gráfico 05 - Respostas dos estudantes sobre à clareza da linguagem utilizada no aplicativo



Fonte: autoria própria (2026)

Os resultados demonstram que a linguagem adotada no aplicativo se mostrou adequada ao perfil do público-alvo. A utilização de uma comunicação acessível representa elemento essencial para a inclusão pedagógica, especialmente em turmas heterogêneas como as da EJA. A pequena parcela de respostas parciais indica possibilidades de aprimoramento, sobretudo na adaptação de determinados termos científicos ou explicações mais técnicas. De acordo Minh e Ngan (2022) e Haleem et al. (2022), as boas práticas comas ferramentas digitais podem ofertar benefícios que agreguem à vida dos estudantes, perpassando desde o comportamento até uma maneira mais eficaz na comunicação.

No que se refere aos recursos visuais do aplicativo, como imagens, vídeos e jogos, 100% dos estudantes afirmaram que esses elementos contribuíram para o entendimento dos conteúdos. Esse resultado evidencia a importância dos recursos multimídia no processo de ensino-aprendizagem. Os elementos visuais favorecem a contextualização dos conteúdos científicos e tornam o aprendizado mais dinâmico e significativo. Mas é importante acrescentar a fala de Corrêa e Lima (2021), quando ressaltaram em seus estudos a questão do corpo em movimento e suas mudanças históricas, destacando que a introdução dos recursos tecnológicos possibilitou uma ressignificação de conceitos e novas abordagens em relação ao uso de várias ferramentas tecnológicas, mas, é importante ressaltar que a presença do professor é insubstituível, uma vez que o uso de recursos digitais auxilia em suas práticas docentes, mas não as substitui.

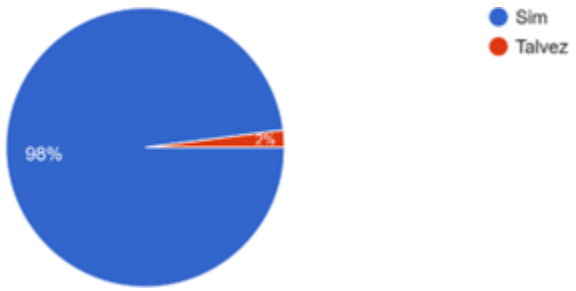
Ao serem questionados se o aplicativo tornou as aulas mais interessantes e motivadoras, 96% responderam positivamente e 4% responderam parcialmente. Os dados

indicam forte potencial motivacional do aplicativo educacional. A utilização de metodologias interativas contribui para reduzir a monotonia frequentemente associada às práticas tradicionais de ensino, favorecendo maior participação dos estudantes. Esse aspecto assume relevância ainda maior no contexto da EJA, modalidade marcada por desafios como evasão escolar, desmotivação e dificuldades de permanência dos estudantes. Segundo Baptista (2024), nota-se que o primeiro desafio é a implementação da inclusão digital nas escolas, em que muitos alunos, incluindo aqueles da Educação de Jovens e Adultos (EJA), devem ter acesso igualitário a diversos mecanismos eletrônicos; é importante ressaltar que nem todos os alunos possuem o acesso ou as habilidades necessárias para utilizar essas novas tecnologias de forma eficaz.

Sobre a capacidade do aplicativo de favorecer a reflexão, o pensamento crítico e a investigação científica, 98% responderam afirmativamente e 2% responderam parcialmente. Os resultados sugerem que o aplicativo não se limita à transmissão de informações, mas também contribui para estimular práticas investigativas e reflexivas. Correa e Lage (2022, p. 7) afirmam que, “Toda essa potencialidade está associada ao fato de a gamificação contribuir no aspecto cognitivo, promovendo a motivação, o interesse e estimulando a resolução de tarefas [...]”

Quanto ao interesse em utilizar o aplicativo novamente em outras aulas de Biologia, 98% afirmaram que gostariam de reutilizar a ferramenta e 2% responderam “talvez”. Haleem et al. (2022) advertem que as estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula pautadas em modelos tradicionais não são capazes de fornecer um ambiente de aprendizado ágil, engajador, tampouco favorece a implementação de instrumentos avaliativos cujos feedbacks sejam mais rápidos. Por outro lado, as ferramentas emergentes e as tecnologias de aprendizagem digitais preenchem esse vazio.

Gráfico 06 - Respostas dos estudantes sobre o interesse em usar o aplicativo novamente em sala de aula



Fonte: autoria própria (2026)

Os dados demonstram elevada aceitação do produto educacional pelos estudantes. A disposição dos participantes em continuar utilizando o aplicativo evidencia seu potencial de permanência como ferramenta de apoio pedagógico. Esse resultado reforça a importância de integrar tecnologias educacionais às práticas escolares contemporâneas, especialmente em conteúdos científicos que exigem maior contextualização. Vale acrescentar que Oliveira e Oliveira (2021) conduziram uma análise sobre a não utilização dos recursos tecnológicos, enfatizando que ignorar as mídias sociais, que fazem parte do repertório cultural, prejudica o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Em relação à navegação e utilização das ferramentas do aplicativo, 90% consideraram o aplicativo fácil e intuitivo e outros 10% responderam parcialmente. Os resultados revelam boa usabilidade da ferramenta digital, aspecto fundamental para garantir autonomia dos usuários e efetividade pedagógica. A facilidade de navegação favorece o engajamento dos estudantes e reduz possíveis barreiras relacionadas ao uso de tecnologias digitais. As respostas parciais indicam possibilidades de melhorias futuras, especialmente relacionadas à organização das funcionalidades e adaptação da interface. Segundo Vieira (2021, p. 119), "[...] é possível compreender essas tecnologias como resultado das próprias demandas sociais e dos contextos em que foram produzidas [...]", ou seja, as inovações advindas das tecnologias digitais facilitam a transferência de conhecimento, tornando-a mais simples, conveniente e eficaz.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de utilizar o aplicativo como apoio aos estudos em casa, 98% responderam positivamente e apenas 2% responderam negativamente. Nas questões abertas, os estudantes destacaram como principais pontos positivos do aplicativo: linguagem simples e acessível, facilidade de aprendizagem, atividades interativas, recursos visuais, jogos educativos, aulas mais dinâmicas e interessantes. Segundo Silva (2021), o uso das TICs pelos alunos permite a construção de um ensino interativo, em que vão estar sempre interessados em buscar conhecimento, sabendo contextualizá-lo e utilizá-lo positivamente em seu meio.

Muitos participantes relataram que o aplicativo tornou os conteúdos "mais fáceis de entender" e "mais divertidos de estudar", evidenciando o impacto positivo da gamificação no processo de aprendizagem. Quanto às sugestões de melhoria, destacaram-se: aprimoramento da navegação, inclusão de mais atividades, ampliação dos recursos visuais e personalização da experiência do usuário. Esses feedbacks são importantes pois

de acordo com Wang (2023, p. 3), “[...] as perspectivas dos alunos e dos professores devem ser consideradas ao implementar a gamificação na aprendizagem.”

Apesar das sugestões apresentadas, a maioria dos estudantes avaliou o aplicativo de forma bastante positiva, reforçando sua aceitação e viabilidade pedagógica. De maneira geral, os resultados obtidos junto aos alunos da EJA demonstram que o aplicativo educacional apresenta elevado potencial como ferramenta de apoio ao ensino de Biotecnologia. A EJA é uma modalidade que desde seus primórdios até a atualidade carece de uma maior compreensão de sua dimensão, principalmente a necessidade de gerir currículos e programas voltados ao atendimento de estudantes e como esses podem ter práticas reais de rua e realidade em sala de aula; assim, também inserindo as TICs como mecanismos para a utilização de seus mais diversos meios (Nascimento, 2021).

A escola, notadamente professores, coordenadores pedagógicos, dentre outros, devem preparar os estudantes para um mundo cada vez mais tecnológico e desenvolver habilidades fundamentais, tais como o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas, a criatividade etc.(LIMA; CARDOSO; LEITE, 2022). É preciso, portanto, que se invista na formação docente em TDIC, para que os docentes estejam preparados para contribuir com uma aprendizagem significativa, bem como uma educação de qualidade, e assim apoie os estudantes perante os desafios do século XXI. (VIANA *et al.*, 2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar de que forma a utilização de um aplicativo educacional poderia contribuir para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), considerando as limitações frequentemente encontradas nos livros didáticos e a necessidade de metodologias mais atrativas, interativas e contextualizadas.

Partindo da compreensão de que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vêm ocupando papel cada vez mais relevante no cenário educacional contemporâneo, buscou-se desenvolver e validar um produto educacional baseado em estratégias de gamificação e aprendizagem interativa, voltado ao fortalecimento do ensino de Biotecnologia.

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa evidenciaram que o aplicativo apresentou elevada aceitação tanto entre os professores de Biologia quanto entre os

estudantes da EJA, demonstrando potencial pedagógico significativo como recurso complementar ao processo de ensino-aprendizagem.

No grupo dos professores participantes, observou-se reconhecimento quanto à relevância do ensino de Biotecnologia no contexto escolar, especialmente por se tratar de uma área diretamente relacionada às transformações científicas, tecnológicas e sociais da atualidade. Os docentes avaliaram positivamente aspectos como clareza das informações, coerência pedagógica, aplicabilidade em sala de aula, potencial investigativo e contribuição para metodologias mais dinâmicas e participativas.

Além disso, os resultados evidenciaram que os professores reconhecem as limitações dos materiais didáticos tradicionais, sobretudo no tratamento de conteúdos científicos contemporâneos, apontando o uso de recursos digitais como alternativa viável para ampliar as possibilidades pedagógicas e aproximar os conteúdos da realidade dos estudantes.

No que se refere aos alunos da modalidade EJA, os resultados revelaram alto nível de aceitação do aplicativo, especialmente em relação à facilidade de uso, à linguagem acessível, aos recursos visuais e à proposta gamificada. Os estudantes demonstraram perceber o aplicativo como um instrumento capaz de tornar as aulas mais interessantes, motivadoras e compreensíveis.

Destaca-se ainda que grande parte dos alunos relatou possuir pouco ou nenhum contato prévio com conteúdo de Biotecnologia, aspecto que reforça a relevância do produto educacional desenvolvido. Nesse sentido, o aplicativo mostrou-se capaz de contribuir para a compreensão de conteúdos científicos considerados complexos, favorecendo o engajamento, a participação e o protagonismo discente.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se ao potencial das metodologias interativas para o contexto da EJA. Considerando as especificidades dessa modalidade de ensino — marcada, muitas vezes, por trajetórias escolares interrompidas, dificuldades de aprendizagem e índices de evasão —, o uso de ferramentas digitais aparece como estratégia promissora para fortalecer o interesse dos estudantes e tornar o processo educativo mais significativo.

A validação do produto educacional permitiu concluir que o aplicativo desenvolvido apresenta viabilidade pedagógica e potencial de utilização no ensino de Biotecnologia, funcionando como recurso complementar às práticas docentes e contribuindo para diversificação metodológica no ensino de Biologia.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou a necessidade de aperfeiçoamentos contínuos, especialmente no que se refere à ampliação de conteúdos, inclusão de novos recursos interativos e adaptação às diferentes realidades escolares. Além disso, destaca-se que a efetividade do uso de tecnologias educacionais depende diretamente de fatores como acesso à internet, disponibilidade de dispositivos digitais e formação docente para integração pedagógica das TICs.

Dessa forma, compreende-se que o aplicativo não substitui o papel do professor nem os recursos didáticos tradicionais, mas constitui uma ferramenta de apoio capaz de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo práticas mais investigativas, contextualizadas e alinhadas às demandas educacionais contemporâneas.

Por fim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para o fortalecimento das discussões acerca do uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências e Biologia, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos, incentivando novas pesquisas e o desenvolvimento de outros produtos educacionais voltados à promoção de uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e crítica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I.C.; MENDES, L.C.; ROCHA, R.S. As tecnologias da informação e comunicação no ensino de Biologia: Aproximações teóricas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e59610313822, 2021. ISSN 2525-3409, DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13822.

ANDRADE, Ayne Almeida. O impacto das tics na educação: desafios na Educação de jovens e adultos perante a era digital. Revista Tópicos: 2026. Registro doi: 10.70773/revistatopicos/776908476. Disponível em: < https://revistatopicos.com.br/generate/pdf_zenodo/pub_776908476.pdf> Acesso em 10 de jun.,2026.

BAPTISTA, Juliana Aparecida de Brito; CASTRO, Carla da Silva Santana. Competências digitais para efetivação da educação de jovens e adultos no plano nacional de educação . Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento, [S. l.], v. 29, n. 1, 2024. DOI: 10.22456/2316-2171.143043. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/RevEnvelhecer/article/view/143043>. Acesso em: 16 abr. 2026.

Branco, G. B., & Pinto , M. M. (2022). Levantamento das produções sobre as contribuições do uso das tecnologias de informação e comunicação nas práticas pedagógicas da educação de jovens e adultos. Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação, 17(3), 1417–1433. https://doi.org/10.21723/riaee.v17i3.15915.

ARRELIAS, Josielson da Silva; BERNARDO, Ana Maria Guimarães; OLIVEIRA,Cleber Macedo de Oliveira. Reflexões sobre aprendizagem colaborativa e uso de TIC na educação profissional e tecnológica. **Research, Society and Development**, *[S. l.]*, v. 11, n. 10, p. e26111032327, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.32327. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/32327. Acesso em: 19 maio. 2026.

BARASUOL, E., MARIN, E. Mapa digital de jogos tradicionais no rio grande do sul: umolhar interativo e pedagógico. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 26,n. 283,p. 177-192.2021.

BORGERDING, L.A., SADLER, T.D. & KOROLY, M.J. J **Sci Educ Technol** 22: 133, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio. Acesso em: 10 jun. 2026.

BRUNO, A. N. (Org.). **Biotecnologia I: princípios e métodos**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

CAVALCANTE, C. V. S.; GIMENEZ, R.TICSna Educação Física: Cruzamento entre dimensões da formação do professor e o contexto escolar. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo, v. 16, n. 00, e023009, 2023. e-ISSN: 1982-8632. DOI: https://doi.org/10.26843/ae.v16i00.1219

CONCEIÇÃO, J.; FERREIRA, F. Tecnlogias da informação e comunicação naeducação: desafios, possibilidades e contribuições para ensino e a aprendizagem.**RevistaEducar Mais**,n. 6,p. 126–138,2022

CORRÊA, E.; LIMA, D. Tecnologia, corpo e educação física: entre a formação e a práticadocente.**Motricidades**,v. 5, n. 2, p. 235-249, maio/ago. 2021

CORREA, M. B. B. S.; LAGE, D. A."A gamificação como ferramenta de motivação e engajamento para o ensino das angiospermas". **Revista Educação Pública**, vol. 22, n. 42, 2022.

COSTA, I. M. S.; PEREIRA, B.; SILVA, J. M. C.; FERREIRA, M. S. O Ensino de Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Ensino de Ciências e Biologia: Avaliação, Currículo e Políticas Públicas**, p. 3689-3697, 2021.

GIL, Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUSMÃO, Alexandre O. M.; SILVA, Antonio R.; MEDEIROS, Mauro O. A biotecnologia e os avanços da sociedade. **Revista Biodiversidade**: vol. 16, nº 1, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/4979> Acesso em 20 fev., 2024.

HALEEM, A.et al. "Understanding the role of digital technologies in education: a review". Sustainable Operations and Computers, vol. 3, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População de Beberibe.** Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/panorama> Acesso em 10 de jun.,2026.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019.

LIMA, J. A.; CARDOSO, C. R. D.; LEITE, R. V."Formação para e na docência no ensino superior: estudo de caso fenomenológico em uma universidade federal". Formação Docente, vol. 14, n. 31, 2022.

LIMA, Jairo Ribeiro de; SANTOS, Luis Fernando Marques. A Biotecnologia no cotidiano escolar do ensino médio: análise da percepção dos estudantes. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, *[S. l.]*, v. 15, n. 1, p. 260–276, 2022. DOI: 10.46667/renbio.v15i1.599. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/599. Acesso em: 19 maio. 2026.

LINS, A. D. B. et al. Tecnologias da Informação e Comunicação (Tics) Como Ferramenta Didática no Ensino da Biologia na Educação Básica: Uma Revisão Bibliográfica. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 3, n. 24, p. 1-23, 2025. ISSN: 2965-6672.

MALAJOVICH, Maria Antonia. **O Ensino de Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel, 2017.

MEKSENAS, Paulo. **Aspectos metodológicos da pesquisa empírica: a contribuição de Paulo Freire. Revista Espaço Acadêmico, nº 78, p. 01-02, nov. 2007.**

MINH, N.T. H.; NGAN, V. T."Using ClassDojo to Enhance Online Interaction in English Learning at Lower Secondary Schools". **International Journal of Social Science and Human Research**, vol. 5, n. 11, 2022.

MORAES, F. N.; ALMEIDA, M. J. P. M. Teste genético preditivo de câncer de mama: uma abordagem discursiva sobre o uso de texto de divulgação científica e histórias em quadrinhos no ensino. **Temas em Educação e Saúde**, v. 15, n. 2, p. 194–203, 2019.

NASCIMENTO, Francisco Ivam Castro do.; SILVA, Derlangela Lira Da Silva. USO DE SOFTWARES LIVRES COMO SUBSÍDIO PARA A INCLUSÃO DIGITAL DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological** , *[S. l.]*, v. 8, n. 2, p. 818–828, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4640. Acesso em: 30 maio. 2026.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. A Educação Científica no contexto do séc. XXI e o conhecimento disciplinar do professor para o ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental. In: NÚÑEZ, Isauro Beltran; MELO, Magda Maria Pinheiro de (org). **Conhecimento disciplinar das Ciências Naturais de futuros professores do Ensino Fundamental.** Curitiba: Appris, 2020. p. 13-40.

OLIVEIRA, F.; OLIVEIRA, C. Reflexões sobre os (não) usos das tecnologias digitais naeducaçãofísicaescolar.**RevistaPensara Prática**,v. 24, e64427, 2021.

PINHEIRO, R.S.O.; SILVA, G.P. A importância do uso das TICs na Educação Básica: uso das TICs como instrumento facilitador da aprendizagem. **Thought – World Education in Debate.** Vol. 1, n. 1, 2021.

SANTOS, D.R.T.; PINTO. F.R.M. O entrelace das TDIC com a EJA como ponte para o conhecimento. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 10, e20024, p. 1-22, 2025.

SANTOS, W. L.; FERRETE, A. A. S. S.; ALVES, M. M. S. Cenários virtuais de aprendizagem como recurso pedagógico diante da pandemia do novo coronavírus: relatos das experiências docentes. **Educação**, Santa Maria, v. 46, 2021.

SILVA, P.M. **O uso de tecnologias no ensino de biologia**. 22f. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Trindade, 2021.

VIANA, J. A. R. .; GONÇALVES, E. M. .; COSTA, M. J. M.; MARQUES, S. M. F. . APRENDIZAGEM ATIVA E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR: POTENCIALIDADES DO APLICATIVO CLASSDOJO NA COMUNICAÇÃO DIGITAL EM SALA DE AULA. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 14, n. 41, p. 85–99, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.7901814. Disponível em: https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1279. Acesso em: 29 maio. 2026.

VIDAL, A. S.,& MIGUEL, J. R. (2020) As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea. Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, 14(50), 366-379.

VIEIRA, L. A."Tecnologias de informação no século XXI: uma discussão em torno dos determinismos social e tecnológico". **Boletim de Conjuntura (BOCA),** vol. 8, n. 22, 2021.

WANG, Y. C."Gamification in a News English Course". **Education Sciences**, vol. 13, n. 1, 2023

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O(A) PROFESSOR(A)

QUESTIONÁRIO PARA O(A) PROFESSOR(A)

Prezado professor(a,) o(a) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: **"APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA"**, cujo pesquisador responsável é o mestrando Guilherme Rodrigues da Silva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) e orientado pelo prof.º Drº Pablo de Castro Santos, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

1. Qual é o seu nível de formação acadêmica?
( ) Graduação
( ) Especialização
( ) Mestrado
( ) Doutorado

2. Há quanto tempo você atua como docente no ensino médio?
( ) Entre 1 e 5 anos
( ) Entre 6 e 10 anos
( ) Entre 11 e 15 anos
( ) Entre 16 e 20 anos
( ) Mais de 21 anos

3. Em sua prática docente, você costuma desenvolver atividades com caráter investigativo?
( ) Sim
( ) Não

4. Quando o conteúdo é abordado de forma reduzida no livro didático, você costuma recorrer a outros materiais de apoio didático?
( ) Sim
( ) Apenas quando considero o conteúdo relevante
( ) Não

5. Você considera o estudo dos conteúdos de biotecnologia, especialmente aqueles relacionados à saúde e ao cotidiano dos estudantes, como relevantes para o ensino médio?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

6. O aplicativo apresenta informações coerentes e alinhadas com os conteúdos de Biotecnologia do ensino médio, favorecendo a compreensão dos conceitos e sua

aplicação prática?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

7. A linguagem utilizada no aplicativo é clara, objetiva e de fácil compreensão para professores e alunos?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

8. A proposta didática do aplicativo é adequada ao público-alvo? Ela favorece a reflexão, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

9. Você considera viável a utilização do aplicativo em aulas de Biotecnologia, como recurso de apoio para explorar conteúdos investigativos?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

10. Você utilizaria o aplicativo como material complementar em suas aulas quando tratar desses conteúdos?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

11. Quais são suas críticas, pontos fortes e sugestões para aprimorar o aplicativo? (Ex.: linguagem, recursos visuais, interatividade, metodologia, usabilidade).

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O ALUNO(A)

QUESTIONÁRIO PARA O(A)ALUNO(A)

Prezado Aluno(a), o(a) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: **"APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA"**, cujo pesquisador responsável é o mestrando Guilherme Rodrigues da Silva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) e orientado pelo prof.º Drº Pablo de Castro Santos, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

1. Você já havia estudado conteúdos de Biotecnologia antes de utilizar o aplicativo?
( ) Sim, de forma detalhada
( ) Sim, mas de forma resumida
( ) Não

2. O aplicativo ajudou você a compreender melhor os conteúdos de Biotecnologia?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

3. A linguagem utilizada no aplicativo é clara e fácil de entender?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

4. Os recursos visuais (imagens, vídeos, jogos) do aplicativo contribuíram para o entendimento do conteúdo?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

5. O aplicativo deixou as aulas mais interessantes e motivadoras?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

6. Você considera que o aplicativo favoreceu a reflexão, o pensamento crítico ou a investigação científica sobre os temas estudados?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

7. Você gostaria que o aplicativo fosse utilizado novamente em outras aulas de Biotecnologia ou em diferentes conteúdos de Biologia?
( ) Sim

( ) Talvez
( ) Não

8. A navegação e o uso das ferramentas do aplicativo foram fáceis e intuitivos?
( ) Sim
( ) Parcialmente
( ) Não

9. Você considera que o aplicativo poderia ser útil também para estudar em casa, como apoio ao aprendizado?
( ) Sim
( ) Talvez
( ) Não

10. Quais foram os pontos positivos do aplicativo para o seu aprendizado?

11. O que poderia ser melhorado no aplicativo (ex.: explicações, recursos visuais, atividades, navegação)?

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **"APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA"** coordenada pelo (a) **Prof. Guilherme Rodrigues da Silva** e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido aos seguintes procedimentos: análise de um aplicativo web sobre o ensino de biotecnologia, e a resolução dos questionamentos contidos no instrumento de pesquisa sobre a sua avaliação do recurso, cuja responsabilidade de aplicação é do mestrando Guilherme Rodrigues da Silva, do Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, em Mossoró. As informações coletadas serão organizadas em banco de dados em programa estatístico e analisadas a partir de técnicas de estatística descritiva e inferencial. Essa pesquisa tem como objetivo geral: Desenvolver e avaliar um aplicativo web para o ensino de Biotecnologia, considerando as percepções de professores e alunos do Ensino Médio, de modo a verificar sua pertinência, aplicabilidade pedagógica e potencial de contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. E como objetivos específicos: Identificar como o tema de biotecnologia é apresentado nos livros de biologia do ensino médio, considerando a profundidade, a clareza e a atualização das informações; Compreender como os conceitos fundamentais de biotecnologia são abordados e se estão contextualizados de forma prática e atual.; Elaborar propostas complementares que incentivem a utilização de plataformas digitais, simuladores ou aplicativos para facilitar a compreensão prática dos conceitos de biotecnologia.; Produzir um aplicativo web que combine explicações teóricas com recursos multimídia, proporcionando uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente no ensino de biotecnologia.

O benefício desta pesquisa é a possibilidade de propor a utilização da gamificação que torna o aprendizado mais dinâmico e colabora com um estudo mais ativo por parte dos estudantes, além de favorecer o seu desenvolvimento protagonista.

O risco da pesquisa aos participantes está relacionado à possibilidade de sentimento de insatisfação com o aplicativo, caso não consigam atingir os objetivos propostos na ferramenta, o que pode impactar negativamente seu bem-estar emocional. Esses riscos serão minimizados mediante: garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; Para manter o sigilo e o respeito ao participante da pesquisa, apenas aplicará o questionário o mestrando Guilherme Rodrigues da Silva e o pesquisador responsável poderão manusear e guardar os questionários; Sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; Garantia que o participante

se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência das Instituições de ensino para a realização da pesquisa.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em pendrive e caixa arquivo, guardada por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade do orientador Pablo de Castro Santos, em armário fechado com chave, no laboratório de fisiologia do campus de Caicó/RN, a fim de garantir a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes e o responsável.

Você ficará com uma via original deste TCLE e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o pesquisador Guilherme Rodrigues da Silva do Estado do Rio Grande do Norte/RN, Campus Universitário Central, no endereço: Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, Bairro Costa e Silva – Mossoró/RN |59600-000 Tel. (85) 996705592/E-mail: guirodri_silva@hotmail.com.

Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) –** Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page: http://www.uern.br - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3315-2094.

Se para o participante houver gasto de qualquer natureza, em virtude da sua participação nesse estudo, é garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7) – cobertura material para reparar dano – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação – sob a responsabilidade do pesquisador Guilherme Rodrigues da Silva.

Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do nosso trabalho, podendo ser divulgados em eventos científicos e publicados em revistas nacionais ou internacionais. O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento durante todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todas essas informações, agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

Consentimento Livre

Concordo em participar desta pesquisa **"APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA".** Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido(a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Beberibe/CE, _____/_____/_____.

_____
Assinatura do Pesquisador

_____
Assinatura do Participante

Guilherme Rodrigues da Silva (Aluno-pesquisador) - Aluno do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Universitário Central, Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, Bairro Costa e Silva – Mossoró/RN | 59600-000 Tel. (84) 3315-2235. Telefone pessoal: (85) 99670-5592. E-mail pessoal: guirodri_silva@hotmail.com

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos. (Orientador da Pesquisa – Pesquisador Responsável) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Universitário Central, Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, Bairro Costa e Silva – Mossoró/RN | 59600-000 Tel. (84) 3315-2235. Telefone pessoal: (84) 98879-8880. E-mail pessoal: pablocastro@uern.br

ANEXO C – PARECER CONSUBTANCIADO DO CEP

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA.

Pesquisador: GUILHERME RODRIGUES DA SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 92168625.1.0000.5294

Instituição Proponente: UERN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 8.057.156

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), intitulado: APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA COMO PROPOSTA INVESTIGATIVA. Na biologia, faz-se necessário uma revisão dos conteúdos abordados nos livros didáticos, em especial os de biotecnologia, pois com os avanços biotecnológicos, é necessária a inserção de novos temas na sala de aula e a atualização desse material. Este projeto tem como objetivo avaliar um aplicativo web para o ensino de biotecnologia por alunos e professores do ensino médio. Para isso, serão convidados vinte professores da rede estadual do Ceará, e 50 alunos da Educação de Jovens e Adultos - EJA Médio de uma escola da mesma rede de ensino, que terão um papel fundamental na avaliação do recurso, que pode se tornar uma importante ferramenta aliada ao ensino de biotecnologia. A pesquisa será conduzida de forma quali-quantitativa, buscando identificar como o aplicativo educacional pode contribuir para o fortalecimento do ensino de Biotecnologia, na visão de alunos e professores.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral: Desenvolver e avaliar um aplicativo web para o ensino de Biotecnologia,

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n
Bairro Aeroporto **CEP:** 59.607-360
UF: RN **Município** MOSSORO
Telefone (84)3315-2094 **E-** cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

considerando as percepções de professores e alunos do Ensino Médio, de modo a verificar sua pertinência, aplicabilidade pedagógica e potencial de contribuição para o processo de ensino-aprendizagem.

Objetivos específicos:
1. Identificar como o tema de biotecnologia é apresentado nos livros de biologia do ensino médio, considerando a profundidade, a clareza e a atualização das informações.
2. Compreender como os conceitos fundamentais de biotecnologia são abordados e se estão contextualizados de forma prática e atual.
3. Elaborar propostas complementares que incentivem a utilização de plataformas digitais, simuladores ou aplicativos para facilitar a compreensão prática dos conceitos de biotecnologia.
4. Produzir um aplicativo web que combine explicações teóricas com recursos multimídia, proporcionando uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente no ensino de biotecnologia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Os riscos e benefícios foram mencionados, não havendo pendências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa é relevante e não apresenta pendências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Os termos obrigatórios foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Todas as pendências foram resolvidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situaçã
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2637643.pdf	10/12/2025 15:26:44		Aceito

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Continuação do Parecer: 8.057.156

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCM_alterado_Versao3.pdf	10/12/2025 15:20:56	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_alterado.pdf	04/11/2025 15:42:45	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Declaracao.pdf	04/11/2025 15:42:12	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Anuencia_alterado.pdf	04/11/2025 15:41:20	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	04/11/2025 15:39:28	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	22/09/2025 14:00:41	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	22/09/2025 14:00:03	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Questionario_professor.pdf	22/09/2025 13:56:39	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Outros	Questionario_aluno.pdf	22/09/2025 13:55:58	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	22/09/2025 13:50:46	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	22/09/2025 13:50:34	GUILHERME RODRIGUES DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n
Bairro Aeroporto **CEP:** 59.607-360
UF: RN **Município** MOSSORO
Telefone (84)3315-2094 **E-** cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Continuação do Parecer: 8.057.156

MOSSORO, 15 de Dezembro de 2025

Assinado por:
JUCE ALLY LOPES DE MELO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n
Bairro Aeroporto **CEP:** 59.607-360
UF: RN **Município** MOSSORO
Telefone (84)3315-2094 **E-** cep@uern.br