



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

ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO

UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS
NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL

MOSSORÓ

2025

ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO

**UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS
NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Linha de pesquisa: Organização e Funcionamento dos Organismos

Macroprojeto: Educação em Biologia para Melhoria da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Pablo de Castro Santos - UERN.

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

C331u Carvalho Coutinho, Aline Cristina
UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO
DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
ALIMENTAR E NUTRICIONAL. / Aline Cristina Carvalho
Coutinho. - Mossoró-RN, 2025.
125p.

Orientador(a): Prof. Dr. Pablo de Castro Santos.
Dissertação (Mestrado profissional em Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Biologia (PROFBIO)).
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. ensino investigativo. 2. aprendizagem significativa.
3. alimentação e saúde. 4. tecnologias digitais. I. de Castro
Santos, Pablo. II. Universidade do Estado do Rio Grande
do Norte. III. Título.

ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO

**UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS
NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM)
apresentado ao Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Biologia em Rede Nacional
(PROFBIO), da Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia
Linha de pesquisa: Organização e
Funcionamento dos Organismos
Macroprojeto: Educação em Biologia para
Melhoria da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Pablo de Castro
Santos - UERN.

Aprovada em: 21/03/2025.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 **PABLO DE CASTRO SANTOS**
Data: 15/04/2025 17:10:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos (Orientador)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Documento assinado digitalmente
 **PATRICIA BATISTA BARRA**
Data: 15/04/2025 15:37:25-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Patrícia Batista Barra de Medeiros Barbosa
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Documento assinado digitalmente
 **ALMINO AFONSO DE OLIVEIRA PAIVA**
Data: 15/04/2025 16:39:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Almino Afonso de Oliveira Paiva
Faculdade de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança –
FACENE/FAMENE

A Deus, cujo amor e misericórdia me sustentaram e me permitiram chegar até aqui. Aos meus pais Jorge e Raimunda, pela presença constante, pela dedicação nos cuidados, e por serem verdadeiros pilares de sabedoria, bondade e amor em minha vida. Ao meu esposo Iranildo, por sempre acreditar em meu potencial, me incentivar a ir em busca da realização dos meus sonhos e a superar os meus próprios limites. À minha filha Alice, cujos sorrisos, beijos e abraços, me motivaram a persistir mesmo nos momentos mais difíceis. Sem o cuidado de Deus e o apoio de vocês, eu não teria conseguido. Essa conquista é para vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por iluminar e abençoar o meu caminho, pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal, e por colocar pessoas tão especiais e competentes no meu caminho. À Sua Divina Misericórdia que enxugou as minhas lágrimas e nunca me desamparou diante das provações, por ser fonte insondável de milagres e prodígios. Por me proteger e me guiar em cada passo da minha jornada, por me permitir a graça de ir em busca dos meus sonhos que também são Seus, mas, principalmente, pela graça de sempre voltar para casa, após tantos quilômetros percorridos, chegar no meu lar e sentir o aconchego e a presença da minha família.

À Nossa Senhora, pela sua intercessão poderosa e por me acolher em seu amor maternal nos momentos mais solitários que enfrentei.

Aos meus pais Jorge e Raimunda, por me ensinarem a importância da família e dos verdadeiros valores. Por todo amor de pais e avós presentes. Ao “vovô Jorge”, pelo amor e cuidado com a minha filha, e à “vovó Ray”, por tanto amor dedicado e por assumir a figura materna todas as vezes em que precisei viajar, obrigada pela paciência e pelas orações.

Ao meu esposo Iranildo, meu parceiro na vida, no amor e nos sonhos, por me instigar a sair da zona de conforto, pelas palavras de incentivo e apoio, e pela cumplicidade, principalmente, nos momentos mais difíceis.

À minha filha Alice, que me proporciona a melhor experiência de vida, a de ser sua mãe. O seu cheirinho, a sua voz, os seus sorrisos, beijos e abraços são a minha fonte diária de amor, alegria e paz. O encanto das suas palavras refletem a ternura e a pureza, repletas de sabedoria como dom de Deus.

Ao meu querido Orientador, Prof. Dr. Pablo, por me direcionar com tamanha serenidade, pelo apoio e amizade, principalmente nos momentos mais desafiadores desse percurso formativo.

À Coordenadora do PROFBIO/UERN, Profa. Dra. Maria da Conceição (Ceixa), por ser essa profissional competente, sensível e inspiradora.

Ao Vice-Coordenador do PROFBIO/UERN, Prof. Dr. Diego Nathan, pela sua generosidade, simplicidade e sensibilidade, inclusive também, quando esteve na função de coordenador do PROFBIO/UERN.

À Banca Examinadora pelas contribuições, pela disponibilidade e atenção para analisar e avaliar este trabalho.

Ao Secretário do PROFBIO/UERN, Sr. Lueverton, pela sua cordialidade e solicitude.

A todos os Docentes do PROFBIO/UERN, pelo acolhimento e os ensinamentos partilhados ao longo desses dois anos.

A todos os colegas da turma 5, pela parceria, pela troca de conhecimentos e os risos de toda sexta-feira, em especial, às amigas Rita, Ana, Hortência, D'Ávila e Migna.

Às minhas amigas do mestrado e companheiras de viagens, as piauienses Raylla, Cled, Fabíola e a cearense Rejane, pelo companheirismo nessa longa caminhada, vocês tornaram as idas e vindas mais leves e descontraídas.

À Raylla e toda sua família, pela amizade, generosidade e a receptividade de todas as semanas em que viajei para o RN. Obrigada, Seu João e Dona Renilda, por abrir as portas do vosso lar, por várias vezes me entregar a chave da casa, e mesmo na ausência de Raylla, o cuidado e a preocupação em me deixar e buscar na rodoviária, jamais irei esquecer.

A todos os meus alunos, especialmente os que se dispuseram a participar desta pesquisa. Algumas das inquietações que vivemos foram as sementes que deram vida a este trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação PROFBIO, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, pela oportunidade.

À UERN, por ser uma instituição de referência e através do PROFBIO nos proporcionar uma formação de excelência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001, pelo investimento na educação e na ciência.

À UESPI, por ser campo de vivência e partilha de saberes durante as provas de qualificação.

À SEDUC/PI e à 16ª GRE, pelo incentivo à qualificação profissional.

Ao CETI Maria Neusa de Sousa, em especial, ao inesquecível diretor Prof. Alcidon (*in memoriam*) e a coordenadora pedagógica Profa. Milena, pelo suporte oferecido durante o tempo em que estiveram na gestão da escola. Ao atual diretor, Prof. Gonzaga Filho, e a toda equipe de profissionais, pela parceria e disponibilidade de sempre.

Aos meus familiares, e aos amigos e amigas, àqueles que compreenderam as minhas ausências, que sempre rezaram por mim e torceram pela minha vitória.

A todos vocês, a minha eterna gratidão!

“Oh, profundidade da riqueza, da sabedoria e da **ciência** de Deus! Como são insondáveis suas decisões e misteriosos seus caminhos. Porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele a glória pelos séculos. Amém.” (Romanos 11, 33.36).

RELATO DO(A) MESTRANDO(A)

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Mestrando(a): Aline Cristina Carvalho Coutinho
Título do TCM: Utilização de Aplicativo Web para o Ensino das Biomoléculas no Contexto da Educação Alimentar e Nutricional
Data da defesa: 21/03/2025
Minha trajetória na educação iniciou desde que nasci. Me expresso dessa forma, porque minha mãe é professora a mais de 40 anos. Cresci rodeada de tudo que reflete a educação e a sua paixão por ensinar. Quando criança, a acompanhava até a escola quando meu pai precisava sair para trabalhar. Na adolescência, já a auxiliava no seu planejamento e na sua prática em sala de aula. Desde muito cedo, eu queria ser professora. Sempre gostei de Ciências, durante o ensino médio me encantei pela Biologia e enxergava nessa ciência uma oportunidade de compreender como o nosso organismo funciona, as suas interações com o meio ambiente e como podemos usar esse conhecimento para melhorar a vida humana, assim, escolhi cursar Ciências Biológicas. Nos últimos semestres do curso de licenciatura, iniciei minha carreira profissional nas escolas públicas. Fui professora temporária nas várias modalidades de ensino da educação básica, educação infantil, ensino fundamental, alfabetização de jovens e adultos, onde estive como coordenadora, e no programa federal denominado Agente Jovem de Desenvolvimento Social e Humano, onde trabalhei como professora, com jovens em faixa etária entre 15 e 17 anos. Depois, assumi a função de coordenadora pedagógica substituta no ensino fundamental. Dois anos depois que concluí a licenciatura em Ciências Biológicas, iniciei a minha carreira como professora de ensino médio. Durante todo o período acima, busquei me aperfeiçoar constantemente, cursei licenciatura em Pedagogia e bacharelado em Administração. Com a soma de todas essas experiências, desenvolvi novas habilidades e fui me redescobrando, “de corpo, alma e coração, apaixonada pela educação”. Fiz quatro cursos de especialização <i>latu-sensu</i>, em orientação educacional, em coordenação pedagógica, em administração estratégica e em ensino de biologia. Por último, a convite da gestão, assumi a coordenação pedagógica da escola. Eu amava coordenar, mas cursar mestrado e doutorado são duas metas que tracei ainda na minha infância e que fazem meus olhos brilhar, assim, resolvi voltar para o exercício em sala de aula, pois a minha atuação como coordenadora exigia mais horas de trabalho na escola, desse modo, eu teria que abdicar do meu tempo de estudo e de dedicação à minha família, em especial, minha filha, para atuar em um regime de trabalho quase que de forma exclusiva. Fiquei sabendo do processo de seleção do PROFBIO já nos últimos dias do prazo de prorrogação. Pedi opinião ao meu esposo, pois fiquei em dúvida se valeria a pena concorrer, já que não via tempo suficiente para me preparar de forma específica. Ele me incentivou a participar do certame. A aprovação dentro do número de vagas não veio no primeiro resultado (Universidade Estadual do Piauí-UESPI), mas algo no meu íntimo dizia que, em um futuro muito próximo isso aconteceria. Só não imaginava que seria tão próximo. Poucos dias depois do primeiro resultado, recebi um e-mail da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG (Coordenação Nacional do ProfBio) com um link de inscrição para que os

candidatos classificados pudessem concorrer a vagas ociosas, em diversas instituições do país. Pensei novamente se deveria me inscrever, e meu esposo me fez entender que não custaria nada tentar. No ato da inscrição selecionei a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, que, entre as opções disponíveis, era a instituição menos distante. E para a minha alegria, fui selecionada na primeira chamada. Era o início de um longo caminho a percorrer. Sabia que não ia ser fácil, mas a minha preocupação inicial era a imensa distância geográfica. Não sabia se conseguiria, ainda mais tendo uma filha com apenas 3 anos de idade, ela tão dependente de mim e eu tão dependente da presença dela. Pensei em nem tentar, mais uma vez, meu esposo me incentivou. Meus pais demonstraram imensa preocupação, mas se eu decidisse cursar, me apoiariam. E foi assim, que resolvi fazer a minha matrícula. Na esperança de poder encontrar outras piauienses, para fazer companhia em um trajeto tão longo, mas também, pensando que se não desse certo, estaria disposta a desistir, mesmo que desistir não fosse uma opção para quem tanto sonhou com essa oportunidade. Após a matrícula online fui adicionada ao grupo da turma 5 do PROFBIO/UERN, e no fechamento desta, éramos quatro piauienses. Nos conhecemos através do whatsapp, e daí iniciamos o planejamento do nosso trajeto, o que representava o começo de uma grande parceria e amizade. Para chegar até a UERN, eram no mínimo três, e às vezes, cinco conduções. Saía de casa na quinta-feira à noite, levando apenas uma mochila com poucos pertences e um coração apertado de saudade, contando as horas para retornar no sábado pela manhã. Percorria os primeiros trinta quilômetros sozinha, e íamos nos encontrando no decorrer do caminho. Após 30 km me encontrava com Cled, em Vila Nova do Piauí, cidade que interliga nossas respectivas cidades, Francisco Macedo-PI e Fronteiras-PI, e juntas íamos para a casa dos pais de Raylla, em Picos-PI, totalizando, aproximadamente 100 km. Da casa de Raylla, seu pai nos levava e buscava na rodoviária na maioria das vezes, outras, seu esposo, seu cunhado, táxi... Depois seguíamos as três de ônibus, do terminal rodoviário de Picos até o terminal rodoviário de Fortaleza-CE (533 km), onde nos encontrávamos com Fabíola que seguia outra rota a partir de Parnaíba-PI, depois de viajarmos a noite inteira. De lá, seguíamos as quatro, com destino a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte em Mossoró-RN, por aproximadamente 250 km. Fazíamos este último percurso de táxi, por um longo período, algumas vezes com um colega de turma que residia em uma cidade próxima a Fortaleza-CE, e depois, com nossa colega de turma e seu esposo, que residem em Fortaleza-CE, com quem compartilhamos a maior parte dessa longa jornada. O retorno para casa seguia o mesmo itinerário. Eram aproximadamente 1750 km percorridos por semana e 36 horas longe de casa, com 8 h de aula e 28 h na estrada, muitas orações e a presença constante de Deus em cada detalhe. As dificuldades eram imensas, no trajeto, na distância da minha filha e da minha família, no tempo para conciliar toda a minha rotina semanal, de filha única, esposa, mãe presente, dona de casa, com o trabalho, com o autocuidado tão necessário (emocional, intelectual, espiritual, social e físico), e com a dedicação aos estudos, a preparação para as temidas provas de qualificações, a pesquisa, mas, sobretudo estava o cuidado de Deus, o seu amor e misericórdia que me alcançam a todo instante. Por inúmeras vezes me definiram como corajosa, forte, guerreira, entre outros adjetivos, mas nunca me senti verdadeiramente assim. Eu não usaria nenhum deles para me descrever, porque o que realmente me impulsionou e me fez persistir, foi a mão de Deus, pude senti-La me conduzindo em todos os momentos dessa jornada juntamente com os “anjos” que Ele colocou no meu caminho e pelos quais levarei para sempre em meu coração. Na presença amorosa de Jesus Misericordioso e nos milagres vividos em resposta a cada uma das minhas orações, pude experimentar de forma sobrenatural que, “quando me sinto fraca, então é que sou forte!” (2 Cor 12,10), pois na

minha fraqueza se manifestou a grandeza de Deus. Foi nos desafios encontrados pelo caminho que pude amadurecer em todos aspectos, especialmente, na minha fé cristã. Também, por meio do conhecimento acadêmico e científico, pude rever atitudes, refletir sobre aspectos teóricos, e sobretudo, sobre a minha prática docente e a importância do protagonismo do aluno na construção de uma aprendizagem significativa a partir do ensino investigativo. Assim, sigo aperfeiçoando e aprimorando o meu “ser”, enquanto “ser humano” e “ser professor”, buscando incorporar os quatro pilares da educação através das experiências vividas, e desse modo, como “ser” em construção e eterna aprendiz, na permanente busca em “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser”.

Costumo dizer que, a princípio não escolhi a UERN para fazer o meu tão sonhado mestrado, mas mesmo diante das adversidades relatadas aqui, posso afirmar que escolhi permanecer na UERN. Esta, representa mais do que uma instituição de ensino, pois além da organização própria de uma universidade e da competência dos seus profissionais, especialmente do PROFBIO, suas condutas são norteadas por princípios morais e éticos, permeados de valores universais como, respeito, honestidade, humildade, empatia, senso de justiça, solidariedade e, educação também como um valor humano, também no sentido de agir de forma cordial, educada e amável. Portanto, ter o nome dessa instituição e de tantos profissionais inspiradores escritos na minha história é motivo de honra e de muita gratidão.

RESUMO

No âmbito da Biologia, o conhecimento das biomoléculas é de extrema importância, uma vez que estão presentes em todos os seres vivos e desempenham distintas funções. No Ensino Médio, esse objeto do conhecimento é visto de forma fragmentada. Sendo assim, a escola tem papel fundamental quanto a inserção de discussões que contemplem este tema. A pesquisa propõe a construção e a utilização de um aplicativo educacional, denominado BioLogar, para facilitar o ensino e a aprendizagem sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional. O aplicativo web foi desenvolvido com base nas percepções dos alunos sobre o tema, no intuito de promover uma aprendizagem significativa através do ensino investigativo, utilizando tecnologias digitais que são cada vez mais presentes na vida dos estudantes. A metodologia da pesquisa é quali-quantitativa, com a aplicação de questionários para avaliar o conhecimento prévio dos alunos e a eficácia do aplicativo após sua utilização. A pesquisa foi realizada no CETI Maria Neusa de Sousa, em Francisco Macedo-PI, com alunos da 3ª série do Ensino Médio, em três principais etapas: a análise das percepções dos estudantes antes do uso do web app através do questionário inicial; a partir dessas percepções foi possível a construção do aplicativo educacional e a sua aplicação com base em uma sequência didática investigativa; e, por fim, por meio do questionário final, avaliou-se a aceitação pelos alunos e a competência do web app em esclarecer os conceitos biomoleculares. Os dados coletados mostram que, após a utilização do aplicativo, houve um aumento na percepção dos alunos sobre a relevância do tema e uma maior aceitação do uso de tecnologias no processo de aprendizagem, sobretudo, no que se refere ao uso de aplicativos, sendo indicado como ferramenta por tornar a aprendizagem mais prazerosa, por 40% dos estudantes no questionário inicial, passando para 100% de indicação pela amostra no questionário final. Os resultados indicam que, embora o conteúdo sobre biomoléculas seja considerado complexo, o uso do aplicativo BioLogar contribuiu para aumentar o interesse dos alunos e a compreensão sobre as biomoléculas no que se refere à alimentação saudável. A análise qualitativa revelou que, apesar de algumas limitações, como problemas de conexão à internet, o aplicativo se mostrou uma ferramenta eficaz para o ensino das biomoléculas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. O BioLogar não apenas facilita a compreensão dos conceitos científicos, mas também, incentiva hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes sobre impacto na saúde causado pela alimentação. Portanto, a pesquisa conclui que o aplicativo web BioLogar, além de ser uma ferramenta educacional promissora, pode ser uma fonte de conhecimento acessível a todos, promovendo um estilo de vida saudável e contribuindo para o desenvolvimento científico e cidadão dos seus usuários.

Palavras-chave: ensino investigativo; aprendizagem significativa; alimentação e saúde; tecnologias digitais.

ABSTRACT

In the field of Biology, knowledge of biomolecules is extremely important, as they are present in all living beings and perform distinct functions. In high school, this area of knowledge is often viewed in a fragmented way. Therefore, schools play a fundamental role in incorporating discussions that address this topic. This research proposes the construction and use of an educational application called BioLogar to facilitate teaching and learning about biomolecules in the context of food and nutritional education. The web application was developed based on students' perceptions of the topic, aiming to promote meaningful learning through investigative teaching, utilizing digital technologies that are increasingly present in students' lives. The research methodology is qualitative-quantitative, involving the application of questionnaires to assess students' prior knowledge and the effectiveness of the application after its use. The study was conducted at CETI Maria Neusa de Sousa in Francisco Macedo-PI, with third-year high school students, in three main stages: analyzing students' perceptions before using the web app through an initial questionnaire; based on these perceptions, the educational application was constructed and applied using an investigative didactic sequence; and finally, through a final questionnaire, students' acceptance and the web app's effectiveness in clarifying biomolecular concepts were evaluated. The collected data show that after using the application, there was an increase in students' perception of the topic's relevance and a greater acceptance of using technologies in the learning process, especially regarding the use of applications, which was indicated as a tool that makes learning more enjoyable by 40% of students in the initial questionnaire, rising to 100% in the final questionnaire. The results indicate that although the content on biomolecules is considered complex, the use of the BioLogar application contributed to increasing students' interest and understanding of biomolecules concerning healthy eating. Qualitative analysis revealed that despite some limitations, such as internet connection issues, the application proved to be an effective tool for teaching biomolecules, promoting more meaningful and contextualized learning. BioLogar not only facilitates the understanding of scientific concepts but also encourages healthy eating habits, contributing to the formation of critical and aware citizens regarding the health impacts of food. Therefore, the research concludes that the BioLogar web application, in addition to being a promising educational tool, can be an accessible source of knowledge for all, promoting a healthy lifestyle and contributing to the scientific and civic development of its users.

Keywords: investigative teaching; meaningful learning; food and health; digital technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Francisco Macedo-PI com vista aérea da cidade e do CETI Maria Neusa de Sousa	25
Figura 2. Etapas da Pesquisa	27
Figura 3. Estrutura do Questionário Inicial aplicado aos estudantes	28
Figura 4. Resultado do nível de dificuldade considerado pelos estudantes no estudo das biomoléculas	29
Figura 5. Concepção inicial dos estudantes sobre recursos/ferramentas que tornam a aprendizagem significativa e prazerosa	30
Figura 6. Nível de interesse apresentado pelos alunos sobre o tema alimentação saudável ...	31
Figura 7. Frequência com que os estudantes praticam atividade física	34
Figura 8. Frequência no consumo de alimentos industrializados pelos estudantes	34
Figura 9. Frequência com que os estudantes observam e compreendem as informações nutricionais nos rótulo dos alimentos	35
Figura 10. Ícone principal do aplicativo web	39
Figura 11. Informações de acesso ao aplicativo web BioLogar	40
Figura 12. Imagens com alguns momentos do desenvolvimento da sequência didática	42
Figura 13. Estrutura do Questionário Final aplicado aos estudantes	43
Figura 14. Resultado do nível de dificuldade considerado pelos estudantes no estudo das biomoléculas – antes e depois do web app	46
Figura 15. Concepção dos estudantes sobre recursos/ferramentas que tornam a aprendizagem significativa e prazerosa – antes e depois do web app	47
Figura 16. Nível de interesse apresentado pelos alunos sobre o tema alimentação saudável – antes e depois do web app	48
Figura 17. Resultados sobre os conhecimentos apresentados pelos estudantes a respeito da importância/função das biomoléculas para o organismo e a sua relação com a alimentação – antes e depois do web app	49
Figura 18. Frequência na prática de atividade física e no consumo de alimentos industrializados pelos estudantes – antes e depois do web app	51
Figura 19. Frequência com que os estudantes observam e compreendem as informações nutricionais nos rótulo dos alimentos – antes e depois do web app	52
Figura 20. Resultados referentes a aceitabilidade e eficácia do aplicativo web BioLogar	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Respostas dos estudantes sobre o que é ter uma alimentação saudável e sobre exemplos de alimentos saudáveis	32
Quadro 2. Resumo com as etapas do desenvolvimento da sequência didática e uso do aplicativo web	41
Quadro 3. Respostas dos estudantes sobre o que é ter uma alimentação saudável e sobre exemplos de alimentos saudáveis – após uso do web app	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das variáveis e resultados correspondentes aos questionários. Mossoró-RN, 2025.	43
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Aplicativo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CETI	Centro Estadual de Tempo Integral
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
FABAPP	Fábrica de Aplicativos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS	Ministério da Saúde
SEDUC-PI	Secretaria de Estado da Educação do Piauí
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WEB	World Wide Web - www
WEB APP	Aplicativo web

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4 REFERENCIAL TEÓRICO	21
5 METODOLOGIA	24
5.1 Tipo de Pesquisa	24
5.2 Área de estudo e público-alvo	25
5.3 Coleta e análise dos dados	26
5.4 Aspectos éticos	27
5.5 Etapas da pesquisa	27
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6.1 Percepções dos estudantes antes da utilização do aplicativo web	28
6.2 Caracterização do aplicativo educacional “BioLogar”	36
6.3 Sequência didática investigativa	40
6.4 Percepções dos estudantes e avaliação após a utilização do aplicativo web	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
8 REFERÊNCIAS	55
APÊNDICES	62
APÊNDICE A – MANUAL DO APLICATIVO WEB BIOLOGAR	63
APÊNDICE B – TUTORIAL DE ELABORAÇÃO DO WEB APP	81
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA USO DO APLICATIVO WEB	101
APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1 (QUESTIONÁRIO INICIAL)	104
APÊNDICE E – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2 (QUESTIONÁRIO FINAL)	107
APÊNDICE F – TCLE DESTINADO AOS PAIS/RESPONSÁVEIS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	111

APÊNDICE G – TCLE DESTINADO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA MAIORES DE 18 ANOS	114
APÊNDICE H – TALE DESTINADO AOS MENORES PARTICIPANTES DA PESQUISA	117
ANEXOS	119
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP/UERN	120
ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA	124

1 INTRODUÇÃO

No âmbito do currículo escolar, a Biologia está inserida como componente curricular na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias junto com a Química e a Física, sendo uma ciência muito presente nas nossas vidas, na medida que estuda as mais diversas formas de vida, o funcionamento dos organismos e os fenômenos naturais, aspectos que a possibilitam ser considerada a base para as outras disciplinas (Araújo, 2014).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema.

No campo da Biologia, mais especificamente dentro da Bioquímica, podemos destacar diversos temas, como as biomoléculas, que podem proporcionar ao estudante uma discussão produtiva com base em seus conhecimentos e na observação do seu cotidiano, mas é necessária uma abordagem contextualizada que oportunize aos estudantes momentos para aplicar, aprofundar e dar significado ao que foi aprendido (Brasil, 2018). O estudo de bioquímica é essencial para a compreensão do próprio organismo e utilizando de forma contextualizada com situações cotidianas, interligando o conhecimento científico, tecnológico e social, contribui tanto para o processo ensino-aprendizagem como para a formação de sujeitos críticos e conhecedores do seu meio (Santana; Teixeira, 2020).

Os compostos químicos que formam a matéria viva e resultam da união dos átomos, que fazem parte de diversos organismos e realizam funções vitais, por ligações químicas, entre as quais se destacam as covalentes, são chamados de biomoléculas. Elas podem ser classificadas em dois grupos: orgânicas e inorgânicas. As biomoléculas orgânicas são constituídas por átomos de carbono, os quais se unem pelo menos com alguns átomos de hidrogênio e/ou oxigênio, em muitos casos também com átomos de nitrogênio, fósforo e enxofre, este grupo de moléculas são exclusivas dos seres vivos (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e ácidos nucleicos). As biomoléculas inorgânicas são aquelas que podem estar presentes em seres vivos, mas também podem estar em substâncias inertes (água e sais minerais). (Horton *et. al*, 2013). Assim, o conhecimento das biomoléculas é de extrema importância, uma vez que estas estão presentes em todos os seres vivos, pois desempenham um importante papel para a manutenção

da vida, na alimentação, na estruturação, regulação, reprodução e proteção dos organismos vivos.

Levando em consideração que o público adolescente é considerado grupo vulnerável devido as suas necessidades nutricionais, estilo de vida e influências ambientais, a educação alimentar é um elemento chave na promoção da saúde. Além disso, a alimentação saudável e equilibrada na fase da adolescência pode trazer benefícios à saúde que poderão ter efeitos até a fase adulta (Bonzanini *et al.*, 2020)

Além dos aspectos mencionados, é de suma importância a utilização de estratégias didáticas inovadoras em sala de aula. Sasseron (2015), aponta que, o Ensino por Investigação é bastante difundido entre os pesquisadores por mostrar que o conhecimento construído por meio de desafios pode parecer mais estimulante para os alunos. Segundo a autora, o ensino por investigação não é um método, mas uma abordagem didática, podendo ser utilizado não apenas em uma aula ou tema específico, mas também em sua totalidade didática e nas mais diversas formas de abrangência todos os conteúdos possíveis.

Conforme Trivelato e Tonidantel (2015), uma característica marcante do ensino baseado em investigação é a preocupação com a aprendizagem do aluno. Segundo as autoras, os alunos podem adquirir conhecimento científico e desenvolver habilidades que os aproximem do “fazer ciência”.

Segundo a UNESCO (2014) apresenta em seu último guia sobre o futuro da aprendizagem móvel, há treze ótimos motivos para o emprego de tecnologias móveis na escola, descritos a seguir: amplia o alcance e a equidade da educação; melhora a educação em áreas de conflitos ou que sofreram desastres naturais; assiste alunos com deficiência; otimiza o tempo na sala de aula; permite que se aprenda a qualquer hora e a qualquer lugar; constrói novas comunidades de aprendizagem; dá suporte à aprendizagem *in loco*; aproxima o aprendizado formal e informal; prever avaliação e feedback imediato; facilita o aprendizado personalizado; melhora a aprendizagem contínua; melhora a comunicação; melhora a relação custo-benefício da educação.

Sendo assim, as tecnologias digitais surgem como grandes aliadas no ensino por investigação, pois elas estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, tanto nas escolas, como fora delas, e promovem inovação e qualificação dos processos educacionais (Anjos; Silva, 2018).

Segundo Nichele (2015), as novas tecnologias digitais possibilitaram a criação de novos aplicativos educacionais, ou seja, tornaram-se ferramentas importantes no contexto escolar. Assim, os aplicativos educacionais podem ajudar a despertar e estimular o protagonismo

estudantil, além de contribuir com a prática docente e motivar a participação ativa dos estudantes, podendo consolidar a construção do conhecimento sobre biomoléculas, no contexto da educação alimentar e nutricional. Portanto, uma alternativa válida para a divulgação dessa temática, no ambiente escolar formal (ou além dele), é a utilização de um aplicativo educacional para dispositivos móveis, levando em consideração os seus inúmeros potenciais para os processos educativos.

Embora a Lei Federal nº 15.100/2025 (Brasil, 2025) e a Lei Estadual do Piauí nº 8.562/2025 (Piauí, 2025), ambas sancionadas em janeiro deste ano, proíbam o uso de aparelho eletrônicos portáteis, como celulares, por estudantes durante as aulas, recreios e intervalos nas escolas de educação básica, visando minimizar distrações e promover um ambiente de aprendizado mais focado, estas permitem algumas exceções. Cabe destacar, portanto, que é permitido o uso destes dispositivos para fins pedagógicos em sala de aula quando sob a orientação de profissionais da educação, como forma de equilibrar a presença da tecnologia na educação com a necessidade de um ambiente escolar produtivo.

2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

No Ensino Médio, o conteúdo das biomoléculas é comumente visto de forma fragmentada, apresentado de forma simplificada nos livros didáticos e abordado de forma geral. Em sintonia com os aspectos citados anteriormente, cabe ressaltar que, segundo a BNCC (Brasil, 2018), é papel da educação básica estimular o estudante a conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde. Ações que devem ser estimuladas, principalmente, na área das Ciências da Natureza que refletem muito bem a efetivação da contextualização do ensino.

Demarchi, Wirzbicki e Furtado (2019), defendem a utilização da contextualização na abordagem dos conteúdos de Biologia, relacionando-os com o cotidiano do aluno e para torná-lo mais ativo no processo de ensino-aprendizagem. Porém, apesar de toda a evolução tecnológica, ainda existem muitas fragilidades no ensino de Biologia, pois muitos conteúdos exigem uma compreensão de natureza abstrata, o que dificulta o ensino e a aprendizagem (Costa, 2021).

De acordo como Vieira (2015) afirma, a partir da apropriação da utilização de tecnologias digitais na educação, uma nova perspectiva para a construção do conhecimento pode ser alcançada, onde torna-se possível a elaboração de um ambiente que favoreça o ensino e a aprendizagem.

Além disso, os alunos da atualidade, principalmente adolescentes e jovens adultos, possuem dispositivos móveis que suportam aplicativos, jogos, músicas, animações, vídeos e muitas outras formas de se comunicar e acessar informações. Alguns usam aplicativos para entretenimento e outros para fins educacionais. Portanto, os professores podem se beneficiar da presença desses dispositivos para criar aulas atrativas que promovam o aprendizado do aluno (Laurindo; Souza, 2017).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Construir um aplicativo web e utilizá-lo para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar as percepções dos estudantes do ensino médio do CETI Maria Neusa de Sousa sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, com ênfase na composição química e funcional dos nutrientes presentes nos alimentos;
- Desenvolver um manual para utilização do aplicativo pelos educandos, bem como, um tutorial como modelo que possibilite aos docentes de diversas áreas, a criação dos seus próprios aplicativos educacionais;
- Promover o ensino investigativo através da aplicação de uma sequência didática com o uso do aplicativo web;
- Avaliar a aceitação do aplicativo educacional pelos estudantes da 3ª série do ensino médio do CETI Maria Neusa de Sousa.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o avanço da tecnologia, houve uma mudança significativa na forma como nos comunicamos, interagimos e, por conseguinte, como ensinamos e aprendemos. Os recursos tecnológicos atuam como parceiros na mudança do modelo tradicional de ensino (que não satisfaz às exigências do mundo contemporâneo) e devem ser incorporados às práticas

educacionais atuais. Sendo assim, de acordo com Kenski (2007), é essencial perceber que educação e tecnologia oferecem uma socialização da inovação e são inseparáveis.

A inserção das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, produz efeitos positivos para os alunos e os professores, permitindo aos envolvidos desenvolver diversas competências e habilidades. Desse modo, a utilização das tecnologias educacionais é essencial para as novas abordagens de ensino, conforme descreve a 5ª Competência Geral da Educação Básica:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 11).

Ainda de acordo com a BNCC, a utilização das tecnologias digitais é nitidamente expressa na 3ª competência específica da área de Ciências da Natureza.

“Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (Brasil, 2018, p. 544).

Na modernização do modelo tradicional de ensino-aprendizagem em que a utilização dos recursos tecnológicos ocupam cada vez mais espaço, cabe destacar o papel dos aplicativos educacionais nesse processo, possibilitando experiências interativas e envolventes, adaptadas às necessidades dos educandos, que são definidos como nativos digitais, pois nasceram e crescem cercados de tecnologia. Além da importância dada às tecnologias digitais atribuídas pela BNCC e abordada anteriormente, esse documento sugere o uso dessas tecnologias para o aprimoramento das habilidades relacionadas às competências específicas de Ciências da Natureza. Cabe destacar a habilidade relacionada à biologia identificada pelo código alfanumérico - EM13CNT202, na qual evidencia a utilização de aplicativos:

“EM13CNT202: Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros)” (BRASIL, 2018, p. 557)

Neste sentido, é válida a utilização de aplicativos educacionais prontos que se adequem ao objetivo a ser atingido, porém, conforme Sonogo, Silva e Behar (2016), a criação e o

desenvolvimento de um aplicativo educacional permite o surgimento de novas possibilidades, inovação e desafios no processo de ensino-aprendizagem, aliados à mobilidade, à conectividade e à flexibilidade que os dispositivos móveis proporcionam. Assim a elaboração de aplicativos permite atender às reais necessidades dos alunos e ajustar aos objetivos que se pretende alcançar através daquele planejamento.

O conteúdo de Biomoléculas no Ensino Médio é apresentado com um certo nível de complexidade por envolver moléculas e apresentar reações químicas e metabólicas, que, muitas vezes, dificultam a compreensão e aprendizagem dos alunos. Talvez, o ensino tradicional seja responsável pela maioria das dificuldades, já que dificilmente esse modelo de ensino considera as percepções e a realidade do aluno. Daí, emerge a necessidade de engajá-lo em um processo significativo de aprendizagem, com metodologias, abordagens e recursos que contemplem um ensino cada vez mais contextualizado e, ao mesmo tempo investigativo, que permita romper com a “educação bancária”, descrita por Freire (2021, p. 95), “a concepção ‘bancária’ nega a dialogicidade como essência da educação e se faz antidialógica; para realizar a superação, a educação problematizadora – situação gnosiológica – afirma a dialogicidade e se faz dialógica,” tornando o estudante protagonista na construção do seu próprio aprendizado.

Embora as visões sobre ensino investigativo e a pedagogia libertadora de Paulo Freire tenham surgido de origens e contextos diferentes, com objetivos variados direcionados a públicos e necessidades específicas, de acordo com Costa e Amaral (2023), é viável identificar semelhanças e, a partir delas, criar conexões entre as duas visões, com o objetivo de auxiliar na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem em ciências.

Em outras palavras, o ensino contextualizado procura conectar o conteúdo à realidade dos alunos, enquanto o ensino investigativo, por sua vez, incentiva os alunos a explorarem, questionarem e descobrirem informações a partir da problematização, tornando o aprendizado mais relevante e significativo. Na concepção de Sasseron (2018), seguindo os conceitos apresentados na exposição do processo investigativo, a BNCC declara que o ensino de Ciências da Natureza deve ser realizado por meio da criação de situações investigativas em sala de aula nas quais sejam tratadas quatro modalidades de ação: definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção. Partindo desse pressuposto, a utilização de aplicativos e tecnologias digitais, possibilita a potencialização de uma aprendizagem significativa, pois as tecnologias disponibilizam ferramentas interativas permitindo que os alunos se envolvam de maneira mais profunda com essas situações. Dessa forma, o uso de recursos digitais pode enriquecer a experiência educacional, tornando-a mais dinâmica e atraente.

De acordo com a última edição do Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde (Brasil, 2014, p. 15), a “alimentação diz respeito à ingestão de nutrientes, mas também aos alimentos que contêm e fornecem os nutrientes, a como alimentos são combinados entre si e preparados, a características do modo de comer e às dimensões culturais e sociais das práticas alimentares. Todos esses aspectos influenciam a saúde e o bem-estar.” Diante de tudo que foi exposto e considerando a relevância de temáticas que tratam sobre alimentação saudável, bem como, a relação dos nutrientes e as biomoléculas, defende-se a ideia de que, o ensino investigativo como abordagem pedagógica aliado às tecnologias digitais através da utilização de um aplicativo educacional, possibilita a conexão entre teoria e prática, além de desenvolver habilidades como, pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração, autonomia e alfabetização digital, e assim, contribui expressivamente para o estudo e a compreensão das biomoléculas, promovendo uma conscientização sobre a importância da alimentação saudável, e preparando os alunos para desafios futuros, no âmbito pessoal e profissional.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa apresentou abordagem quali-quantitativa, que se configura como um método misto. De acordo com Creswell e Creswell (2021), esta abordagem baseia-se na ideia de que há um entendimento mais completo por se utilizar diversos tipos de dados, em vez de usar apenas um dado isolado. Assim, associa-se a abordagem quantitativa, tendo ênfase na objetividade, através de instrumentos de coleta e análise dos dados por meio de procedimentos estatísticos, com a abordagem qualitativa, empregando, ao mesmo tempo, a subjetividade como meio para compreender e interpretar as experiências, o que se caracteriza como um método misto convergente, pois funde-se dados qualitativos e quantitativos para obter uma análise mais abrangente.

Quanto à natureza da pesquisa, pode-se dizer que trata-se de uma pesquisa aplicada, isto é, teve como principal finalidade a construção do conhecimento sobre biomoléculas, e consequentemente, a solução do problema abordado, bem como, a aplicação prática contextualizada à vivência dos educandos, bem como, a elaboração e utilização de produto educacional tecnológico.

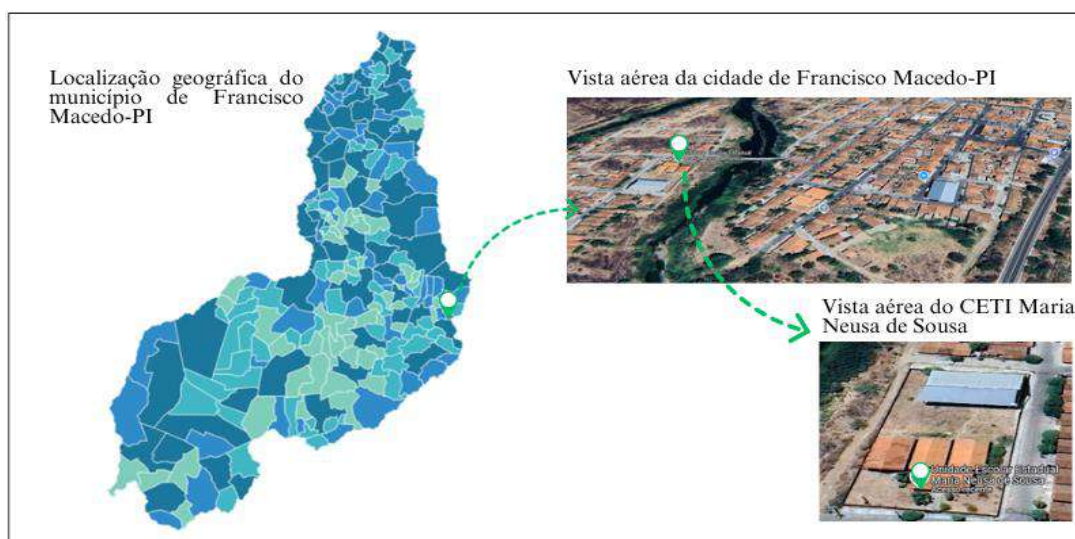
No que se refere aos fins, esta pesquisa se classifica como exploratória, pois buscou-se desenvolver conceitos e ideias através de pesquisa bibliográfica, aplicação de sequência didática com aula expositiva e o levantamento de opiniões por meio do uso de questionário como técnica padronizada de coleta de dados.

5.2 Área de estudo e público-alvo

O campo escolhido para a execução do estudo foi o Centro Estadual de Tempo Integral - CETI Maria Neusa de Sousa, escola pertencente à rede pública estadual de ensino, localizada no Bairro Campina, na cidade de Francisco Macedo, Estado do Piauí.

De acordo com o último censo de 2022 (IBGE, 2023), o município de Francisco Macedo tem unidade territorial de 179,245 km² e população de 2.929 habitantes. O CETI Maria Neusa de Sousa é a única escola que oferta Ensino Médio para a população do município com turmas de 1^a, 2^a e 3^a série, com cursos técnicos integrado e concomitante e 6^a e 7^a etapa da Educação de Jovens e Adultos, contabilizando um total de 155 alunos matriculados no ano letivo de 2024.

Figura 1. Localização do município de Francisco Macedo-PI com vista aérea da cidade e do CETI Maria Neusa de Sousa.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2023 e Google Maps, 2025.

Considerando o tema da pesquisa e a sua abordagem no Currículo do Piauí para o Ensino Médio homologado pela SEDUC-PI em 2021, o público-alvo para realização deste trabalho após aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da UERN, foram os alunos regularmente matriculados na 3^a série do ensino médio no ano letivo de 2024, que corresponde atualmente a

uma turma de 18 alunos (10 estudantes do sexo masculino e 08 do sexo feminino) com faixa etária entre 17 e 21 anos.

5.3 Coleta e análise dos dados

A pesquisa desenvolveu-se, basicamente, de acordo com as etapas descritas a seguir.

Na primeira etapa, foi utilizado como instrumento de coleta de dados e ferramenta de diagnóstico para auxílio na construção do aplicativo, o questionário inicial. Após assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndices F e G) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice H), este questionário foi aplicado de forma impressa e presencial, verificando o grau de conhecimento dos participantes da pesquisa, acerca das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, servindo também de pré-teste para posterior avaliação do aplicativo educacional. Após a análise minuciosa dos questionários e do grau de conhecimento dos estudantes a respeito da temática, foi realizado o esboço e a construção do web app.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na criação e no desenvolvimento do aplicativo educacional, bem como, no planejamento e na aplicação de uma sequência didática que contemplou atividades de caráter investigativo para a abordagem da temática em sala de aula, com a utilização do web em todas as suas etapas.

Na última etapa, realizou-se uma avaliação do aplicativo produzido, quanto a aceitabilidade e competência em esclarecer os conceitos da temática estudada, por meio do questionário final, aplicado somente aos estudantes que responderem ao questionário inicial na etapa anterior que correspondeu a um total de 15 alunos. Após análise detalhada do questionário final, elaborou-se um comparativo dessas respostas com as do questionário diagnóstico, onde os dados foram tabulados e transformados em gráficos através do programa Microsoft Office Excel, versão 2016. Foi aplicada uma análise descritiva, na qual as variáveis qualitativas serão apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas. Para avaliar a associação entre variáveis categóricas, foi utilizado o teste qui-quadrado de independência com um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e um nível de confiança de 95%. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software BioEstat 5.3. A partir da apresentação dos resultados, pode-se avaliar o nível de conhecimento que os participantes apresentaram após o estudo da temática, e assim também, o nível de aceitabilidade do aplicativo educacional.

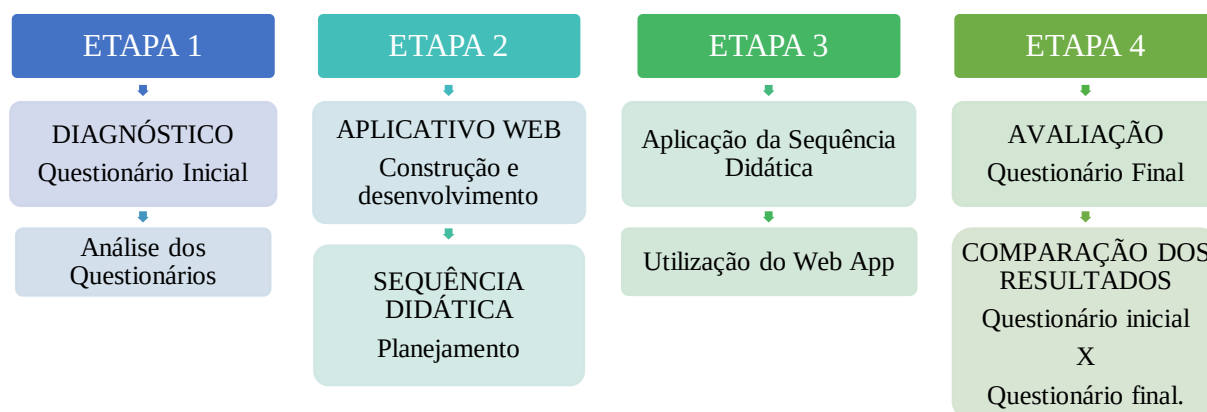
5.4 Aspectos éticos

Esta pesquisa aconteceu em conformidade com as normas éticas vigentes no Brasil após projeto submetido e aprovado em primeira versão pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, sob número 6.859.496, estando em conformidade com os princípios éticos que constam nas Resoluções nº 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde-CNS do Ministério da Saúde-MS e obedecendo todas as prerrogativas legais para sua realização, conforme Parecer Consubstanciado CEP/UERN (Anexo A).

5.5 Etapas da Pesquisa

De forma geral, a pesquisa ocorreu em quatro etapas, conforme descreve o fluxograma a seguir. Nesta representação gráfica é possível visualizar o processo de forma resumida, perceber cada uma das etapas e entender como as ações se conectam entre si.

Figura 2. Etapas da Pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2025.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na apresentação dos resultados, considerou-se em primeiro lugar, a análise das percepções dos estudantes através do questionário inicial, conforme a sequência de etapas desta pesquisa (Figura 2). Isso possibilitou o desenvolvimento do aplicativo educacional com base em suas reais necessidades, bem como, o planejamento da sequência didática investigativa para a utilização do aplicativo web em sala de aula. Por fim, a aplicação do questionário final

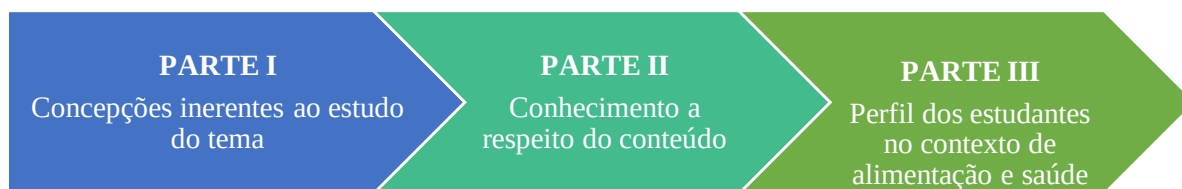
permitiu a avaliação do aplicativo web BioLogar, fazendo um comparativo das percepções dos estudantes, entre o antes e o depois (questionário inicial x questionário final). Todos esses pontos serão discutidos no decorrer deste capítulo.

Os resultados referem-se a análise das respostas de 15 estudantes matriculados no CETI Maria Neusa de Sousa, escola de Ensino Médio da rede pública de ensino do estado do Piauí. Os alunos foram entrevistados através de questionários impressos, dos quais 53,3 % eram do sexo masculino e 46,7% do sexo feminino, com idades entre 17 e 21 anos.

6.1 Percepções dos estudantes antes da utilização do aplicativo web

No que se refere as percepções dos estudantes sobre as biomoléculas, esta análise foi possível a partir do questionário inicial (Apêndice D), organizado em três partes, conforme figura a seguir.

Figura 3. Estrutura do Questionário Inicial aplicado aos estudantes.



Fonte: Autoria própria, 2025.

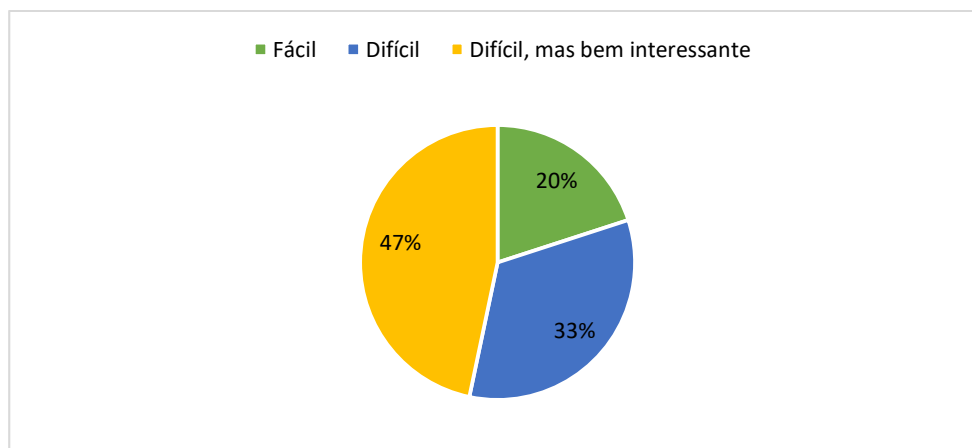
No primeiro questionamento da parte I, onde se aborda as concepções inerentes ao estudo do tema, 100% dos alunos afirmaram já ter estudado sobre as biomoléculas. Porém, isso não significa que essa mesma amostra possua domínio da temática, conforme veremos na parte II desta análise. Perazzo *et al.* (2014), aborda que, a necessidade de se conectar os princípios químicos e aplicá-los para a compreensão das moléculas biológicas, representa um desafio para os alunos no processo de aprendizagem da bioquímica.

Por isso, considerando que a Bioquímica é a ciência que investiga os componentes químicos dos seres vivos, desde a composição das biomoléculas até o seu funcionamento metabólico, deve-se então, de acordo com Soares *et al.* (2016), apresentá-

la de maneira interligada à realidade do aluno, no intuito que ele não apenas construa o conhecimento, mas antes disso, desenvolva uma atitude crítica e investigativa de maneira dinâmica e contextualizada.

Para se compreender o nível de dificuldade dos alunos em relação ao estudo das biomoléculas, eles o classificaram em: “fácil, difícil ou difícil, mas bem interessante”, de acordo com a figura.

Figura 4. Resultado do nível de dificuldade considerado pelos estudantes no estudo das biomoléculas.



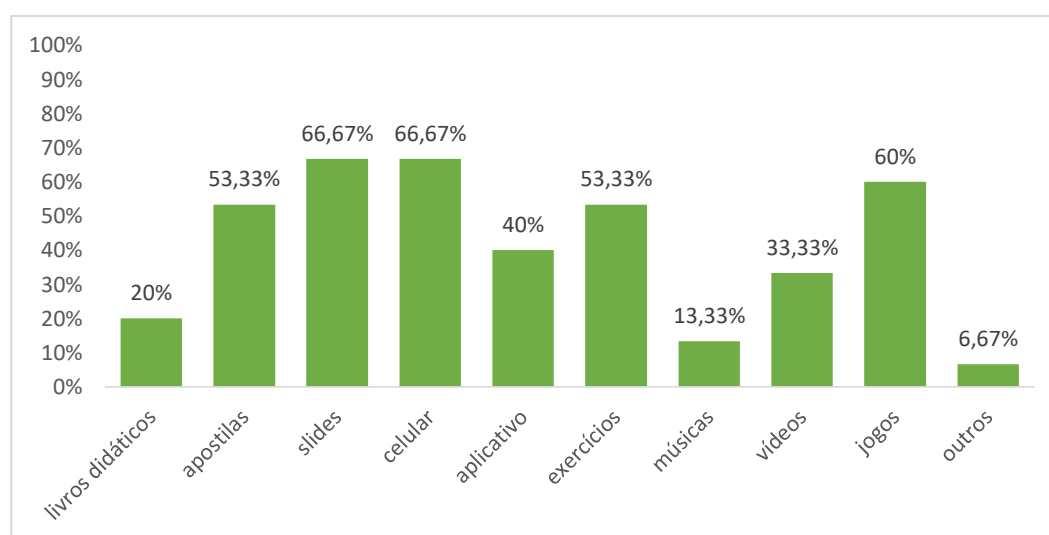
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Percebe-se através do gráfico acima que 47%, considera o estudo das biomoléculas “difícil, mas bem interessante”. Significa dizer que, apesar da complexidade da temática, estes, demonstram algum interesse pelo conteúdo, ao contrário dos outros 33% que consideram difícil. Esse interesse pode ser despertado de alguma forma, o que para Soares *et al.* (2016), é possível quando os alunos percebem o quanto a bioquímica está presente em seu cotidiano e o quanto ela é essencial para sua existência, solidificando a compreensão do conteúdo proposto e possibilitando ao aluno conectar a disciplina com a sua realidade. Essa ideia, pode ser retomada também, no questionamento sobre a importância do estudo a respeito das biomoléculas, onde 93% considera importante, enquanto 7% não reconhece a importância do tema, pois se infere que esse pequeno percentual perceba o conteúdo apenas de forma isolada.

Os estudantes ainda foram convidados a indicar os recursos/ferramentas utilizados durante as aulas que tornam a aprendizagem mais prazerosa e significativa. O que se percebe é que o uso de aplicativo foi bem indicado pelos alunos, onde 40% apontaram este recurso, conforme mostra a Figura 5. De maneira geral, embora os aplicativos ainda não sejam tão

difundidos como recurso pedagógico, os alunos já demonstram uma certa aceitação ao seu uso durante as aulas. Analisando a sociedade contemporânea, isso se deve ao fato de que, o estudante atual veio ao mundo na era digital, desse modo, as mudanças que estão ocorrendo na sociedade atual não podem ser desconsideradas pelo educador. A aplicação de novas ferramentas e o emprego das tecnologias devem ser incluídos pelo professor, nas suas ações e nas atividades que envolvem o processo de ensino-aprendizagem (Silva e Magri, 2023).

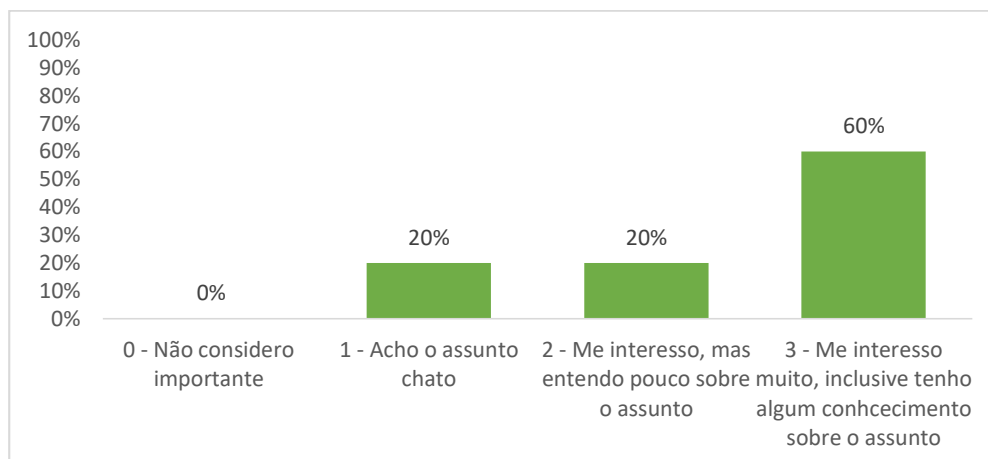
Figura 5. Concepção inicial dos estudantes sobre recursos/ferramentas que tornam a aprendizagem significativa e prazerosa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Também foi analisado o nível de interesse dos alunos quando o assunto é alimentação saudável. Assim eles puderam classificar de 0 a 3. A escala 0 para “não considero importante”, 1 para “acho o assunto chato”, 2 para “me interessa, mas entendo pouco sobre o assunto” e 3 para “me interessa muito, inclusive tenho algum conhecimento sobre tipos de alimentos saudáveis” conforme é apresentado na Figura 6. Pode-se observar que 80% demonstra interesse pelo assunto, o que pode estar relacionado com as diversas alterações que são próprias da faixa etária estudada. Segundo Engstrom e Barros (2019), diante dessas mudanças, os jovens expressam diversas inquietações, entre elas a imagem corporal, que podem provocar alterações em seu comportamento alimentar, sob a influência de fatores internos, como a autoimagem, necessidades fisiológicas, saúde pessoal e desenvolvimento psicossocial, além de fatores externos, como costumes familiares, relações de amizade, tendências e normas sociais. Além disso, Veiga *et al.* (2018), ressalta que a maioria dos jovens demonstra uma preocupação exagerada, alguns para perder peso e outros para ganhar peso.

Figura 6. Nível de interesse apresentado pelos alunos sobre o tema alimentação saudável.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Na parte II do questionário inicial, que analisa o conhecimento prévio a respeito do conteúdo, os alunos foram solicitados a responder se sabiam a importância/função das biomoléculas para o nosso organismo. Da amostra analisada, 33,33% respondeu “sim” justificando que “as biomoléculas ajudam nos processos químicos do corpo” e “tem papel fundamental no nosso corpo, pois ajuda a fortalecer o nosso organismo”. Os demais, que correspondem a 66,67%, responderam “não”, onde a maioria desses, justificaram já ter estudado, mas não lembram a importância e as suas funções. Quando foram questionados se sabiam qual a relação entre as biomoléculas e a alimentação, apenas 46,67% marcou “sim”, com comentários, como, “as biomoléculas são moléculas que formam os seres vivos e são ingeridas através da alimentação” ou “as biomoléculas vem da nossa alimentação e são produzidas no corpo a partir do que comemos”. O outro percentual equivalente a 53,33% marcou “não”, comentando já ter estudado, mas não lembra a relação entre biomoléculas e alimentação. A partir desses resultados, é notável a necessidade de se trabalhar essa temática em sala de aula, porém, cabe destacar que, envolve mecanismos e estruturas de macromoléculas que estão ocultos aos olhos dos alunos, o que pode ser um desafio para o professor. Por outro lado, é uma área de inúmeras possibilidades onde é viável criar diversas relações que permitem instigar a curiosidade e a prática investigativa nos alunos (Trevizani e Benelli, 2022).

Os estudantes ainda foram indagados sobre o que é ter uma alimentação saudável, e a partir dessa pergunta puderam citar alguns exemplos de alimentos saudáveis, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Respostas dos estudantes sobre o que é ter uma alimentação saudável e sobre exemplos de alimentos saudáveis.

O que é ter uma alimentação saudável?	Exemplos de alimentos saudáveis
“Uma alimentação saudável é aquela que tem todos os nutrientes que precisamos.”	“Carne magra, legumes, frutos, alimentos livres de processos industriais.”
“Consiste no cardápio ou na dieta que prioriza os grupos alimentares que fazem bem para a nossa saúde.”	“Frutas, verduras, legumes, entre outros.”
“Fazer uma dieta que prioriza os grupos da alimentação, isso faz bem para a vida humana.”	“Frutas, legumes, proteína.”
“Evitar comidas com muita gordura e priorizar alimentos ricos em vitaminas.”	“Comer frutas, legumes.”
“É a alimentação para formar nutrientes e vitaminas para o corpo.”	“Como verduras, legumes e frutas.”
“É uma alimentação que sacia e que faz bem para a saúde.”	“Frutas, legumes, carne, feijão.”
“Alimentos naturais, sem agrotóxico, sem industrialização.”	“Alimentos saudáveis são frutas, legumes, frango, etc.”
“Ter hábitos saudáveis todos os dias.”	“Comer frutas, legumes, verduras, cereais.”

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A alimentação saudável deve estar alinhada com cada etapa da vida e com as exigências alimentares específicas, harmônica em quantidade e qualidade. A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (Brasil, 2013), estabelece como alimentação equilibrada e saudável a prática alimentar que se ajusta aos aspectos biológicos e socioculturais dos indivíduos, além de considerar o uso sustentável do meio ambiente.

Com a finalidade de facilitar o acesso de pessoas, famílias e comunidades a informações sobre as características e fatores que influenciam uma alimentação adequada e saudável foi criado pelo Ministério da Saúde, o Guia Alimentar para a População Brasileira (Brasil, 2014). Esse guia foi uma das ações resultantes do que estabelece a Lei 11.346, de 15 de setembro de 2006, e permite que as pessoas ampliem a capacidade de fazer melhores escolhas e reflitam sobre situações da sua rotina e do entorno onde residem, de modo que, colaborem com a segurança alimentar e nutricional para todos e possam reivindicar o cumprimento do direito humano a uma alimentação adequada e saudável determinado na lei.

Conforme é exposto no Guia, a alimentação saudável e adequada é vista como direitos básicos que incluem o acesso regular, de uma forma socialmente justa, a uma alimentação que esteja alinhada com os princípios biológicos e sociais de cada pessoa, considerando suas

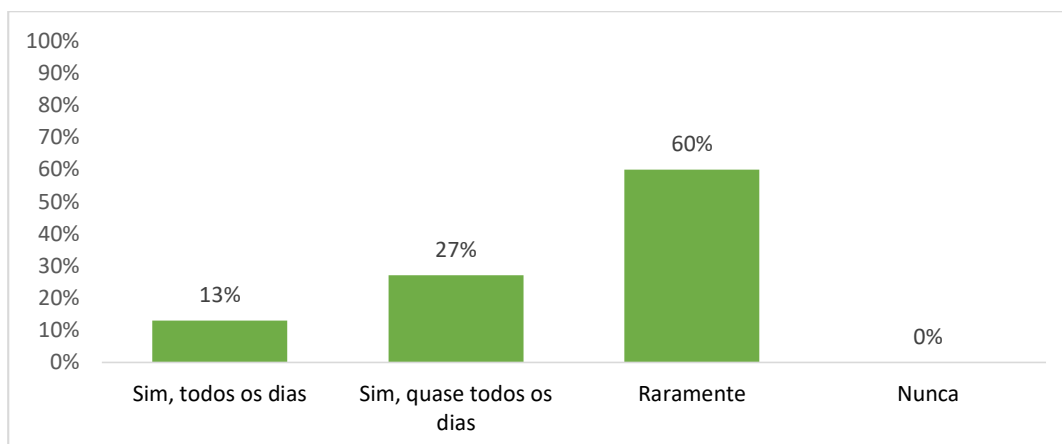
necessidades alimentares, além de aspectos culturais, raciais e étnicos, devendo ser acessível tanto sob uma perspectiva física quanto financeira, mantendo um equilíbrio entre quantidade e qualidade, respeitando os princípios da diversidade, equilíbrio, moderação e prazer, além de está fundamentada em práticas produtivas e sustentáveis. (Brasil, 2014)

Na última parte do questionário inicial (parte III), fez-se uma análise do perfil dos estudantes com ênfase nos comportamentos relacionados a alimentação e saúde, como dieta alimentar, a prática de atividade física, o consumo de alimentos industrializados e a informação nutricional dos rótulos dos alimentos.

Na pergunta “Você já fez uma dieta?” descobriu-se que 40% dos estudantes analisados responderam “não, nunca fiz dieta”, enquanto que 60% responderam “sim, pesquisei/encontrei na internet”, o que é um fator preocupante, pois embora perceba-se o interesse deles em ter um plano alimentar para ser seguido, é preocupante o fato deles utilizarem uma dieta pronta da internet, sem nenhuma especificidade para suas necessidades nutricionais, o que também representa um risco à saúde. Isso se deve ao fato de que, a divulgação de informações através de mídias e redes sociais sobre produtos e/ou serviços é tão evidente e persuasiva que a acessibilidade desse método promovido ocorre de forma instantânea. E embora algumas pessoas procurem especialistas em saúde e nutrição para esclarecer dúvidas relacionadas à alimentação, ainda assim, a maioria prefere usar sites e blogs para obter respostas ágeis, diretas e de fácil acesso, sem sequer considerar se as informações apresentadas são realmente fundamentadas (Brasil, 2014). Porém, como afirma Raehsler *et al.* (2017), os planos de alimentação disponíveis na internet podem apresentar um perigo potencial para a saúde das pessoas, levando em consideração que o planejamento da dieta deve ser personalizado e recomendado por um nutricionista, levando em conta as necessidades e metas nutricionais de cada pessoa.

De acordo com Gadelha (2024), a junção de atividades físicas constantes e uma dieta saudável oferece vantagens para a fisiologia humana. Manter um estilo de vida saudável abrange prestar atenção em diferentes áreas do bem-estar, tanto físicas quanto mentais, adotar esses costumes gradualmente e inseri-los ao cotidiano é fundamental para estabelecer uma vida saudável e equilibrada. Isso pode resultar em um impacto significativo na saúde, prevenindo enfermidades, além de contribuir para a longevidade. Sobre a prática de atividade física que é uma aliada da alimentação saudável para uma boa qualidade de vida, para Neumann (2023), potencializa os benefícios à saúde, ajudando a diminuir o risco de outras doenças. A Figura 7 apresenta o percentual de alunos que praticam atividade física, em academia, em casa ou ao ar livre, como musculação, caminhada, corrida, bicicleta, alongamento, conforme citados por eles.

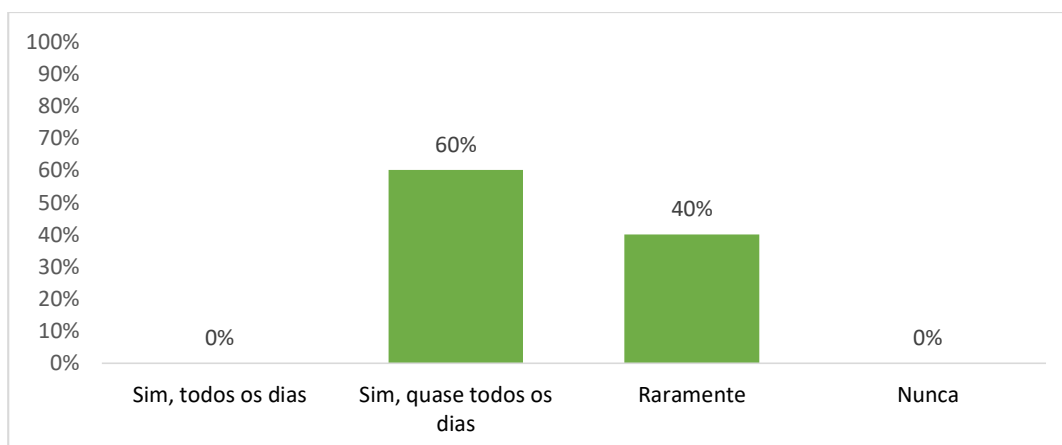
Figura 7. Frequência com que os estudantes praticam atividade física.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Diante da praticidade e do custo dos alimentos industrializados, Alvarez e Joly (2022), destacam uma alarmante alteração nos hábitos alimentares desde o final do século XX, tendo em vista, uma crescente troca no consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados por alimentos industrializados. No que se refere ao consumo de alimentos industrializados mencionados pela turma, foram citados em sua maioria, alimentos como, refrigerante, macarrão instantâneo “miojo”, iogurte, chocolate, bombom, suco, salgadinho, pipoca, sorvete, salsicha, mortadela, presunto, entre outros, correspondem a um percentual de 60% da amostra que afirma consumir quase todos os dias, representado na figura 8.

Figura 8. Frequência no consumo de alimentos industrializados pelos estudantes.



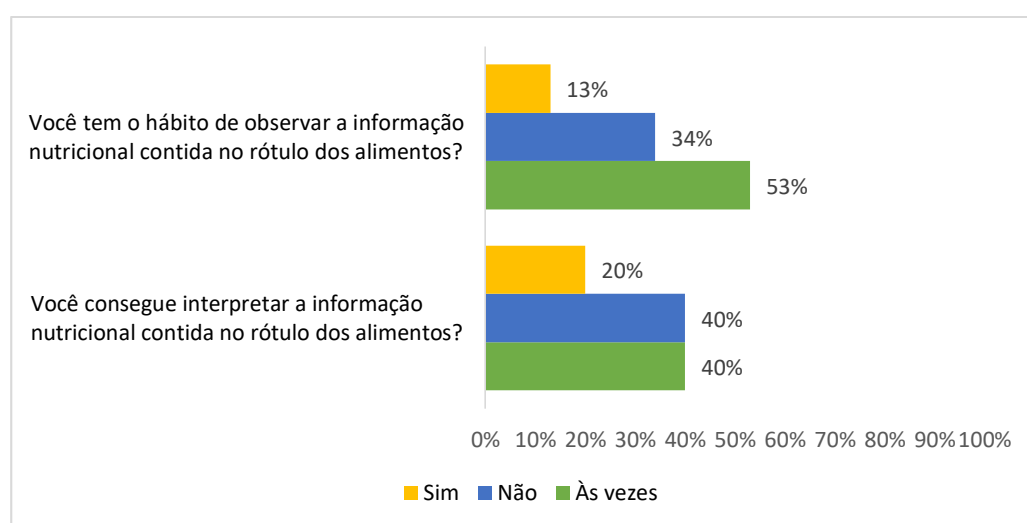
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Ainda sobre o consumo de alimentos industrializados, cabe destacar que, é de suma importância que o consumidor tenha o hábito de analisar o rótulo e interpretar as informações contidas nele, tendo em vista que, conforme Lourdes *et al.* (2024), a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos permite aos consumidores conhecer os principais aspectos nutricionais dos alimentos que afetam a qualidade de sua alimentação e de sua saúde. Além disso, para esses autores, a nova rotulagem de alimentos possui um enorme potencial para aprimorar as opções alimentares da população, dado que há simplicidade na leitura e aviso sobre a quantidade e qualidade nutricional dos alimentos.

Vale ressaltar que, as primeiras normas relacionadas à rotulagem de alimentos embalados apareceram em 1969, mas a rotulagem nutricional não recebeu regulamentação no Brasil até 1998. Desde então, as legislações adicionais foram constantemente elaboradas e aperfeiçoadas com o passar dos anos, e foram divulgadas à Resolução Colegiada nº 429 de 2020 e na Instrução Normativa nº 75, que substituem a RDC 359 e a RDC 360 e introduzem novos critérios para a tabela nutricional e rótulo (Luz, 2022).

Sobre a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos industrializados, os dados obtidos são apresentados em duas categorias, o hábito de observar a informação nutricional e se o estudante consegue interpretar esta informação, conforme a figura.

Figura 9. Frequência com que os estudantes observam e compreendem as informações nutricionais nos rótulos dos alimentos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Observando a figura, percebe-se que um pequeno percentual costuma observar e interpretar o rótulo dos alimentos, 13% e 20%, respectivamente, o que pode impactar no

restante do percentual com uma má qualidade na alimentação, talvez, como resultado da ausência de conhecimento para a leitura das informações nutricionais (Domingues *et al.*, 2019).

6.2 Caracterização do aplicativo educacional “BioLogar”

Desenvolveu-se neste trabalho um produto tecnológico, especificamente, um aplicativo educacional. Através deste aplicativo, é possível divulgar conceitos e aplicações das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, no ambiente formal de aprendizagem (ou fora dele).

Caracteriza-se este produto como uma ferramenta de ensino-aprendizagem para os professores e estudantes da contemporaneidade, tendo em vista que, de acordo com Chiossi e Costa (2018), o uso das tecnologias como recurso didático, possibilita o enriquecimento das práticas pedagógicas dos professores e desperta nos alunos a busca pelo conhecimento de forma atrativa e prazerosa.

O aplicativo foi construído através de uma plataforma *no-code*, que oferece condições de desenvolvê-lo sem uso de programação, ou seja, sem necessitar de contratar prestador de serviço/empresa especializada em criação e desenvolvimento de aplicativos. Significa dizer, que trata-se de um aplicativo construído e personalizado pela própria pesquisadora, que buscou fidedignamente atender às reais necessidades dos educandos. Consiste, portanto, em um web app, que oferece inúmeras vantagens, afinal, diferente dos aplicativos convencionais não necessita ser baixado no dispositivo e desse modo não exige espaço na memória do aparelho, atendendo tanto aos usuários de sistema *Android* quanto *iOS*, e ainda, sem exigir custos para criação, bem como, manutenção em lojas de apps. O acesso do web app acontece através de link ou *QR code* e o ícone pode ser adicionado à tela inicial do aparelho, bem semelhante aos aplicativos convencionais.

O esboço do aplicativo educacional foi elaborado a partir da análise de um questionário inicial, que aplicou-se aos estudantes com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios, bem como, suas principais dificuldades e limitações a respeito da temática. Na construção do aplicativo levou-se em consideração as principais necessidades dos estudantes, por isso, somente após a realização do diagnóstico que o seu desenho foi planejado. Após o desenvolvimento do aplicativo, este foi utilizado em sala de aula a partir de uma sequência didática investigativa, no intuito de estimular o protagonismo estudantil na construção do conhecimento sobre as biomoléculas. Como critério de avaliação da aprendizagem, bem como, do produto educacional utilizado, aplicou-se um questionário final.

O aplicativo educacional denominado BioLogar, foi desenvolvido para o ensino das biomoléculas dentro do contexto da educação alimentar e nutricional. O nome do web app, BioLogar, é derivado da palavra Bio, que se relaciona a biomoléculas, e Logar, que se refere ao ato de “fazer login”, ou seja, ao processo de autenticação que concede acesso a um sistema ou plataforma online, neste caso, um web app. Além disso, Logar também se associa ao verbo dialogar, mas com o prefixo Bio, indicando que se trata de um diálogo focado no estudo das biomoléculas. Assim temos, Bio+Logar=BioLogar.

O web app consiste em uma proposta de ensino, com vídeos, slides, objetos de aprendizagem, questões-problemas, desafios, glossário, mural, quiz, dicas e, entre outros, que envolvem o ensino das Biomoléculas com foco em alimentação e saúde. A sua aplicabilidade poderá acontecer em sala de aula ou fora dela, com recursos digitais gratuitos, necessitando apenas de acesso à internet e um smartphone, tablet, computador ou um laboratório de informática.

A produção do aplicativo se deu através da plataforma Fabapp – Fábrica de Aplicativos (<https://fabricadeaplicativos.com.br/>), uma plataforma para construção de aplicativos sem programação. No processo de construção não houve a utilização de programação de softwares e, por isso, nenhuma parceria colaborativa, bem como, nenhum contrato com prestador de serviço foi estabelecido. Sendo assim, não houveram custos para sua criação e manutenção, ou seja, o aplicativo é gratuito, compatível com os aparelhos *Android* e *iOS*, e está disponível no formato web app, podendo ser acessado, a partir dos principais navegadores de internet, através de um *link*.

Segundo Carneiro (2019), na área de biologia há avanços significativos em opções para o ensino e a aprendizagem diante da quantidade considerável de aplicativos móveis focados na área. Entre eles, os aplicativos: Bioquímica RA (https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.bioquimicaar&pcampaignid=web_share), Bio respiração (<https://apps.apple.com/br/app/bio-respira%C3%A7%C3%A3o/id1529869778>) e BIOTEC (<https://app.vc/biotecnologia1>). Vale destacar o aplicativo gratuito “Bio respiração”, resultado da pesquisa de mestrado de Santos (2020), por meio do qual apresenta uma proposta de apoio ao aprendizado dos processos bioquímicos da respiração celular. Também como produto de pesquisa de mestrado, cabe citar o aplicativo intitulado “BIOTEC” que segundo Lima (2019), foi elaborado com o propósito de compartilhar informações relevantes sobre Biotecnologia, de modo que, os estudantes do ensino médio e outros usuários tenham acesso à pesquisas científica no campo biotecnológico.

Na área de desenvolvimento de aplicativos “faça você mesmo”, a Fabapp é a primeira empresa brasileira e está entre as melhores da América Latina (Sebrae, 2023). Além disso, a escolha dessa plataforma se deu no intuito de produzir um aplicativo que fosse acessível, permitindo que o próprio professor fosse o responsável pela sua criação e o seu desenvolvimento, para assim, buscar fidedignamente atender os anseios e necessidades do público-alvo estudado. Outro ponto que foi considerado na escolha de uma plataforma gratuita e que não exigisse conhecimento de programação na elaboração do app, foi a possibilidade de apresentar aos docentes, independente do conteúdo e da área de atuação, um modelo simples para dinamizar as suas aulas e torná-las mais atrativas, criando os seus próprios aplicativos educacionais.

Assim, buscou-se através das experiências disponibilizadas por meio desse trabalho, propiciar também a outros estudantes, professores e equipe pedagógica das escolas uma ferramenta para auxiliar nas aulas de Biologia, especificamente no ensino e na aprendizagem das biomoléculas, mas que além disso, possa inspirar outros profissionais a utilizar essa ferramenta, em diversos objetos do conhecimento e demais componentes curriculares (Tutorial de Elaboração do Aplicativo Web – Apêndice B).

Pode-se afirmar que, a principal dificuldade foi encontrar uma plataforma adequada e que atendesse os pontos elencados anteriormente. Só após vários meses de pesquisa, na internet e por meio da leitura de vários trabalhos citados nesta pesquisa, é que foi possível encontrar a Fábrica de Aplicativos (Fabapp). Em seguida, iniciou-se uma longa imersão para explorar as possibilidades e opções disponíveis nessa plataforma. Depois disso, não houveram muitas dificuldades, tendo em vista que, o processo criativo envolvendo os designs e a elaboração do aplicativo ocorreu em aproximadamente duas semanas, uma vez que, a plataforma se apresenta de forma fácil e bem intuitiva.

No desenvolvimento do web app, buscou-se de acordo com a viabilidade da Fábrica de Aplicativos, inserir aquilo que estava em consonância com as necessidades dos estudantes percebidas no questionário inicial da pesquisa.

Além da Fabapp que viabilizou a criação do web app, o Canva propiciou criar os designs dos ícones do aplicativo, sendo recomendado pelo Fabapp para esta função (<https://www.youtube.com/watch?v=Hq0N4MOE3Kw&t=381s>) e, também uma das ferramentas mais utilizadas para criação de designs na internet, disponibilizado de forma gratuita para educadores na sua versão premium (Canva Pro - https://www.canva.com/pt_br/pro/).

Figura 10. Ícone principal do aplicativo web



Fonte: Autoria própria, 2024.

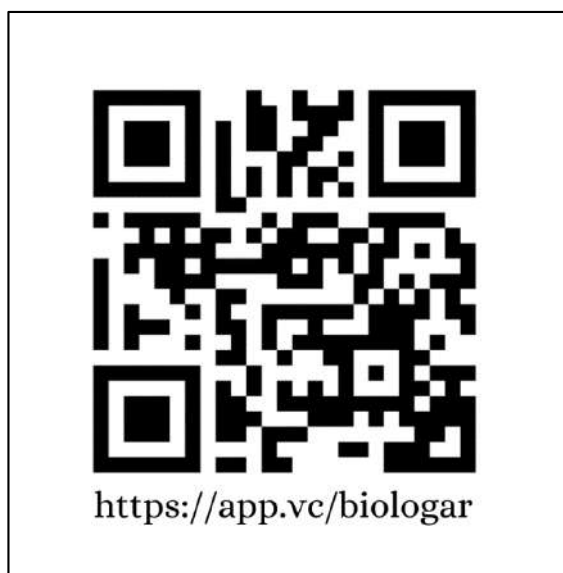
O aplicativo web **BioLogar** contém os principais conceitos das biomoléculas no que se refere à educação alimentar e nutricional. É uma ferramenta tecnológica que pode ser utilizada para fins educacionais, em ambiente formal de aprendizagem ou fora dele, pois se constitui como uma fonte de divulgação científica para qualquer usuário que busque compreender sobre as biomoléculas, suas principais características, relacioná-las com os nutrientes encontrados nos alimentos, e assim, compreender a importância de uma alimentação balanceada para a saúde do organismo e para a realização de seus processos biológicos fundamentais.

A sua estrutura foi idealizada afim de tornar o conteúdo acessível e interativo aos usuários. Seu objetivo é ser um facilitador do processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo uma ponte entre as biomoléculas e a importância da alimentação saudável.

O menu principal é composto por 12 abas que nos convidam a explorar as temáticas e experimentar um verdadeiro “BioLogar”, com as seguintes abas: “O que é BioLogar?”, “Questão-Problema”, “Biomoléculas X Nutrientes”, “Glossário”, “Quiz”, “Pirâmide Alimentar”, “Mural”, “Rótulos: Como Ler?”, “IMC”, “Recordatório Alimentar”, “Desafio” e “Contato” (conforme apresentado no Manual do Aplicativo Web BioLogar – Apêndice A).

O acesso ao aplicativo web está disponível através do site: <https://app.vc/biologar> ou por meio da leitura do QR Code abaixo.

Figura 11. Informações de acesso ao aplicativo web BioLogar



Fonte: Autoria própria, 2024.

6.3 Sequência didática investigativa

A sequência didática para uso do aplicativo em sala de aula (Apêndice C), foi elaborada levando em consideração a importância de se estimular o protagonismo dos estudantes e proporcionar uma aprendizagem significativa de forma prazerosa e acessível, através do ensino investigativo e do uso da tecnologia.

Para Sasseron (2015), os alunos assumem um papel participativo, quando a aprendizagem é baseada na investigação, formulando hipóteses, organizando experimentos e transmitindo resultados. Desse modo, ainda segundo a autora, há uma colaboração ativa na construção do conhecimento o que propicia uma alteração na postura dos estudantes em relação à ciência.

Portanto, esta abordagem didática, estruturada em tópicos de acordo com os objetivos a serem alcançados, se encontra organizada em três etapas, distribuídas em quatro aulas, com duração de 60 minutos cada aula, e contempla uma sequência de atividades com caráter investigativo, pela qual se utilizou o aplicativo web BioLogar em todas as suas etapas, promovendo a problematização, a contextualização, a investigação e a sistematização do conhecimento. No quadro a seguir se apresenta a descrição resumida das atividades conforme cada etapa.

Quadro 2. Resumo com as etapas do desenvolvimento da sequência didática e uso do aplicativo web.

Etapa	Aula	Atividade	Descrição da atividade
1	1 aula (60 min.)	Introdução	Apresentação do web app e do manual orientativo, com entrega de mimos para os alunos (suporte de celular com logo e <i>QR code</i> do web app).
		Problematização	Apresentação da questão-problema “ <i>Do que somos feitos?</i> ” para levantamento dos conhecimentos prévios e condução das demais etapas da sequência didática.
		Contextualização	Introdução as biomoléculas.
2	2 aulas (120 min.)	Investigação	Elaboração de recordatório alimentar de 24h.
			Aprofundamento sobre carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais.
			Análise dos rótulos de alguns alimentos industrializados.
			Explorando os grupos da pirâmide alimentar.
			IMC: O que é e como calcular.
3	1 aula (60 min.)	Sistematização	Quiz – Teste sobre os conteúdos explorados no aplicativo web.
			Desafio: Elaborar um plano alimentar saudável.

Fonte: Autoria própria, 2024.

Através da sequência didática aplicada (Apêndice C), os estudantes perceberam a importância das biomoléculas e puderam aprofundar esse conhecimento relacionando as suas características aos nutrientes encontrados nos alimentos. Além disso, conseguiram compreender a importância de uma alimentação balanceada para manter a saúde do organismo, bem como, o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis para garantir os processos biológicos fundamentais.

Todas as etapas da sequência aconteceram com o apoio do web app BioLogar e das informações e funcionalidades contidas nele, como pode ser observado na figura.

Figura 12. Imagens com alguns momentos do desenvolvimento da sequência didática



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

6.4 Percepções dos estudantes e avaliação após a utilização do aplicativo web

A análise das percepções dos estudantes após a utilização do aplicativo web foi realizada a partir do questionário final (Apêndice E), por meio do qual verificou-se o nível de compreensão dos mesmos educandos que responderam o questionário inicial, o que possibilitou avaliar a aceitação e competência do web app em esclarecer os conceitos relacionados às biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

O questionário final foi organizado em quatro partes. A parte I, II e III analisou os mesmos critérios verificados no questionário inicial, enquanto na parte IV, verificou-se a aceitabilidade e eficácia do aplicativo web no processo de ensino-aprendizagem, conforme figura a seguir.

Figura 13. Estrutura do Questionário Final aplicado aos estudantes.



Fonte: Autoria própria, 2025.

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise em relação às variáveis avaliadas em ambos os questionários, conforme descrição a seguir.

Tabela 1. Distribuição das variáveis e resultados correspondentes aos questionários.
Mossoró-RN, 2025.

		QUESTIONÁRIO INICIAL		QUESTIONÁRIO FINAL		
		n=	%	n=	%	P-valor ¹
PARTE I						
Você já ouviu falar/estudou sobre biomoléculas (carboidratos, proteínas, lipídios, etc)?	SIM	15	100	15	100	-
	NÃO	0	0	0	0	
TOTAL		15	100	15	100	
Como você considera o estudo sobre biomoléculas?	Fácil.	3	20	3	20	0,6873
	Difícil.	5	33,33	3	20	
	Difícil, mas bem interessante.	7	46,67	9	60	
	TOTAL	15	100	15	100	
Você considera o estudo sobre biomoléculas importante para o seu dia a dia?	SIM	14	93,33	15	100	1,000
	NÃO	1	6,67	0	0	
TOTAL		15	100	15	100	
Na sua opinião, qual(is) recurso(s)/ferramenta(s) utilizado(s) durante as aulas tornam a aprendizagem mais prazerosa e significativa? (Marque a quantidade de alternativas que considerar necessária).	Livros didáticos	3	20	2	13,33	0,6423
	Apostilas	8	53,33	6	40	
	Slides	10	66,67	11	73,33	
	Celular	10	66,67	14	93,33	
	Aplicativo	6	40	15	100	
	Exercícios	8	53,33	6	40	
	Músicas	2	13,33	2	13,33	
	Vídeos	5	33,33	13	86,67	
	Jogos	9	60	9	60	
	Outros	1	6,67	1	6,67	
	TOTAL	-	-	-	-	
Quando o assunto é alimentação saudável, de 0 a 3 qual o seu nível de interesse?	0, pois não considero importante.	0	0	0	0	0,5501

	1, acho o assunto chato.	3	20	1	6,67	
	2, me interesse, mas entendo pouco sobre o assunto.	3	20	4	26,66	
	3, me interesse muito, inclusive tenho algum conhecimento sobre tipos de alimentos saudáveis.	9	60	10	66,67	
TOTAL		15	100	15	100	
PARTE II						
Você sabe a importância/função das biomoléculas para o nosso organismo?						0,2723
	SIM	5	33,33	9	60	
	NÃO	10	66,67	6	40	
TOTAL		15	100	15	100	
Você sabe qual a relação entre as biomoléculas e a alimentação?						0,2636
	SIM	7	46,67	11	73,33	
	NÃO	8	53,33	4	26,67	
TOTAL		15	100	15	100	
Na sua concepção, o que é ter uma alimentação saudável? Dê exemplos de alimentos saudáveis.		-	-	-	-	
PARTE III						
Você já fez alguma dieta?						0,7094
	Sim, com plano alimentar elaborado por nutricionista.	0	0	0	0	
	Sim, pesquisei/encontrei na internet.	9	60	9	60	
	Não, nunca fiz dieta.	6	40	6	40	
TOTAL		15	100	15	100	
Você pratica atividade física?						0,5134
	Sim, todos os dias.	2	13,33	4	26,67	
	Sim, quase todos os dias.	4	26,67	2	13,33	
	Raramente.	9	60	9	60	
	Nunca.	0	0	0	0	
TOTAL		15	100	15	100	
Você costuma consumir muitos alimentos industrializados?						0,168
	Sim, todos os dias.	0	0	2	13,33	
	Sim, quase todos os dias.	9	60	10	66,67	
	Raramente.	6	40	2	13,33	
	Nunca.	0	0	1	6,67	
TOTAL		15	100	15	100	
Você tem o hábito de observar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?						0,8559
	SIM	2	13,33	3	20	
	NÃO	5	33,33	4	26,66	
	ÀS VEZES	8	53,34	8	53,34	
TOTAL		15	100	15	100	

					0,8827
Você consegue interpretar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?	SIM	3	20	4	26,67
	NÃO	6	40	5	33,33
	ÀS VEZES	6	40	6	40
TOTAL		15	100	15	100
PARTE IV					
De acordo com o que foi estudado sobre biomoléculas, quais alimentos você considera indispensáveis no seu plano alimentar?		-	-	-	-
A partir do conhecimento adquirido sobre biomoléculas, você consegue implementar um plano alimentar incluindo uma alimentação saudável no seu dia a dia?	SIM	-	-	6	40
	NÃO	-	-	9	60
TOTAL		-	-	15	100
Desde quando iniciamos o conteúdo sobre biomoléculas, houve alguma mudança nos seus hábitos alimentares?	SIM	-	-	12	80
	NÃO	-	-	3	20
TOTAL		-	-	15	100
Sobre as biomoléculas no contexto da alimentação saudável, como você percebe a importância desse conteúdo para o seu cotidiano?		-	-	-	-
O aplicativo educacional utilizado contribuiu para o seu aprendizado? De que forma? Você encontrou alguma dificuldade para utilizar o aplicativo? Qual? Comente.	SIM	-	-	15	100
	SIM	-	-	1	6,67
	NÃO	-	-	14	93,33

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

¹Teste Qui- quadrado, com correção de Yates, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$) %.

“-“ Dados Ausentes

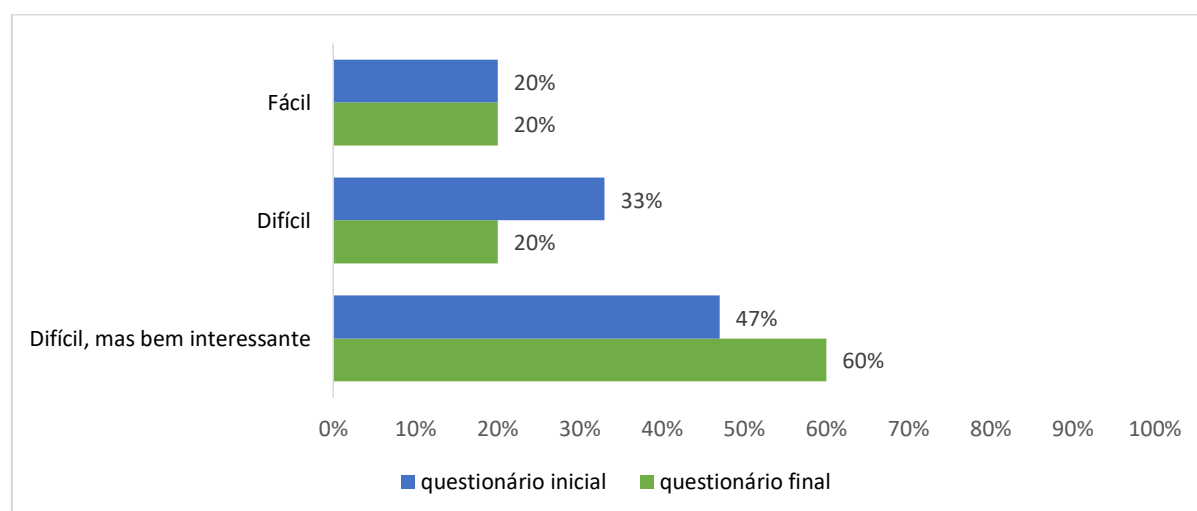
Considerando os valores obtidos para o teste qui-quadrado, pode-se concluir que, embora algumas mudanças tenham sido observadas nos percentuais de respostas, não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que houve uma alteração significativa nos conhecimentos e hábitos dos participantes entre o questionário inicial e final, ou seja, nenhuma das variáveis apresentaram níveis estatisticamente significativos. Isso pode indicar que, embora o estudo tenha gerado impactos positivos, conforme veremos a seguir, a amostra utilizada pode ter sido pequena para que tais mudanças fossem detectadas estatisticamente.

Na parte I de ambos os questionários, quando se questionou sobre já ter estudado as biomoléculas, 100% dos alunos afirmaram que “sim”. Assim como discutiu-se na análise do questionário inicial, isso não significa que a mesma amostra possua detenha o conhecimento

sobre o tema estudado, mas veremos na parte II desta análise, um aumento no percentual em relação ao domínio da temática. Antes de apontar a eficácia de qualquer recurso ou abordagem aplicada, o ponto crucial está na ideia de Boscov (2020), onde aponta o modelo de ensino em que o aprendizado tem foco no aluno, e não no professor. Com base nesse modelo, a aquisição de um novo conhecimento depende da valorização do conhecimento anterior do aluno, além de uma dinâmica flexível e ajustada à realidade de cada turma.

No que se refere ao nível de dificuldade apontado pelos estudantes em relação ao estudo da temática, eles classificaram conforme mostra a figura.

Figura 14. Resultado do nível de dificuldade considerado pelos estudantes no estudo das biomoléculas – antes e depois do web app.

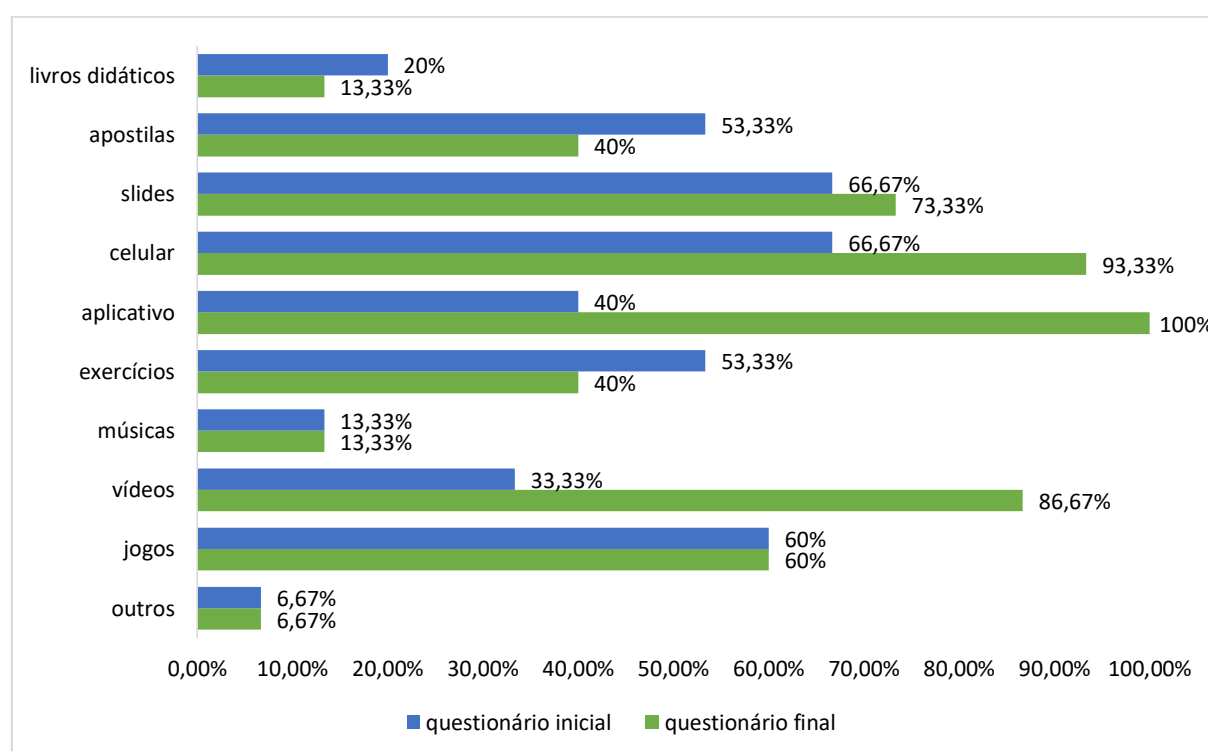


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Observando o gráfico acima, é possível perceber uma permanência no percentual que considerava o nível “fácil”, enquanto houve uma redução no percentual que considerava apenas “difícil”, aumentando para “difícil, mas bem interessante”. Portanto, pode-se inferir que, estes continuam considerando o nível difícil, mas a partir da abordagem ou metodologia aplicada, passaram a considerar o assunto bem interessante. Esse percentual passou de 47% para 60% da amostra estudada. Pode-se afirmar, portanto, que apesar da complexidade da temática, trazer as biomoléculas para a realidade dos estudantes aplicando ao contexto da alimentação, reafirma a veracidade da ideia apresentada por Soares *et al.* (2016), sobre a conexão do conteúdo com o cotidiano dos alunos. O que também se confirma nas respostas a respeito do questionamento sobre a importância do estudo a respeito das biomoléculas, diferente do questionário inicial (93%), no questionário final 100% passou a reconhecer a importância do estudo sobre o tema.

Os estudantes foram convidados novamente a indicar os recursos/ferramentas utilizados durante as aulas que tornam a aprendizagem mais prazerosa e significativa. Diferente do primeiro questionário onde apenas 40% dos estudantes apontaram o uso de aplicativo, no questionário final, 100% dos estudantes indicaram o uso dessa ferramenta, assim como, houve um aumento considerável no percentual de alguns itens que estão relacionados ao uso do aplicativo web BioLogar, como, celular, por exemplo, uso de slides e vídeos, conforme mostra os percentuais na Figura 15. Porém, o emprego de ferramentas e o uso de tecnologias não são suficientes por si só para a melhoria de uma atividade educativa. É importante refletir sobre as condições oferecidas, uma vez que só serão válidas quando cooperam para o avanço intelectual dos alunos, como aponta Silva e Magri (2023).

Figura 15. Concepção dos estudantes sobre recursos/ferramentas que tornam a aprendizagem significativa e prazerosa – antes e depois do web app.

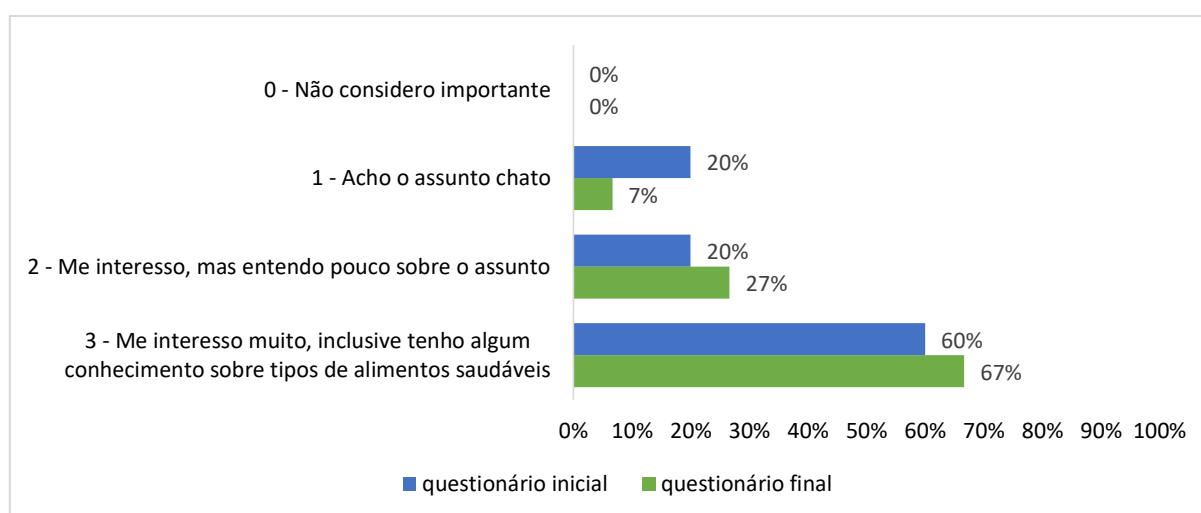


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Comparando o nível de interesse dos alunos em relação ao assunto alimentação saudável em uma escala de 0 a 3 (0 para “não considero importante”, 1 para “acho o assunto chato”, 2 para “me interessa, mas entendo pouco sobre o assunto” e 3 para “me interessa muito, inclusive tenho algum conhecimento sobre tipos de alimentos saudáveis”), pode-se perceber uma redução na porcentagem de alunos que considerava o assunto chato e um aumento no percentual que

passou a se interessar pelo assunto, de acordo com a figura a seguir. O percentual de alunos que passou a demonstrar interesse ficou em 94%, enquanto que no questionário inicial correspondia a 80% da amostra. Apesar de alguns reconhecerem que ainda entendem pouco sobre o assunto, o interesse é um fator fundamental na aquisição da aprendizagem. Costa *et al.* (2023), destaca a relevância dada pela teoria de Ausubel, no que diz respeito a importância da motivação e do interesse dos alunos no processo de aprendizagem.

Figura 16. Nível de interesse apresentado pelos alunos sobre o tema alimentação saudável – antes e depois do web app.

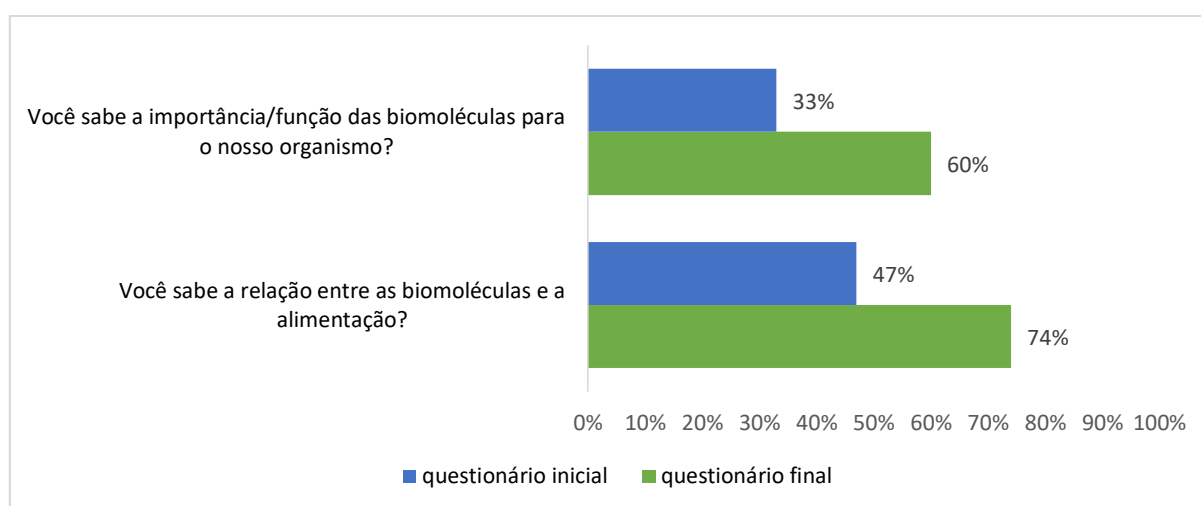


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Na parte II do questionário final, assim como do questionário inicial, foi possível analisar o conhecimento dos estudantes a respeito do conteúdo estudado. Fazendo um confronto entre as respostas através de ambos os questionários, descritos através da figura abaixo, é notório um aumento na resposta “sim”, tanto em relação a possuir o conhecimento sobre a importância das biomoléculas, quanto em compreender a relação entre biomoléculas e alimentação, representado na figura. Sobre conceber a importância das biomoléculas, o percentual passou de 33% para 60%, enquanto os que compreendem a relação entre as biomoléculas e alimentação passou de 47% para 74%. Entre as justificativas apresentadas pelos alunos para essas questões através do questionário final, cabe destacar comentários como, “as biomoléculas são compostos químicos produzidos pelos seres vivos e envolvidos em seu metabolismo, também encontrados nos alimentos através dos macronutrientes e dos micronutrientes” e ainda “são moléculas que desempenham funções essenciais para as células”.

Esse avanço bem representativo vem fortalecer todas as ideias defendidas nesta pesquisa. Ainda sob um o olhar pedagógico de Costa *et al.* (2023) no que se refere às ideias de Ausubel, nesse cenário, a obtenção do conhecimento envolve o indivíduo em um processo de aprendizagem constante que se dá também através das experiências em diversos espaços e momentos da vida.

Figura 17. Resultados sobre os conhecimentos apresentados pelos estudantes a respeito da importância/função das biomoléculas para o organismo e a sua relação com a alimentação – antes e depois do web app.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Mesmo diante da amplitude que envolve o conceito de alimentação saudável, como já foi discutido anteriormente a partir da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, e do Guia Alimentar para a População Brasileira, quando o questionamento se referiu ao que é ter uma alimentação saudável, percebe-se através do Quadro 1 (a partir do questionário inicial, antes do web app), que muitos já possuem uma noção ao que corresponde a uma alimentação saudável, mas sem especificar as biomoléculas ou grupos de nutrientes como expostos no Quadro 3 (através do questionário final, depois do web app).

Vale lembrar que, com base em Alves (2024), a “Alimentação saudável” é um tópico frequente quando se procura estratégias para obter uma melhor qualidade de vida. Este tema tem se tornado uma preocupação crescente em nossa sociedade, à medida que as escolhas alimentares são direcionadas para o consumo de alimentos ultraprocessados e industrializados ficando cada vez mais distante do conceito de alimento saudável.

Quadro 3. Respostas dos estudantes sobre o que é ter uma alimentação saudável e sobre exemplos de alimentos saudáveis – após uso do web app.

O que é ter uma alimentação saudável?	Exemplos de alimentos saudáveis
“É ter uma alimentação que contenha proteínas, vitaminas, carboidratos, lipídios e minerais.”	“Legumes, frutas, feijão, carnes magras, ovos, etc..”
“Alimentação saudável é quando consumimos todos os tipos de nutrientes que o nosso corpo precisa para se manter em forma e com saúde.”	“Frutas, legumes, carnes, entre outros.”
“Consiste no cardápio ou na dieta que contém todos os grupos da pirâmide alimentar e na quantidade recomendada de nutrientes.”	“Frutas, verduras, legumes, carnes, entre outros.”
“Ter uma alimentação saudável está associada ao consumo adequado e a quantidade correta dos nutrientes necessária para o bom funcionamento do corpo.”	“Frutas, legumes, verduras, carnes magras e alimentos livres de industrialização.”
“Alimentação saudável é buscar o consumo de alimentos naturais ou pelo menos minimamente processados.”	“Carnes, frutas, legumes, verduras.”
“É dar prioridades as frutas e verduras, e evitar o excesso de alimentos industrializados, ultraprocessados e processados.”	“Frutas e verduras.”
“Alimentação saudável é ingerir porções adequadas de alimentos que tem os nutrientes necessários para o nosso organismo, como carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais.”	“Frutas, legumes, verduras, carnes, pão integral, etc.”

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

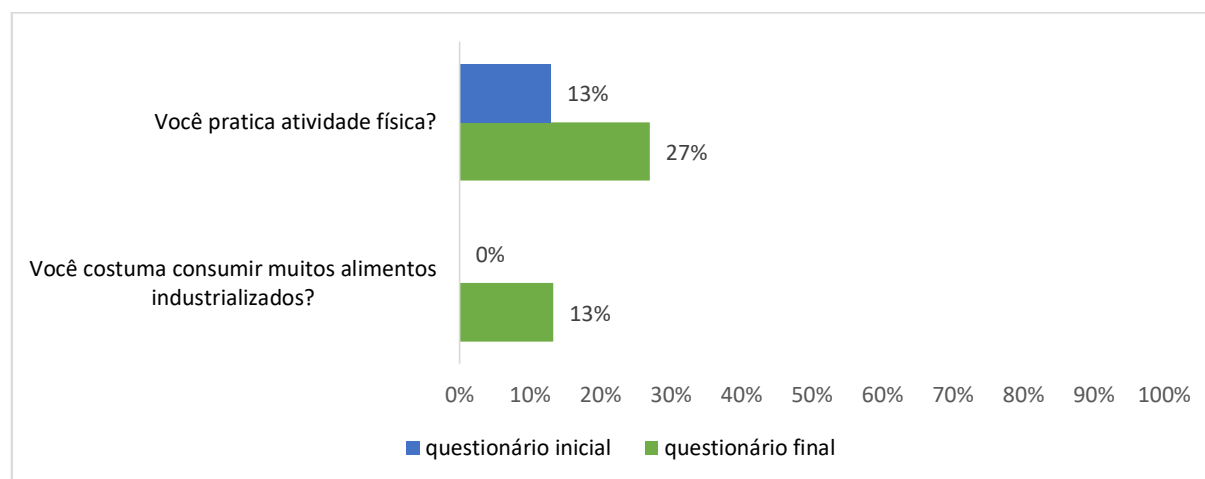
Em relação a parte III do questionário, quando referiu-se à dieta, não houve nenhuma mudança nas respostas dos estudantes, permanecendo o mesmo percentual discutido na análise do primeiro questionário, 40% correspondentes aos que nunca fizeram dieta e 60% aos que já fizeram dieta, mas sem plano alimentar elaborado por nutricionista. É importante enfatizar, conforme discutido na análise do questionário inicial, a partir de Raehsler *et al.* (2017), o risco para a saúde ocasionado pela adesão à uma dieta pronta.

Já na prática de atividade física, embora tenham permanecido os tipos de atividades físicas citados anteriormente, como, musculação, caminhada, corrida, bicicleta, alongamento, praticados em academia ou ao ar livre, houve uma pequena mudança com aumento de percentual na frequência com que praticam, o que pode indicar resultado do processo de conscientização para uma alimentação saudável associada à prática de atividade física. Também é possível perceber uma mudança no consumo de alimentos industrializados. Este aumento está relacionado à vida moderna, conforme é colocado por Alves (2024), o acúmulo de tarefas e os compromissos diários, aliados pela forte influência da propaganda e pelo fácil acesso a esses

produtos, podem ser relatados como grandes responsáveis pela adesão da população a essa dieta prejudicial, especialmente os adolescentes e jovens.

Para ambos os questionamentos, se demonstra na Figura 18, o percentual para a resposta “sim, todos os dias”.

Figura 18. Frequência na prática de atividade física e no consumo de alimentos industrializados pelos estudantes – antes e depois do web app.



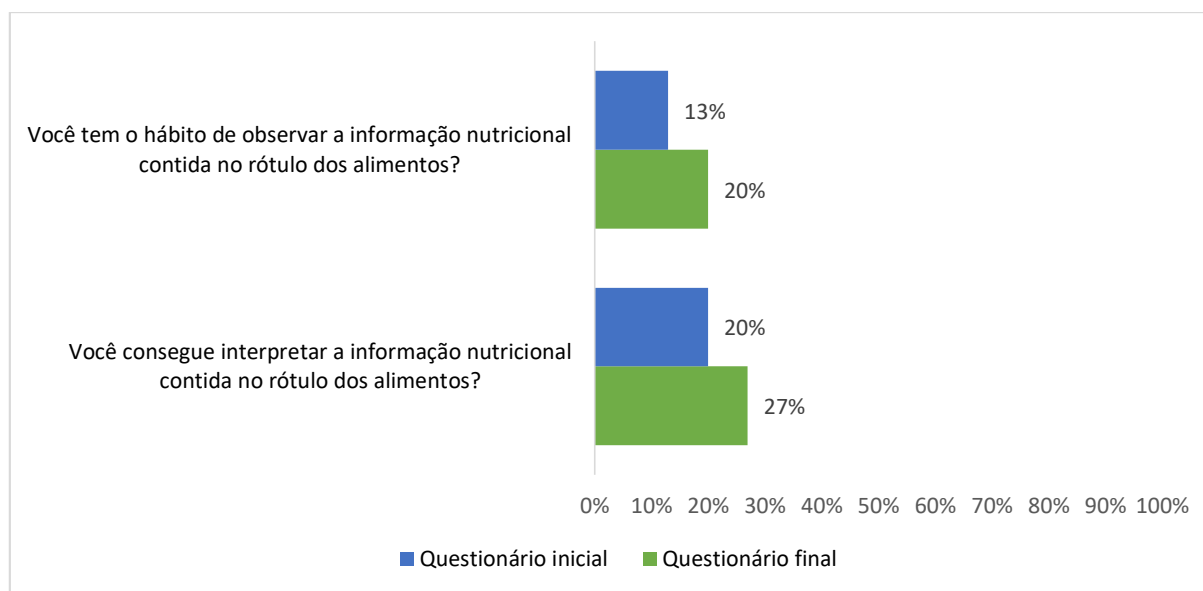
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Ainda no que diz respeito aos alimentos industrializados, analisando a figura acima, percebe-se um aumento no consumo diário desses alimentos após o estudo, o que poderia nos levar a pensar que não houve uma conscientização dos riscos e malefícios que estes causam ao organismo. Inclusive os estudantes que responderam “sim, quase todos os dias” era um percentual de 60% e passou a ser 66,67%, enquanto que os que consumiam “raramente” correspondia a um percentual de 40%, passou a ser apenas 13,33%. No entanto, justifica-se isso, ao fato de que, alguns dos estudantes não compreendiam o significado de termos como, alimentos industrializados, minimamente processados, processados e ultraprocessados, e exatamente por isso, só foi possível reconhecer o consumo desses alimentos no questionário final, após utilização do web app.

No que diz respeito as informações contidas nos rótulos dos alimentos, vemos um comparativo do percentual que respondeu “sim” em ambos os questionários, demonstrando um pequeno avanço, tanto no percentual que passou a observar a informação nutricional contida nos rótulos, quanto àqueles que conseguem interpretar essas informações, como mostra a Figura 19. A análise dos rótulos, a partir da orientação encontrada no web app BioLogar, deve ser

realizada conforme o estudo de Alves (2024), considerando, a lista de ingredientes, o valor nutricional, bem como, o valor energético e as calorias.

Figura 19. Frequência com que os estudantes observam e compreendem as informações nutricionais nos rótulo dos alimentos – antes e depois do web app.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

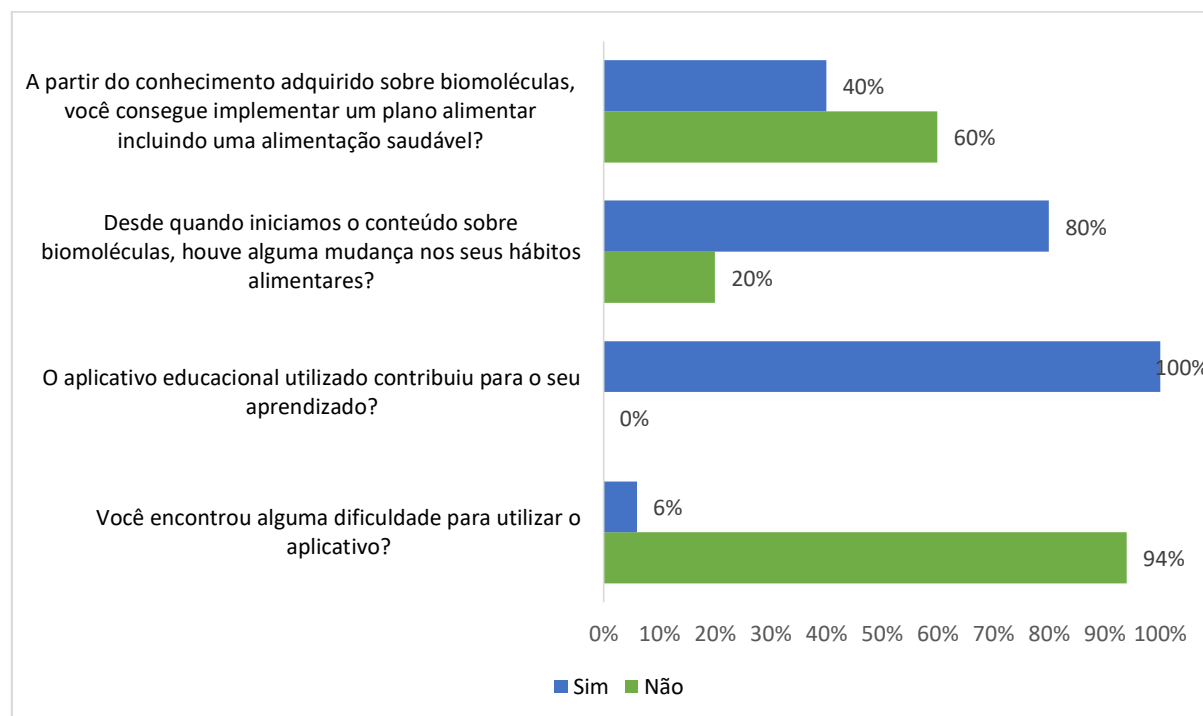
A parte IV presente apenas no questionário final, buscou especificamente mapear a aceitabilidade e eficácia do aplicativo web no processo de ensino-aprendizagem, onde alguns dos estudantes citaram os alimentos indispensáveis em seu plano alimentar, como, reguladores, construtores e energéticos. Pode-se destacar ainda, como os estudantes percebem a importância desse tema para o seu cotidiano, mencionando um deles da seguinte forma: “é um conteúdo que ensina a rever o nosso estilo de vida e os nossos hábitos alimentares”.

Neste sentido, Silva (2019) afirma que, as tecnologias e mídias digitais precisam integrar o repertório do docente que, ao utilizá-las no processo de ensino e aprendizagem, deve considerar suas especificidades como instrumento de aprendizagem.

Além disso, conforme Silva e Magri (2023), é importante salientar que o protagonismo não é despertado através da tecnologia, o aplicativo é apenas um recurso pedagógico que, somente através da mediação do professor, poderá estimular o protagonismo do aluno. Portanto, o uso adequado do recurso pelo docente pode beneficiar de forma significativa e com inúmeras possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências, sendo o aplicativo um recurso facilitador desse processo.

Outros questionamentos referentes ao aplicativo web são apresentados na figura a seguir.

Figura 20. Resultados referentes a aceitabilidade e eficácia do aplicativo web BioLogar.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A análise da figura acima demonstra que o web app BioLogar é uma ferramenta adequada para a abordagem das biomoléculas no contexto explorado, revelando também uma grande aceitação pelos estudantes.

Embora o método estatístico qui-quadrado não tenha apresentado um p-valor dentro do nível de significância (Tabela 1), talvez devido ao tamanho da amostra estudada, a análise dos dados do questionário diagnóstico e dos dados advindos do questionário final, revelou através dos gráficos, um aumento expressivo nos percentuais apresentados nas figuras, evidenciando que as tecnologias, aliadas as metodologias de ensino, podem sim, tornar o processo de aprendizagem mais significativo.

Portanto, deve-se considerar que a pesquisa qualitativa apresentou resultados importantes, revelando as contribuições deste trabalho para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas. Segundo Guerra *et al.* (2024), esta abordagem é de suma importância na pesquisa científica, uma vez que possibilita uma compreensão detalhada dos fenômenos estudados para assim averiguar a complexidade e a riqueza dos contextos sociais, culturais e individuais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atualidade, a ação docente na inserção de estratégias didáticas inovadoras em sala de aula, aliada ao ensino por investigação e ao uso das tecnologias digitais, parte de uma tendência para uma necessidade, tendo em vista que, vivemos em um mundo cada vez mais conectado e dependente da informação.

O aplicativo web BioLogar teve origem no intuito de colaborar com o ensino de Biologia e a divulgação do conhecimento sobre biomoléculas aplicado a educação alimentar e nutricional, para proporcionar aos seus usuários, sobretudo os estudantes do Ensino Médio, uma aproximação necessária dessa relevante área da ciência, com a temática explorada e o cotidiano, principalmente no que se refere a hábitos alimentares saudáveis. Seu uso pode ser associado as abordagens metodológicas em sala de aula, como foi realizado nesta pesquisa, através do desenvolvimento exitoso de uma sequência didática investigativa com a utilização do web app, que permitiu ao estudante aplicar, aprofundar e dar significado ao que foi aprendido.

Assim, buscou-se consolidar o conhecimento sobre biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, contribuir com a prática docente e motivar a participação ativa dos estudantes. Através desta pesquisa foi possível analisar as percepções iniciais dos estudantes acerca da temática explorada e a partir disso, desenvolver um aplicativo web e utilizá-lo por meio de uma sequência didática investigativa, que possibilitou difundir e proporcionar a aquisição/produção de novos conhecimentos. A análise dos questionários inicial e final, permitiu avaliar e concluir que o uso do aplicativo aliado ao ensino contextualizado revelou o seu potencial no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, algumas limitações decorrentes de problemas com a conexão da internet e de alguns defeitos em aparelhos dos usuários comprometeu alguns momentos da sequência didática, sem influenciar no resultado, porém, necessitando que alguns usuários compartilhassem o mesmo aparelho com o colega.

Diante de tudo que foi abordado, pode-se afirmar que, esta ferramenta tem o potencial para sair do “chão de escola” e ir além dos fins educacionais, ou seja, poderá ser utilizada em ambientes formais de aprendizagem, mas também, ser uma fonte de divulgação do conhecimento para qualquer indivíduo que se interesse em compreender sobre as biomoléculas, sobretudo, implementar um estilo de vida saudável, contribuindo, assim, para o desenvolvimento científico, educacional, tecnológico e cidadão dos seus usuários.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Tiaya Gallo; JOLY, Marcel. **Consumo de alimentos industrializados e modelagem matemática: uma abordagem focada no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis**. IPT TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, v. 6, n. 20, p. 1-13, 2022. Disponível em: <https://revista.ipt.br/index.php/revistaIPT/article/view/163>. Acesso em: 14 mar. 2025.

ALVES, Gislene Linares. **As escolhas alimentares e sua relação com o surgimento de doenças : abordagem através de uma sequência didática investigativa** / Gislene Linares Alves. Tese de Doutorado – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

ANJOS, A. M. do.; SILVA, G. E. G. da. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação**. Universidade Aberta do Brasil, Secretaria de Tecnologia Educacional, Universidade Federal de Mato Grosso, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2023.

ARAÚJO, W. S. de. **Ensino de Biologia: Relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno**. 2014. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2014/Modalidade_1datahora_11_08_2014_13_44_47_idinscrito_32370_4d9cedb092e511fc27a73fa8d9d72bc7.pdf. Acesso em: 16 mai. 2023.

BONZANINI, M. C.; RIBEIRO, F.C.; DIVINO, S. C. A; MEIRA, M. D. D. **A influência da alimentação na saúde do adolescente: uma revisão integrativa**. Lecturas: Educación Física y Deportes, v. 24, n. 260, p. 67-77, 2020.

BOSCOV, C. **O impacto do ensino centrado no aluno no processo de aprendizado**. RAGC, Monte Carmelo, v. 8, n. 36, p. 79-93, 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm>. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade**. Brasília, 2014. 29 – 37 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição** / Ministério da Saúde, Secretaria de

Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 84 p.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025.** Proíbe o uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais por estudantes em escolas da educação básica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-15.100-de-13-de-janeiro-de-2025-606772935>. Acesso em: 13 mar. 2025.

CARNEIRO, Jessica Fernanda. **Levantamento e análise de aplicativos para Dispositivos móveis, que possam ser utilizados no Ensino de biologia, nos conteúdos anatomia e fisiologia Humana.** 2019. 25 f. Monografia (Especialização) – Curso de Inovação e Tecnologias na Educação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19659>. Acesso em: 13 mar. 2025.

CHIOSSI, R. R.; COSTA, C. S. **Novas formas de aprender e ensinar: a integração das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na formação de professores da educação básica.** Texto Livre, Belo Horizonte-MG, v. 11, n. 2, p. 160–176, 2018. DOI: 10.17851/1983-3652.11.2.160-176. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/16798>. Acesso em: 17 ago. 2023.

COSTA, L.M. do C. **Jogos e a aprendizagem híbrida: desafios e possibilidades didáticas colaborativas no ensino de genética.** 2021. 126f. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertacoes/doc_details/362-luciele-matos-do-carmo-costa?tmpl=component. Acesso em: 10 ago. 2023.

COSTA, David Gadelha da; AMARAL, Edenia. **O ensino por investigação e a pedagogia libertadora de Paulo Freire: analisando articulações pedagógicas possíveis.** SciELO Preprints, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5323. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5323>. Acesso em: 21 fev. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F.; LIMA, P. P. de .; ARCANJO, C. F. .; SOUSA, F. F. de .; SANTOS, M. M. de O. .; LEME, M. .; GOMES, N. C. . **Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel.** Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, [S. l.], v. 5, p. 51–68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 14 mar. 2025.

CRESWELL, J.W.; CRESWELL, J.D. **Projeto de Pesquisa.** 5.Ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

DEMARCHI, Jeisiane Cristina; WIRZBICKI, Sandra Maria; FURTADO, Jennifer Lourdes. **Aspectos das modalidades didáticas no ensino e aprendizagem de biologia.** Revista ENCITEC, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 162-170, set./dez. 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641935.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2023.

DOMINGUES, G.S.; et al. **Perfil e Práticas Alimentares de Acadêmicos do Curso de Nutrição.** Pelotas (RS), Rev. Bras. Obesid. Nutrição e Emagrecimento, v.13, n.77, Jan./fev., 2019. p.46-53. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/876>. Acesso em: 14 mar. 2025.

ENGSTROM, E. M.; BARROS, D. C. **Diagnóstico nutricional de adolescentes**. Sisvan: instrumento para o combate aos distúrbios nutricionais em serviços de saúde: o diagnóstico nutricional. Fiocruz, 2019. p. 105-123.

FAB APP. **Fábrica de Aplicativos**. Disponível em: <https://fabricadeaplicativos.com.br/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FREITAS, A. L. P. **Bioquímica: do cotidiano para as salas de aula**. Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural. CBME InFormação, 2006. Disponível em: http://cbme.usp.br/files/edicao_pdf/edicao11.pdf. Acesso em: 17 mai. 2023.

GADELHA, J. G.; DO NASCIMENTO, F. W. Ávila; DOS SANTOS, A. A.; DA SILVA, K. L. M. Alimentação e exercício físico: os benefícios proporcionados à saúde. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. e3232, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N2-084. Disponível em: <<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3232>.> Acesso em: 28 nov. 2024.

GOOGLE MAPS. **[Vista aérea de Francisco Macedo-PI]**. 2025. Disponível em: https://www.google.com/maps/place/Francisco+Macedo,+PI,+64683-000/@-7.3361156,-40.789585,341a,35y,338.92h,55.78t/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x79ee67b2805798d:0x34c65f82e5bd542d!8m2!3d-7.3276012!4d-40.7914346!16s%2Fg%2F1ywqfwlvw?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDMwOC4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D. Acesso em: 10 mar. 2025.

GOOGLE MAPS. **[Vista aérea do CETI Maria Neusa de Sousa]**. 2025. Disponível em: https://www.google.com/maps/place/Unidade+Escolar+Estadual+Maria+Neusa+de+Sousa/@-7.3350097,-40.7915217,122a,35y,6.33h,65.7t/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x79ee5fa06977743:0x83279a751d64016!8m2!3d-7.3320672!4d-40.79146!16s%2Fg%2F11d_x4kxgn?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDMwOC4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D. Acesso em: 10 mar. 2025.

GUERRA, A. de L. e R.; STROPARO, T. R.; COSTA, M. da; CASTRO JÚNIOR, F. P. de; LACERDA JÚNIOR, O. da S.; BRASIL, M. M.; CAMBA, M. **Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica**. Revista de Gestão e Secretariado, [S. l.], v. 15, n. 7, p. e4019, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i7.4019. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4019>. Acesso em: 14 mar. 2025.

HORTON, H. R.; MORAN, L. A.; SCRIMGEOUR, K. G. PERRY, M.D. **Bioquímica**. – 5. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Territorial Brasileira - DTB** 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html?edicao=36436>. Acesso em: 28 nov. 2024.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Piauí/Francisco Macedo - Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/francisco-macedo/panorama>. Acesso em: 28 nov. 2024.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

LAURINDO, A.K.S.; SOUZA, P.H. da S. de. **Aplicativos Educacionais: um estudo de caso no desenvolvimento de um aplicativo na plataforma App inventor2 para auxílio no ensino de produção textual nas aulas de português**. 2017. 69 f. TCC (Graduação) -Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação do Centro de Ciências da Saúde e Tecnologias, Universidade de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

LOURDES, Ana Beatriz Queiroz de; MALHEIROS NETO, Generoso; FACHETI, Isadora Donoso; SILVA, Natalia de Oliveira; CUBITZA, Raphael Hargesheimer; SANTINI, Eliana. **Percepção de estudantes do ensino superior quanto a importância da informação nutricional de produtos alimentícios**. Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag, [S. l.], v. 13, 2024. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/mostranutri/article/view/2413>. Acesso em: 14 mar. 2025.

LIMA, Jairo Ribeiro de. **A biotecnologia no cotidiano escolar : percepção e difusão de conceitos**. / Jairo Ribeiro de Lima. - João Pessoa, 2019. 105 f. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19060/1/JairoRibeiroDeLima_Dissert.pdf. Acesso em: 14 mar. 2025.

LUZ, V.C. **A rotulagem nutricional no Brasil: histórico e perspectivas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Faculdade em Ciências da Saúde, Universidade Federal em Ciências da Saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1889/1/%5BTCC%5D%20Luz%2C%20Vict%C3%B3ria%20Cardoso%20da%20%28C%29.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

MARANHÃO. Governo do Estado. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio caderno de biologia**. / Secretaria de Estado da Educação. São Luís, 2017.

NEUMANN, Rafaela et al. Influência da alimentação indivíduos com endometriose: uma revisão sistemática. RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 17, n. 106, p. 21-36, 2023.

NICHELE, Aline Grunewald. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em Química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**. 2015. 258f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Rio dos Sinos -UNISINOS, Programa de Pós graduação em Educação, São Leopoldo, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/3754/Aline%20Grunewald%20Nichele.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 ago. 2023.

PERAZZO DE SOUZA BARBOSA, Paula; SANTI GADELHA, Tatiane; DE ALMEIDA GADELHA, Carlos Alberto; CAMATI PERSUHN, Darlene. **PERFIL - Biomoléculas**. Revista de Ensino de Bioquímica, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 24–33, 2014. DOI: 10.16923/reb.v12i1.251. Disponível em: <https://www.bioquimica.org.br/index.php/REB/article/view/251>. Acesso em: 13 mar. 2025.

PIAUÍ. Governo do Estado. **Currículo do Piauí: um marco para a educação do nosso estado**. Teresina: SEDUC, 2021.

PIAUÍ. **Lei nº 8.563, de 9 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a proibição do uso de celulares e outros dispositivos eletrônicos, bem como do acesso a redes sociais e aplicativos de mensagens, pelos alunos nas unidades escolares da rede pública e privada de ensino no âmbito do estado do Piauí. Diário Oficial do Estado do Piauí: Teresina-PI, 13 jan. 2025. Disponível em: https://sapl.al.pi.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2025/6435/doc-20250111-wa0076_250113_095349.pdf. Acesso em: 13 mar. 2025.

RAEHSLER, S L. et al. **Acúmulo de metais pesados em pessoas que seguem uma dieta sem glúten**. Gastroenterologia Clínica e Hepatologia, v.16, n. 2, p.244-251, 2017.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico**. V. 1. 2. ed. — Brasília: FUNAG, 2012.

SANTANA, T. A.; TEIXEIRA, P. M. M. **A disciplina bioquímica dentro de uma perspectiva CTS**. In: TEIXEIRA, P. M. M. (org.). Movimento CTS: estudos, pesquisas & reflexões - Curitiba: CRV, 2020 p. 99-122.

SANTOS, Antonio Delmário Alves dos. **Aplicativo como ferramenta no ensino da respiração celular**. / Antonio Delmário Alves dos Santos. - MossoróRN, 2020. 55p. Disponível em: <https://repositorio.apps.uern.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/136/TCM%20-%20ANTONIO%20DELM%20RIO%20-%20VERS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SASSERON, L.H. **Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 21 fev. 2025.

SASSERON, L.H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Revista Ensaio [S.l.], v.17 n. spe, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Conheça 5 ferramentas que permitem criar seu aplicativo do zero**. Sebrae, 11 de maio de 2023. Inovação| Aplicativo. Disponível em: < <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-5-ferramentas-que-permitem-criar->

seu-aplicativo-do-zero,5177efe90acf7810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, Diógenes Magri da; MAGRI, Aline Gaspareto Monteiro. **Uso de aplicativos como recurso pedagógico no ensino de ciências**. Anais do II Encontro de Didática e Tecnologias, I Mostra de Práticas Educativas com Tecnologias Digitais, v. 1, n. 1, p. [9], 2023. Disponível em: <https://anais.uel.br/portal/index.php/editec/article/view/4036/3554>. Acesso em: 13 mar. 2025.

SILVA, Girlene Feitosa da. **Formação de professores e as tecnologias digitais: a contextualização da prática na aprendizagem**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2019.

SOARES, Vanessa & Silva, Chryslane & Oliveira, Eliane & Barbosa da Silva, Kelly & Costa, João & Santos, Aldenir. (2016). **Ação da catalase nos vegetais: aula prática de bioquímica para alunos do Programa Mais Educação**. Diversitas Journal. 1. 79. 10.17648/diversitas-journal-v1i1.294. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310432918_Acao_da_catalase_nos_vegetais_aula_pratica_de_bioquimica_para_alunos_do_Programa_Mais_Educacao. Acesso em: 13 mar. 2025.

SONEGO, Anna Helena Silveira; SILVA, Ketia Hellen Araújo da; BEHAR, Patricia Alejandra. **Competências para M-Learning e o desenvolvimento de aplicativos educacionais para dispositivos móveis**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL, 4, 2016, Passo Fundo, RS. Anais do SENID. Disponível em: <<http://senid.upf.br/2016/images/pdf/151444.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

TREVIZANI, Amanda Gonçalves Edmundo; BENELLI, Elaine Machado. **O uso do RPG como recurso didático para o ensino de biomoléculas: jogo de calorias**. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 92–104, 2022. DOI: 10.46667/renbio.v15i1.670. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/670>. Acesso em: 13 mar. 2025.

UERN. **Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da UERN**/ Organizadores: Aline Karoline da Silva Araújo...[et al.].—3. ed. rev. e atual. — Mossoró: Edições UERN, 2022.

UNESCO. **O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas**. Brasília: UNESCO, 2014. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002280/228074POR.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2023.

VEIGA, G. V., Costa, R. S., Araujo, M. C, Souza, A. M., Bezerra, A. N., Barbosa, F. S., & Pereira, R. A. **Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 212-221, 2018.

VIEIRA, Thaíse dos Santos. **Análise das contribuições de uma sequência didática interativa para o ensino de biomoléculas com estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública alagoana** / Thaíse dos Santos Vieira. - 2022. 92 f. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/12323/1/An%c3%a1lise%20das%20contribui%c3%a7%c3%b5es%20de%20uma%20sequ%c3%aancia%20did%c3%a1tica%20interativa%20para%20o%20ensino%20de%20biomol%c3%a9culas%20com%20estudantes%20do%203%c2%b0%20ano%20do%20ensino%20m%c3%a9dio%20de%20uma%20escola%20p%c3%bablica%20alagoana.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

VIEIRA, Edite Resende. **Ensino de Geometria com Tecnologias Digitais:** Experiências dos professores do programa de residência docente do Colégio Pedro II. Revista do Seminário Mídias & Educação, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-4, nov. 2015. Disponível em: <http://cp2.g12.br/ojs/index.php/midiaseeducacao/article/view/509>. Acesso em: 17 mai. 2023.

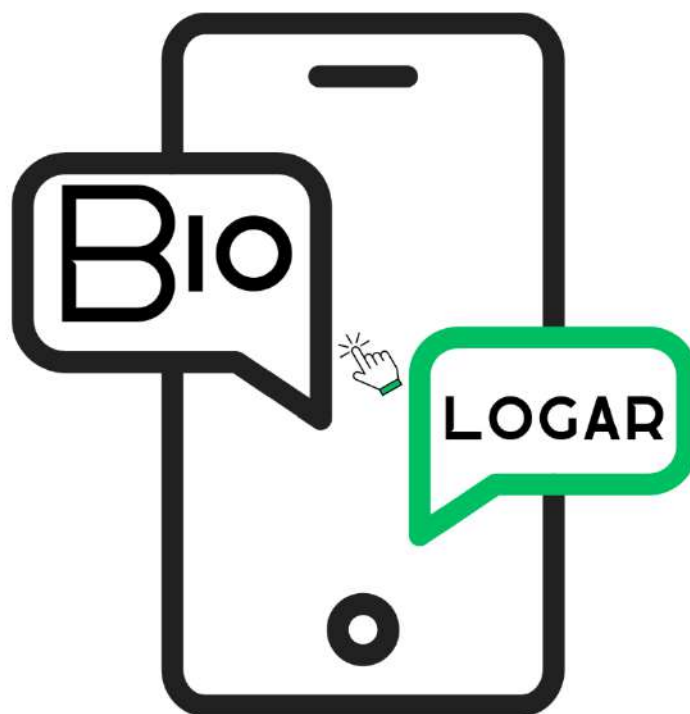
TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANTEL, S. M. R. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia.** RevistaEnsaio, Pesquisa em Educação em Ciências [S.l.] Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>. Acesso em: 14 ago. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A – MANUAL DO APLICATIVO WEB BIOLOGAR

ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO
PABLO DE CASTRO SANTOS

*Manual do Aplicativo Web
BioLogar*



Vamos BioLogar?

BioLogar é um aplicativo web criado para o ensino das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional. O nome do web app intitulado BioLogar, foi originado de Bio que vem de biomoléculas e Logar que refere-se ao verbo adaptado do conceito de “fazer login”, ou seja, o processo de autenticação que permite o acesso a um sistema ou plataforma online, neste caso um web app. Também Logar nos remete ao verbo dialogar, porém, utilizando o prefixo Bio, por ser um diálogo voltado para o estudo das biomoléculas, portanto, Bio+Logar=BioLogar.

O aplicativo web **BioLogar** contém os principais conceitos das biomoléculas no que se refere à educação alimentar e nutricional. É uma ferramenta tecnológica que pode ser utilizada para fins educacionais, em ambiente formal de aprendizagem ou fora dele, pois se constitui como uma fonte de divulgação científica para qualquer usuário que busque compreender sobre as biomoléculas, suas principais características, relacioná-las com os nutrientes encontrados nos alimentos, e assim, compreender a importância de uma alimentação balanceada para a saúde do organismo e para a realização de seus processos biológicos fundamentais.

Este material integra uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

AGRADECIMENTO À CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Conteúdo

1. Informações Gerais

- 1.1 Iconografia
 - 1.1.1 Ícone do Aplicativo
 - 1.1.2 Ícones do Menu Principal
- 1.2 Acesso
- 1.3 Login

2. Menu Principal

- 2.1 O que é BioLogar?
- 2.2 Questão-Problema
- 2.3 Biomoléculas x Nutrientes
- 2.4 Glossário
- 2.5 Quiz
- 2.6 Pirâmide Alimentar
- 2.7 Mural
- 2.8 Rótulos: Como Ler?
- 2.9 IMC
- 2.10 Recordatório Alimentar
- 2.11 Desafio
- 2.12 Contato

3. Informações de Busca

1. Informações Gerais

Nome do aplicativo web: BioLogar

Categoria: Educação

Área de Especialização: Projetos Educacionais

Compatibilidade: Android, iOS, Web App

1.1 ICONOGRAFIA

O ícone do aplicativo web apresenta a imagem de um aparelho celular com balões que evidenciam um diálogo com os termos **Bio** e **Logar** que representa o nome do web app BioLogar.

1.1.1 Ícone do Aplicativo



Ícone principal do web app BioLogar.

1.1.2 Ícones do Menu Principal



Ícone da Interface do Menu Principal do web app BioLogar.

1.2 ACESSO

O web app pode ser acessado por aparelhos Android ou Iphone através das informações a seguir.

Use um leitor de *QR code* ou acesse o site <https://app.vc/biologar> pelo celular.



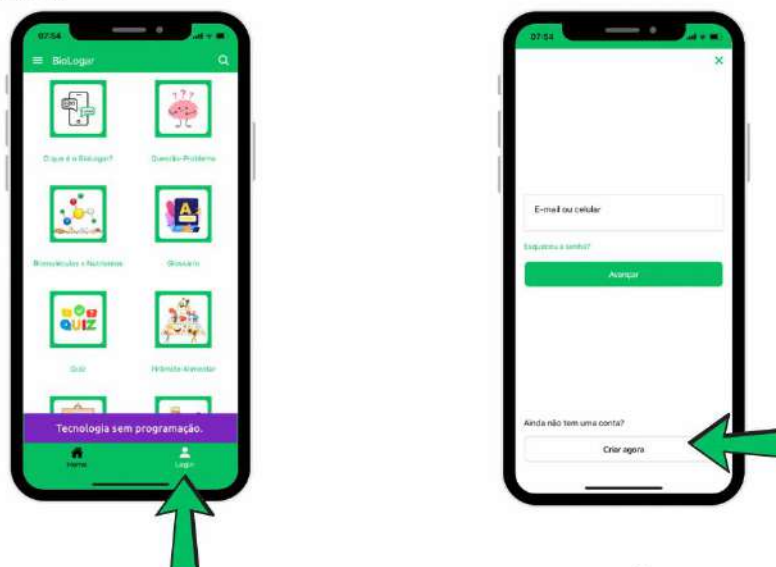
<https://app.vc/biologar>

Após acessar o site através de celulares Android ou Iphone o usuário tem a opção de instalar o app na tela inicial sem ocupar espaço na memória do aparelho. Siga os passos abaixo:

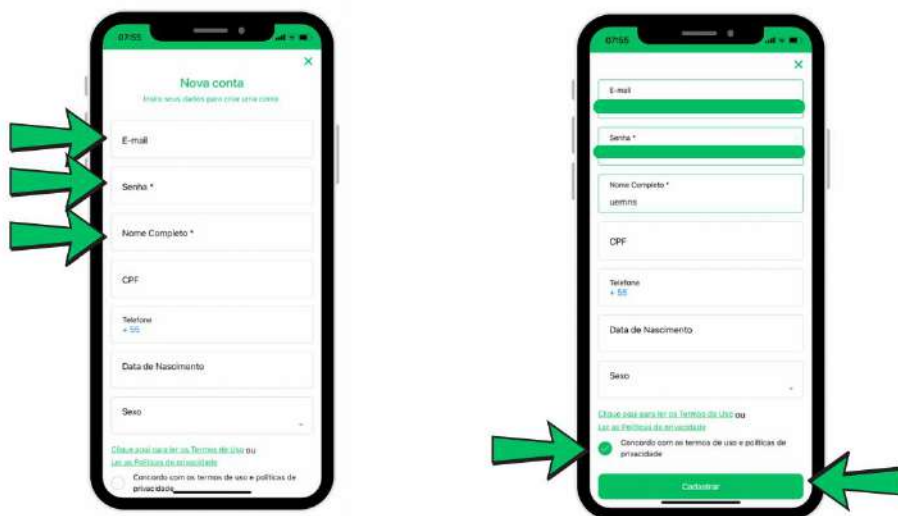
- **Usuários Android:** abra o *Google Chrome* e acesse o site acima, toque no ícone de três pontos localizado na barra superior, toque em “Adicionar à Tela Inicial”, abrirá uma janela com nome e URL do web app, em seguida toque em adicionar. O seu web app já está pronto para uso.
- **Usuários iOS:** abra o Safari e acesse o site acima, toque no ícone de compartilhamento localizado abaixo da barra de endereços, toque em “Adicionar à Tela de Início”, abrirá uma janela com nome e URL do web app, em seguida toque em adicionar. O seu web app já está pronto para uso.

1.3 LOGIN

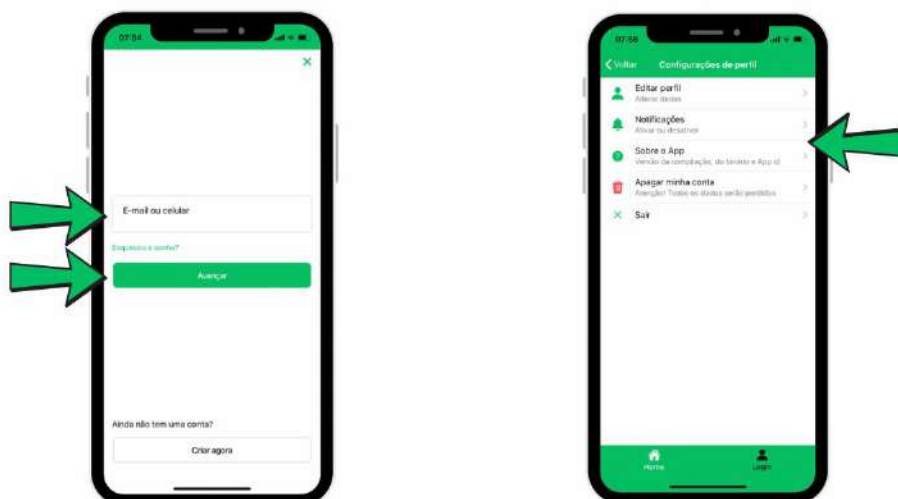
O login no web app é opcional. Para fazer o login o usuário deverá se cadastrar seguindo os passos abaixo.



Inicialmente selecione o ícone de login  que está em destaque e na tela seguinte toque em “criar agora” para criar conta. Insira os dados obrigatórios, e-mail, senha e nome completo. O próximo passo é ler os termos de uso e em seguida ativar a caixa, caso o usuário concorde. Para concluir o registro, basta clicar em Cadastrar.



Para fazer o login deve-se informar o e-mail e a senha do cadastro e clicar em Avançar.



Pronto! A sua conta está logada e pronta para uso.

2. Menu Principal

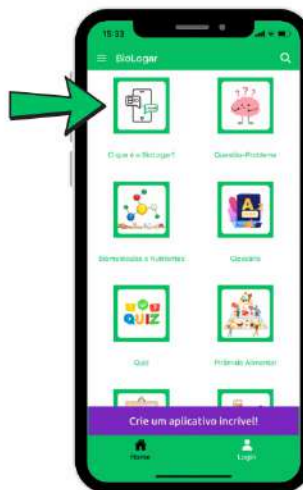
A estrutura do aplicativo web foi idealizada afim de tornar o conteúdo acessível e interativo aos usuários. Seu objetivo é ser um facilitador do processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo uma ponte entre as biomoléculas e a importância da alimentação saudável. O menu principal é composto por 12 abas que nos convidam a explorar as temáticas e experimentar um verdadeiro “BioLogar”.

2.1 O QUE É BIOLOGAR?

Nesta aba encontra-se uma breve apresentação sobre o que é este aplicativo web e o significado do termo **BioLogar**.

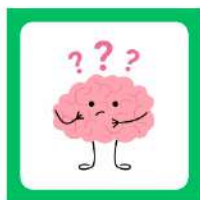


Ícone da aba “O que é BioLogar?”



2.2 QUESTÃO-PROBLEMA

Esta aba apresenta um pergunta investigativa que a princípio fará um levantamento dos conhecimentos prévios, gerando uma nuvem de diversos termos/respostas colocados/as pelos usuários, depois servirá de direcionamento para as possíveis hipóteses e a continuidade do processo investigativo, com coleta de dados dentro do web app e por fim a consolidação do processo investigativo.



Ícone da aba "Questão-Problema"

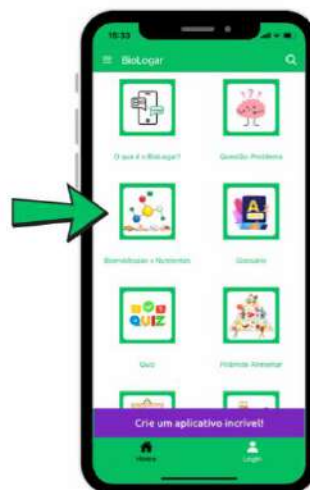


2.3 BIOMOLÉCULAS X NUTRIENTES

Nesta aba é apresentada a relação entre as biomoléculas presentes em nosso corpo e os nutrientes encontrados nos alimentos.



Ícone da aba “Biomoléculas x Nutrientes”



Além disso, através desta aba é possível explorar as principais características das biomoléculas no contexto dos nutrientes e as suas respectivas funções.

2.4 GLOSSÁRIO

Esta aba disponibiliza um glossário com os principais termos que orbitam o web app BioLogar.



Ícone da aba “Glossário”

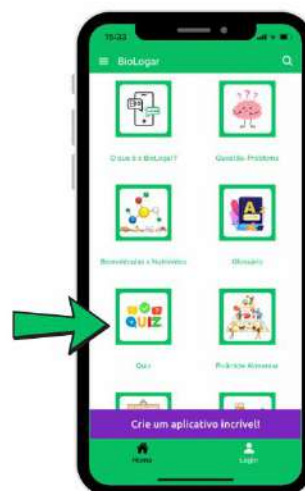


2.5 QUIZ

Possibilita-se ao usuário um teste rápido de conhecimento sobre os conteúdos explorados no web app BioLogar.



Ícone da aba "Quiz"



2.6 PIRÂMIDE ALIMENTAR

Disponibiliza-se nesta aba cada um dos grupos apresentados na nova pirâmide alimentar, bem como, as características de cada grupo, sua classificação no que se refere aos tipos de alimentos e a recomendação de porções diárias a serem ingeridas.



Ícone da aba "Pirâmide alimentar"



2.7 MURAL

Como o próprio nome diz, esta aba corresponde a um mural por meio do qual se apresenta diversas dicas e informações importantes voltadas para a educação alimentar e nutricional.



Ícone da aba "Mural"



2.8 RÓTULOS: COMO LER?

Explorando esta aba, o usuário terá a possibilidade de aprender como ler e interpretar os rótulos dos alimentos industrializados, para identificar a quantidade de substâncias e nutrientes existentes nesses alimentos e assim julgar se é saudável ou não.



Ícone da aba “Rótulos: Como Ler?”



2.9 IMC

Enfatiza-se nesta aba o que é o IMC, como calcular e a classificação do peso para adultos. Ainda é possível ser redirecionado para uma calculadora do IMC, isto é, indicando o peso e a altura do usuário será possível verificar a sua classificação de IMC.



Ícone da aba "IMC"



2.10 RECORDATÓRIO ALIMENTAR

Direciona-se o usuário do web app a uma reflexão sobre sua alimentação no período em que se refere as suas últimas 24 h, fazendo um recordatório do que foi ingerido em cada refeição.



Ícone da aba "Recordatório Alimentar"



2.11 DESAFIO

O desafio apresentado nesta aba representa um incentivo para hábitos alimentares saudáveis. Consiste no direcionamento para a elaboração de um plano alimentar saudável, que deverá ser realizado após explorar as demais abas do web app BioLogar.



Ícone da aba "Desafio"



2.12 CONTATO

Este espaço é um canal de comunicação. O usuário poderá deixar o seu feedback, assim como dúvidas, sugestões, críticas, elogios ou tratar de qualquer assunto de seu interesse.

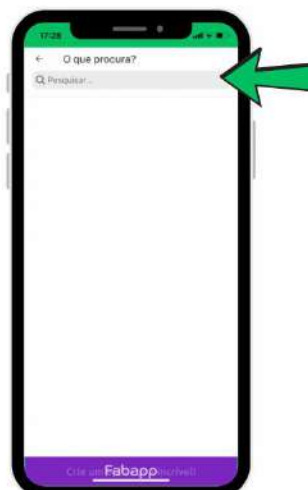


Ícone da aba "Contato"



3. Informações de Busca

Para fazer alguma busca dentro do aplicativo, o usuário deverá clicar no pesquisa e digitar o termo desejado no campo específico. Da mesma forma, o usuário poderá fazer a busca dentro das abas.



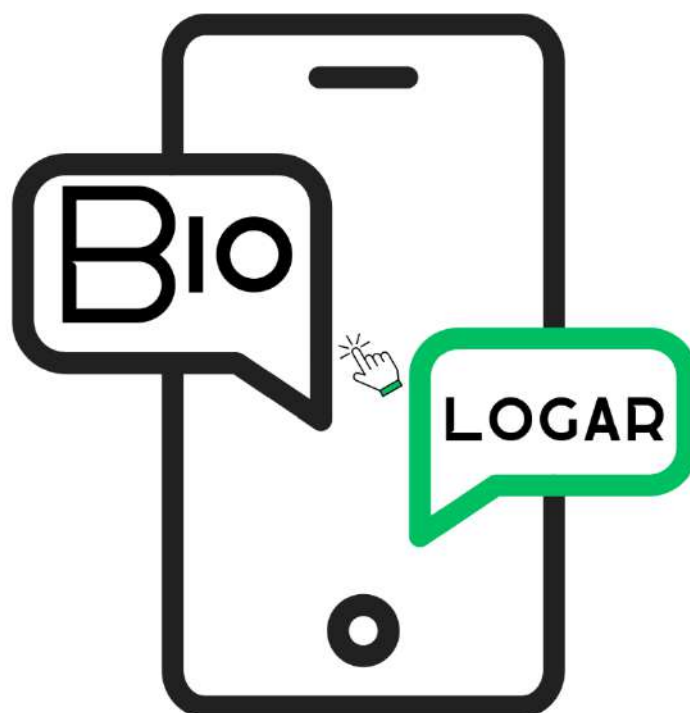


<https://app.vc/biologar>

APÊNDICE B – TUTORIAL DE ELABORAÇÃO DO WEB APP

ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO
PABLO DE CASTRO SANTOS

*Tutorial de Elaboração
do Aplicativo Web*



Apresentação

O web app consiste em um software que possui funcionalidades comuns de um site e de um aplicativo móvel. O aplicativo web BioLogar foi construído como proposta de ensino, utilizando vídeos, slides, objetos de aprendizagem, questões-problemas, desafios, glossário, mural, quiz, dicas e, entre outros, envolvendo o conteúdo das Biomoléculas com foco em alimentação e saúde. A produção do aplicativo se deu através da plataforma Fabapp – Fábrica de Aplicativos, uma plataforma para construção de aplicativos sem programação. Não houveram custos para criação e manutenção, ou seja, o aplicativo foi desenvolvido na versão gratuita, é compatível com os aparelhos Android e iOS e está disponível no formato web app, podendo ser acessado a partir dos principais navegadores de internet, através do link (<https://app.vc/biologar>).

Independente do conteúdo e da área de atuação, apresenta-se aos docentes através deste tutorial, um modelo simples para inspirar e orientar profissionais da educação, nos diversos objetos do conhecimento e demais componentes curriculares, como alternativa para dinamizar as aulas com a criação dos seus próprios aplicativos educacionais.

Este material integra uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Conteúdo

1. Plataforma

1.1 Sobre a plataforma

1.2 Acesso

2. Como fazer o cadastro - passo a passo

2.1 E-mail

2.2 Senha

2.3 Dados pessoais

2.4 Objetivo

2.5 Perfil

2.6 Tipo de aplicativo

2.7 Nome do aplicativo

3. Como personalizar a interface

3.1 Informações gerais

3.2 Conteúdo do app

3.3 Editor visual

3.4 Configurações

4. Como publicar e compartilhar

1. Plataforma

1.1 SOBRE A PLATAFORMA

A Fábrica de Aplicativos ou Fabapp é uma plataforma no-code, isto é, uma plataforma que oferece condições para desenvolver aplicativos sem uso de programação.

Na área de desenvolvimento de aplicativos “faça você mesmo”, a Fabapp é a primeira empresa brasileira e está entre as melhores da América Latina (Sebrae, 2023).

Através de um editor de arrastar e soltar, apresenta modelos, templates e ferramentas para organizar o conteúdo, possibilitando a criação de aplicativos na versão gratuita (web app) e opções de planos com pagamentos mensais/anuais para publicação nas principais lojas, Play Store e App Store (Android e iOS). Há ainda o Fabaap prime, onde os especialistas são os desenvolvedores do app na plataforma.

O plano básico é o plano mais simples, que permite utilizar o web app na versão gratuita (versão do app não publicada nas lojas), com limitações de algumas ferramentas da plataforma e propagandas no app, porém, com inúmeras possibilidades.

Nesse modelo, é possível publicá-lo na web no momento em que é criado, ou seja, a partir da sua elaboração, será gerado um link através do qual os usuários poderão acessar o app através de um navegador. O acesso do web app acontece através de link ou QR code e o ícone pode ser adicionado à tela inicial do aparelho, bem semelhante aos aplicativos convencionais. A principal diferença para os aplicativos convencionais é que não necessita ser baixado no dispositivo e, desse modo, não exige espaço na memória do aparelho, atendendo tanto aos usuários de sistema Android quanto iOS, e ainda, sem exigir custos para sua criação, bem como, manutenção em lojas de apps (para maiores informações sobre o acesso ao web app, consultar o Manual do Aplicativo Web Biologar).

Neste tutorial será apresentado um passo a passo para elaboração, com base nas etapas da criação do web app BioLogar.

1.2 ACESSO

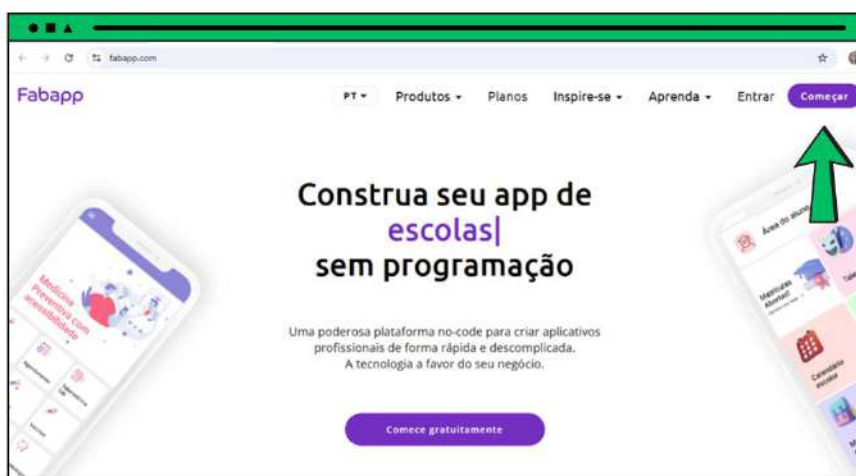
Nome da plataforma: Fábrica de Aplicativos-Fabapp

Site: <https://fabricadeaplicativos.com.br/>

A plataforma recomenda que a edição e criação do app seja através de um computador ou notebook, pois o sistema não é responsivo para criação e edição de apps via mobile (smartphones ou tablets).

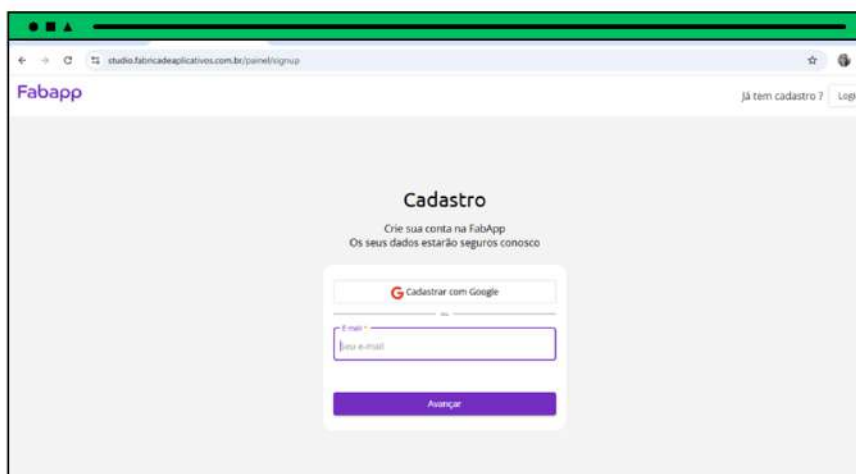
2. Como fazer o cadastro - passo a passo

Para iniciar, acesse o site da Fabapp, clique no botão “COMEÇAR” localizado no canto superior direito do navegador. Faça o cadastro seguindo o passo a passo apresentado neste tutorial.



2.1 E-MAIL

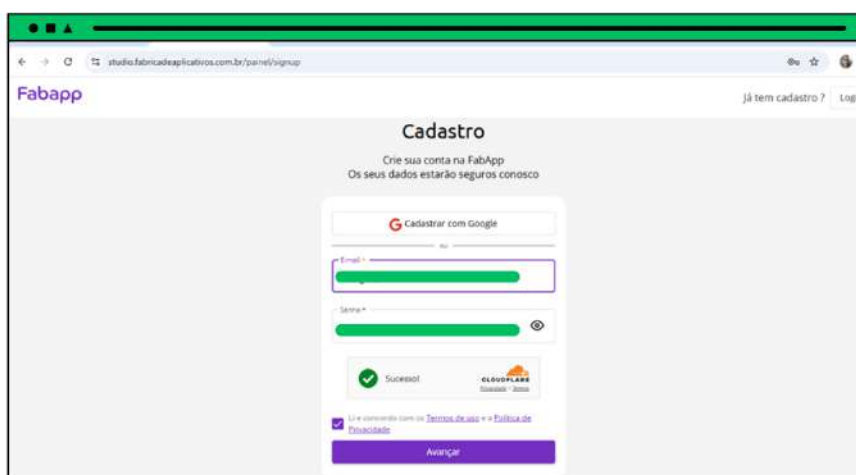
Insira o e-mail que deseja utilizar no seu cadastro e clique em “AVANÇAR”.



The screenshot shows a web browser window with the URL `studio.fabricadeaplicativos.com.br/panel/signup`. The page header includes the Fabapp logo and a link for users who already have an account. The main heading is "Cadastro" with the subtext "Crie sua conta na FabApp" and "Os seus dados estarão seguros conosco". There is a "Cadastrar com Google" button and an "Email" input field with the placeholder text "Insira e-mail". Below the input field is a purple "Avançar" button.

2.2 SENHA

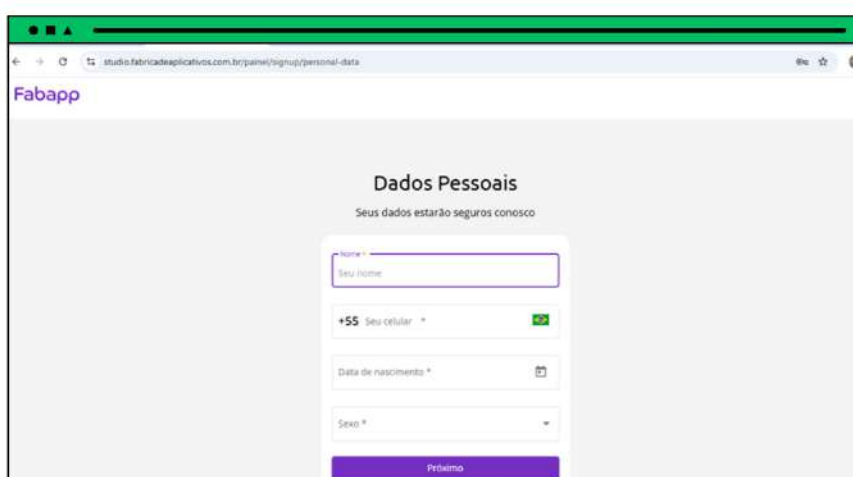
Cadastre uma senha de acesso e, após ler os termos de uso e política de privacidade, caso concorde, assinale o campo correspondente. Em seguida, clique em “AVANÇAR”.



This screenshot shows the same registration page as the previous one, but with the "Senha" (Password) field filled in. Below the password field, there is a green checkmark icon and the word "Sucesso!". To the right of this, there is a logo for "CLOUDPLANE" with the text "Desenvolvido por Jotum". At the bottom, there is a checkbox labeled "Li e concordo com os Termos de uso e Política de Privacidade", which is currently checked. The "Avançar" button is still present at the bottom.

2.3 DADOS PESSOAIS

Informe seus dados pessoais, como, nome, número de celular, data de nascimento e sexo. Após inserir esses dados, clique em “PRÓXIMO”.

A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de dados pessoais no aplicativo Fabapp. No topo, há o logotipo 'Fabapp' em roxo. Abaixo dele, o título 'Dados Pessoais' e o subtítulo 'Seus dados estarão seguros conosco'. O formulário contém quatro campos obrigatórios: 'Nome' (com o placeholder 'Seu nome'), '+55 Seu celular' (com um ícone de bandeira do Brasil), 'Data de nascimento' (com um ícone de calendário) e 'Sexo' (com uma seta para baixo). Um botão roxo com o texto 'Próximo' está localizado na base do formulário.

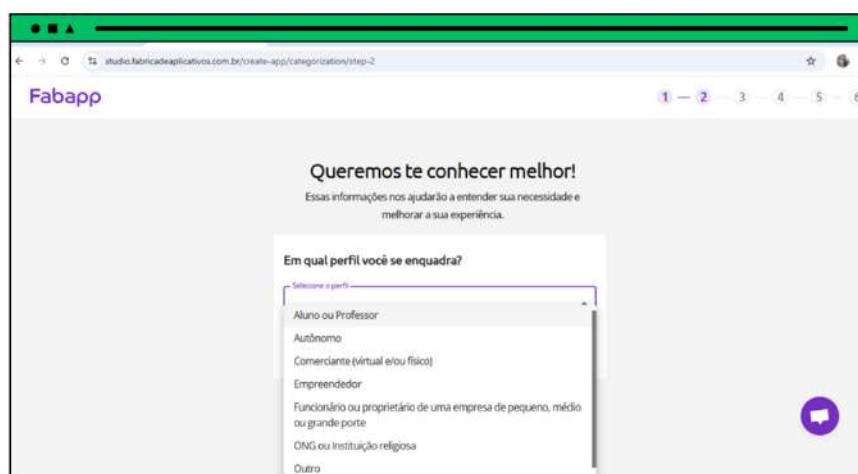
2.4 OBJETIVO

Aparecerá uma tela com a seguinte pergunta: “Qual o seu objetivo hoje?” Você poderá optar entre quatro opções principais, onde elas direcionarão para templates de acordo com o segmento escolhido. Clicando na opção "construir meu aplicativo por conta própria" você também verá templates e além deles uma opção para gerar um app em branco, para fazer de forma totalmente individual, do seu jeito, do zero.



2.5 PERFIL

Aparecerá uma tela com a seguinte frase: “Queremos te conhecer melhor!” Aqui você poderá selecionar o perfil que considerar mais adequado.



Para traçar o seu perfil, ainda deverão ser respondidas três perguntas. Você deverá marcar a alternativa que melhor define a sua resposta quando o assunto é, se já possui um projeto de app, qual seria o produto principal do seu app e onde conheceu a Fabapp, conforme as figuras a seguir. Depois, clique em “AVANÇAR”.

studio.fabricadeaplicativos.com.br/create-app/categorization/step-3

Fabapp

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6

Queremos te conhecer melhor!

E você já tem um projeto de app?

- ☐ Sim, tenho uma ideia que precisa ser mais amadurecida
- ☐ Sim, tenho um projeto com escopo definido (começo, meio e fim)
- ☐ Sim, já foi implementado um protótipo e agora preciso escalar essa solução
- ☐ Sim, já está desenvolvido e precisa ser integrado a um App
- ☐ Não, ainda não tenho um projeto de aplicativo

Qual seria o produto principal do seu app?

Selecione

studio.fabricadeaplicativos.com.br/create-app/categorization/step-3

Fabapp

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6

Qual seria o produto principal do seu app?

Selecione

Aplicativo de educação - vídeos e conteúdo online

Por último, por onde conheceu a gente?

- ☐ Google
- ☐ LinkedIn
- ☐ Plataformas de descobertas
- ☐ TikTok
- ☐ Imprensa
- ☐ Instagram
- ☐ Amigos ou colegas
- ☐ Twitter
- ☐ Podcast
- ☒ Outro

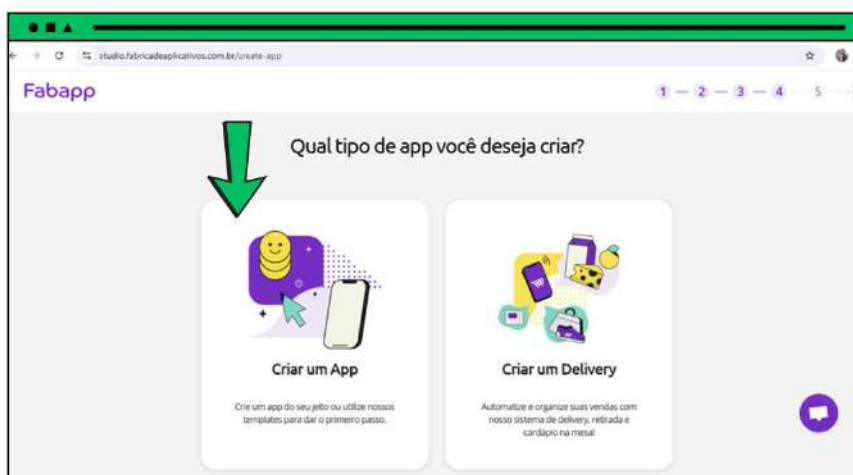
Outro?

https://app.vc/biologar/

Avançar

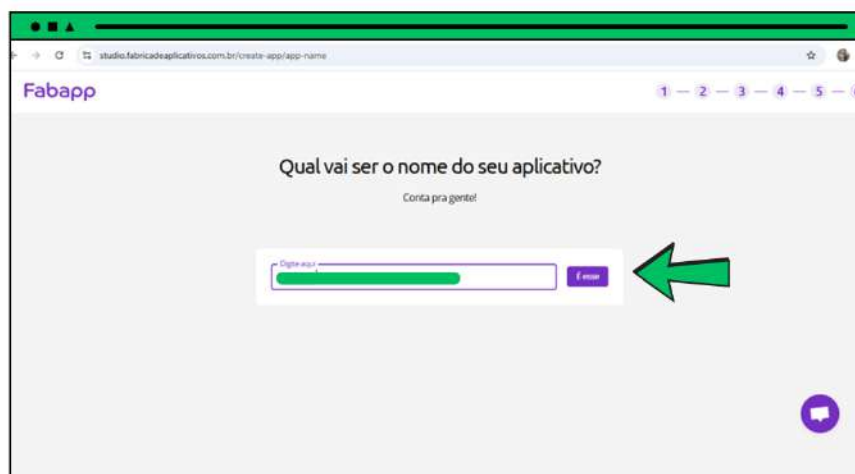
2.6 TIPO DE APLICATIVO

Na penúltima etapa, você deverá definir qual tipo de aplicativo deseja criar, clicando em “criar um app” você poderá criar um app de acordo com as suas preferências.



2.7 NOME DO APLICATIVO

Na última etapa de cadastro, você precisa inserir o nome do seu aplicativo e clicar em “É esse”, conforme demonstra a figura.

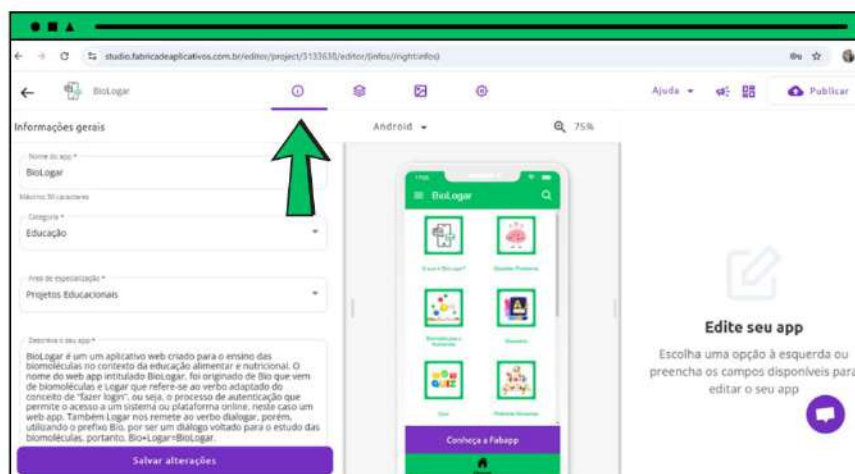


Pronto! O seu cadastro está concluído. Você será direcionado automaticamente para a página onde estão todas as funções e personalizar o novo aplicativo de acordo com as suas preferências.

3. Como personalizar a interface

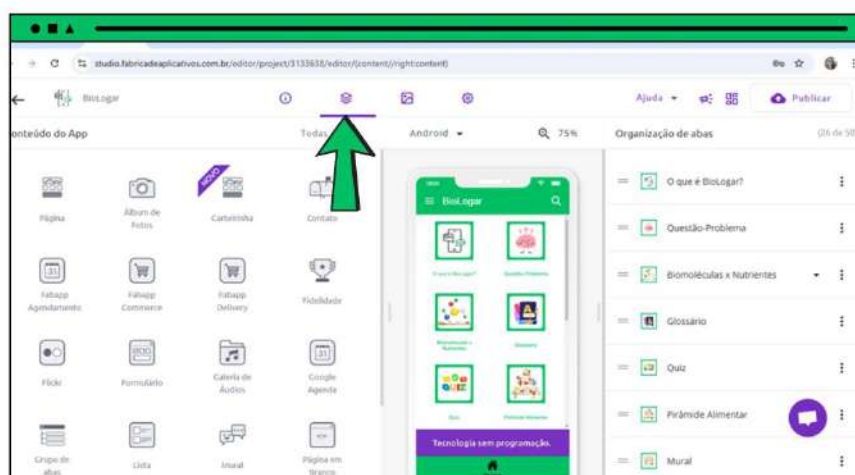
3.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Na tela de informações gerais, destacada na figura a seguir, é possível editar o nome, categoria, área de atuação e a descrição do app.

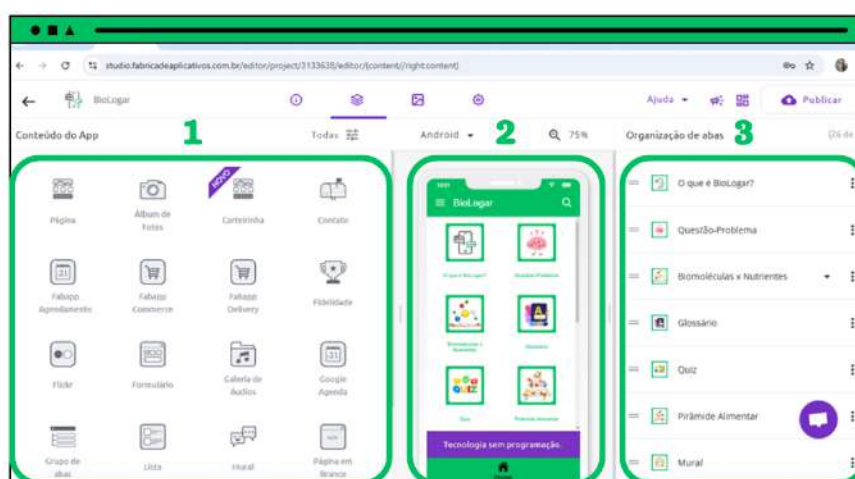


3.2 CONTEÚDO DO APP

Na tela de conteúdo, adicione as funcionalidades e todo o conteúdo de imagem, texto, vídeo, por exemplo.



Aqui você escolhe as funcionalidades e botões do seu aplicativo. Para adicionar qualquer aba, selecione-a a partir do menu esquerdo (algumas ficam ativas apenas na versão paga). Colocando o mouse sobre a aba, aparecerá botão de adicionar (+). Para inserir essa aba no seu app clique nele ou arraste para a imagem do celular no centro da tela.

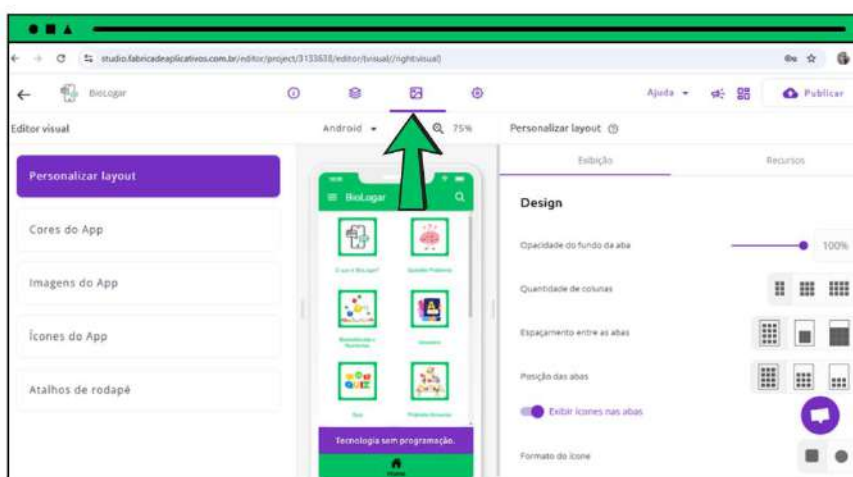


Ao lado esquerdo da tela (1), você verá as funcionalidades (abas) disponíveis que poderão ser utilizadas no app. Ao centro (2) o preview do app ficará visível para você acompanhar como estão as alterações que fizer. É importante ressaltar que não é possível pré-visualizar no preview os sites inseridos dentro da aba Página Web, somente os verá no web app, depois de publicado. Por fim, ao lado direito (3), serão inseridos os conteúdos nas abas que você colocou no app.

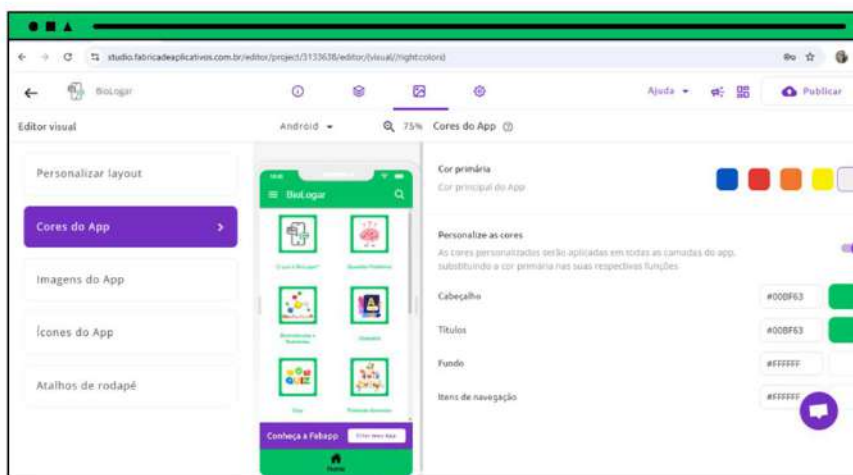
3.3 EDITOR VISUAL

Após definir o conteúdo do app, configure o layout do app na tela do editor visual, indicado pela seta. Nele é possível escolher o estilo e modo de exibição dos botões na tela principal do seu app. O menu da esquerda também permite além de definir o layout, as cores, as imagens, os ícones do app e os atalhos de rodapé, conforme as figuras apresentadas.

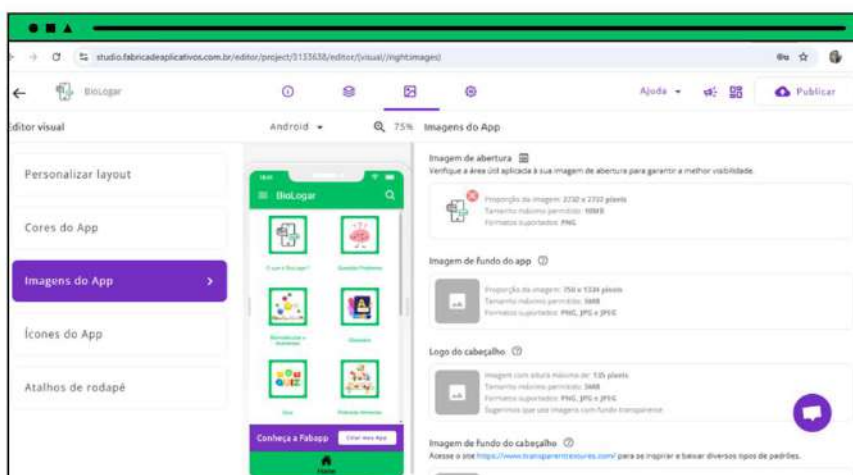
- Personalizar layout;



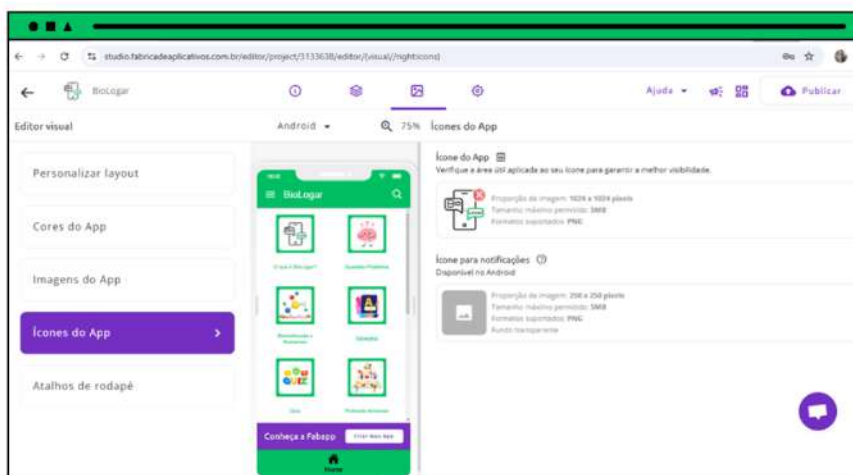
- Cores do app;



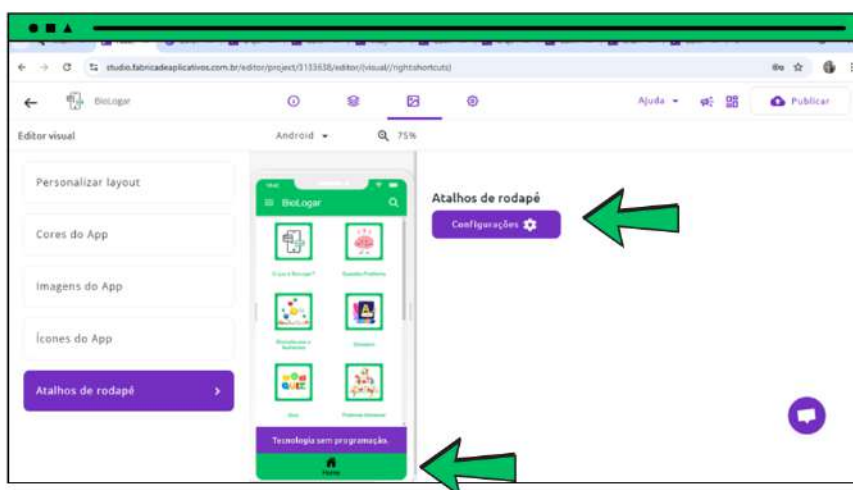
- Imagens do app;



- Ícones do app;

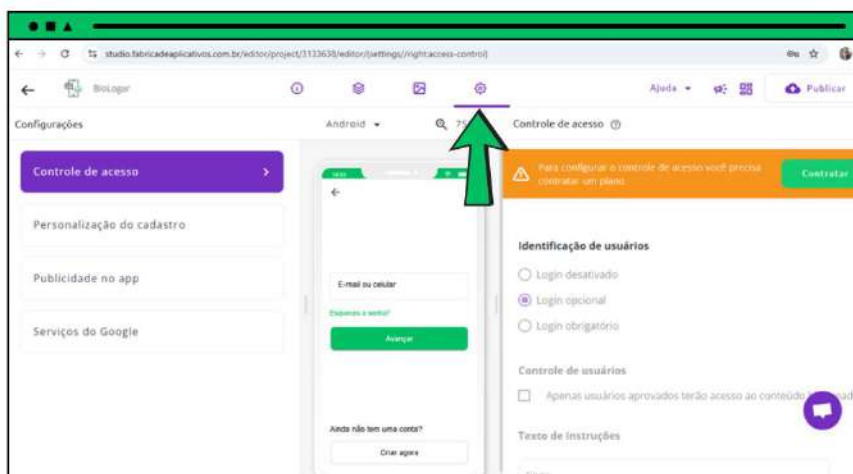


- Atalhos de rodapé.



3.4 CONFIGURAÇÕES

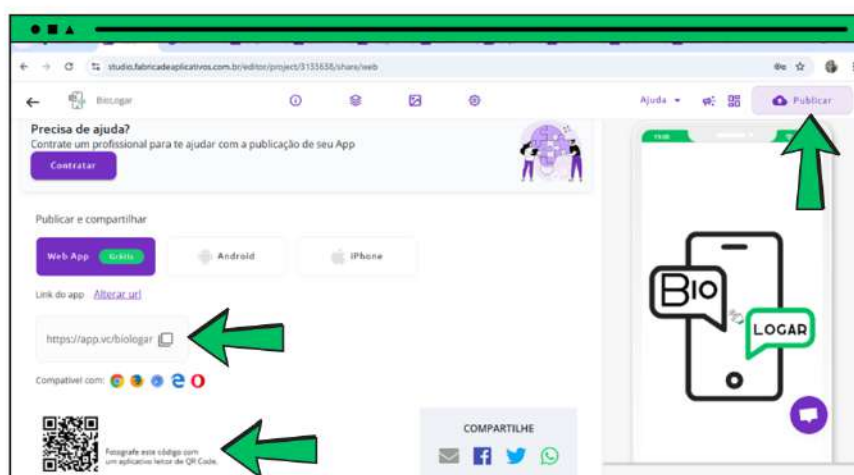
Clicando no item em destaque, você verá a tela de configurações. Nela é possível ativar e desativar alguns recursos no app. Através do controle de acesso, é possível definir se terá login e como será esse login no app, personalização da tela de login, adicionar anúncios no app e serviços do google. Porém, esta função não está ativa para planos na versão gratuita. Nessa versão o login é opcional.



4. Como publicar e compartilhar

É necessário clicar no botão "publicar", em destaque na imagem abaixo, para que as mudanças efetuadas sejam gravadas. Também clicando no botão "publicar", será possível visualizar o link do seu web app, e caso julgue necessário, alterar a URL do link antes de publicar.

Nessa tela, também é possível visualizar o QR code, copiar a URL para compartilhar o link de acesso e ver os botões de Android e Iphone, onde, através deles será possível publicar o app na App Store e Google Play (estes últimos botões poderão ser ativados apenas na versão paga).





<https://app.vc/biologar>

APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA USO DO APLICATIVO WEB

IDENTIFICAÇÃO:

TEMA DA AULA: As biomoléculas e os nutrientes presentes na alimentação.

NÍVEL DE ENSINO: 3ª Série (Ensino Médio)

CONTEÚDO ESTRUTURANTE: Biomoléculas.

CONTEÚDO BÁSICO: Carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais.

NÚMERO DE AULAS: 4 (com duração de 60 minutos cada aula).



OBJETIVOS:

Objetivo geral:

- Perceber a importância das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

Objetivos específicos:

- Relacionar as principais características das biomoléculas com os nutrientes encontrados nos alimentos e suas respectivas funções;
- Compreender a importância de uma alimentação balanceada para a saúde do organismo e para a realização de seus processos biológicos fundamentais;
- Identificar as biomoléculas presentes nos rótulos dos alimentos industrializados, bem como, nos grupos da pirâmide alimentar;
- Desenvolver hábitos alimentares saudáveis a partir da elaboração de um plano alimentar, utilizando o guia da pirâmide dos alimentos e incorporando o conhecimento sobre as biomoléculas.

METODOLOGIA

ETAPA 1 – Introdução, Problematização e Contextualização

Realizou-se em uma aula com duração de 60 minutos e foi organizada em três momentos: introdução, problematização e contextualização. A introdução aconteceu com a apresentação do web app e do manual orientativo, com entrega de mimos para os alunos (suporte de celular com logo e QR code do web app pelo qual os estudantes puderam utilizar durante a aula). Em seguida, estes foram convidados a explorar no aplicativo web a aba “O que

é BioLogar?” para ler a definição do termo que definiu o web app. Na problematização apresentou-se a questão-problema “*Do que somos feitos?*” através da aba “Questão-Problema”, onde os alunos puderam colocar suas respostas que deram origem a uma nuvem de palavras com os seus conhecimentos prévios e permitiu a condução das demais etapas da sequência didática. Para contextualização do tema, os alunos puderam assistir ao vídeo *Introdução às Biomoléculas* com duração de aproximadamente 5 minutos, encontrado na aba “Biomoléculas X Nutrientes”.

ETAPA 2 – Investigação

Esta etapa aconteceu em duas aulas e teve duração de 120 minutos. A partir da questão-problema apresentada na etapa anterior, os alunos puderam apresentar suas hipóteses e realizar a coleta de informações. Antes disso, foram convidados a explorar a aba “Recordatório Alimentar” e inserir nos campos solicitados, os alimentos ingeridos durante as últimas 24 horas. Para aprofundamento dos conteúdos e continuidade do processo investigativo, a turma foi organizada em cinco grupos para explorar as abas “Macronutrientes” e “Micronutrientes” dentro da aba “Biomoléculas X Nutrientes” do menu principal. Os grupos receberam denominações específicas do conteúdo explorado por cada grupo, como, Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Vitaminas e Minerais. Após o momento de aprofundamento dessas biomoléculas no web app, cada grupo pode conhecer melhor a sua estrutura, as suas funções no organismo, quais alimentos são fontes dessas substâncias, entre outros pontos, de modo que, possibilitou-os fazer uma exposição dialogada, assim como, fazer seus questionamentos e sanar as principais dúvidas.

Foi disponibilizado pela professora vários rótulos de alimentos industrializados e, ainda em grupos, os alunos puderam escolher alguns para análise a partir da compreensão obtida através da aba “Rótulos: Como Ler?”. Assim, puderam perceber a importância de cada informação contida nos rótulos e também identificar as biomoléculas presentes em cada rótulo analisado.

Para possibilitar uma maior compreensão sobre a relação entre as biomoléculas e os nutrientes encontrados na alimentação, os alunos foram instigados a explorar a aba “Pirâmide Alimentar” e, através de cada tópico encontrado na aba, foi possível verificar exemplos de alimentos que compõem cada grupo, bem como, sua classificação dentro da pirâmide e as porções diárias recomendadas.

Considerando a importância do IMC para se avaliar a saúde de uma pessoa, os estudantes foram estimulados a explorar a aba “IMC”, para finalizar esta etapa e, dessa maneira, compreender o que é o Índice de Massa Corporal e como calculá-lo. Além disso, através do web app BioLogar, em um dos tópicos dessa aba, o usuário é direcionado para o site da Abeso (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica), onde é possível encontrar o próprio IMC e entender seu resultado, inserindo apenas dados, como altura e peso.

ETAPA 3 – Sistematização

Após explorar todas as abas do menu principal, para sistematizar as ideias e os conhecimentos construídos durante esta sequência, os estudantes foram desafiados a elaborar o próprio plano alimentar saudável, preenchendo os campos da aba “Desafio”, incorporando assim, o conhecimentos sobre biomoléculas e nutrição. Tudo isso, sem desconsiderar a importância do profissional de nutrição e reconhecendo que somente ele tem propriedade para elaborar um plano específico com base nas necessidades de cada um. Por fim, de forma

descontraída, a turma participou do teste rápido de conhecimentos a respeito dos conteúdos explorados no web app, disponível na aba “Quiz”.

AValiação

Cabe destacar que, na avaliação da aprendizagem foram contemplados os diferentes tipos de avaliação escolar (somativa, formativa, diagnóstica), que se mantiveram interligados ao longo da sequência, de forma contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e nas participações em todas as etapas, que se complementaram mutuamente, beneficiando todos os participantes do processo.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Paloma de Sousa; Cavalcanti, Leticia Farias. Aprendendo a ler rótulos: como fazer escolhas mais saudáveis. Instituto Federal da Paraíba, IFPB. Disponível em: <<https://www.ifpb.edu.br/princesaisabel/institucional/naps/materiais-do-setor-de-nutricao/aprendendo-a-ler-rotulos-como-fazer-escolhas-mais-saudaveis.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. 2. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CANAL CIÊNCIAS. Química da vida – Lipídios. Youtube, 05 de ago. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4mU9bkrxohI>.

CINTRA, Patricia. A nova proposta da pirâmide alimentar segundo Sônia Tucunduva Phillipi. Post 672. Nutrição Atenta. 2024.

JORNAL DA USP. Especialista propõe mudança na base alimentar. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/especialista-propoe-mudanca-na-base-alimentar/>. Acesso em: 30 de out. 2024.

TODA MATÉRIA. O que é Bioquímica? Youtube, 07 de ago. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XhoR3C7Y7jw>.

TODA MATÉRIA. Carboidratos – O que são e onde encontrar. Youtube, 07 de dez. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s3dmb-zOX7c&t=2s>.

TODA MATÉRIA. Proteínas – Descubra os tipos, classificação e composição. Youtube, 02 de ago. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tg07aYIF9LU&t=3s>.

TODA MATÉRIA. Vitaminas – tipos e funções. Youtube, 04 de out. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z1OWvQjrBKo&t=196s>.

TODA MATÉRIA. Conheça os Sais Minerais. Youtube, 10 de out. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JgJeELQmKsc&t=82s>.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1
QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Este questionário integra um estudo da percepção dos estudantes sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

A confidencialidade dos dados será garantida.

Responda de acordo com os seus conhecimentos.

Obrigada pela colaboração!

PARTE I

1. Você já ouviu falar/estudou sobre biomoléculas (carboidratos, proteínas, lipídios, etc)?
☐ SIM ☐ NÃO
2. Como você considera o estudo sobre biomoléculas?
☐ Fácil
☐ Difícil
☐ Difícil, mas bem interessante.
3. Você considera o estudo sobre biomoléculas importante para o seu dia a dia?
☐ SIM ☐ NÃO
4. Na sua opinião, qual(is) recurso(s)/ferramenta(s) utilizado(s) durante as aulas tornam a aprendizagem mais prazerosa e significativa?
(Marque a quantidade de alternativas que considerar necessária).
☐ Livros didáticos
☐ Apostilas
☐ Slides
☐ Celular
☐ Aplicativo
☐ Exercícios
☐ Músicas
☐ Vídeos
☐ Jogos
☐ Outros: _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

5. Quando o assunto é alimentação saudável, de 0 a 3 qual o seu nível de interesse? Assinale a afirmativa.
- () 0, pois não considero importante.
- () 1, acho o assunto chato.
- () 2, me interessa, mas entendo pouco sobre o assunto.
- () 3, me interessa muito, inclusive tenho algum conhecimento sobre tipos de alimentos saudáveis.

PARTE II

6. Você sabe a importância/função das biomoléculas para o nosso organismo?

() SIM () NÃO

Justifique. _____

7. Você sabe qual a relação entre as biomoléculas e a alimentação? Comente.

() SIM () NÃO

Comente. _____

8. Na sua concepção, o que é ter uma alimentação saudável? Dê exemplos de alimentos saudáveis.

PARTE III

9. Você já fez alguma dieta?

() Sim, com plano alimentar elaborado por nutricionista.

() Sim, pesquisei/encontrei na internet.

() Não, nunca fiz dieta.

10. Você pratica atividade física?

() Sim, todos os dias.

() Sim, quase todos os dias.

() Raramente.

() Nunca.

Se sim, qual? _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

11. Você costuma consumir muitos alimentos industrializados?
☐ Sim, todos os dias.
☐ Sim, quase todos os dias.
☐ Raramente.
☐ Nunca.
Se sim, quais? _____
12. Você tem o hábito de observar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?
☐ SIM ☐ NÃO ☐ ÀS VEZES
13. Você consegue interpretar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?
☐ SIM ☐ NÃO ☐ ÀS VEZES



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

APÊNDICE E – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2
QUESTIONÁRIO FINAL

Este questionário integra um estudo da percepção dos estudantes sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

A confidencialidade dos dados será garantida.

Responda de acordo com os seus conhecimentos.

Obrigada pela colaboração!

PARTE I

1. Você já ouviu falar/estudou sobre biomoléculas (carboidratos, proteínas, lipídios, etc)?
☐ SIM ☐ NÃO
2. Como você considera o estudo sobre biomoléculas?
☐ Fácil
☐ Difícil
☐ Difícil, mas bem interessante.
3. Você considera o estudo sobre biomoléculas importante para o seu dia a dia?
☐ SIM ☐ NÃO
4. Na sua opinião, qual(is) recurso(s)/ferramenta(s) utilizado(s) durante as aulas tornam a aprendizagem mais prazerosa e significativa?
(Marque a quantidade de alternativas que considerar necessária).
☐ Livros didáticos
☐ Apostilas
☐ Slides
☐ Celular
☐ Aplicativo
☐ Exercícios
☐ Músicas
☐ Vídeos
☐ Jogos
☐ Outros: _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

5. Quando o assunto é alimentação saudável, de 0 a 3 qual o seu nível de interesse? Assinale a afirmativa.
- () 0, pois não considero importante.
- () 1, acho o assunto chato.
- () 2, me interessa, mas entendo pouco sobre o assunto.
- () 3, me interessa muito, inclusive tenho algum conhecimento sobre tipos de alimentos saudáveis.

PARTE II

6. Você sabe a importância/função das biomoléculas para o nosso organismo?

() SIM () NÃO

Justifique. _____

7. Você sabe qual a relação entre as biomoléculas e a alimentação? Comente.

() SIM () NÃO

Comente. _____

8. Na sua concepção, o que é ter uma alimentação saudável? Dê exemplos de alimentos saudáveis.

PARTE III

9. Você já fez alguma dieta?

() Sim, com plano alimentar elaborado por nutricionista.

() Sim, pesquisei/encontrei na internet.

() Não, nunca fiz dieta.

10. Você pratica atividade física?

() Sim, todos os dias.

() Sim, quase todos os dias.

() Raramente.

() Nunca.

Se sim, qual? _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

11. Você costuma consumir muitos alimentos industrializados?

- () Sim, todos os dias.
 () Sim, quase todos os dias.
 () Raramente.
 () Nunca.

Se sim, quais? _____

12. Você tem o hábito de observar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?

- () SIM () NÃO () ÀS VEZES

13. Você consegue interpretar a informação nutricional contida no rótulo dos alimentos?

- () SIM () NÃO () ÀS VEZES

PARTE IV

14. De acordo com o que foi estudado sobre biomoléculas, quais alimentos você considera indispensáveis no seu plano alimentar?

15. A partir do conhecimento adquirido sobre biomoléculas, você consegue implementar um plano alimentar incluindo uma alimentação saudável no seu dia a dia?

- () SIM () NÃO

Justifique. _____

16. Desde quando iniciamos o conteúdo sobre biomoléculas, houve alguma mudança nos seus hábitos alimentares?

- () SIM () NÃO

Se SIM, quais mudanças? Se NÃO, por que?



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-UERN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO

17. Sobre as biomoléculas no contexto da alimentação saudável, como você percebe a importância desse conteúdo para o seu cotidiano?

18. O aplicativo educacional utilizado contribuiu para o seu aprendizado? De que forma?

19. Você encontrou alguma dificuldade para utilizar o aplicativo? Qual? Comente.

APÊNDICE F – TCLE DESTINADO AOS PAIS/RESPONSÁVEIS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Mossoró-RN
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO/UERN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa “UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL” coordenada pelo (a) **Prof. Dr. Pablo de Castro Santos**, 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, seu/sua filho (a) será submetido ao seguinte procedimento: aula expositiva, aplicação de novas metodologias e tecnologias digitais para o ensino de Biomoléculas, visando avaliar as metodologias utilizadas nas aulas no contexto da educação alimentar e nutricional, cuja responsabilidade de aplicação é de Aline Cristina Carvalho Coutinho, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio), curso do Campus Avançado de Mossoró da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. 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: “Utilizar um aplicativo web para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional”. E como objetivos específicos: “Analisar as percepções dos estudantes sobre biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, com ênfase na composição química e funcional dos nutrientes presentes nos alimentos; Desenvolver um aplicativo para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas, com foco na educação alimentar e nutricional; Promover o ensino investigativo através de um aplicativo educacional; Avaliar a aceitação do aplicativo educacional pelos estudantes e sua competência em esclarecer os conceitos biomoleculares.”

A participação neste trabalho será através da resolução de um questionário inicial sobre o conhecimento a respeito das biomoléculas, direcionado para a questão alimentar e nutricional, bem como, a utilização do aplicativo desenvolvido para estudo dessa temática, e, posteriormente a resolução de um questionário final para avaliação do conhecimento construído e do aplicativo utilizado.

O benefício desta pesquisa é a possibilidade de aprender sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional utilizando um aplicativo educacional. Esta pesquisa garante o anonimato e a privacidade do participante pois não será necessária a identificação do aluno. Dessa forma será assegurada a confidencialidade dos dados e de informações que possibilitem a identificação dos alunos.

A pesquisa oferecerá riscos que não dizem respeito à integridade física, mas sim aos de ordem emocional e psicológica tais como constrangimento em responder os questionários e expor opiniões, o

constrangimento pelo enfrentamento de fragilidades de aprendizado, dentre outros de ordem emocional. Qualquer risco da pesquisa será minimizado mediante a 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 a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho aplicará o questionário e somente a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho e o orientador responsável poderão manusear e guardar os questionários; será assegurado o sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; e a garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência da Instituição de Ensino para a realização da pesquisa.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em CD-ROM e caixa arquivo, em armário fechado com chave, guardada por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade do orientador responsável Prof. Dr. Pablo de Castro Santos no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, 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 a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/RN, Campus Mossoró, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513.

Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** - Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n. Bairro Aeroporto, Mossoró-RN, Tel: (84)3315-2094. E-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

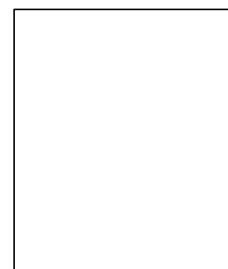
Se para o participante houver gasto de qualquer natureza, em virtude da sua participação nesse estudo, é garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7) – cobertura material para reparar dano – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante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

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 “UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL”. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais meu/minha filho(a) será 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.

Francisco Macedo-PI, ____/____/____.



Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

Aline Cristina Carvalho Coutinho (Aluna-pesquisadora) - Aluna do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró-RN, no endereço o Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513.

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos (Orientador da Pesquisa) - Curso de Mestrado em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n. Bairro Aeroporto, Mossoró-RN, Tel: (84)3315-2094. E-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

APÊNDICE G – TCLE DESTINADO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA MAIORES DE 18 ANOS



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Mossoró-RN
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO/UERN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa “UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL” coordenada pelo (a) **Prof. Dr. Pablo de Castro Santos**, 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 ao seguinte procedimento: aula expositiva, aplicação de novas metodologias e tecnologias digitais para o ensino de Biomoléculas, visando avaliar as metodologias utilizadas nas aulas no contexto da educação alimentar e nutricional, cuja responsabilidade de aplicação é de Aline Cristina Carvalho Coutinho, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio), curso do Campus Avançado de Mossoró da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. 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: “Utilizar um aplicativo web para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional”. E como objetivos específicos: “Analisar as percepções dos estudantes sobre biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, com ênfase na composição química e funcional dos nutrientes presentes nos alimentos; Desenvolver um aplicativo para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas, com foco na educação alimentar e nutricional; Promover o ensino investigativo através de um aplicativo educacional; Avaliar a aceitação do aplicativo educacional pelos estudantes e sua competência em esclarecer os conceitos biomoleculares.”

A participação neste trabalho será através da resolução de um questionário inicial sobre o conhecimento a respeito das biomoléculas, direcionado para a questão alimentar e nutricional, bem como, a utilização do aplicativo desenvolvido para estudo dessa temática, e, posteriormente a resolução de um questionário final para avaliação do conhecimento construído e do aplicativo utilizado.

O benefício desta pesquisa é a possibilidade de aprender sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional utilizando um aplicativo educacional. Esta pesquisa garante o anonimato e a privacidade do participante pois não será necessária a identificação do aluno. Dessa forma será assegurada a confidencialidade dos dados e de informações que possibilitem a identificação dos alunos.

A pesquisa oferecerá riscos que não dizem respeito à integridade física, mas sim aos de ordem emocional e psicológica tais como constrangimento em responder os questionários e expor opiniões, o constrangimento pelo enfrentamento de fragilidades de aprendizado, dentre outros de ordem emocional. Qualquer risco da pesquisa será minimizado mediante a 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 a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho aplicará o questionário e somente a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho e o orientador responsável poderão manusear e guardar os questionários; será assegurado o sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; e a garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência da Instituição de Ensino para a realização da pesquisa.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em CD-ROM e caixa arquivo, em armário fechado com chave, guardada por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade do orientador responsável Prof. Dr. Pablo de Castro Santos no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, 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 a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/RN, Campus Mossoró, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513.

Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** - Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n. Bairro Aeroporto, Mossoró-RN, Tel: (84)3315-2094. E-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

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 da pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho.

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 “UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL”. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais meu/minha filho(a) será 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.

Francisco Macedo-PI, ____/____/____.

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

Aline Cristina Carvalho Coutinho (Aluna-pesquisadora) - Aluna do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró-RN, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513.

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos (Orientador da Pesquisa) - Curso de Mestrado em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n. Bairro Aeroporto, Mossoró-RN, Tel: (84)3315-2094. E-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

APÊNDICE H – TALE DESTINADO AOS MENORES PARTICIPANTES DA PESQUISA



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Mossoró-RN
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO/UERN

TERMO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo “UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL”, orientado pelo(a) pelo (a) **Prof. Dr. Pablo de Castro Santos**. Declaro que fui devidamente esclarecido quanto ao objetivo geral: “Utilizar um aplicativo web para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional” e quanto aos objetivos específicos: “Analisar as percepções dos estudantes sobre biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, com ênfase na composição química e funcional dos nutrientes presentes nos alimentos; Desenvolver um aplicativo para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas, com foco na educação alimentar e nutricional; Promover o ensino investigativo através de um aplicativo educacional; Avaliar a aceitação do aplicativo educacional pelos estudantes e sua competência em esclarecer os conceitos biomoleculares.”

A participação neste trabalho será através da resolução de um questionário inicial sobre o conhecimento a respeito das biomoléculas, direcionado para a questão alimentar e nutricional, bem como, a utilização do aplicativo desenvolvido para estudo dessa temática, e, posteriormente a resolução de um questionário final para avaliação do conhecimento construído e do aplicativo utilizado.

Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido aula expositiva, aplicação de novas metodologias e tecnologias digitais para o ensino de Biomoléculas, visando avaliar as metodologias utilizadas nas aulas no contexto da educação alimentar e nutricional, cuja responsabilidade de aplicação é de Aline Cristina Carvalho Coutinho, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio), curso do Campus Avançado de Mossoró da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. As informações coletadas serão organizadas em banco de dados em programa estatístico e analisadas a partir de técnicas de estatística descritiva e inferencial. E dos possíveis riscos de ordem emocional constrangimento/vergonha que possam advir de tal participação e que 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 aos participantes da pesquisa, apenas a pesquisadora Aline Cristina Carvalho Coutinho aplicará o questionário e somente ela e o orientador 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 do diretor da Instituição de Ensino para a realização da pesquisa.

Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

Assinatura do Aluno

Francisco Macedo-PI, ____/____/____.

Aline Cristina Carvalho Coutinho (Aluna-pesquisadora) - Aluna do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró-RN, no endereço o Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513.

Prof. Dr. Pablo de Castro Santos (Orientador da Pesquisa) - Curso de Mestrado em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua Prof. Antônio Campos, S/N, bairro Costa e Silva, CEP 59.633-010, Mossoró – RN. Tel.(84) 3421-6513

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n. Bairro Aeroporto, Mossoró-RN, Tel: (84)3315-2094. E-mail: cep@uern.br/CEP 59.610-090.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP/UERN

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO WEB PARA O ENSINO DAS BIOMOLÉCULAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL

Pesquisador: ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79861324.0.0000.5294

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.859.496

Apresentação do Projeto:

O presente projeto trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa a ser realizada no CETI Maria Neusa de Sousa, escola pertencente à rede pública estadual de ensino, localizada na cidade de Francisco Macedo, Estado do Piauí, no período de julho a dezembro de 2024. Considerando o tema da pesquisa e a sua abordagem no Currículo do Piauí para o Ensino Médio homologado em 2021, o público-alvo para realização deste trabalho após aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da UERN, serão os alunos regularmente matriculados na 3ª série do ensino médio no ano letivo de 2024, que corresponde a uma turma de 21 alunos (10 estudantes do sexo feminino e 11 do sexo masculino) com faixa etária entre 17 e 23 anos. Como instrumento de coleta de dados serão utilizados dois questionários. O questionário inicial que será utilizado como ferramenta de diagnóstico e auxiliará na construção do aplicativo, e o questionário final, que terá função avaliativa. O projeto será apresentado à comunidade escolar do CETI Maria Neusa de Sousa na reunião de pais/responsáveis pelos alunos, e em seguida os pais dos estudantes serão convidados a assinarem o TCLE, individualmente, na sala da coordenação pedagógica, reservada com antecedência pela pesquisadora responsável, onde receberão todas as orientações e sanarão suas dúvidas sobre a pesquisa, e caso sejam de acordo pela participação dos seus filhos, assinarão o TCLE destinado aos pais/responsáveis pelos participantes da pesquisa. A pesquisa também será apresentada na turma que compõe o público-alvo, e após alguns esclarecimentos, os estudantes serão convidados a participar da

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

E-mail: cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 6.859.496

mesma. Aqueles que demonstrarem interesse em participar voluntariamente, serão encaminhados, individualmente, até à sala da coordenação pedagógica, reservada com antecedência pela pesquisadora responsável, onde inclusive, poderão sanar todas as suas dúvidas, e sendo de acordo em participar, os estudantes maiores de 18 anos assinarão o TCLE destinado aos participantes da pesquisa maiores de 18 anos e os estudantes com idade inferior a 18 anos, serão convidados a assinar o TALE destinado aos menores de idade participantes da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

- Utilizar um aplicativo web para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional.

Objetivos Específicos

- Analisar as percepções dos estudantes sobre biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional, com ênfase na composição química e funcional dos nutrientes presentes nos alimentos;
- Desenvolver um aplicativo para o ensino e a aprendizagem das biomoléculas, com foco na educação alimentar e nutricional;
- Promover o ensino investigativo através de um aplicativo educacional;
- Avaliar a aceitação do aplicativo educacional pelos estudantes e sua competência em esclarecer os conceitos biomoleculares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios: RISCOS Os riscos envolvidos na execução da pesquisa não estão relacionados a integridade física, porém, pode envolver constrangimento em responder os questionários e expor opiniões, o constrangimento em apresentar fragilidades no aprendizado, entre outros, de ordem emocional e/ou psicológica, bem como, a interferência na rotina escolar. Para minimizar os riscos, serão garantidos o anonimato/privacidade do participante. O material coletado será de uso exclusivo da pesquisadora, com a única finalidade de fornecer elementos para a realização deste projeto de pesquisa, da própria pesquisa e dos artigos e publicações que dela resultem, assegurando a confidencialidade dos dados e das informações dos alunos.

BENEFÍCIOS

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

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 6.859.496

Como benefícios da pesquisa, cabe destacar a possibilidade de ampliar os conhecimentos sobre as biomoléculas no contexto da educação alimentar e nutricional utilizando um aplicativo educacional, que oportunizará aos educandos a construção de uma aprendizagem significativa dentro e fora do ambiente escolar, levando em consideração o conhecimento científico, a aplicabilidade no dia a dia, na melhoria da saúde e da qualidade de vida, bem como, a utilização da tecnologia no processo de aprendizagem.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: O projeto em questão apresenta-se coerente no que se refere ao delineamento metodológico, em cumprimento aos objetivos propostos. Construído sob a égide da Resolução 466/12 e 510/16 do CNS, estão assegurados os elementos fundamentais que resguardam os direitos humanos e o respeito à ética da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados ao CEP.

Recomendações:

O projeto pode ser executado após a liberação deste parecer. O CEP pode solicitar esclarecimentos sobre o desenvolvimento da pesquisa solicitando a elaboração pelo pesquisador de um relatório parcial e final.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O parecer foi aprovado devido seguir as definições da Resolução nº 466/12 e 510/16 do CNS.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2342924.pdf	14/05/2024 20:26:38		Aceito
Folha de Rosto	Aline_FRassinadoassinado.pdf	14/05/2024 20:26:05	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito
Outros	QUESTIONARIOS_CEP.pdf	14/05/2024 19:53:52	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

E-mail: cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 6.859.496

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_TCLE.pdf	14/05/2024 19:46:23	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito
Declaração de concordância	carta_de_anuencia_maio_2024.pdf	14/05/2024 19:38:47	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores Cronograma	Declaracao_PESQUISAassinado_ALINE.pdf	14/05/2024 19:32:26	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito
	CRONOGRAMA.pdf	14/05/2024 19:27:57	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_ALINE_CEP.pdf	14/05/2024 19:27:42	ALINE CRISTINA CARVALHO COUTINHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MOSSORO, 31 de Maio de 2024

Assinado por:
JOÃO BEZERRA DE QUEIROZ NETO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

CEP: 59.607-360

E-mail: cep@uern.br

ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA

	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO-SEDUC/PI 16ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO-16ª GRE CETI MARIA NEUSA DE SOUSA-CETIMNS Ensino Médio CNPJ: 06.334.284/0001-18	
---	--	---

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, **Luiz Gonzaga Lopes Filho**, CPF nº: **011.740.993-64**, representante legal do **CETI Maria Neusa de Sousa**, localizada no endereço: **Rua Raimundo Rodrigues Coutinho, 255, Bairro Campina, Francisco Macedo - Piauí**, venho através deste documento, conceder a anuência para a realização da pesquisa intitulada: **Utilização de Aplicativo Web para o Ensino das Biomoléculas no Contexto da Educação Alimentar e Nutricional**, tal como foi submetida à Plataforma Brasil, pela pesquisadora **Aline Cristina Carvalho Coutinho** sob a orientação do **Prof. Dr. Pablo de Castro Santos**, vinculado a **Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN**, a ser realizada na turma da terceira série do Ensino Médio desta escola.

Declaro conhecer e cumprir as resoluções Éticas Brasileiras, em especial a resolução 466/12 e suas complementares.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades, como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu cumprimento no resguardo da segurança e bem estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução 466/12 CNS/MS;
- 2) A garantia do participante em solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Liberdade do participante de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalidade ou prejuízos.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Francisco Macedo/PI, 13/05/2024.


 Assinatura e Carimbo do responsável preferencialmente.

Na inexistência do carimbo, **Luiz Gonzaga Lopes Filho** na função ou CPF.

DIRETOR
 Matrícula Nº 528605-1
 CPF: 011.740.993-64
 Portaria SEDUC-PI/GSE/AMG Nº 22/2024