

Lucas Santos de Melo Braga

ENCIssearch: Uma ferramenta de ensino de ciências

Rio de Janeiro

2024

Lucas Santos de Melo Braga

ENCIssearch: Uma ferramenta de ensino de ciências

Produto educacional da Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Professora Orientadora: Elizabeth Bozoti Pasin, Dr.^a em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

Rio de Janeiro
2024

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

B813 Braga, Lucas Santos de Melo

ENCIssearch: uma ferramenta de ensino de ciências / Lucas Santos de Melo Braga. - Rio de Janeiro, 2024.

62 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Elizabeth Bozoti Pasin.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Biologia. 3. Metodologia ativa. 4. Tecnologia educacional. I. Pasin, Elizabeth Bozoti. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Lucas Santos de Melo Braga

ENCIssearch: Uma ferramenta de ensino de ciências

Produto educacional da Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Aprovado em: 31/10/2024.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra Elizabeth Bozoti Pasin (Orientadora)
Colégio Pedro II

Prof^a. Dra Amanda Santos Franco da Silva Abe
Colégio Pedro II

Prof^a. MSc Vanessa Gomes Santos Gonçalves
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro
2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Wilson e Rosane Braga que me deram suporte e apoio para a realização dos meus estudos, incluindo esta etapa da pós-graduação no ensino de Ciências e Biologia. Com eles aprendi a existência de Deus, e por ele sou grato por tudo que acontece na minha vida, todas as provações, sucessos e, não menos importante, os aprendizados trazidos com os insucessos. O apoio de outras pessoas da minha família também foi fundamental: minhas tias Ana, Valéria e Kátia; meu tio Jorge; meus primos Matheus, Gabriel, Thiago, Giovanni, Amanda e seu marido Charles que sempre me apoiam.

À minha orientadora Prof^a. Dr.^a Elizabeth Bozoti Pasin, por me aceitar como aluno, me orientar durante este curto, porém intenso, período repleto de desafios e pelos ensinamentos tanto pessoais quanto profissionais.

À equipe de Docentes da Especialização em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II pelas aulas incríveis, pelo incentivo e apoio para a realização de um produto educacional viável para ser utilizado na maioria das salas de aula.

À equipe de gestores e funcionários do Colégio Pedro II campus São Cristóvão pela paciência e perfeito atendimento aos discentes até mesmo nos períodos noturnos das Sextas-feiras.

Aos meus colegas de classe da turma de 2023/24 da Especialização em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II. Uma das melhores turmas em que fiz parte ao longo da minha vida.

Agradeço em especial à Camila Vieira e Marina Barbosa pelos inúmeros trabalhos em grupo realizados.

À minha namorada Anamaria Mota por todo suporte e apoio tanto nos momentos felizes quanto nos momentos mais desafiadores desta jornada.

À outros amigos da minha vida, Thais, Lívia, Henrique, Juliana, Vinicius, Thiago, José, Nathalia, Guilherme, Verônica, Izadhora, João, Larsen, Amanda e Elaine.

À minha psicóloga Isabella Perrotta, pelos cuidados com a minha saúde mental.

RESUMO

Os processos de ensino e aprendizagem no mundo contemporâneo envolvem novidades e inúmeros desafios para professores e estudantes de cada um dos ciclos escolares da educação nacional. Dentre eles, destacam-se a presença cada vez mais intensa das tecnologias digitais e o estímulo ao emprego de metodologias ativas aliadas à tecnologia no ensino, trazendo novos obstáculos a serem superados pelos professores. O uso das tecnologias digitais desperta o interesse de um alunado que já nasceu durante a era digital, a *internet* pode ser uma grande aliada do ensino caso usada de forma correta e moderada. Por outro lado, ainda que estas metodologias e tecnologias possam se mostrar estimulantes e contribuir para despertar o interesse dos estudantes, os profissionais da educação encaram diariamente uma intensa luta no combate à desinformação e às *fake news*. Diante disso, na área das Ciências e da Biologia, o letramento científico e digital se tornaram processos fundamentais e é indispensável que o professor possua à sua disposição diversos instrumentos para realização desse letramento, os quais tenham boa aceitação dos estudantes, almejando uma aprendizagem significativa. O presente trabalho parte das habilidades e competências indicadas pela Base Nacional Comum Curricular para a área das Ciências da Natureza e propõe um produto educacional totalmente digital que funcione como um modelo facilitador de navegação por sites confiáveis de informações na área de saúde, educação, ambiente e clima no âmbito das ciências biológicas podendo ser usado tanto por professores como por estudantes da área e até de outras disciplinas. O produto educacional foi desenvolvido utilizando o sistema de apresentações interativas do *site Genially*. Os endereços eletrônicos foram adicionados ao produto a partir de critérios de seleção de *sites* confiáveis proposto por este estudo. Embora haja desafios para a elaboração de um produto adequado tanto para professores quanto para estudantes, o produto educacional desenvolvido já contém uma boa gama de *sites* que proporcionam, tanto ao professor, quanto ao aluno, a segurança de navegar por sites confiáveis, em uma época de intensa desinformação e propagação de *fake news*.

Palavras-chave: biologia; educação; *fake news*; metodologias ativas; tecnologias digitais.

ABSTRACT

Teaching and learning processes in the contemporary world involve novelties and considerable challenges for teachers and students in each school cycle of national education. Among them, the increasingly intense presence of digital technologies and the encouragement of using active methodologies combined with technology in teaching stand out, bringing new obstacles for teachers to overcome. The use of digital technologies piques the interest of students born in the digital era. The internet can be a valuable tool in education if used correctly and moderately. On the other hand, although these methodologies and technologies can be stimulating and contribute to arousing students' interest, education professionals face an intense struggle every day in combating misinformation and fake news. Therefore, in the area of Science and Biology, scientific and digital literacy has become fundamental processes and the teacher must have at his disposal several instruments to carry out this literacy, which are well accepted by students, aiming for meaningful learning. The present work is based on the skills and competencies indicated by the National Common Curricular Base in the area of Natural Sciences and proposes a fully digital educational product that functions as a model to facilitate navigation through reliable information sites. The product covers the areas of health, education, environment and climate in the context of biological sciences and can be used by both teachers and students in the area and even in other disciplines. The educational product was developed using the Genially website's interactive presentation system. The electronic addresses were added to the product based on the selection criteria for reliable websites proposed by this study. Although there are challenges in developing a product suitable for both teachers and students, the educational product developed already contains a good range of websites that provide both teachers and students with the security of browsing reliable websites, in a time of intense misinformation and propagation of fake news.

Keywords: biology; education; fake news; active methodologies; digital technologies.

LISTA DE FIGURAS (ILUSTRAÇÕES)

- Figura 1 – Gráfico representativo da quantidade de artigos científicos encontrados pela plataforma “*Pubmed*” de 1968 a 2024 quando pesquisado o termo “*Scientific Literacy*”. Evidenciando os anos de 2010 (A) e 2022 (B). Acesso em: Fev/2024..... 14
- Figura 2 – Gráfico, em percentual, da capacidade média de adultos (18 anos ou mais) por país que possuem a capacidade de identificar uma informação falsa em estudo da OCDE, 2024.20
- Figura 3 – Esquema de contraste utilizado no produto educacional baseado no círculo cromático utilizado no trabalho de Tavares (2017). 43
- Figura 4 – Página inicial do produto educacional ENCIsearch. 44
- Figura 5 – Página de instruções do produto educacional ENCIsearch. 45
- Figura 6 – Página 1 da seção de notícias do produto educacional ENCIsearch..... 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais termos relacionados à desinformação e seus respectivos pontos principais de distinção.	17
Tabela 2 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas ao uso de tecnologias e letramento científico.	23
Tabela 3 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas ao uso de tecnologias e letramento científico.	25
Tabela 4 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à preservação e impacto ambiental.	28
Tabela 5 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à preservação e impacto ambiental.	29
Tabela 6 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à saúde e doenças.	32
Tabela 7 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à saúde e doenças.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
FDA – *Food and Drug Administration*
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
IA – Inteligência Artificial
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

LISTA DE SÍMBOLOS

TM – *Trade mark* (marca comercial)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	13
2.1. Alfabetização/letramento científico	13
2.2. Tipos de informações veiculadas na <i>internet</i>	15
2.2.1. <i>Fake news</i> e o ensino: importância do letramento digital	18
2.2.2. <i>Fake news</i> e o ensino de ciências e biologia	21
2.3. BNCC	22
2.3.1. BNCC no ensino fundamental.....	23
2.3.2. BNCC no ensino médio	24
2.4. Importância da Educação Ambiental.....	27
2.5. Importância da educação para a Saúde Coletiva	31
2.6. Tecnologias associadas ao ensino	33
2.7. Metodologias ativas.....	34
2.8. Ferramentas digitais de divulgação científica e <i>marketing</i>	35
3. METODOLOGIA.....	38
3.1. Seleção de critérios para inclusão de <i>sites</i> na ferramenta didática.....	38
3.2. Ferramenta didática	40
4. DESENVOLVIMENTO	42
4.1. Página inicial e página de instruções.....	43
4.2. Primeira seção: Científicos	45
4.3. Segunda seção: Internacionais	46
4.4. Terceira seção: Educacionais.....	46
4.5. Quarta seção: Notícias	47
4.6. Quinta seção: Legislação e ética	48
4.7. Sexta e sétima seção: Redes sociais e Simuladores	48
4.8. Oitava seção: Ambiente e clima	49
4.9. Nona seção: Governamentais	49
4.10. Décima seção: Vestibular.....	49
4.11. Décima primeira seção: Biodiversidade.....	50
4.12. Décima segunda e décima terceira seções: Saúde e Vacinação	50
5. CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A - Tabela dos <i>links</i> de páginas adicionadas ao produto educacional.....	59

1. INTRODUÇÃO

Em um período historicamente denominado de era digital, as informações se tornaram muito mais acessíveis à população em geral, além de sua produção ter aumentado em larga escala. A *internet* influenciou e modificou todos os setores da sociedade e a educação não foi excluída deste processo. A grande maioria dos estudantes, independentemente do seu nível escolar, é consumidora de informações oriundas da *internet*, por meio das redes sociais e outros aplicativos.

A massiva quantidade de informações auxiliou diversos setores sociais a aprimorarem e modernizarem seus serviços acelerando o processo de globalização. Entretanto, a era da informação não é apenas benéfica, esta também estimulou o surgimento de informações falsas, *fake news* e o início da era da pós-verdade. No ano de 2020, o processo gradual da digitalização e do uso da *internet* foi catalisado pelas políticas de distanciamento social da pandemia da covid19. A partir deste momento houve um aumento no número de *fake news* divulgadas e, como contraponto deste crescimento, há o surgimento de políticas e medidas para o combate à desinformação e às *fake news*.

A informação verdadeira, divulgada corretamente e de forma objetiva, é o principal remediador da desinformação. Com isso, a educação se torna central para este combate e os professores uma peça de suma importância na articulação, idealização e execução destas medidas.

Os estudantes da era digital exigem certo nível tecnológico para aguçar o seu interesse. Por conta destes fatores, este trabalho parte das habilidades e competências indicadas pela Base Nacional Comum Curricular para a área das Ciências da Natureza e propõe um produto educacional totalmente digital que funcione como um modelo facilitador de navegação por *sites* confiáveis de informações na área de saúde, educação, ambiente e clima no âmbito das ciências biológicas, podendo ser usado tanto por professores como por estudantes da área e até de outras disciplinas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

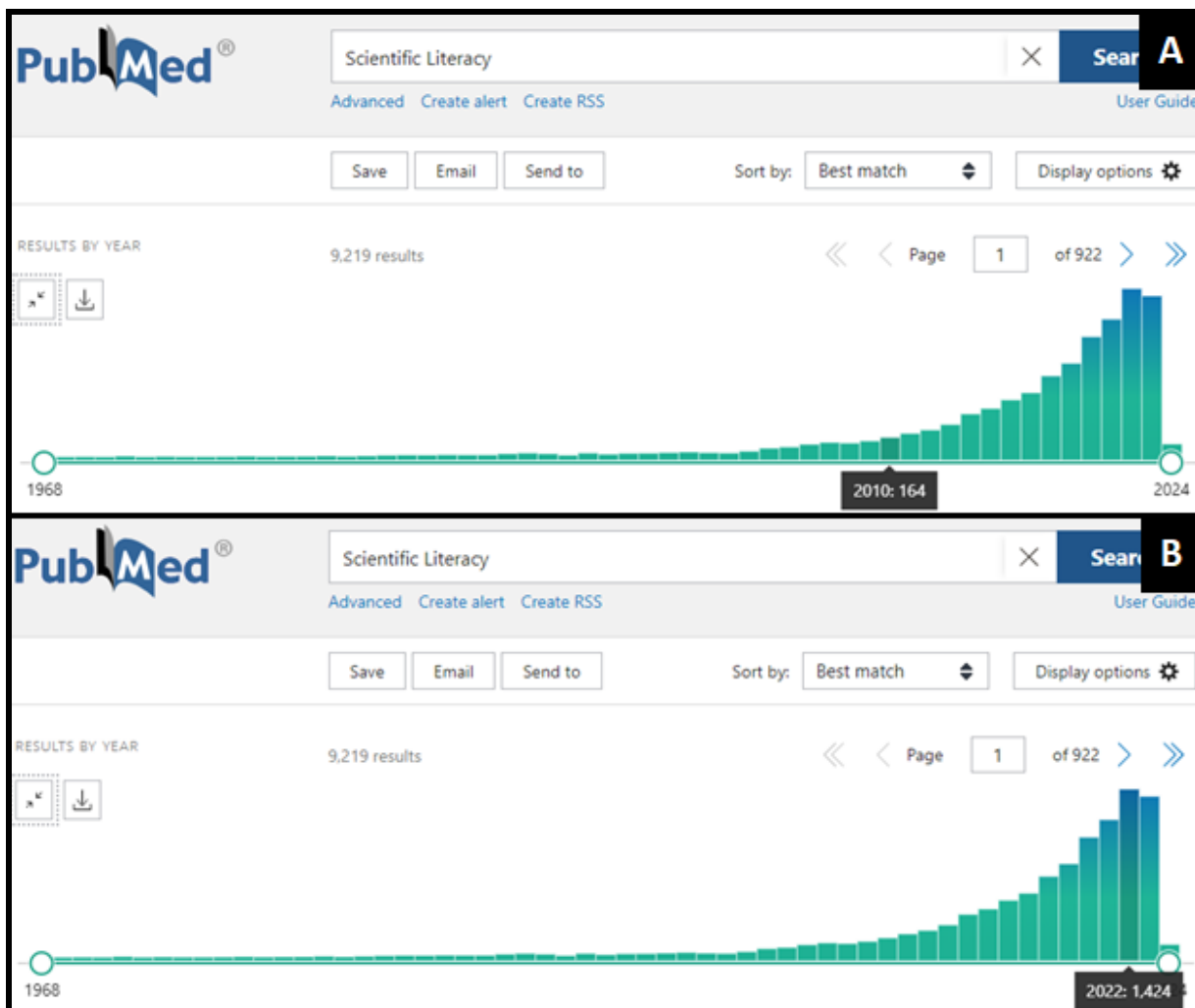
2.1. Alfabetização/letramento científico

A alfabetização ou letramento científico, do inglês “*scientific literacy*” está presente desde o princípio do contato com o método científico, passando pelas nomenclaturas e a forma do pensamento científico até a iniciação científica e a própria prática da ciência. A preocupação com o letramento científico se dá no século XXI, motivada pela guerra tecnológica inserida no contexto da Guerra Fria, com objetivo de construir e ensinar conhecimentos básicos de ciências que os jovens deveriam ter para compreender o mundo de forma crítica e autônoma (Miller, 1983). Esta busca por níveis maiores de escolarização pode ser considerada como central ao próprio avanço da sociedade em si (Motta-Roth, 2011).

A dicotomia entre os termos “alfabetização” e “letramento” vem da dupla possibilidade de tradução do termo “*scientific literacy*” que pode ser vinculado a duas ideias distintas: a primeira é a simples transmissão do conteúdo de ciências nas escolas e a segunda envolve uma divulgação científica para a sociedade associada ao ensino nas escolas de temas científicos para a população com o objetivo da participação ativa desta em área das ciências (Cunha, 2017). A palavra “letramento” define melhor o objetivo científico para a sociedade, seu significado é mais profundo que a “alfabetização”. Em seu artigo, Cunha (2017, p. 184) evidencia a importância deste aprofundamento, quando sugere que: “o diálogo entre letrados e não letrados cientificamente pode ser muito mais frutífero que a mera transmissão unilateral e autoritária de um conhecimento do especialista para o não especialista”.

A busca pelo estudo do letramento científico e o interesse da comunidade científica no tema se desenvolve mais intensamente a partir dos anos 2000 e ganha uma importância exponencial no meio científico. Valladares (2021), considera este movimento parte da transformação da educação de uma educação transmissiva para uma educação transformadora com um grande engajamento da sociedade. A figura 1, obtida a partir de uma busca simples pelo termo “*scientific literacy*” no site de busca por periódicos científicos “*PubMed*”, demonstra este aumento expressivo na quantidade de artigos científicos abordando o “*scientific literacy*” se comparados os anos 2010 e 2022.

Figura 1 – Gráfico representativo da quantidade de artigos científicos encontrados pela plataforma “*Pubmed*” de 1968 a 2024 quando pesquisado o termo “*Scientific Literacy*”. Evidenciando os anos de 2010 (A) e 2022 (B). Acesso em: Fev/2024.



Fonte: *PubMed* (2024).

2.2. Tipos de informações veiculadas na *internet*

O resgate de um discurso baseado em crenças individuais com forte apelo às emoções torna a pós-verdade uma peça central nos discursos que tendem a resgatar alguns tradicionalismos culturais e sociais. Um discurso político na era pós 2020 não é apenas baseado em fatos, dados, pesquisas, opiniões de especialistas, dentre outros. Um discurso político na era pós 2020 também usa a pós-verdade ao seu favor, principalmente quando há um forte apelo às emoções. Este movimento questiona o conceito de verdade, questiona os caminhos pelos quais a sociedade atinge a verdade e, não menos importante, possui muito potencial de distorcer ou manipular a verdade (Dunker *et al.*, 2017).

A explosão na quantidade de informação acessada, criada, compartilhada, divulgada e manipulada na era digital trouxe novas nuances entre as subdivisões dos tipos de informação. Para as “notícias falsas”, essas subdivisões possuem fronteiras muito tênues em suas definições, os principais termos são: *False news*; *fake news*, “pós-verdade” e “desinformação” (Meneses, 2018).

O termo “desinformação” possui uma abrangência muito grande onde há três possíveis significados. O primeiro é derivado da origem da palavra com seu prefixo “des” significando ausência, ou seja, ausência de informação. O segundo é derivado de um propósito, uma informação falsa ou incompleta com o objetivo de manter a alienação das grandes massas. O terceiro, assim como o segundo, deriva de um propósito, uma informação com o objetivo de manipular grandes massas ou um grupo específico de pessoas, direcionando-as para uma linha de raciocínio (Pinheiro; Brito, 2014).

As denominadas *false news* são um conjunto de informações incorretas que surgem a partir de erros aleatórios. Usando o exemplo de um canal de notícias, este pode errar em uma notícia porque houve erro de digitação, erro na atualização da informação recebida pelos seus repórteres de campo, erro na interpretação de dados, dentre outros. Todos estes erros são naturais de acontecer, são aleatórios e não possuem uma intenção de desinformar a população, estas são as *false news* (Meneses, 2018).

A pós-verdade é uma das formas de pensamento da era contemporânea que não se baseia em fatos e sim nas emoções (McIntyre, 2018). Não há um início claro de quando surge a pós-verdade, entretanto a era da pós-verdade fica mais destacada após 2010, em um mundo muito globalizado, com acesso grande a *internet* e a vários tipos de informações (Gilchrist, 2018). Em 2016 o dicionário da Universidade de Oxford coloca o termo pós-verdade como palavra internacional do ano (Oxford, 2016). Dentre as formas de pensamento da era contemporânea, pode-se destacar: o senso comum, o pensamento filosófico, o pensamento ou método científico e a pós-verdade (Emediato, 2023; Cruz Junior, 2019; Rios *et al.*, 2007). Em seguida, há o detalhamento de cada uma dessas formas de pensamento de acordo com a literatura da área.

O senso comum é baseado em experiências e aprendizagens passadas ao longo do tempo por determinada população ou sociedade (Rios *et al.*, 2007). Diferentemente do senso comum, o pensamento filosófico é baseado na observação de fatos e questionamentos. Esta maneira de pensar tenta atingir o que se chama de verdade não de forma imediatista, mas por meio de uma discussão (Rios *et al.*, 2007). Já o pensamento científico, baseado na experimentação e no método científico, é extremamente rígido e passa por constantes testagens e revisões (Emediato, 2023). Por fim, a pós-verdade, que se baseia inteiramente na emoção e nas crenças individuais ou coletivas de determinado grupo de pessoas (Cruz Junior, 2019).

As *fake news* são um conjunto de informações falsas, porém, para uma informação falsa ser caracterizada como uma *fake news*, ela precisa ter um objetivo de manipulação do pensamento individual ou social específico. Há uma impossibilidade de separação entre a origem das *fake news* e da banalização da *internet* e o aumento de sua disponibilidade. As *fake news* são fabricadas, pensadas, processadas e disseminadas para atingir determinado público em determinado momento com o objetivo de induzir o pensamento deste público para algo que não é a verdade. Essa informação manipulada pode ter origem em uma *false news*, em um ambiente desinformado, em uma crença comum da era da pós-verdade ou até mesmo pode ter base científica, basta que um dado científico seja manipulado ou interpretado de forma errada dando origem a uma *fake news* (Meneses, 2018). As *fake news*, por exemplo, conseguem um maior impacto e maior disseminação entre a população se há um ambiente de pessoas desinformadas. O

fornecimento de uma informação correta dificulta esta disseminação (Brisola; Bezerra, 2018). Os pontos principais que diferenciam os termos citados anteriormente estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais termos relacionados à desinformação e seus respectivos pontos principais de distinção.

Termos	Pontos principais que os diferenciam	Referências
Desinformação	Termo generalista que pode significar: 1. Falta de informação 2. Informação incompleta com objetivo de alienação 3. Informação falsa com objetivo de manipulação	(Pinheiro; Brito, 2014)
<i>False news</i>	Informação incorreta oriunda de um erro simples	(Meneses, 2018)
Pós-verdade	Forma de pensamento baseado nas crenças individuais e/ou sociais	(McIntyre, 2018)
<i>Fake news</i>	Informação falsa que possui o objetivo de manipular o pensamento	(Meneses, 2018)

Fonte: o autor, com base em McIntyre, 2018; Meneses, 2018; Pinheiro; Brito, 2014.

Desde a difusão dos jornais no início do século XIX, passando pela rádio e televisão no século XX os meios de comunicação influenciam social e politicamente os países ocidentais. No século XXI há a emergência de um novo meio de divulgação de notícias que são as redes sociais. Nos Estados Unidos da América as redes sociais possuem importante papel na distribuição de *fake news*, estas sendo acessadas em 60% por meio de redes sociais (Allcott; Gentzkow, 2017).

As eleições de 2016 nos Estados Unidos da América possuíram grande influência das *fake news* em uma campanha paralela a da televisão e rádio, uma campanha que utilizou as redes sociais. Para as eleições de 2018 em diante, houve uma mobilização para reduzir a quantidade de *fake news* nos sistemas de

informações em *sites*, redes sociais e outros aplicativos vinculados à *internet* na tentativa de minimizar o impacto destas informações na sociedade (Allcott; Gentzkow, 2017; Meneses, 2018).

Segundo Dunker (2017), o avanço das narrativas e discursos que possuem como base uma *fake news* atinge diretamente o campo da moral e da ética. O autor coloca que este último possui um caráter personalizado, que vem da construção da sociedade, de sua história e da criação de suas leis. Ainda segundo o mesmo, a ética possui um caráter de reflexão de condutas e ações baseadas em uma verdade sólida, montada ao longo da formação de uma comunidade. Para Dunker (2017), fica evidente que se um discurso não verdadeiro da pós-verdade conseguir substituir ou ocupar simultaneamente o lugar de uma verdade, haverá o nascimento de condutas antiéticas, condutas erradas, além do retorno a ações que hoje são antiéticas, mas na era medieval, por exemplo, eram amplamente aplicadas (Dunker, 2017).

2.2.1. *Fake news* e o ensino: importância do letramento digital

O avanço da educação para uma geração que já nasceu na denominada “era digital” possui novos desafios e muitos destes são relacionados a como combater as *fake news* no ensino (Musgrove *et al.*, 2018). A base do problema com as fontes de informação é a dificuldade do estudante em avaliar a veracidade de uma informação. Por isso, estudos como o de Musgrove *et al.* (2018) propõem medidas para aprimorar o uso correto da *internet* por estudantes universitários quando há uma necessidade de buscar ou conferir determinada informação, seja ela específica de algum tema ou não. Uma das propostas apresentadas pelo mesmo autor é uma maior interação entre os institutos literários, como bibliotecas e outros repertórios *online*, com os estudantes, como por exemplo, por meio da divulgação de guias para buscas em um repositório atualizado e interativo que chame a atenção dos estudantes para artigos e livros da própria biblioteca (Musgrove *et al.*, 2018).

Evidentemente, a educação também precisa assimilar esta nova fase digital e com isso abranger o letramento digital, como é dito por Freitas (2010, p. 348), em seu artigo: “Hoje, o aluno traz para a escola o que descobriu em suas navegações de internauta e está disposto a discutir com seus colegas e com o professor”. A

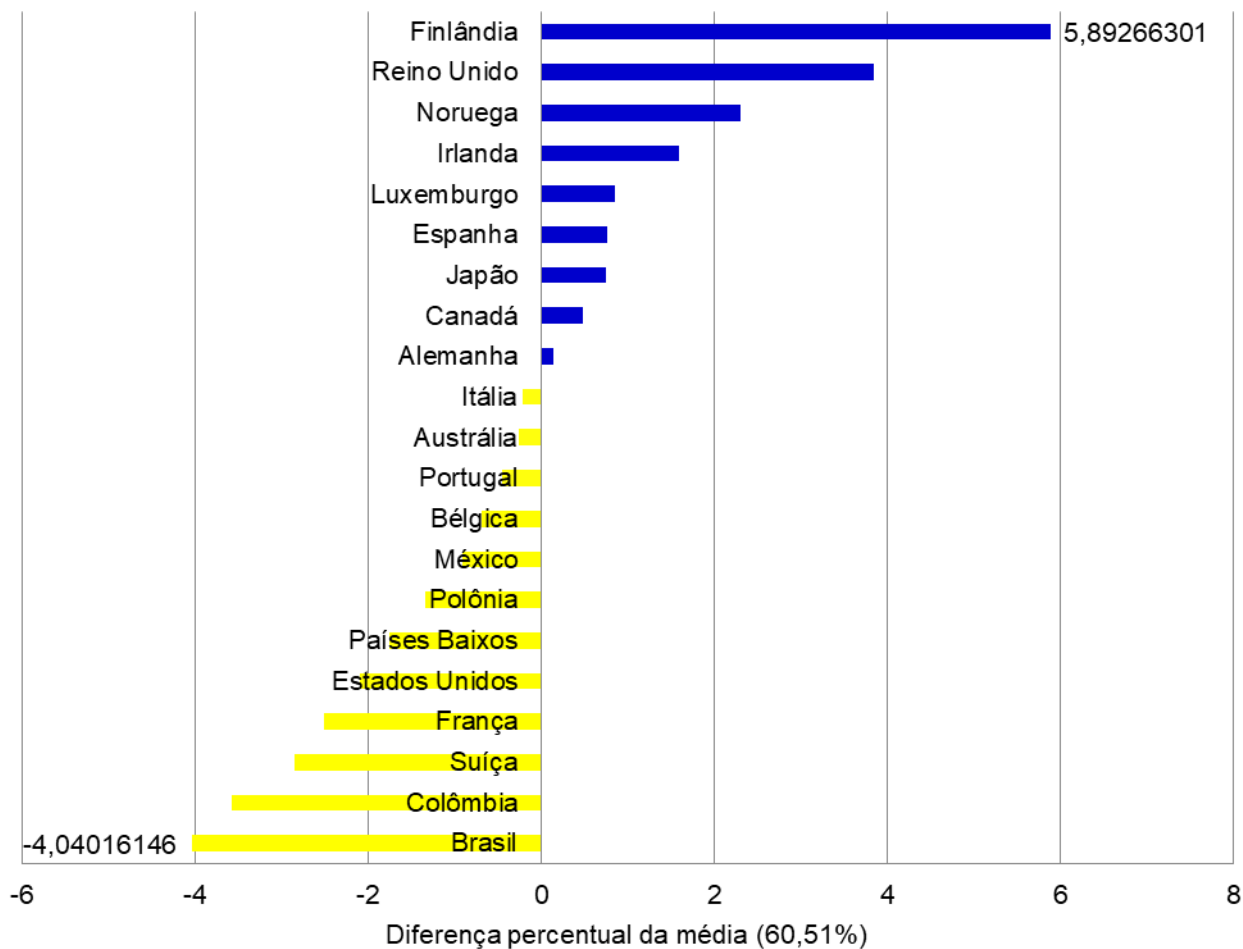
partir desta premissa o professor, junto das escolas e do poder público deve tratar o tema com sabedoria, principalmente mantendo um olhar crítico para as novas tecnologias (Freitas, 2010).

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE ilustra bem a quantidade de informações via redes sociais disponível aos usuários, em uma análise dos discursos midiáticos realizada de Julho de 2022 a Junho de 2023 (CGEE, 2024). Neste período, 22.672 usuários do *Instagram* distintos publicaram diferentes informações tendo um engajamento médio de 45 comentários e 1678 curtidas. Os perfis de maior engajamento foram o “Sabia Disso?™” e “Aqueles Curiosidades” ambos com mais de 14 milhões de curtidas. Os canais do *YouTube* também contribuem muito como fonte de informações diversas, são 7331 canais distintos de produção de conteúdo onde o que possui maior soma de visualizações de todos os vídeos é o canal “Fatos Desconhecidos” com impressionantes 444.054.313 visualizações (CGEE, 2024).

Pessoas que consomem fontes de *fake news* e fontes de desinformação podem mudar seus conceitos políticos e sociais. Por exemplo, há um aumento na desconfiança de informações via mídia tradicional e aumento na confiança em fontes alternativas, não oficiais, de informações (Ognyanova *et al.*, 2020). Esse cenário também influencia diretamente a educação e há um movimento constante na busca de meios para auxiliar os estudantes a distinguirem uma informação falsa de uma verdadeira, como Mandalios (2013), que sugere o uso do método que o mesmo denomina de “RADAR”. Cada letra do método sugerido pela autora representa uma palavra-chave para avaliação de determinada informação, em ordem: Relevância; Autoridade; Data; Aparência; Razão para escrever.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, em 2024, publicou um grande estudo abordando a temática da informação, desinformação, *fake news* e a capacidade dos adultos de determinados países de distinguir estas informações (OCDE, 2024). O Brasil obteve a pior média de acertos no teste de reconhecimento de informações falsas, destoando aproximadamente 4,04% da média encontrada no estudo (Figura 2). Outro dado alarmante sobre o Brasil deste mesmo estudo, é que menos de 50% dos adultos conseguem reconhecer uma informação falsa oriunda de uma propaganda. O próprio estudo sugere que deveria se buscar, no Brasil, por melhora no letramento digital.

Figura 2 – Gráfico, em percentual, da capacidade média de adultos (18 anos ou mais) por país que possuem a capacidade de identificar uma informação falsa em estudo da OCDE, 2024.



Fonte: o autor (2024), com base na OCDE.

2.2.2. *Fake news* e o ensino de ciências e biologia

Os temas da biologia e das ciências no geral são muito frequentes em páginas e canais nas redes sociais, como demonstra a análise de 2024 do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2024) iniciada em Julho de 2022 e finalizada em Junho de 2023. Na plataforma do *Instagram* houve um pico em um único mês de 10.240 postagens com o termo “ciência” e “cientista”. Em uma análise por disciplina, a mais frequente foi alimentação e saúde, com 11.352 postagens. Nesta plataforma uma forma de engajamento são as curtidas, que totalizam 65.008 na área da ciência e da saúde. Entretanto, um dado alarmante são as 56.876 curtidas em postagens de pseudociência. Estes perfis de pseudociência possuem alta atividade, se tornando os perfis mais ativos com 684 postagens.

A maior plataforma e a mais utilizada para a divulgação de informações em formato de vídeo é o *YouTube* a qual possui grande ação no tema das ciências biológicas. Segundo o CGEE (2024), o tema meio ambiente e biodiversidade é o que possui maior número de vídeos com 2.453 no período estudado. Alimentação e saúde e Divulgação científica também aparecem com 1.352 e 669 vídeos, respectivamente. Um fato interessante do *Youtube* é o poder de cada vídeo individualmente, nota-se este fato na categoria da pseudociência que com apenas 7 vídeos conseguiu 16.792 visualizações, dado alarmante para um tema não científico.

A influência das *fake news* já é notada pela grande maioria dos professores de ciências e biologia entrevistados em um estudo de Pinto; Silva; Medeiros, (2022). Dos setores mais impactados pelas *fake news*, segundo os professores entrevistados, a política, a medicina, a educação e as pesquisas científicas são, em ordem, as mais afetadas. O estudo enfatiza a importância do próprio sistema de ensino e do currículo no combate às *fake news* quando os autores afirmam que “Dessa forma, o ensino de ciências tem potencial para enfrentar a desinformação, mas não o está fazendo na sua totalidade” (Pinto; Silva; Medeiros, 2022, p. 1025).

Com o surgimento das Inteligências Artificiais (IA's), emergiram novas possibilidades de criação de *fake news* voltadas a determinado público construídas e analisadas por estas IA's. As IA's também podem auxiliar na disseminação e divulgação da *fake news* por meio das redes sociais (Valadares, 2021).

2.3. BNCC

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) está prevista desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Brasil, 1996) em seu Artigo 26, alterado pela Lei Nº 12.796, de Quatro de Abril de 2013, onde é dito que: “os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum (...)”.

Para corresponder este artigo da LDB, a BNCC do ensino fundamental, na disciplina de ciências da natureza, traz uma divisão em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todos os anos letivos com uma ideia transversal: Matéria e energia; Vida e evolução; Terra e universo. Em cada uma das unidades temáticas há uma sequência de habilidades específicas a serem desenvolvidas com os estudantes nos específicos anos letivos, estas vão se complexando ao longo do ensino fundamental. No ensino médio a BNCC, nas disciplinas de ciências da natureza e suas tecnologias, possui um formato distinto, se dividindo em competências específicas e habilidades. As competências específicas são baseadas nas competências gerais da Educação Básica. Para o desenvolvimento de cada uma das competências específicas há uma série de habilidades a serem alcançadas em sala de aula. As habilidades são relacionadas a ações específicas e tendem a se complexar ao longo dos anos letivos (Brasil, 2018). Rufino et al. (2020, p.11) define a diferença conceitual entre competências e habilidades como: “as competências seriam amplas e abarcariam um conjunto de comportamentos, denominadas habilidades, considerados fundamentais para determinado contexto (...)”.

No presente trabalho, a seleção das Habilidades na BNCC (Brasil, 2018) para embasar a elaboração da ferramenta de busca e pesquisa foi realizada partindo-se das seguintes palavras-chave: tecnologia, digital e digitais. Para a BNCC no ensino fundamental, foram analisadas habilidades da área de ciências da natureza do sexto ano ao nono ano (ensino fundamental II) e, para o ensino médio, as habilidades que condizem com os conteúdos programáticos da disciplina de Biologia.

2.3.1. BNCC no ensino fundamental

Na Base Nacional Comum Curricular voltada para o ensino fundamental, apenas uma habilidade prevista para o sexto ano e duas para o sétimo ano atingiram os critérios de seleção citados anteriormente. Fuza e Miranda (2020) analisaram as tecnologias digitais na BNCC em suas diferentes áreas e, assim como expressa a tabela 2, apesar das tecnologias estarem contempladas na área das ciências da natureza, não há uma conexão explícita na utilização deste recurso permeando as habilidades, tornando atividades interdisciplinares e a comunicação entre professores de diferentes disciplinas e a coordenação pedagógica fundamentais para que se atinja um letramento digital adequado.

Tabela 2 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas ao uso de tecnologias e letramento científico ou digital.

Código	Ano	Unidade temática	Habilidades
EF 06C106	6º	Vida e evolução	Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
EF 07C106	7º	Matéria e energia	Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
EF 07C111	7º	Vida e Evolução	Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

2.3.2. BNCC no ensino médio

Para a BNCC no ensino médio, três habilidades relacionadas aos conteúdos programáticos da disciplina de Biologia cumpriram os critérios de seleção e estão expressas na tabela 3. Entretanto, a habilidade de código “EM13CNT207” também foi adicionada, mediante o entendimento de haver possibilidade da conexão com o tema. Esse entendimento parte de trabalhos como o de Freitas *et al.* (2021), autores que demonstraram que, em um grupo de adolescentes de treze a dezenove anos, o uso frequente das redes sociais teve consequências para a saúde mental como o vício, relacionando-se assim os desafios contemporâneos que a juventude está exposta com o uso de tecnologias como é o caso do celular. Adicionalmente, a quantidade do uso do aparelho celular possui uma relação negativa com a performance do estudante. Felisoni e Godoi (2018), demonstraram que, em um estudo realizado com estudantes da Fundação Getúlio Vargas, para cada 10 minutos de uso do celular houve uma redução em 0.63 pontos em uma escala de performance escolar de 0 a 100.

Tabela 3 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas ao uso de tecnologias e letramento científico ou letramento digital.

Código	Ano	Competência específica	Habilidades
EM 13CNT 106	1º	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM 13CNT 202	2º	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	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 <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM 13CNT 207	2º	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM 13CNT 302	3º	Investigar 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).	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EM 13CNT 303	3º	Investigar 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).	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM 13CNT 306	3º	Investigar 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).	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
EM 13CNT 308	3º	Investigar 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).	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
EM 13CNT 310	3º	Investigar 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).	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

2.4. Importância da Educação Ambiental

A educação tem por finalidade preparar o educando para o exercício da cidadania, artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB: “A educação [...] tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (Brasil, 1996). Esta cidadania, no entanto, é uma condição para as discussões ambientais e o desenvolvimento de um raciocínio crítico, Agra Filho (2024, p.149) diz em seu artigo: “[...] educação crítica que considere indispensável construir uma base comum de valores humanistas no seu entendimento pleno. Ou seja, que inclua a sua interdependência existencial com os não humanos.”.

Um exemplo da carência desta denominada cidadania ambiental que está intimamente ligada à educação ambiental é a análise feita no livro de Krenak (2019, p.49): “Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista”. Esta finalidade não está apenas no ensino de Ciências e Biologia, no artigo de Silva e Barbosa (2023), por exemplo, também é citada a relação entre o ensino de História e a educação ambiental. O artigo enfatiza a importância de não tratarmos o ambiente como mercadoria e sim com os devidos parâmetros bioéticos, respeitando o nosso habitat.

A educação ambiental é um dos temas contemporâneos transversais e integradores da BNCC, relacionado à temática de meio ambiente. Na legislação brasileira este tema se tornou obrigatório com a Lei 9795 de 1999 no seu artigo 2º estabelece que: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” (Brasil, 1999). Em 2024 houve um adendo à Lei 9795, adicionando à educação ambiental as questões climáticas por meio da lei nº 14.926. Em sua ementa, a lei expõe seu objetivo de forma clara: “para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental.” (Brasil, 2024).

A partir de um levantamento feito na BNCC (Brasil, 2018), este trabalho destaca as habilidades que possuem o conceito direto de preservação ambiental e impacto ambiental, bem como as questões climáticas, pesquisando-se as habilidades pelas palavras-chave: “preservação”, “impacto”, “climática” e “ambiental” no conteúdo de ciências da natureza no ensino fundamental a partir do sexto ano (tabela 4) e de biologia no ensino médio (tabela 5).

Tabela 4 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à preservação e impacto ambiental.

Código	Ano	Unidade temática	Habilidades
EF 06 CI03	6º	Matéria e energia	Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
EF 07 CI08	7º	Vida e evolução	Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
EF 07 CI14	7º	Terra e Universo	Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.
EF 08 CI06	8º	Matéria e energia	Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
EF 08 CI16	8º	Terra e Universo	Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.
EF 09 CI12	9º	Vida e evolução	Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

Tabela 5 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à preservação e impacto ambiental.

Código	Ano	Competência específica	Habilidades
EM 13CNT 101	1º	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM 13CNT 106	1º	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM 13CNT 203	2º	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM 13CNT 206	2º	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

EM 13CNT 302	3°	Investigar 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).	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
EM 13CNT 306	3°	Investigar 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).	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
EM 13CNT 308	3°	Investigar 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).	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

2.5. Importância da educação para a Saúde Coletiva

O conceito de saúde coletiva está fundamentado, segundo Nunes (1994, p.19), na “[...] interdisciplinaridade como possibilitadora da construção de um conhecimento ampliado da saúde e na multiprofissionalidade como forma de enfrentar a diversidade interna ao saber/fazer das práticas sanitárias [...]”. Com estes fundamentos, a educação em saúde se destaca como um processo político pedagógico de ensino para que a sociedade possua um olhar crítico e reflexivo voltado às práticas de saúde pública exercendo assim um papel fundamental na manutenção da saúde individual, em sua família e em sua comunidade (Falkenberg *et al.*, 2014).

Os conceitos de saúde sempre estiveram presentes no conteúdo programático de ciências, se tornando obrigatórios em 1971 com a Lei 5.692/71, uma versão anterior da Lei de Diretrizes e Bases da Educação que temos atualmente (Monteiro; Bizzo, 2015). Com esta obrigatoriedade, os professores de ciências e biologia se tornaram um pilar permanente na formação de cidadãos capazes de promover a saúde coletiva como, por exemplo, a luta contra as arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*, foco do trabalho de Pimentel *et al.* (2021). Outro exemplo importante é a consolidação de hábitos considerados saudáveis por meio da educação nas escolas, iniciativa esta que tem origem governamental e ratifica a importância do papel do professor de ciência na saúde pública (Monteiro; Bizzo, 2015).

Todavia, este modelo não é perfeito, há ainda um viés predominantemente tecnicista na orientação dos documentos oficiais para com a questão da saúde na educação. O trabalho de Sousa, Guimarães e Amantes (2019 p. 148), salienta que “os documentos curriculares tratam a saúde de forma limitada, centralizando-a nos aspectos biológicos do corpo humano, nos comportamentos individuais, nas doenças e nos riscos”. Há ainda, uma necessidade de ampliação dos conceitos de saúde para a perspectiva da sociedade como um todo, do uso de suas tecnologias e sua relação direta e indireta com o ambiente (Sousa; Guimarães; Amantes, 2019).

O tema da saúde é um dos temas contemporâneos transversais e integradores da BNCC, por essa questão este trabalho destaca esta temática, assim como realizado no tópico anterior. A partir de um levantamento realizado na BNCC

(Brasil, 2018) este trabalho destaca as habilidades que possuem as palavras “saúde” e “doença” no conteúdo de ciências da natureza no ensino fundamental a partir do sexto ano (tabela 6) e de biologia no ensino médio (tabela 7).

Tabela 6 – Habilidades do item de ciências da natureza do ensino fundamental da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à saúde e doenças.

Código	Ano	Unidade temática	Habilidades
EF 07 CI09	7º	Vida e evolução	Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.
EF 07 CI10	7º	Vida e evolução	Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.
EF 08 CI09	8º	Vida e evolução	Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).
EF 09 CI07	9º	Matéria e energia	Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

Tabela 7 – Habilidades do item de ciências da natureza e suas tecnologias do ensino médio da BNCC (Brasil, 2018) relacionadas à saúde e doenças.

Código	Ano	Competência específica	Habilidades
EM 13CNT 104	1º	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM 13CNT 207	2º	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas,

		vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM 13CNT 310	3º	Investigar 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).	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: o autor (2024), com base na BNCC (Brasil, 2018).

2.6. Tecnologias associadas ao ensino

No início do século XXI, o computador era uma marca tecnológica, qual foi inserida no campo da educação como forma do estudante ser ativo e motivado, utilizando e criando com essa ferramenta, o que permite a tecnologia ser utilizada como um dos instrumentos da construção do conhecimento (Rocha, 2008). Apesar das vantagens, para Rocha (2008) há cuidados a serem tomados como a criação de novos modelos pedagógicos efetivos. Novos modelos estes que não tornem a informática e o computador instrumentos banalizados. A ideia é que haja promoção de uma mudança real do ensino que impulse o desenvolvimento da informática educativa (Rocha, 2008).

O uso de aplicativos de celular pode ser útil para o aprendizado. No trabalho de Maziero *et al.* (2016), por exemplo, foi estudado o uso de alguns aplicativos no ensino com o foco na observação e investigação de pró e contras, obtendo um resultado positivo na associação dos ensinamentos feitos em sala de aula. Esta inserção das tecnologias na sala de aula é fundamental, como dizem Maziero *et al.* (2016 p. 87): “[...] é seguro dizer que vivemos em uma era tecnológica, e esperar que a nova geração não tenha contato algum com tecnologia, é de fato, um erro”.

Em uma abordagem mais recente da tecnologia, a inteligência artificial (IA) ganhou grande notoriedade e espaço. Na educação, as IA's eram inicialmente

voltadas apenas para os estudantes e com objetivos simples de otimizar o processo de aprendizagem em massa sem a presença de um professor. No século XXI, há o desenvolvimento de IA's para auxiliar os professores em processos de ensino-aprendizagem que somam as vantagens do uso da tecnologia com as vantagens de se ter um profissional qualificado, no caso o próprio professor, orientando e participando ativamente do aprendizado do alunado (Du Boulay, 2022).

Dependendo da forma como se dá a utilização das IAs e de aplicativos e programas na sala de aula, estes podem ser ferramentas para o desenvolvimento de metodologias ativas, como será aprofundado na seção seguinte.

2.7. Metodologias ativas

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem possuem como característica a centralização do estudante e não mais do professor no processo de aprendizagem, para isso, estas se baseiam em problematizações, motivações, participação ativa, reflexão, ação e discussão de temáticas que envolvem o programa da disciplina (Menegócio, Pivello, Queiroz, 2022).

No trabalho de Macedo *et al.* (2018), foram apresentadas possíveis metodologias ativas aos docentes e foram feitos fóruns para discussão de como implementá-las. Os docentes relataram uma maior motivação dos estudantes ao adotarem estas metodologias e consideraram o resultado satisfatório, pois conseguiram discutir e transformar suas práticas docentes. Um dado interessante é que este estudo foi realizado em uma faculdade pública nos cursos de enfermagem, demonstrando a viabilidade desta metodologia na área da ciência (Macedo *et al.*, 2018).

Menegócio, Pivello, Queiroz (2022), em seu livro intitulado: “Metodologias ativas de ensino-apredizagem – da teoria à prática”, definem seis principais metodologias ativas: i) Aprendizagem baseada na inversão; baseada na ideia dos estudantes buscarem as informações que serão posteriormente trabalhadas em sala de forma prática; ii) Aprendizagem baseada na simulação; onde ocorre, em sala de aula, uma situação do cotidiano; iii) Aprendizagem baseada em problemas; onde se tem como iniciativa uma resolução de um problema contextualizado e os estudantes, em grupo, pesquisam e discutem soluções; iv) Aprendizagem baseada em projetos;

possuindo um projeto a ser realizado e desenvolvendo assim a motivação e responsabilidade, pois contém objetivos e finalidades pré-estabelecidas; v) Aprendizagem baseada em equipes; tem como tema central o trabalho em equipe e a valorização da responsabilidade individual de cada estudante perante a sua equipe, muito importante para desenvolver habilidades que são usadas no convívio social dentro do mercado de trabalho onde estes estarão inseridos; vi) Rotações por estações se baseia em um circuito de informações e atividades onde os estudantes circulam em uma ordem pré-estabelecida havendo diferentes atividades em cada estação, possibilitando uma gama grande de habilidades a serem desenvolvidas.

Todas estas metodologias ativas anteriormente citadas podem envolver uma ou mais atividades com o uso da *internet* ou de tecnologias do ramo da eletrônica (Menegocio, Pivello, Queiroz, 2022). Para Leite (2020), a combinação das metodologias ativas com as tecnologias digitais contribui para uma formação do cidadão criativo, colaborador, crítico e reflexivo com um engajamento adequado dos estudantes e dos docentes nas mais diferentes atividades realizadas.

2.8. Ferramentas digitais de divulgação científica e *marketing*

Segundo a pesquisa realizada por Rocha (2012), o estímulo à leitura de textos de divulgação científica é fundamental, tanto para o professor quanto para o estudante. Para os professores, há uma atualização de termos e informações da área e para os estudantes esse estímulo ajuda a desenvolver uma capacidade crítica e de assimilação com o método científico (Rocha, 2012). Os professores entrevistados no trabalho deste pesquisador relataram que os principais métodos de divulgação científica utilizados em aula foram: jornais, revistas e folhetos de campanhas de saúde pública. Todos os entrevistados destacaram o linguajar mais simples e mais acessível ao público geral do que nos textos presentes em livros didáticos (Rocha, 2012).

Outra estratégia de divulgação científica envolve o lúdico, utilizando instrumentos onde o estudante pode explorar seu funcionamento seja de um brinquedo, ou de outra tecnologia (Leodoro, 2006). Segundo o mesmo autor, “a construção de uma educação crítica e conceitual da ciência não se inicia onde o lúdico termina, mas constitui a própria atividade lúdica [...]” (Leodoro, 2006, p.64).

Temas relacionados à ciência, como a área da saúde pública, podem ser associados também ao uso de jogos, sejam eles digitais ou não. No trabalho de Ribeiro *et al.* (2022) foram pesquisados jogos voltados ao tema da saúde pública no contexto da pandemia da covid-19 e o estudo demonstrou uma vasta gama de tipos de jogos diferentes. Os jogos digitais envolveram *Role-playing game*, simuladores, 7 erros, gincanas, *quiz* e cartas. Já, os jogos denominados analógicos foram os jogos de tabuleiro, memória, carta, bingo e cruzadinhas.

Independentemente do produto a ser apresentado (brinquedo, aplicativo, jogo, maquete, banner, dentre outros) e para qual público este será destinado (crianças, adolescentes, profissionais da educação, estudantes, dentre outros públicos), as cores, por exemplo, são uma forma de trazer um impacto psicológico positivo e convidativo para o produto apresentado (Pereira Junior *et al.*, 2016). Elas possuem um maior impacto quando são pensadas para determinado público, região e tendo um objetivo bem definido, então a utilização das cores “[...] é uma parte importante no desenvolvimento da marca se tornando o ponto chave para se comunicar com o cliente e mostrar significado” (Pereira Junior *et al.*, 2016, p. 205). O produto educacional desenvolvido no presente trabalho não é voltado para clientes, entretanto a utilização das cores do produto será pensada para o público (estudantes e funcionários da educação) das escolas no Brasil.

Assim como na educação, a era digital também revolucionou o *marketing* trazendo novos desafios e oportunidades de divulgação dos produtos; um dos grandes desafios é a escolha correta do meio de divulgação e da forma desta divulgação na *internet*. Uma grande oportunidade foi o encurtamento das distâncias da informação, a informação na era digital percorre diversos países e cidades de modo quase instantâneo (Katsikeas; Leonidou; Zeriti, 2020). O estudo prévio do público alvo e a personalização adequada da apresentação e uso desta informação eletrônica garantem o maior sucesso na divulgação do produto (Katsikeas; Leonidou; Zeriti, 2020).

Em um estudo realizado por Okada e Souza (2011), os autores trouxeram a ideia de uma denominada “era da busca”, onde o consumidor pesquisa ativamente por meio de *sites* ou outras ferramentas de busca *online* pelo produto que deseja. Este fato torna a ferramenta de busca um elo importante na disseminação e na adequada inserção de um produto ou informação no celular, computador, ou

qualquer equipamento eletrônico que o usuário esteja utilizando para acessar a *internet* (Okada; Souza, 2011).

A credibilidade e atratividade de um *site* ou aplicativo eletrônico são formadas por um conjunto de quatro atributos (conteúdo, credibilidade, design e legibilidade) dentro dos quais, Machado e Carvalho (2019) destacam os seguintes critérios: i) No atributo “conteúdo” os critérios estabelecidos são: objetividade, acurácia, consistência, plenitude, relevância e além destes, o *site* precisa ser conciso e correto; ii) Para a “credibilidade” o mesmo deve ser atualizado, possuir fontes e autorias confiáveis e sua abrangência, pertinência e disponibilidade devem ser adequadas ao objetivo do *site*; iii) No “*design*” os critérios são: acessibilidade, comunicabilidade, facilidade, manipulação e navegabilidade; iv) A “legibilidade” se dá pelo *site* ser compreensível, interpretável, transparente e utilizando uma linguagem apropriada para o público alvo.

Em uma pesquisa realizada por Ferreira (2022), voltada para o ramo empresarial e com o enfoque no enfrentamento das dificuldades na pandemia do covid19, o autor selecionou uma plataforma (*site123*) construtora de *site* pela praticidade, versatilidade e conveniência. No quesito design, a plataforma (*Canva*) foi selecionada por ser uma “ferramenta de design gráfico abrangente e criativo, simples de usar e prático tanto para iniciantes, quanto profissionais”(Ferreira, 2022 p. 7). Outra ferramenta multifuncional *online* amplamente utilizada é o *Genially* descrito como “[...] uma plataforma de produção de conteúdos digitais, recursos educacionais interativos para o desenvolvimento de estratégias gamificadas, o que garante várias possibilidades para a criação de ferramentas voltadas ao ensino” (De Moraes; Ellensohn; Barin, 2022 p. 194).

Neste trabalho, o produto educacional foi elaborado mediante a ferramenta *Genially*, devido à união da facilidade do uso, facilidade no compartilhamento e possuir a possibilidade de criação de apresentações interativas com botões interativos se assemelhando a curtos programas e aplicativos simples de celular.

3. METODOLOGIA

3.1. Seleção de critérios para inclusão de *sites* na ferramenta didática

Essa investigação se caracteriza como qualitativa e parte da pesquisa bibliográfica para embasar a elaboração do produto educacional (Günther, 2006; Zanette, 2017). Segundo Zanette (2017, p. 165), sobre a pesquisa qualitativa diz: “conclui-se que o foco da pesquisa é a análise interpretativa e não a quantificação de dados”. E, assim como a conclusão do autor citado, esta pesquisa se propõe a abordar a temática dos critérios de seleção de informações selecionando os dados relevantes para um desenvolvimento adequado do produto pedagógico com base na literatura científica e adaptado para o cenário da educação.

Com objetivo de encontrar artigos científicos adequados para a investigação foram utilizados dois instrumentos *online* de busca distintos, o “Google Acadêmico” e o “*PubMed*”. Em ambos os *sites* os termos de busca utilizados foram “critérios de confiabilidade”; “avaliação de informações”; “avaliação de *sites*”; “fontes de informação de *sites*”. E os termos na língua inglesa: “*Quality of information*”; “*Evaluation of sources of information*”; “*sites criteria*”.

Nas pesquisas realizadas, não foram encontrados artigos que definissem de forma mais objetiva como se estabelecer a confiabilidade de *sites* especificamente na área de ensino. A maioria dos critérios encontrados é baseada em informações de qualquer tipo ou tema. Alguns critérios encontrados tiveram como foco *sites* que compartilham informações na área da saúde, como o trabalho de Kim *et al.* (1999), onde a maioria dos critérios utilizados pelos *sites* estudados foram: qualidade, confiabilidade, acurácia, escopo e profundidade da informação. Em uma revisão sistemática realizada por Dutra e Barbosa (2017), os autores buscaram critérios de avaliação de informações e somente a partir dos anos 2000 os critérios encontrados englobam as informações oriundas da *internet* como por exemplo, se as referências das informações possuem *links* funcionais, se o *site* possui informações adicionais com *links* corretos, a conectividade do *site* e a apresentação formal do *site*.

Os princípios adotados para inclusão de um *site* confiável no produto educacional desenvolvido no presente trabalho foram baseados nos estudos de Tomaél e Catarino (2001) e de Mendonça e Neto (2015). O primeiro estudo indica

alguns critérios gerais para a confiabilidade de *sites* como a sua clareza; objetividade; seleção das informações necessárias; material complementar; fontes adequadas; *links* internos e externos corretamente posicionados e adequados ao tema; facilidade de uso; presença de algum tipo de suporte ao usuário (Tomaél; Catarino, 2001).

O segundo estudo foca nos *sites* de saúde e propõe uma série de medidas e critérios para a criação de um sistema verificador de confiabilidade de *sites* do tema. Outros países como os Estados Unidos da América, Espanha, União Europeia, Suíça, Reino Unido e França possuem seus sistemas de avaliação e a partir destes sistemas o autor selecionou alguns critérios também utilizados no presente estudo (Mendonça; Neto, 2015).

A partir desses dois referenciais, o presente estudo propõe critérios de seleção de *sites* confiáveis para o produto educacional: ENCIssearch. Como critério geral, foi definido que o *site* deve possuir coerência e coesão adequadas ao tema abordado. Adicionalmente, o *site* precisa atender a pelo menos um dos critérios elencados a seguir para ser considerado confiável.

- O *site* deve pertencer a um ministério, secretaria ou órgão público (*sites* governamentais);
- O *site* deve pertencer a um grupo de jornalismo consagrado e que atua no mercado brasileiro auxiliando a divulgação científica;
- O *site* deve pertencer a uma instituição consagrada e que atua no mercado brasileiro auxiliando a divulgação científica;
- O *site* ser consagrado no meio científico e recomendado e citado em artigos e outros textos científicos;
- O *site* deve pertencer a um pesquisador ou pesquisadora ou a um grupo de pesquisadores especialistas na temática abordada;
- O *site* deve pertencer a um professor ou professora ou a um grupo de professores especialistas na temática abordada;
- O *site* deve possuir informações complementares como: referências bibliográficas, identificação do autor e de sua área de atuação, data e se houve alguma atualização ou modificação;
- O *site* deve possuir coerência e coesão adequadas ao tema abordado;

- O *site* deve ter seus conteúdos científicos fundamentados com base em pesquisas científicas, protocolos que utilizam o método científico como base, consensos ou aborda uma prática de um profissional da área;
- O *site* deve possuir ou ser revisado por um comitê científico.
- Para redes sociais, estas devem ser de canais oficiais governamentais e/ou de instituições científicas consagradas.

3.2. Ferramenta didática

O produto educacional foi desenvolvido utilizando o sistema de apresentações interativas do *site Genially*. No próprio *site* do *Genially*, na aba referente à apresentação e à sua história, o grupo de criadores declara o seu objetivo de: “tornar a comunicação interativa” (GENYALLY, 2024). O *Genially* foi criado na Espanha, em 2015, e os seus criadores garantem que, com a utilização de sua ferramenta, qualquer pessoa pode criar algo que não pensava que conseguiria.

A ferramenta se baseia em uma apresentação simples, como uma feita no *Power Point*, *software* para preparação de apresentações de conteúdos. Entretanto a mesma disponibiliza diversas formas de interatividade além de inúmeros modelos pré-prontos para que qualquer pessoa possa usar como base no desenvolvimento do seu próprio produto.

Inúmeros recursos estão disponíveis no *site* do *Genially*. Na temática educacional, o *Genially* traz blocos de esquemas pré-desenvolvidos nas seguintes opções: imagens interativas, *slides* interativos, infográficos, ferramentas para aprendizado *online*, ferramentas para treinamento educacional, gamificação e marketing.

As diversas opções de interatividade possível de serem utilizadas são: *hotspots*, animações com temporizador, vídeos, opções para arrastar e soltar, respostas de quem está usando o modelo, janelas *pop-up*, efeitos ao clicar, adicionar *sites* e *links*, efeitos de tela cheia, desenho, áudio, gravador de voz, navegação pelos slides e ações combinadas. Cada uma destas pode ser usada diretamente nos textos, imagens ou formas adicionadas. Essa alta gama de opções vai de acordo com o pressuposto pelos criadores de otimizar a criatividade do usuário e oferecer a este o maior número possível de opções.

O produto educacional desenvolvido no presente trabalho utilizou um conjunto de *slides* interativos, ou seja, uma apresentação interativa, com a ideia de simular um aplicativo simples de celular e computador. As interatividades escolhidas foram: voltar para a tela inicial, avançar e recuar de página e ao clicar nos textos adicionados eles levam ao *site* referente a este texto.

Com o objetivo de facilitar a busca por referências confiáveis na internet, o produto educacional traz mais de 160 *links* para *sites* que possuem informações devidamente embasadas pela ciência ou por algum órgão ou instituição consagrada. Os *sites* foram pesquisados utilizando-se duas das ferramentas mais usadas nesta década, o *Google* e o *ChatGPT*. Tanto o site do *Google* quanto o *ChatGPT* foram utilizados de forma simples apenas para que estes indicassem *sites* confiáveis tendo em vista o grande uso destas por professores e estudantes. No caso específico do *ChatGPT*, por ser uma IA, a palavra “confiável” foi adicionada obrigatoriamente em cada busca realizada. A partir das buscas pelos temas abordados, os *sites* foram selecionados a partir dos critérios elucidados no item 3.1. Adicionamos alguns *sites* previamente conhecidos e utilizados didaticamente por nós e que não apareceram nas buscas.

4. DESENVOLVIMENTO

O produto educacional é denominado ENCIsearch como uma sigla de “ensino” e “ciências” aliadas ao termo em inglês “*search*” presente em diversos aplicativos de busca significando “busca” ou “pesquisa”. A ideia de um termo na língua inglesa é de aproximar o usuário com os aplicativos já existentes no mercado, tornando o nome do produto mais convidativo e agradável aos olhares de quem o utilizará.

Ao acessar o ENCIsearch, o usuário irá se deparar com um fundo na cor cinza escuro e letras brancas, estratégia para facilitar a leitura utilizando duas cores de alto contraste. Além disso, a cor cinza escuro de fundo realça as cores mais claras que são usadas para os botões interativos, imagens e outras funcionalidades.

A palheta de cores escolhida foi baseada na bandeira nacional, trazendo a identidade nacional como aliada à aceitação do produto como elucidado no trabalho de Pereira Junior *et al.* (2016). Como não há uma tonalidade exata de cor oficial nos códigos hexadecimais e no sistema de cores RGB, ambos são códigos utilizados por equipamentos eletrônicos para definir uma cor e sua tonalidade especificamente. As cores verde, azul e amarelo foram usadas em tons semelhantes à da bandeira nacional. Os códigos hexadecimais utilizados foram: verde #009440, azul #002776 e amarelo #ffdf00.

Nas seções que contêm os botões interativos e os *links* para os *sites*, houve a necessidade de dar destaque para os botões interativos de “voltar ao menu ou página inicial”, “avançar para a página seguinte” e “retornar para a página anterior”. Este destaque não foi feito com cores de alto contraste e sim com cores opostas no espectro de cores. Para complementar o azul #002776 foi utilizado o laranja #ff9f00 e para o verde #009440 a cor complementar foi o vermelho #c10e0e. A utilização de duas cores opostas é uma composição complementar dando uma ideia harmônica, utilizada no *marketing* digital (Tavares, 2007). As cores utilizadas estão expressas na figura 3.

Figura 3 – Esquema de contraste utilizado no produto educacional baseado no círculo cromático utilizado no trabalho de Tavarez (2017).



Fonte: o autor (2024), com base em imagem do Google imagens.

O produto elaborado possui uma página central (e também inicial) que direciona o usuário para páginas mais específicas, referentes aos temas que podem ser selecionados nesta página inicial, uma página de instruções de uso e as demais são as páginas que dividem o produto em diferentes seções com *sites* específicos de cada tema abordado.

As seções do produto, além de sua página inicial e da página de instruções, são: científicos, internacionais, educacionais, notícias, legislação e ética, redes sociais, simuladores, ambiente e clima, governamentais, vestibular, biodiversidade, saúde e vacinação.

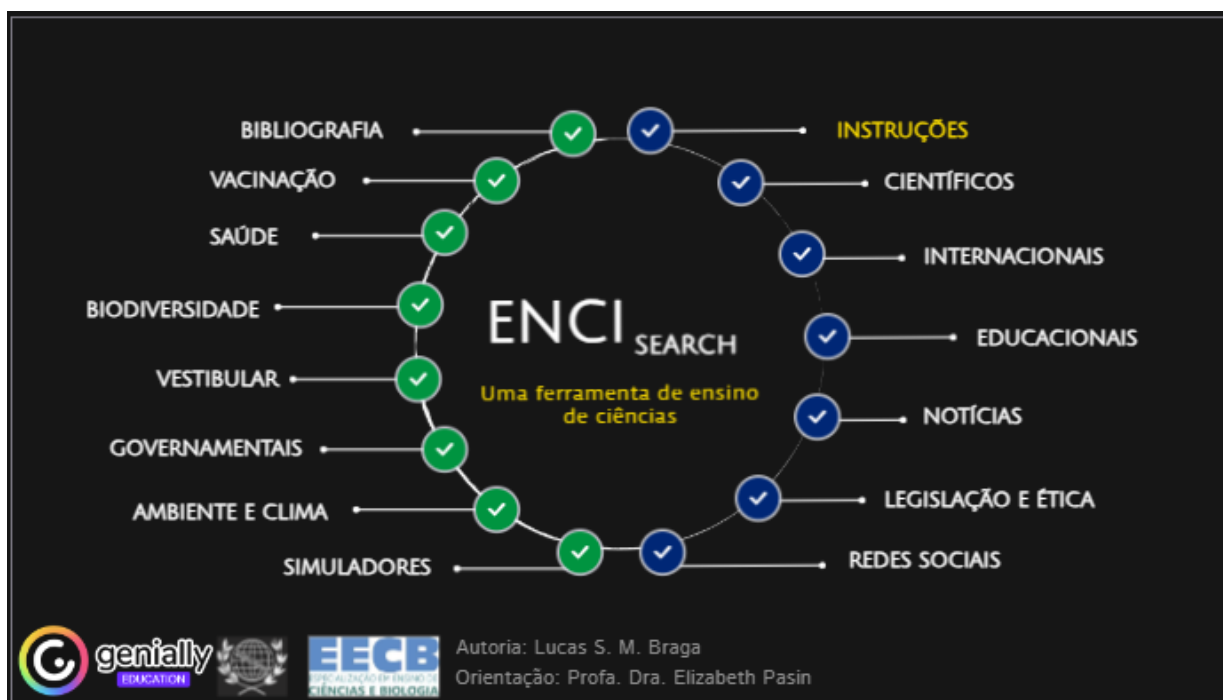
O link de acesso ao produto educacional ENCIsearch é: <https://view.genially.com/645045f659620100182fa651/interactive-content-encisearch-por-lucas-braga>

4.1. Página inicial e página de instruções

A página inicial foi montada a partir de um modelo pré-estabelecido pelo próprio *Genially*, onde havia um círculo central e algumas informações ao redor desta figura. A ideia de algo circular, contínuo, interligado, conversa bem com a temática educacional do produto e permite que o nome do mesmo fique ao centro, em um destaque natural.

Todas as seções ficam com seus nomes ao redor do círculo central e no círculo há um botão interativo que leva o usuário diretamente para a seção escolhida, como demonstrado na Figura 4. Os nomes das seções também são interativos e levam para as páginas de cada uma delas. Uma das palavras se destaca em amarelo: “instruções” - ao interagir com esta, o usuário é automaticamente levado para a página de instruções.

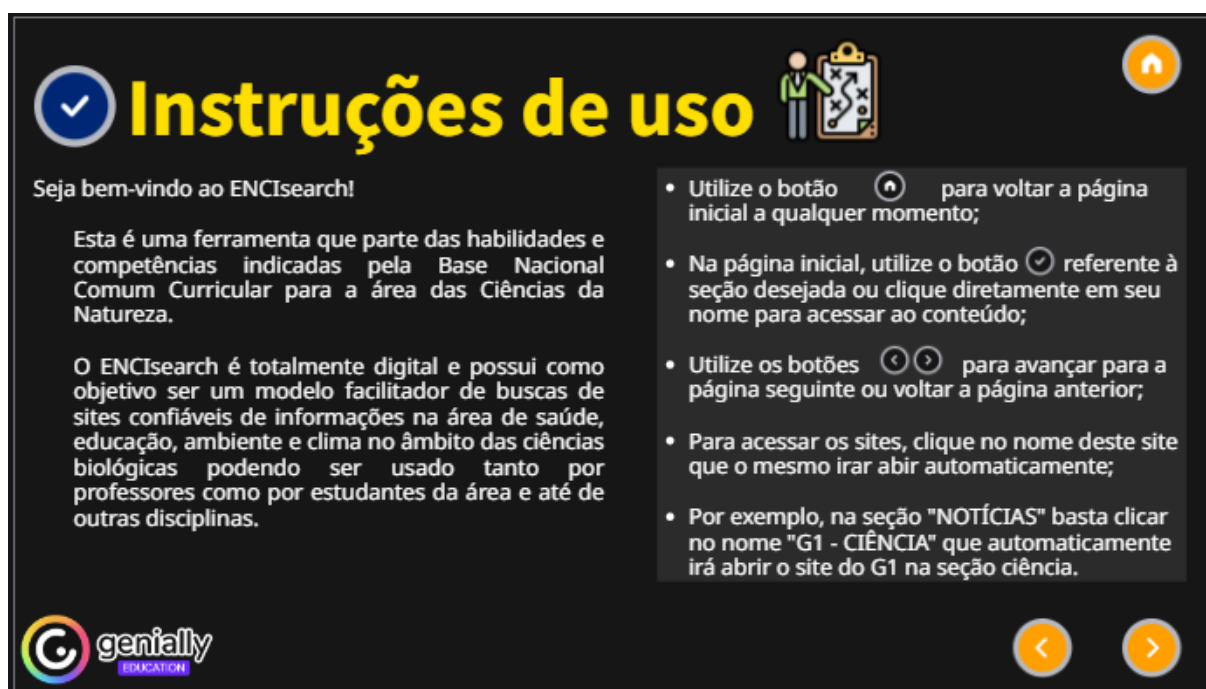
Figura 4 – Página inicial do produto educacional ENCIsearch.



Fonte: o autor (2024), com o uso do *Genially*.

Com o intuito de facilitar ao máximo o uso do ENCIsearch, foi adicionada uma página de instruções que é acessada a partir da página inicial. Esta página contém o objetivo do produto e breves instruções devidamente ilustradas como demonstrado na Figura 5. A partir da página de instruções, cada seção foi ilustrada por um ícone ao lado do seu título. Para a página de instruções, o ícone utilizado foi uma pessoa apontando um caminho traçado em um papel, representando o objetivo das instruções de uso.

Figura 5 – Página de instruções do produto educacional ENCIssearch.



Fonte: o autor (2024), com o uso do Genially.

4.2. Primeira seção: Científicos

A busca por *sites* específicos de determinadas temáticas presentes em cada seção partiu do pressuposto de que estas são temáticas presentes nas aulas de Ciências e Biologia e levando-se em conta as habilidades da BNCC previstas para esta área de conhecimento.

Para a primeira seção, com o tema denominado “científicos”, as perguntas motivadoras são: “Em quais *sites* confiáveis são encontrados artigos científicos?” e “Qual revista científica é mais adequada para determinado artigo?”. O ícone utilizado foi uma mistura de imagens que representa a ciência como um átomo, uma planta, um frasco Erlenmeyer e uma placa de Petri.

Com o objetivo de responder diretamente à primeira pergunta, foram adicionados *sites* como *PubMed*, *Google Acadêmico* e *SciELO*. Adicionalmente, foi incluído um segundo grupo de *sites* que verificam a revista científica mais adequada para a publicação baseado no resumo do artigo científico como é o caso do *Journal Finder* da *Elsevier* e o *JANE*. Finalizando este bloco, o *site* do *Qualis periódicos* é de suma importância para conferir a classificação do periódico científico.

4.3. Segunda seção: Internacionais

Para a segunda seção, com o tema denominado “internacionais”, a pergunta motivadora foi: “Em quais *sites* internacionais confiáveis são encontradas informações sobre saúde, ciência, ambiente ou clima?”. O ícone utilizado foi uma lupa com o planeta Terra em seu interior.

A busca realizada envolveu *sites* com informações epidemiológicas sobre os temas acima citados como o *Worldometer*, NASA – *Earth Observatory* e o *site* da *Food and Drug Administration* - FDA. Dentre as diferentes fontes de informações, prevaleceram os *sites* de revistas científicas clássicas como a *Nature* e a *Science*. Nesta seção, também se encontram *sites* como o *Windy*, que contém mapas elaborados por imagens via satélite em tempo real sobre diversos temas como: risco de incêndios, ventos, temperatura, chuvas, trovoadas, nuvens, ondas, qualidade do ar e outros alertas relacionados ao clima.

4.4. Terceira seção: Educacionais

A terceira seção, com o tema denominado “educacionais”, responde às perguntas motivadoras: “Em quais *sites* confiáveis há informações ou estatísticas sobre educação no Brasil?” e “Em quais *sites* há conteúdos educacionais a serem explorados em uma aula de ciências e biologia?”. O ícone utilizado para representar esta parte foi uma cabeça sendo montada por peças de quebra-cabeça, ilustrando o processo de aprendizagem.

Em resposta à segunda pergunta, *sites* como o do Museu do Amanhã, Museu do Louvre e o Museu do Cerrado foram adicionados. Todos estes museus possuem exposições *online* e até mesmo, como o caso do Louvre, um passeio em 360º na modalidade *online*. Professores de todo o Brasil podem facilmente acessá-los e adicionar estes passeios em suas aulas com os seus alunos os acompanhando pelo celular ou outro equipamento eletrônico.

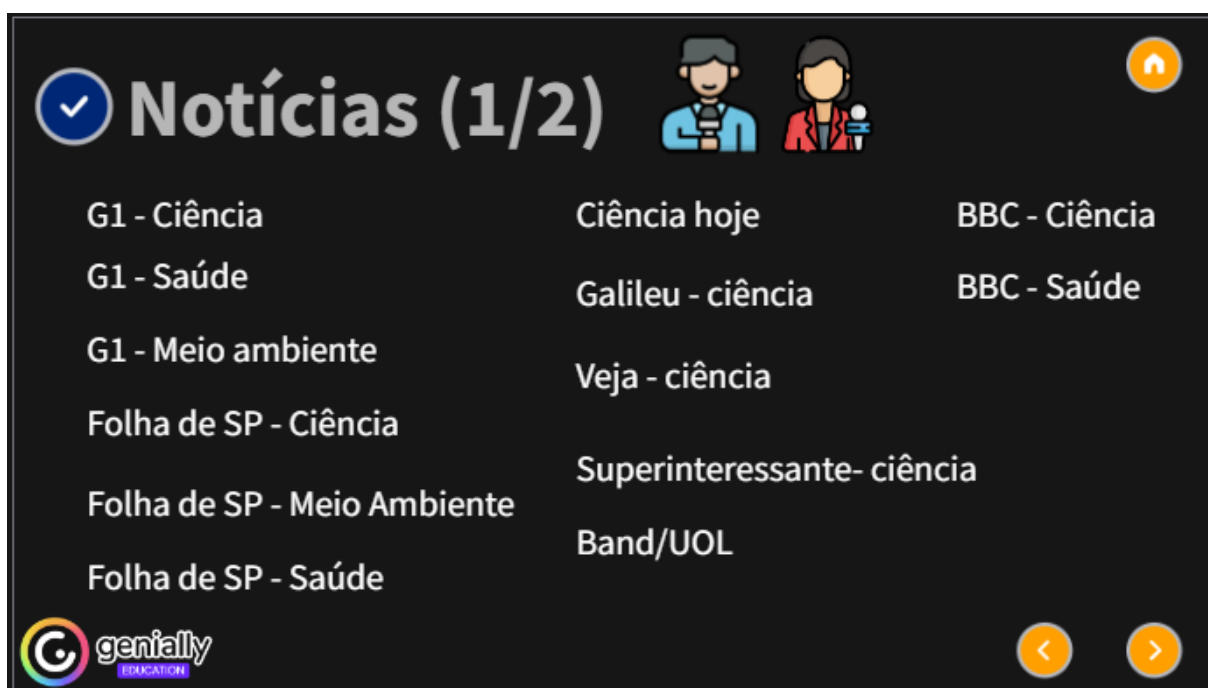
4.5. Quarta seção: Notícias

Na quarta seção, com o tema denominado “notícias”, pretende-se responder às perguntas: “Em quais *sites* de notícias é possível encontrar informações da mídia comum nas áreas de ciências, clima, ambiente e saúde?”. Os ícones utilizados para representar esta parte foram ilustrações simples de dois jornalistas.

Como o ramo de notícias não é especificamente científico, buscou-se páginas de *internet* que sejam de uma mídia clássica, consagrada e que possui uma vasta história no Brasil. Os endereços eletrônicos dos *sites* selecionados também foram endereçados por setor, por exemplo, o *site* do G1 possui três diferentes endereços, um para ciência, outro para saúde e o terceiro para meio ambiente como demonstrado na Figura 6. Além do G1, a revista Superinteressante, Veja, Galileu e os *sites* da BBC e Band foram incluídos nesta seção.

Outra característica de *sites* também foi acrescentada, *sites* de instituições que são especializados ou possuem claro objetivo na divulgação científica, como o Jornal da Ciência, Clima Info, a Revista Pesquisa da FAPESP, Observatório do Clima e o Instituto Socioambiental.

Figura 6 – Página 1 da seção de notícias do produto educacional ENCIsearch.



Fonte: o autor (2024), com o uso do Genially.

4.6. Quinta seção: Legislação e ética

A quinta seção, com o tema denominado “Legislação e ética”, teve como base a literatura consultada no presente trabalho. A LDB, BNCC, a lei 9795, que dispõe sobre a educação ambiental nas escolas, a lei de crimes ambientais e lei dos agrotóxicos são exemplos de conteúdos legislativos importantes para a temática do presente trabalho. Além destas leis, normativas complementares relacionadas à ética foram incluídas como os códigos de ética da medicina, biologia e medicina veterinária devido à ideia de respeito e preservação da vida, citada em habilidades como a EM13CNT101 da BNCC e pelo texto das habilidades EM13CNT207 e que traz o propósito de fundamentar e estimular decisões éticas responsáveis. O ícone utilizado para representar esta parte foi o símbolo de um martelo jurídico e um livro.

4.7. Sexta e sétima seção: Redes sociais e Simuladores

A sexta seção, com o tema denominado “Redes Sociais”, assim como a seção anterior, tem como conteúdo as próprias redes sociais oficiais dos *sites* utilizados no presente trabalho. Como não há um mecanismo verificador ideal de confiabilidade de uma rede social de divulgação científica, houve uma preferência por páginas oficiais das instituições previamente selecionadas, garantindo um respaldo institucional nas publicações da rede.

Entre tantas redes sociais disponíveis nos dias atuais, apenas duas foram selecionadas, o *Youtube* e o *Instagram*. Ambas as redes foram utilizadas na pesquisa realizada pela OCDE sobre informação, desinformação e *fake news* (OCDE, 2024), e permitiram uma coleta de dados adequada. O *Youtube* e o *Instagram* também são redes sociais consagradas e utilizadas tanto por estudantes quanto por professores e instituições educacionais. Os ícones utilizados para representar esta parte foram os símbolos do *Youtube* e do *Instagram*.

Uma seção separada somente com simuladores interativos foi adicionada. Simuladores presentes em *sites* como o da NASA, faculdade de Utah, faculdade do Colorado, dentre outros. Estas ferramentas interativas são úteis no desenvolvimento de projetos e planos de aula pelos professores e professoras de ciências e biologia. O ícone utilizado para representar a seção de simuladores é a representação de uma pessoa utilizando um equipamento de realidade virtual.

4.8. Oitava seção: Ambiente e clima

A sétima seção, com o tema denominado “Ambiente e clima”, responde à pergunta: “Em quais *sites* confiáveis há informações ou estatísticas sobre ambiente e/ou clima no Brasil?”. O ícone utilizado contém um cenário que representa um ambiente diverso com partes naturais, como um rio e um campo, e pelo ambiente modificado pelo ser humano, representado por prédios.

A busca realizada envolveu *sites* com informações epidemiológicas sobre os temas acima citados, como o observatório e o mapa de conflitos da FIOCRUZ, atlas geográfico escolar do IBGE e o *site* governamental do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Devido à importância da FIOCRUZ para o estado do Rio de Janeiro, dois outros *links* derivados desta instituição também foram adicionados, sua parte sobre saúde e ambiente e o *site* do Centro de Estudos Estratégicos. Páginas informativas como o *MapBiomas* e outra contendo o mapa da poluição do ar também estão nesta seção.

4.9. Nona seção: Governamentais

A oitava seção, com o tema denominado “Governamentais”, teve como base a hierarquia política da cidade do Rio de Janeiro, ou seja, buscou-se os *sites* oficiais das secretarias de saúde, ambiente e educação da cidade do Rio de Janeiro. Após esta adição, as secretarias do estado do Rio de Janeiro com a mesma temática foram acrescentadas ao produto. E, por fim, endereços eletrônicos do governo federal foram incluídos. Os ministérios que constam no presente trabalho são: saúde; meio ambiente e clima; ciência, tecnologia e inovação; educação; agricultura e pecuária. Os ícones utilizados para representar esta parte foram o contorno do mapa do Brasil com sua bandeira no interior e a figura do mapa do estado do Rio de Janeiro.

4.10. Décima seção: Vestibular

A nona seção, com o tema denominado “Vestibular”, teve como base os principais vestibulares isolados do Sudeste e o *site* oficial do ENEM. Esta seção é para auxiliar os estudantes em idade de realização dos exames de vestibular. Muitas

escolas do país possuem o currículo voltado para o preparo para os vestibulares, com destaque principal o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Com esta prerrogativa, os *sites* adicionados foram o do ENEM, da Fuvest e o setor de vestibular da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ. O ícone utilizado é uma ilustração de um monitor contendo alternativas de uma questão objetiva.

4.11. Décima primeira seção: Biodiversidade

A décima seção, com o tema denominado “Biodiversidade”, parte da pergunta: “Em quais *sites* são encontradas referências confiáveis na parte de taxonomia dos seres vivos?”. Esta seção busca trazer pontos de referências para estudantes, pesquisadores e professores da área para a questão de nomenclatura, taxonomia e evolução dos seres vivos. O *site* que contém a *List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature* – LPSN possui informações atualizadas sobre os procariontes, incluindo a história de sua nomenclatura, taxonomia atualizada e contém uma lista das espécies mais recentemente descobertas. Outros *sites* foram adicionados com base em outros grupos de seres vivos. O ícone utilizado é uma representação de uma árvore filogenética.

4.12. Décima segunda e décima terceira seções: Saúde e Vacinação

A décima primeira seção, com o tema denominado “Saúde”, responde à pergunta: “Em quais *sites* confiáveis há informações ou estatísticas sobre saúde no Brasil?”. O ícone utilizado é uma representação de saúde muito comumente utilizada que é um coração, uma linha de eletrocardiograma e o símbolo da cruz. A busca realizada envolveu *sites* com informações epidemiológicas e gráficas sobre o tema acima citado como o observatório da FIOCRUZ, ANVISA, IPEA, IBGE, sociedade brasileira de imunologia e o DataSUS. Duas páginas de programas do governo federal foram acrescentadas devido à sua importância para o tema: o programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano e o programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos.

Como há uma demanda por informações sobre vacinação muito grande, houve a necessidade de abrir uma nova seção apenas para este tema. A décima

segunda seção responde às questões vacinais como protocolos vacinais e *sites* epidemiológicos, estatísticos e outras informações relevantes sobre o tema. *Sites* como o do Ministério da Saúde na parte de vacinação, ANVISA, Pfizer, Unicef e de secretarias de saúde foram adicionados. O ícone utilizado é uma representação de uma seringa com agulha e um recipiente de acondicionamento de medicações injetáveis como é o caso da maioria das vacinas. Todos os *sites* adicionados estão expressos no Anexo 1.

5. CONCLUSÃO

Durante a construção e as testagens iniciais do funcionamento do produto educacional foram observadas vantagens e desvantagens do mesmo. Como desvantagens, o produto, por ter em seu núcleo de informações *links* para *sites*, demanda uma necessidade de atualização constante caso algum endereço eletrônico mude ou seja extinto, como é o caso de redes sociais de ministérios que mudam de nome, surgem ou são incorporados a outros. Um segundo fator é que há uma exclusividade de acesso à internet para o produto ser utilizado, já que este está vinculado ao *site* do *Genially*.

Quanto às vantagens, o produto desenvolvido pode ser usado por qualquer pessoa com o *link* em qualquer equipamento eletrônico - desde celulares até computadores, sem a necessidade de “baixar” nenhum aplicativo específico. Uma segunda vantagem é que o produto serve como modelo de inspiração para a criação de produtos semelhantes, mais específicos para determinado colégio, instituição ou disciplina. A terceira vantagem observada foi que todos os professores de ciências e biologia podem utilizar o produto em suas aulas ou incluí-lo nos seus planos de aula e todos os estudantes do ensino fundamental II, ensino médio, faculdade e pós-graduação encontrarão *sites* com informações ou funcionalidades que auxiliarão em seus estudos e suas pesquisas na área de saúde, educação, ambiente e clima.

Embora haja desafios para a elaboração de um produto adequado tanto para professores quanto para estudantes, o produto educacional desenvolvido já contém uma boa gama de *sites* que proporcionam, tanto ao professor, quanto ao aluno, a segurança de navegar por sites confiáveis, em uma época de intensa desinformação e propagação de *fake news*.

REFERÊNCIAS

- AGRA FILHO, Severino Soares. Crise Ecológica e Educação para a Cidadania Ambiental. In: _____. **Crise ambiental e educação: por uma nova cultura da Terra, corpos e territórios!** Rio de Janeiro: Bambual Editora, 2024, 145-152p.
- ALLCOTT, Hunt; GENTZKOW, Matthew. Social media and fake news in the 2016 election. **Journal of Economic Perspectives**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 211–236, 2017.
- BRASIL. **Lei Nº 5.692**, de 11 de Agosto de 1971. Presidência da República - Casa Civil. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, 1971.
- BRASIL. **Lei Nº 9.394**, de 20 de Dezembro de 1996. Presidência da República - Casa Civil. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Lei Nº 9.795**, de 27 de Abril de 1999. Presidência da República - Casa Civil. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.
- BRASIL. **Lei Nº 12.796**, de 4 de Abril de 2013. Presidência da República - Casa Civil. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, 2013.
- BRASIL. **Lei Nº 14.926**, de 2024. Câmara dos Deputados. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRISOLA, Anna; BEZERRA, Arthur Coelho. Desinformação E Circulação De “Fake News”: Distinções, Diagnóstico E Reação. **Xix Encontro Nacional De Pesquisa Em Ciência Da Informação - Enancib 2018**, [s. l.], p. 3316–3330, 2018.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. A ciência em diferentes arenas. Análise dos discursos midiáticos na imprensa profissional e nas mídias sociais. Brasília, DF: 2024. 112p
- CRUZ JUNIOR, Gilson. Pós-verdade: a nova guerra contra os fatos em tempos de fake news. **ETD - Educação Temática Digital**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 278–284, 2019.
- CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educacao**, [s. l.], v. 22, n. 68, p. 169–186, 2017.
- DE MORAES, Francéli Dalberto; ELLEN SOHN, Ricardo Machado; BARIN, Claudia Smaniotto. Ilha das funções quadráticas: um jogo digital desenvolvido com o uso do Genially. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 5, n.

especial, p. 192–208, 2022. Disponível em:
<http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12936>. Acesso em: 10 Jul. 2024.

DU BOULAY, Benedict. Inteligência Artificial em Educação e Ética. **Handbook of Open, Distance and Digital Education (Eds)**, [s. l.], v. 6, p. 1–17, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978->. Acesso em: 10 jul. 2024.

DUNKER, Christian. *et al.* **Ética e Pós-verdade**. Porto Alegre: Dublinense, 2017, 139p.

DUTRA, Frederico Giffoni; BARBOSA, Ricardo Rodrigues. Modelos e critérios para avaliação da qualidade de fontes de informação: uma revisão sistemática de literatura. **Informacao & Sociedade**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 19–33, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Frederico-Dutra/publication/332579152_Modelos_e_critérios_para_avaliacao_da_qualidade_de_fontes_de_informacao_uma_revisao_sistemática_de_literatura/links/5cffd05292851c874c5e8a37/Modelos-e-criterios-para-avaliacao-da-q. Acesso em: 15 ago. 2024.

EMEDIATO, Wander. Manipulação e argumentação. **Rétor**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 43–63, 2023.

FALKENBERG, Mirian Benites *et al.* Educação em saúde e educação na saúde: Conceitos e implicações para a saúde coletiva. **Ciencia e Saude Coletiva**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 847–852, 2014.

FELISONI, Daniel Darghan; GODOI, Alexandra Strommer. Cell phone usage and academic performance: An experiment. **Computers & Education**, [s. l.], v. 117, p. 175–187, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.10.006>. Acesso em: 15 set. 2024.

FERREIRA, Jonathan Dias. Estratégias tecnológicas de marketing digital como medidas de enfrentamento as dificuldades da pandemia do Covid19. **41ª SEMAD | Semana do Administrador/UEM**, [s. l.], n. 1518–6354, p. 1–16, 2022. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/360796806_ESTRATEGIAS_TECNOLOGICAS_DE_MARKETING_DIGITAL_COMO_MEDIDAS_DE_ENFRENTAMENTO_AS_DIFICULDADES_DA_PANDEMIA_DO_COVID19?enrichId=rgreq-ab3763e4b52e07aa74e30c1613fbf33f-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM2MDc5Njgw. Acesso em: 10 jun. 2024.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 335–352, 2010. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300017&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 15 mai. 2024.

FREITAS, Rodrigo Jacob Moreira de *et al.* Percepções dos adolescentes sobre o uso das redes sociais e sua influência na saúde mental. **Enfermería Global**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 324–364, 2021. Disponível em:
<https://revistas.um.es/eglobal/article/view/462631>. Acesso em: 10 Jul. 2024.

FUZA, Ângela Francine; MIRANDA, Flávia Danielle Sordi Silva. Tecnologias digitais, letramentos e gêneros discursivos nas diferentes áreas da BNCC: reflexos nos anos

finais do ensino fundamental e na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 25, p. 1–26, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782020000100207&tlng=pt. Acesso em: 01 Abr. 2024.

GENIALLY. We-are. **Genially**. Espanha. 2015. Disponível em: <https://genially.com/we-are/>. Acesso em: 06 Set. 2024.

GILCHRIST, Alan. Post-truth : an outline review of the issues and what is being done to combat it. **Ibersid**, [s. l.], v. 2, p. 13–24, 2018.

GÜNTHER, Hartmut. Qualitative research versus quantitative research: Is that really the question?. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 201–210, 2006.

KATSIKEAS, Constantine; LEONIDOU, Leonidas; ZERITI, Athina. Revisiting international marketing strategy in a digital era: Opportunities, challenges, and research directions. **International Marketing Review**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 405–424, 2020.

KIM, Paul *et al.* Information in practice review. **Health San Francisco**, [s. l.], v. 318, n. 7184, p. 647–649, 1999. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=27772&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Acesso em: 10 Jul. 2024.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019, 86p.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de química: análise das publicações por meio do corpus latent na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 1, n. e020003, p. 1–19, 2020.

LEODORO, Marcos Pires. Brincando com ciência e tecnologia: a utilização de brinquedos na educação científica das crianças. **Seminário Nacional de Programa “ABC na Educação Científica – A Mão na Massa”**, [s. l.], p. 63–64, 2006.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva *et al.* Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. **Escola Anna Nery**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 1–9, 2018.

MACHADO, Rejane Ramos; CARVALHO, Lidiane dos Santos. Percurso metodológico para análise de sites na internet. **IRIS - Revista de Informação, Memória e Tecnologia**, [s. l.], v. 5, p. 23–38, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/IRIS/article/download/241497/34783>. Acesso em: 15 Jun. 2024.

MANDALIOS, Jane. RADAR: An approach for helping students evaluate Internet sources. **Journal of Information Science**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 470–478, 2013.

MAZIERO, Lais Lourenço; RIBEIRO, Douglas Francisco; REIS, Helena Macedo. Desenvolvimento Infantil e Tecnologia. **Revista Interface Tecnológica**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 79–91, 2016. Disponível em:

<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/127>. Acesso em: 10 Ago. 2024.

MCINTYRE, Lee. **Post-truth**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2018, 240p.

MENDONÇA, Ana Paula Bernardo; NETO, André Pereira. Critérios de avaliação da qualidade da informação em sites de saúde: uma proposta. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1–15, 2015.

MENEGÓCIO, Alexandro Marcos; PIVELLO, Luciane Gatti Perez; QUEIROZ, Patricia Helena Breno. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem – da teoria à prática. Rio de Janeiro: Autografia, 2022, 228p.

MENESES, João Paulo. Sobre a necessidade de conceptualizar o fenómeno das fake news. **Observatorio (OBS*) Journal, special Issue**, [s. l.], v. 2018, p. 37–53, 2018.

MILLER, Jon D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. **Daedalus**, [s. l.], v. 112, n. 2, p. 29–48, 1983.

MONTEIRO, Paulo Henrique Nico; BIZZO, Nelio. A saúde na escola: Análise dos documentos de referência nos quarenta anos de obrigatoriedade dos programas de saúde, 1971-2011. **Historia, Ciencias, Saude - Manguinhos**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 411–427, 2015.

MOTTA-ROTH, Désirée. Letramento científico: sentidos e valores. **Notas de Pesquisa**, [s. l.], p. 12–25, 2011. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/nope/article/viewArticle/3983%5Cnhttp://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/nope/article/viewFile/3983/2352>. Acesso em: 15 Mai. 2024.

MUSGROVE, Ann T. *et al.* Real or fake? Resources for teaching college students how to identify fake news. **College and Undergraduate Libraries**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 243–260, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10691316.2018.1480444>. Acesso em: 11 Mai. 2024.

NUNES, Everardo Duarte. Saúde Coletiva: história de uma idéia e de um conceito. **Saúde e Sociedade**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 5–21, 1994. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/sausoc/1994.v3n2/5-21/pt>. Acesso em: 20 Jun. 2024.

OGNYANOVA, Katherine *et al.* Misinformation in action: Fake news exposure is linked to lower trust in media, higher trust in government when your side is in power. **Harvard Kennedy School Misinformation Review**, [s. l.], v. 1, n. 4, p. 1–19, 2020.

OKADA, Sionara Ioco; SOUZA, Eliane Moreira Sá de. Estratégias de Marketing Digital na Era da Busca. **Revista Brasileira de Marketing**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 46–72, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471747524003>. Acesso em: 15 Set. 2024.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. **The OECD Truth Quest Survey: Methodology and findings**. OECD Digital Economy Papers, n. 369, OECD Publishing. Paris, <https://doi.org/10.1787/92a94c0f-en>. 2024.

47p.

OXFORD. Word of the Year 2016. **OxfordLanguages**. Wellington Square, Oxford, Reino Unido. 2016. Disponível em: <<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016>>. Acesso em: 15 Mai. 2024.

PEREIRA JUNIOR, Lucimar da Silva *et al.* O uso das cores como estratégia de marketing para o posicionamento da marca: um estudo de caso da Coca-cola. **REINPEC**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 192–208, 2016. Disponível em: <http://reinpec.srvroot.com:8686/reinpec/index.php/reinpec/article/view/209>. Acesso em: 15 Set. 2024.

PIMENTEL, Andréia Guerra *et al.* Health education conceptions in educational games about aedes aegypti in Brazil: An integrative review. **Investigacoes em Ensino de Ciencias**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 285–304, 2021.

PINHEIRO, Marta Macedo Kerr; BRITO, Vladimir de Paula. Em busca do significado da desinformação. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, [s. l.], v. 15, n. 6, p. 1–7, 2014. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/355>. Acesso em: 15 Jun. 2024.

PINTO, Benjamin Carvalho Teixeira; SILVA, Rony Benevides da; MEDEIROS, Ranlig Carvalho de. As fake news influenciam o processo ensino e aprendizagem na educação de Ciências e Biologia?. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s. l.], v. 15, p. 1011–1030, 2022.

RIBEIRO, Carla Cristina Moreira *et al.* Jogos e educação popular em saúde. **Revista Práxis**, [s. l.], v. 14, n. 27, 2022. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/3944>. Acesso em: 15 Mai. 2024.

RIOS, Ediará Rabello Girão *et al.* Senso comum, ciência e filosofia - Elo dos saberes necessários à promoção da saúde. **Ciencia e Saude Coletiva**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 501–509, 2007.

ROCHA, Marcelo Borges. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores / Contributions of Scientific Texts for Teaching Science in the Perspective of Teachers. **Acta Scientiae**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 132–150, 2012.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, [s. l.], v. 85, p. 1–6, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/53817862/85rocha.pdf>. Acesso em: 10 Jul. 2024.

RUFINO, Leonardo Ferreira *et al.* Uma discussão sobre os conceitos de objetivo, habilidade e competência na BNCC do ensino médio. **Revista Currículo e Docência**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 22, 2020.

SILVA, Luciana Leite da; BARBOSA, Aline do Carmo Costa. Ensino de História e Educação Ambiental: propostas didáticas para adiar o fim do mundo. **Revista Nanduty**, [s. l.], v. 11, n. 18, p. 77–90, 2023. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/nanduty/article/view/17889>. Acesso em: 20 Ago.

2024.

SOUSA, Marta Caires; GUIMARÃES, Ana Paula Miranda; AMANTES, Amanda. A Saúde nos Documentos Curriculares Oficiais para o Ensino de Ciências: da Lei de Diretrizes e Bases da Educação à Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 129–153, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4918>. Acesso em: 10 Mai. 2024.

TAVARES, A. P. M. Aplicação da teoria das cores em ambientes virtuais para arquitetura e *design* de interiores. Dissertação de Mestrado. UFU – Uberlândia, t.231a, 2007.

TOMAÉL, Mi; CATARINO, Me. Avaliação de fontes de informação na Internet: critérios de qualidade. **Informação & Sociedade**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 1–14, 2001. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/viewFile/293/216>. Acesso em: 06 Jun. 2024.

VALADARES, Heloisa de Carvalho Feitosa. Fake News E (Des)Informação: Reflexões Sobre O Potencial Da Inteligência Artificial E Das Novas Tecnologias De Acelerar a Erosão Da Democracia. **Teoria Jurídica Contemporânea**, [s. l.], v. 6, p. 1–29, 2021.

VALLADARES, Lílíana. Scientific Literacy and Social Transformation: Critical Perspectives About Science Participation and Emancipation. **Science and Education**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 557–587, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>. Acesso em: 20 Mai. 2024.

ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, [s. l.], n. 65, p. 149–166, 2017.

APÊNDICE A - Tabela dos *links* de páginas adicionadas ao produto educacional

Seção	<i>Links</i>
Científicos	https://scholar.google.com.br/?hl=pt
	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
	https://www.scielo.br/
	https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php
	https://www.sciencedirect.com/
	https://www.scopus.com/
	https://journalfinder.elsevier.com/
	https://jane.biosemantics.org/
	https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.xhtml
https://mjl.clarivate.com/search-results	
Internacionais	https://www.worldometers.info/
	https://www.nature.com/news
	https://www.sciencenews.org/
	https://www.snexplores.org/
	https://www.un.org/en/climatechange
	https://www.nationalgeographic.com/environment/
	https://www.nature.com/ncomms/
	https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps
	https://ourworldindata.org/
	https://www.who.int/
	https://www.fda.gov/
	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/
	https://www.windy.com/
https://www.iucnredlist.org/	
https://www.ipcc.ch/	
Educacionais	https://qedu.org.br/
	https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/
	https://matterport.com/discover/space/XgwoZeSbZy5
	https://www.britishmuseum.org/collection/galleries
	https://www.louvre.fr/en/online-tours
	https://artsandculture.google.com/partner/museu-nacional-ufrj
	https://museudoamanha.org.br/tourvirtualpratodomundo/
	https://museucerrado.com.br/
	https://vila360.com.br/tour/mzusp/
https://educa.ibge.gov.br/	
Notícias	https://g1.globo.com/ciencia/
	https://g1.globo.com/saude/
	https://g1.globo.com/meio-ambiente/
	https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/

	https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/
	https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/
	https://cienciahoje.org.br/
	https://revistagalileu.globo.com/ciencia/
	https://veja.abril.com.br/ciencia
	https://super.abril.com.br/ciencia
	https://www.bbc.com/portuguese/topics/c340q430z4vt
	https://www.bbc.com/portuguese/topics/cr50y580rjxt
	https://www.band.uol.com.br/tudo-sobre/ciencia-e-tecnologia
	https://www.jornaldaciencia.org.br/
	https://revistapesquisa.fapesp.br/
	https://labdec.wixsite.com/labdec
	https://cienciaviva.org.br/
	https://climainfo.org.br/
	https://www.oc.eco.br/
	https://www.socioambiental.org/
	https://jornal.usp.br/home-ciencias/
Legislação e ética	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm
	https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/04/BNCC-Docemento-Final.pdf
	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm
	https://portal.cfm.org.br/images/PDF/cem2019.pdf
	https://manual.cfmv.gov.br/arquivos/resolucao/1138.pdf
	https://crbio08.gov.br/wp-content/uploads/2019/12/Resolucao-2_2002_c%C3%B3digo-de-%C3%A9tica.pdf
	https://fapesp.br/boaspraticas/2014/FAPESP-Codigo_de_Boas_Praticas_Cientificas.pdf
	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14785.htm
	https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/perguntas-e-respostas-decreto-9-013-de-2017-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria-de-produtos-de-origem-animal
Redes sociais	https://www.instagram.com/natgeo/
	https://www.instagram.com/sciencenewsmagazine/
	https://www.instagram.com/unep/
	https://www.instagram.com/ourworldindata/
	https://www.instagram.com/unescobrasil/
	https://www.instagram.com/institutounibanco/
	https://www.instagram.com/museucerrado/
	https://www.instagram.com/museudoamanha/
	https://www.instagram.com/museunacionalufrj/
	https://www.instagram.com/mineducacao/
	https://www.instagram.com/sbgovbr/
	https://www.instagram.com/canaleducacaobr/
https://www.instagram.com/mapa_brasil/	

	https://www.instagram.com/mcti/
	https://www.instagram.com/mmeioambiente/
	https://www.instagram.com/sme_carioca/
	https://www.instagram.com/saude_rio/
	https://www.instagram.com/meioambienteclima.rio/
	https://www.youtube.com/@NatGeo
	https://www.youtube.com/channel/UCBX5er6E37_yWB3gCM32p3g
	https://www.youtube.com/@UNEP/videos
	https://www.youtube.com/channel/UC5DiGNHBCe6EoNI_uzpBeoQ
	https://www.youtube.com/user/NLMNIH
	https://www.youtube.com/user/institutounibanco
	https://www.youtube.com/channel/UCRNUWgVz4U-eQlqCGQOSjBw
	https://www.youtube.com/c/MuseudoAmanh%C3%A3
	https://www.youtube.com/@MuseuNacionalUFRJoficial
	https://www.instagram.com/ivisa_rio/
Simuladores	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=biology&type=html
	https://learn.genetics.utah.edu
	https://media.hhmi.org/biointeractive/click/trophiccascades/
	https://media.hhmi.org/biointeractive/click/populationdynamics/#/
	https://dnalc.cshl.edu/resources/animations/gelectrophoresis.html
	https://www.olabs.edu.in/?sub=79
	https://leosiiman.neocities.org/lab-rate-of-photosynthesis/photolab-individual
	https://histologyguide.com/slidebox/slidebox.html
	https://climatekids.nasa.gov/menu/play/
	https://interactives.bscs.org/3dmss/digestive.html#screen1
	https://eyes.nasa.gov/apps/orrery/#/home
Ambiente e clima	https://climaesaude.icict.fiocruz.br/
	https://www.tnc.org.br/
	https://atlasescolar.ibge.gov.br/
	https://www.gov.br/inpe/pt-br
	https://cee.fiocruz.br/?q=taxonomy/term/13
	https://portal.fiocruz.br/saude-e-ambiente
	https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/
	https://brasil.mapbiomas.org/
	https://aqicn.org/map/world/pt/
	https://www.gov.br/ibama/pt-br
	https://www.embrapa.br/
Governamentais	https://www.gov.br/saude/pt-br
	https://www.gov.br/agricultura/pt-br
	https://www.gov.br/mma/pt-br
	https://www.gov.br/mec/pt-br
	https://www.seeduc.rj.gov.br/
	https://www.rj.gov.br/saude/

	https://www.rj.gov.br/seas/
	https://educacao.prefeitura.rio/
	https://saude.prefeitura.rio/
	https://www.gov.br/mcti/pt-br
	https://www.data.rio/
Vestibular	https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem
	https://www.vestibular.uerj.br/
	https://www.fuvest.br/vestibular-da-usp
Biodiversidade	https://www.bacterio.net/
	https://www.catalogueoflife.org/
	https://batista.fungibrasil.net/articles
	https://www.mycobank.org/
	https://www.indexfungorum.org/names/names.asp
	https://floradobrasil.jbrj.gov.br/consulta/
	https://www.itis.gov/
	https://www.gbif.org/
Saúde	https://www.gov.br/jbrj/pt-br/assuntos/capa-pesquisa
	https://climaesaude.icict.fiocruz.br/
	https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude
	https://portal.fiocruz.br/saude-e-ambiente
	https://sbi.org.br/sblogi-publicacoes/
	https://www.ipea.gov.br/portal/
	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?edicao=29270&t=o-que-e
	https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/
	https://vigilanciasanitaria.prefeitura.rio/
	https://abrasco.org.br/
	https://sinitox.icict.fiocruz.br/
	https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos
	https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/demas/situacao-de-saude/vigiagua
https://drauziovarella.uol.com.br/	
Vacinação	https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao
	https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/coronavirus/vacinas
	https://www.pfizer.com.br/sua-saude/vacinacao/tudo-sobre-vacinas
	https://www.unicef.org/brazil/vacinas-perguntas-e-respostas
	https://www.paho.org/pt/topicos/imunizacao
	https://www.saude.df.gov.br/vacina
	https://saude.prefeitura.rio/vacinacao/
	https://capital.sp.gov.br/web/saude/vigilancia_em_saude/vacinacao/
https://butantan.gov.br/	