MEIO AMBIENTE E BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO

SILVINEIA ADRIANA RIGONATTI DE ARAUJO

RESUMO
Este artigo é baseado numa construção de estudos já abordados e mencionados em literaturas diversas sobre meio ambiente e a importância de trabalhar Biotecnologia ambiental no Ensino Médio. O objetivo do artigo é conscientizar os profissionais da Educação Básica sobre o conceito de meio ambiente, conceito da Biotecnologia e a importância de trabalhar esses dois temas juntos no Ensino Médio da Educação Básica, em que o aluno possa interagir em vários campos da Ciência, indústria e economia, proporcionando ao estudante uma sólida formação básica, científica e tecnológica, com conhecimento de novas tecnologias em medicamentos, alimentos industrializados, pesticidas, fertilizantes, tratamentos e preservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente; Biotecnologia; Ensino.

ABSTRACT
This article is based on a construction of studies already discussed and mentioned in various literature on the environment and the importance of working on environmental Biotechnology in High School. The objective of the article is to raise awareness among Basic Education professionals about the concept of the environment, the concept of Biotechnology and the importance of working on these two themes together in Basic Education High School, in which the student can interact in various fields of Science, industry and economics, providing the student with a solid basic, scientific and technological training, with knowledge of new technologies in medicines, processed foods, pesticides, fertilizers, treatments and environmental preservation.

KEYWORDS: Environment; Biotechnology; Teaching.

INTRODUÇÃO

Viver em um ambiente com qualidade é um direito de todas as pessoas previsto por leis com o objetivo de promover a qualidade e equidade de vida em um ambiente equilibrado. Para tal direito conquistado é necessário ter clareza de alguns direitos e deveres de qualquer cidadão, dentre eles, ter o conhecimento mínimo sobre meio ambiente e com trabalhar com o mesmo.

Para Ferreira (2015, apud SILVA, 2009), o meio ambiente é definido por meio da dimensão física, biológica e social, que pode ser qualquer lugar, onde estão envolvidas as dimensões biótica e abiótica. Enquanto para Silva (2009), há uma redundância no conceito de meio ambiente, pois a expressão meio ambiente, adotada no Brasil, é criticada pelos estudiosos, porque meio e ambiente significam a mesma coisa. Porém, de acordo com dicionários como Novo Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio (2007, apud SILVA, 2009), define Meio como lugar onde se vive, com suas características e condicionamentos geofísicos; ambiente; esfera social ou profissional onde se vive ou trabalha, e ambiente como o conjunto de condições naturais e de influências que atuam sobre os organismos vivos e os seres humanos (AURÉLIO, 2007, apud SILVA, 2009).

Assim como há diversas definições sobre Meio Ambiente, a Biotecnologia vem sendo estudada a cada dia e dada sua importância deve ser considerada sua utilização em sala de aula no Ensino Médio, em que essa etapa da Educação Básica preconiza a solidificação de conteúdo aprendido e preparação para o trabalho. O mercado de trabalho exige profissionais que possuem conhecimento em Biotecnologia ambiental. E quanto mais cedo os estudantes tiverem esse conhecimento, além de contribuir na formação social, os estudantes podem se especializar e ter boas oportunidades para trabalhar com meio ambiente atuando desde em indústrias alimentícias e farmacêuticas até empresas de consultoria ambiental, órgãos públicos e organizações não governamentais

A pesquisa evidencia o conceito de meio ambiente e promove o conhecimento de Biotecnologia e sua importância no Ensino Médio da Educação Básica, debatendo temas que são inerentes a formação integral humana.

DESENVOLVIMENTO

Para que haja uma compreensão melhor

sobre os direitos e deveres do cidadão em relação ao ambiente, é importante ressaltar que viver em um ambiente sadio e de qualidade é previsto pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), em seu artigo 225º que preconiza um ambiente equilibrado ecologicamente e detém ao Poder Público e à coletividade o dever de defender o uso com qualidade, sendo "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."
Silva (2004, apud SILVA, 2009) também complementa sobre o conceito de meio ambiente em três aspectos, sendo dividido em: meio ambiente natural, artificial e cultural, que apesar de ser divididos em conceitos, todos são e devem ser priorizados em manter a qualidade e equilíbrio como previsto pela Constituição de 1988.
De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), a sociedade está organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico, atuando na metalurgia, na tecnologia, integrando os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da história. No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade. Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos (BRASIL, 2017).
A Biotecnologia é uma ciência multidisciplinar, de grande potencial agregado, que impacta todos os setores da sociedade (LIMA e SANTOS, 2022). De acordo com Lima e Santos (2022), a Convenção da Biodiversidade, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 1992, definiu a Biotecnologia como "qualquer aplicação tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica" (BRASIL, 2000, p. 9, apud LIMA, SANTOS, 2022).

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

E vem sendo aprimorada desde a época em que os egípcios, cerca de 2.000 a.C, já faziam uso desenvolvendo técnicas de fermentação para a fabricação de pão, vinho e cerveja, avançando na descoberta da Penicilina e chegando nos dias de hoje com alteração de DNA (BRUNO, 2014, apud LIMA, SANTOS, 2022).
A Biotecnologia vem sendo estudada há anos conforme Loureiro et al. (2012) afirmam:

O termo biotecnologia foi usado pela primeira vez em 1919, pelo engenheiro húngaro Karl Ereky, sendo definida como ciência que permite a obtenção de produtos mediante a intervenção de organismos (MALAJOVICH, 2009). Contudo, a definição oficial aceita pela Food and Agriculture Organization (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para o termo biotecnologia, é datada de 1992, como sendo "qualquer aplicação tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para criar ou modificar produtos e processos para usos específicos" (FERRO, 2010). Conclui-se assim que a biotecnologia é uma das práticas mais antigas da humanidade, sendo empregada para produção de cerveja, vinhos, queijos e pão desde o Egito antigo (FARDELONE & BRANCHI, 2006; FERRO, 2010, apud LOUREIRO et al., 2012).

Para Lima e Santos (2022), o uso do conhecimento biotecnológico pode ser destacado também na terapia celular somática ou genética, no melhoramento genético de espécies de plantas importantes para a agricultura, se usado no meio ambiente, nos exames de paternidade e criminais e até mesmo no planejamento privado e público, favorecendo a prevenção e o combate de doenças genéticas abrangendo a área da Saúde (BARTH, 2005, apud LIMA, SANTOS, 2022).
Ainda para os autores Lima e Santos (2022),

na prática, a Biotecnologia é uma ciência multidisciplinar, entrelaçada à diversas áreas do conhecimento, tais como: genética clássica, bioquímica, imunologia, microbiologia, biologia molecular, química, direito e filosofia, sendo os produtos resultantes da Biotecnologia utilizados nos campos científico, agronômico, médico, industrial, energético, químico e ambiental (MALAJOVIC, 2009, apud LIMA, SANTOS, 2022).

O estudo da Biotecnologia é uma ferramenta poderosa para o empoderamento dos estudantes do Ensino Médio quanto a uma área da ciência de grande potencial reunido, destinada a favorecer diversos setores da sociedade, tais como, agricultura, pecuária, indústria, saúde e meio ambiente (MALAJOVICH, 2017 apud LIMA e SANTOS, 2022).

Assim, a Biotecnologia pode atuar na Educação Básica, pela educação formal, a presença do componente curricular de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos desenvolvendo letramento científico que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018).
Para os autores Lima e Santos (2022), a Biotecnologia é uma ferramenta poderosa para o empoderamento dos estudantes do Ensino Médio quanto a uma área da ciência de grande potencial reunido, destinada a favorecer diversos setores da sociedade, tais como, agricultura, pecuária, indústria, saúde e meio ambiente (MALAJOVICH, 2017, apud LIMA, SANTOS, 2022).
Para Santos (2019), trabalhar com Biotecnologia atrelada a BNCC (BRASIL, 2018), envolve a formação cidadã, em que o estudante deve fazer parte de debates contemporâneos.
Neste sentido, Wiemam (2007, p. 9, apud LIMA, SANTOS, 2022) reforça que:

"[...] necessitamos de uma população alfabetizada em ciência que se preocupe com os todos os desafios globais que a humanidade enfrenta diariamente [...]". Assim, a Biologia tem um papel fundamental no processo de alfabetização científica dos estudantes fornencendo embasamento teórico e prático (KRASILCHIK, 2008, apud LIMA, SANTOS, 2022).

E a Biotecnologia deve estar relacionada com a conscientização dos perigos ou benefícios de novas tecnologias que essa área oferece e deve ser trabalhada dentro da escolarização formal, bem como em todo processo educacional, principalmente no Ensino
Médio em que consolida o conhecimento adquirido ao longo da Educação Básica (CORREA, 2017, apud SANTOS, 2019).
Xavier (2016) menciona os conhecimentos relacionados à Biotecnologia e as diversas áreas em que podem ser encontrados o uso da Biotecnologia como por exemplo na Saúde, na Educação e outras áreas:

Quando dedicamos atenção a Nova Biologia, que inclui os conhecimentos relacionados à Biotecnologia e à Biologia Molecular (LORETO e SEPEL 2003) nos deparamos com uma enxurrada de inovações e novidades. "No limiar do século XXI a biotecnologia é uma realidade que se impõe" (GOULART e MAIA 2012, p. 1). Na medicina podem ser citados, hormônios e outras substâncias obtidas por engenharia genética, vacinas obtidas a partir de ONGs, o arroz dourado, rico em pró vitamina A terapias com células tronco, uso de animais transgênicos para a obtenção de proteínas específicas ou como modelos de experimentação, uso de técnicas como PCR para a identificação e isolamento de patógenos na diagnose de doenças (TERRA et al2000).
A produção de plantas transgênicas como o milho But (Bacilos turgíeis), capaz de produzir entomotoxinas que eliminam pragas, plantas resistentes microorganismos como fungos, plantas resistentes a adversidades ambientais como, seca, salinidade (OLIVEIRA, et al2013), além de plantas resistentes a herbicidas. Na Biologia Forense, a Nova Biologia está presente na identificação de pessoas (AGOSTINHO, et al, 2011) sendo eficiente para elucidação de crimes, identificação de suspeitos, determinação de paternidade, solução de casos de trocas ou desaparecimento de bebes. Estes e outros são exemplos de que a Nova Biologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, sendo explorados mais variados setores da indústria e consequentemente atingindo uma grande parcela da população de forma direta ou indireta. As aplicações relacionadas

às tecnologias do DNA, nas áreas da indústria, agricultura e medicina, certamente esbarram em questões sociais e éticas, sem contar com as implicações ecológicas e sobre a saúde humana, "torna-se necessária uma população que esteja informada sobre os novos avanços no campo da tecnologia genética e que não se sinta socialmente impotente ou insignificante" (REIS, 2003 p. 56, apud XAVIER, 2022).

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) devem ser introduzidas à escola a discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia, como uma das competências a ser trabalhada, entendendo o impacto que a tecnologia pode influenciar, permitindo o pensamento crítico, fundamentado pelas teorias científicas como pode ser visto:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

Fonseca e Bobrowsky (2015, p. 499, apud LIMA, SANTOS, 2022) advertem que "devido ao grande desenvolvimento da Biotecnologia e ao reflexo na sociedade e no meio ambiente, é indispensável a sua inserção no currículo escolar de Ciências, porém o ensino de Biologia e/ou Ciências, tem se limitado a descrição de fenômenos, enunciados e conceitos a decorar, não discutidos e explicitando-se as suas causas, para que os educandos compreendam os processos e os mecanismos integralmente (LABARCE, 2009, apud LIMA, SANTOS, 2022).
Assim Moreira (2008, apud SANTOS, 2019) enfatiza que o ensino de Ciências, mais precisamente da Biotecnologia, deve instigar no aluno questionamentos sobre temas que envolvem diversas áreas da Ciência, mas voltadas ao meio ambiente como medicamentos, alimentos industrializados, pesticidas, fertilizantes, tratamentos e preservação do meio ambiente Esses conhecimentos são essenciais para que os discentes constituam um conhecimento qualificado e possam tomar decisões pertinentes (MOREIRA, 2008, apud SANTOS, 2019).
Santos (2019) também afirma que a Biotecnologia tem grande impacto na vida das pessoas, e as aulas práticas para esses estudantes de Ensino Médio que estão se formando, são de especial importância, pois a experimentação contribui para melhorar a qualidade no ensino, principalmente por meio de situações de confronto entre as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, apud SANTOS, 2019).
E diante destas aulas, outra competência em consonância com a BNCC (BRASIL, 2018) pode ser trabalhada:
Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018).

Para Trindade (2007, apud SANTOS, 2019) Biotecnologia tem o conceito de um conjunto variado de técnicas que utilizam organismos vivos ou partes destes para produzir ou modificar produtos, melhorar geneticamente plantas ou animais, ou ainda desenvolver microorganismos para fins específicos e que podem servir para engenharia genética, molecular, agronomia, médica e ambiental.
A Biotecnologia vem atuando há tempos desde o preparo do pão e bebidas alcoólicas (processos de fermentação), no melhoramento de culturas e animais domésticos (com base em características fenotípicas) ou ainda na compostagem (utilizada para aumentar a fertilidade do solo) (FIRMINO, 2007, apud SANTOS, 2019).
Para Santos (2019), é nítida a participação e importância da Biotecnologia em diversas áreas, mas em especial ao Meio Ambiente, que pode ser vista com a utilização de seres vivos para redução de poluentes:

A atuação da biotecnologia no meio ambiente pode ocorrer pela biorremediação, que é a utilização de seres vivos para descontaminar ou reduzir o teor de poluentes no meio ambiente. Com efeito, diversas plantas e micro-organismos são capazes de acumular e transformar diferentes poluentes em subs-

tâncias com toxicidade reduzida (ATLAS & UNTERMAN, 1999, apud. SCHENBERG, 2010). A mesma se apresenta como uma solução alternativa de grande interesse. (SANTOS, 2019).

Ou também pode ser vista como no meio ambiente e alteração ou no processo de preparação de alimentos como por exemplo, na fermentação de bebidas, alimentos transgênicos etc. Como afirmam Loureiro et al. (2012) por sua vez, em que o meio ambiente tem sido beneficiado com os avanços da biotecnologia, tendo como exemplo o uso, em vários países, da biorremediação como estratégia para a eliminação dos contaminantes de solo, que consiste na utilização de processo ou atividade biológica para transformar os contaminantes em substâncias inertes (HOLLINGER et al., 1997, apud LOUREIRO et al., 2012). Em geral, estratégias biotecnológicas apresentam menor custo e maior eficiência na remoção dos contaminantes do que as técnicas físicas e químicas (como incineração e lavagem do solo), sendo utilizada no tratamento de resíduos e na remediação de áreas contaminadas (BANFORTH & SINGLETON, 2005, apud LOUREIRO et al., 2012)
De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), a temática Vida e evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos, suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Nesta temática, estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, seja de forma natural ou conduzida pela Biotecnologia, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente.
Para Xavier (2016), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio sugerem que uma das competências a serem trabalhadas na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias é a capacidade de "consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios" (BRASIL, 2007, p. 36-37, apud XAVIER, 2016). Dentro da Biologia é:

"Avaliar a procedência da fonte de informação para analisar a pertinência e a precisão dos conhecimentos científicos veiculados no rádio, na tevê, nos jornais, nas revistas e nos livros e que se destinam a informar o cidadão ou a induzi-lo ao consumo, principalmente quando se tratar de assuntos relacionados à saúde, como o uso de medicamentos e de alimentos, para distinguir informação fundamentada da simples propaganda (BRASIL, 2007, p. 37, apud XAVIER, 2016). "

Para Lima e Santos (2022), o caminho é proporcionar aos estudantes diversas maneiras de trabalhar com conhecimento biológico contemporâneo:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), assim como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), assinalam que uma das finalidades do estudo das ciências na escola é proporcionar ao aluno conhecimento biológico suficiente para que haja compreensão e participação nos debates contemporâneos
(BRASIL, 2002, 2018). Neste sentido, Wiemam (2007, p. 9) reforça que "[...] necessitamos de uma população alfabetizada em ciência que se preocupe com os desafios globais que a humanidade enfrenta [...]". Assim, a Biologia tem um papel fundamental no processo de alfabetização científica dos estudantes (KRASILCHIK, 2008, apud LIMA e SANTOS, 2022).

Na prática ainda precisa ser muito bem trabalhada a ideia de ofertar conteúdo e aulas que envolvam a Biotecnologia, como afirmam Loureiro et al, em que afirma sobre a carência nos ensinamentos de biotecnologia no Ensino Médio, os alunos tendem a manter conceitos arbitrários sobre o tema e mesmo ingressando no ES, cursos não pertencentes à área de Ciências Naturais não abordarão diretamente o assunto. (2012):

Para o ensino da biotecnologia, normalmente, a tarefa recai aos professores de Biologia ou Química, que contam com um nível heterogêneo de conhecimento, tanto teórico como prático a respeito do tema. Apenas a graduação não é suficiente, visto que costuma

conferir uma visão geral do tema. Em relação à prática, MALAJOVICH (2007) defende que o problema é ainda mais complexo, visto que poucos dos professores recém-formados tiveram vivencia em laboratórios de pesquisa, onde aplicaram novas tecnologias ou acompanharam sua utilização. De modo que a grande maioria possui conhecimento prático limitado, oriundo de discussões teóricas em momentos pontuais da formação (LOUREIRO, et al., 2012).

Enquanto para MALAJOVICH (2007, apud LOUREIRO et al., 2012) afirma que a biotecnologia contribui para a criação da cultura científico-tecnológica e que é indispensável para definir os rumos que a sociedade dará à economia, à indústria, à saúde e ao meio ambiente. Nesse contexto, o papel do ensino, em especial no Ensino Médio, é fundamental para promover familiarização e esclarecimentos a respeito do tema, havendo seleção do conteúdo, o que deve ser ensinado, modalidades e estratégias, qualificação docente, laboratórios de qualidade, entre outros (LOUREIRO, et al., 2012).
Para Xavier (2016), a competência correspondente à Biologia nos PCNs (BRASIL, 2007), seja genérica, é de grande importância que a escola forneça conhecimentos sobre Biotecnologia desde os seus fundamentos e quais temas abordar, e fica a critério da escola fornecer todos os subsídios necessários para o ensino, além de ser importante para a realização da prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) que evidencia questões relacionadas a Biotecnologia nas provas (GOULART e MAIA 2012).
Para Lima e Santos (2022), a Biotecnologia tem passado de maneira imperceptível no cotidiano escolar, sendo necessário investir na formação continuada de professores para a utilização de estratégias metodológicas ativas, interdisciplinares, contextualizadas, que abordem temas biotecnológicos de maneira apropriada e significativa, pois mesmo sendo parte integrante do componente curricular, pouco é usada e poderia despertar nos estudantes o reconhecimento de seu elevado potencial na produção de bens e serviços para a sociedade voltadas ao meio ambiente e em outras áreas, além de qualificá-los para a tomada consciente de decisões, tornando-os críticos em relação ao seu uso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desse estudo utilizou-se como instrumento de pesquisa: artigos, obras, citações e relatos de pesquisadores e autores sobre o tema abordado já registrados na literatura. Uma coleta de informações e dados desses registros foram analisados, sistematizados e reescritos como revisão de literatura. Sendo este estudo uma pesquisa de revisão de literatura, todos os instrumentos analisados, específicos utilizados de forma correta, auxiliaram no alcance dos objetivos almejados deste estudo sem inferência e interpretação errônea.

DISCUSSÃO

Diante das informações obtidas referente ao tema abordado, este estudo apresenta um campo mais maduro para discussão, visto que há grande número de estudos disponíveis na literatura investigando conceitos, seus supostos benefícios, limitações, causas, consequências. Também tem a finalidade de contribuir para incitar a reflexão sobre Meio Ambiente e Biotecnologia no Ensino Médio.
Todos os artigos, obras, trechos de obras, citações selecionadas referem-se às publicações brasileiras. Após leitura e fichamento dos documentos selecionados, foi feita uma análise e escrita sobre o tema. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de haver mais pesquisas sobre o assunto, por ser um tema amplo e de grande importância na aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto anteriormente, viver em um ambiente com qualidade é um direito de todos e para isso, além de leis que garantam esse direito, é necessário ter clareza de deveres de qualquer cidadão, dentre eles, ter o conhecimento mínimo sobre meio ambiente e com trabalhar com o mesmo, iniciando pelo espaço de formação social que é a escola.
O meio ambiente é definido de diversas formas, e embora haja inúmeros conceitos, todos são direcionados ao local em que se vive e usufrui do mesmo. Uma das formas de trabalhar o meio ambiente nas escolas é de conscientização do que ele é e o que pode ser utilizado. Principalmente no Ensino Médio, em que todo o conhecimento deve ser estruturado e consolidado por aqueles que buscam ser capacitados para o trabalho.

Um dos eixos temáticos que são estudados pela Ciência, é a Biotecnologia que vem sendo estudada a cada dia e considerada em sala de aula no Ensino Médio. O mercado de trabalho exige profissionais que possuem conhecimento em Biotecnologia ambiental. E como mencionado anteriormente, quanto mais cedo os estudantes tiverem esse conhecimento, além de contribuir na formação social, oportunidades serão vistas em prol de economia, meio ambiente, social e outros campos.
A pesquisa evidenciou o conceito de meio ambiente e promoveu o conhecimento de Biotecnologia com o conceito bem simplório, evidenciando a importância de trabalhar como conteúdo no componente curricular de Ciências e/ou Biologia no Ensino Médio da Educação Básica, deixando espaço para futuras novas pesquisas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do BRASIL DE 1988. Disponível em: Constituição (planalto.gov.br). Acesso em: 15 fev. 2024.

LIMA, Jair Ribeiro de. SANTOS, Luis Fernando Marques. A biotecnologia no cotidiano escolar do ensino médio: análise da percepção dos estudantes. 2022. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/sandrobio,+599- fev. Texto+do+Artigo-2519-1-1120220311.pdf. Acesso em: 17 fev. 2024.

LOUREIRO, Mel Reis; SANTOS, Elisa Susilene Lisboa dos; AMORIM, Juliane dos Santos; MORENO, Carlos Bernard. Percepção de estudantes do ensino médio e acadêmicos de uma universidade baiana a respeito da Biotecnologia. 2012. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20humanas/percepcao.pdf Acesso em: 15 fev. 2024.

SANTOS, Alan Gomes Dos. Importância da aula prática no ensino da Biotecnologia no Ensino Médio. 2019. Disponível em: http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/3385/1/IMPORT%c3%82NCIA%20DA%20AULA%20PR%c3%81TICA%20NO%20ENSINO%20DE%20BIOTECNOLOGIA %20NO%20ENSINO%20M%c3%89DIO.pdf Acesso em: 15 fev. 2024.

SILVA, Thiago de Carvalho. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. Disponível em: O meio ambiente na Constituição Federal de 1988 (Constitucional) - Artigo jurídico - DireitoNet. 2009. Acessado em: 15 fev. 2024.

XAVIER, Cesar Silva. A frequência de questões relacionadas biotecnologia e tecnologias do DNA no exame nacional do ensino médio (ENEM) e sua importância no ensino básico. 2016. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/177/175. Acesso em: 15 fev.2024.