

## A DISCIPLINA DE QUÍMICA COMO FATOR PRIMORDIAL PARA A PRÁTICA DA SUSTENTABILIDADE E CRESCIMENTO REGIONAL

Nilo Leal Sander<sup>1</sup>  
Mônica Adriane Pimenta Alves<sup>2</sup>

**Resumo:** Questões ambientais são abordadas frequentemente. Então, não se justificam as catástrofes vivenciadas pela humanidade, pois temos o conhecimento e possíveis formas de amenizá-las. Por que tal situação tem se tornado uma calamidade a cada ano? As escolas realmente tratam o assunto com a urgência necessária, do ensino fundamental I até o término do ensino médio? É crucial abordar esse tema não apenas em disciplinas como Biologia e Geografia; a inserção de outras matérias é fundamental para a sequência de informações absorvidas pelo indivíduo. Assim, a disciplina de Química é uma excelente ferramenta para adquirir novos conhecimentos. Esse assunto precisa também ser debatido diariamente, dentro das famílias e comunidades, possibilitando assim "o fazer acontecer" de forma simples, rotineira e natural. Essa apropriação que possibilita sair do subdesenvolvimento para uma melhor qualidade de vida, por usufruir dos materiais lançados inadequadamente no ambiente como fonte de renda, gerando trabalho, aumentando a renda familiar e, conseqüentemente, desenvolvendo a região.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Química; Crescimento Regional.

## THE DISCIPLINE OF CHEMISTRY AS A PRIMORDIAL FACTOR FOR THE PRACTICE OF SUSTAINABILITY AND REGIONAL GROWTH

### Abstract:

Environmental issues are frequently discussed. Therefore, the catastrophes experienced by humanity are not justified, as we have the knowledge and possible means to alleviate them. Why has such a situation become a calamity every year? Do schools truly address the matter with the necessary urgency, starting from elementary school to the end of high school? It is crucial to approach this topic not only in subjects like Biology and Geography; the inclusion of other subjects is fundamental for the sequence of information absorbed by the individual. The discipline of chemistry is an excellent tool for acquiring new knowledge. This theme needs to be discussed daily within families and communities, enabling "making it happen" in a simple, routine, and natural way. Moving from underdevelopment to a better quality of life, utilizing materials improperly discarded in the environment as a source of income, generating work, increasing family income, and consequently developing the region.

**KEYWORDS:** Environmental Education; Chemistry; Regional Growth.

<sup>1</sup> Professor Orientador: Pós doutor em Ciências Ambientais pela UNEMAT e Economia Ambiental pela UFRJ. Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - Rede BIONORTE. Bolsista PDSE (2016) pela Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo - México. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Graduado em Ciências Biológicas. Atualmente é professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Regional da UNIALFA. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6241511798904038> Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9856-6819> E-mail: nilosander@gmail.com

<sup>2</sup> Graduada em Geografia (PUC-Goiás) e Química (UVA) e Mestranda em Educação e Desenvolvimento Regional. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8872629533288515> Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9274-9403> E-mail: madrianealves376@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O estudo imediato deste tema é de importante empregabilidade no mercado regional e mundial. As degradações ambientais estão sendo observadas em todas as ruas, bairros e regiões, com foco aqui na cidade de Goiânia. No entanto, para tratarmos do assunto com uma visão completa, iniciam-se os estudos a partir do entendimento do que é e como se observa a educação ambiental e, em seguida, a aplicação dela no fenômeno atual que é o termo sustentabilidade.

A implementação da educação ambiental na educação do Brasil envolveu instituições governamentais e a adoção de diversos instrumentos legais a fim de promover a temática ambiental nas escolas e universidades. Algumas dessas iniciativas são: Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), aprovada em 1999, que estabelece diretrizes para a implementação da educação ambiental em todos os níveis de ensino e em outros espaços educativos, como empresas e organizações; Plano Nacional de Educação (PNE), que inclui a educação ambiental como uma das dez metas a serem alcançadas até 2024; Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), que coordena e financia ações de educação ambiental em todo o país; Programa Nacional de Educação Ambiental na Agricultura (PNEAA), que incentiva a adoção de práticas sustentáveis na produção agrícola; Programa de Formação Continuada em Educação Ambiental para Educadores Ambientais (ProFEA), que capacita e atualiza professores e outros profissionais da educação na temática ambiental.

Além dessas, a educação ambiental é abordada em diversos documentos curriculares, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

Apesar dos avanços na implementação da educação ambiental no Brasil, ainda há desafios a serem superados. É preciso garantir que a temática seja transversal a todos os conteúdos curriculares, com foco na área de Química, que possibilita uma ampla abordagem do assunto. A partir desses movimentos e mudanças na área, é possível promover uma educação ambiental crítica e transformadora capaz de mobilizar a sociedade em prol da sustentabilidade socioambiental.

A Lei nº 9.795/99 - Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), nos termos do art. 10, § 1º. II do PNEA, ao instruir que a educação ambiental não será em formato de disciplina específica em nenhum de seus cursos ou estágios, propõe uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades por meio de atividades interdisciplinares e contextualizadas. Além disso, aponta que deve estar presente tanto na educação formal quanto na não formal, sem aumentar a carga de trabalho do currículo.

Fazer com que esse tema seja utilizado apenas como subtemas em algumas disciplinas faz com que as situações caóticas hoje observadas permaneçam. A população regional já sente na pele os efeitos dos danos causados durante séculos: aquecimento global, diminuição ou irregularidades das chuvas, mudanças na fauna e flora regional – situações já perceptíveis e consideradas como catastróficas. Esses são pontos críticos, pois têm impactos profundos na qualidade de vida e na saúde do planeta, pensando aqui em todos os organismos vivos.

Desse modo, a educação ambiental pode ser uma ferramenta importante para abordar situações e promover a consciência ambiental em todo o mundo globalizado. Ela pode ajudar a entender a relação complexa entre o homem e o ambiente, explorar o valor da biodiversidade e dos ecossistemas, ao mesmo tempo em que possibilita promover a ação individual e coletiva por meio de mudanças de hábitos e comportamentos. O poder econômico tem que ser visualizado sob outro ângulo, priorizando e dando condições de analisar o meio ambiente como forma de crescimento econômico/regional, com opções de utilizar elementos biodegradáveis.

No cenário globalizado, a educação ambiental pode ser desenvolvida em diferentes níveis, como, por exemplo, por meio de programas escolares diários e interdisciplinares, projetos de capacitação e campanhas de conscientização, entre outros, levando em conta as diferenças culturais, sociais e econômicas entre as diferentes regiões. Isso pode envolver a adoção de abordagens específicas de comunicação, ensino e aprendizado, que devem ser adaptadas aos diferentes contextos culturais, educacionais e socioeconômicos.

Na atualidade, a “planetarização” do sistema capitalista de produção vem possibilitando interferências na natureza, que são perceptíveis a partir da década de 70. Com isso, surge uma crise civilizatória, observada pelo aumento da exclusão social, diminuição dos espaços coletivos de organização e perda acelerada de qualidade de vida. Analisando esse processo devastador, é urgente que se fortaleça o estudo e análise das questões ambientais baseadas tanto no resgate das funcionalidades ambientais do sistema em que vivemos, como também nos valores ético-culturais que sustentam o processo de manutenção da vida humana na Terra<sup>3</sup>.

A situação difícil em que se encontram as questões ambientais é resultado de uma relação sociedade/natureza que exige pensar no crescimento econômico sem colocar em risco os ecossistemas.

A nova visão de mundo precisa ser holística. O crescimento econômico linear precisa ser substituído por um projeto de desenvolvimento sustentável, fundado na

---

<sup>3</sup> FIGUEIRÓ, Adriano. A educação ambiental em tempos de globalização da natureza. 2011.

corresponsabilidade, cooperação e solidariedade” (ROSSINI; CENSI, 2020, p. 3), para assim, "melhor conviver, precisamos extrair e conscientizar para ações cidadãs responsáveis por tudo que fazemos" (LUZ, 2021, p. 17).

A Educação Ambiental começou a se desenvolver devido à necessidade de solucionar os problemas ambientais causados por um sistema de desenvolvimento econômico capitalista de natureza predatória e exploratória, que com o passar dos anos se mostrou insustentável. O início do assunto de temática ambiental ocorreu na 1ª Conferência Mundial de Meio Ambiente em Estocolmo na Suécia em 1972. Nesse momento as discussões levantam a necessidade de educar o homem, pois sem essa iniciativa os problemas se mostravam irreversíveis. Os países começaram a observar esta questão a partir desta conferência<sup>4</sup>, mas os maiores avanços da Educação Ambiental e da consciência ambiental foram realmente intensificados e se tornaram mais conhecidos a partir das décadas de 80 e 90.

Para Pedrine (1997), é importante ressaltar que “O Plano de Ação da Conferência de Estocolmo recomendou a capacitação de professores e o desenvolvimento de novos métodos e recursos instrucionais para a Educação Ambiental”.

Em 1975, em Belgrado, vários temas foram discutidos e foi a partir dessas discussões que foi criado um Programa Mundial de Educação Ambiental. Posteriormente, em Tbilisi, na Geórgia, em 1977, aconteceu a conferência mais marcante da história da Educação Ambiental, em cuja declaração foram definidos os princípios, estratégias, objetivos, funções, características, e recomendações para a Educação Ambiental. Ali foi determinado que:<sup>5</sup>

A Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida. (TBILISI, 1977).

No Brasil, inicia-se esse tema efetivamente na Constituição Federal (1988 pg. 103), Art. 225: “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”. Diante disso, constata-se que o meio ambiente passa a ser considerado como um bem comum a todos.

<sup>4</sup> Revista de psicologia, v. 13, n. 46, p. 101-118, 2019

<sup>5</sup> DA SILVA, Carlos Kleber F. Um breve histórico da educação ambiental e sua importância na escola. 2017.

Mais tarde, a Política Nacional de Educação Ambiental sob a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, trouxe em seus primeiros artigos:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. 2º 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).

Cuba (2010), esclarece que a Educação Ambiental no Brasil chegou na década de 1970 em ritmo de "milagre econômico". Na contramão das ideologias internacionais de proteção ao meio ambiente, o regime militar optou apenas pelo crescimento econômico, sem nenhuma preocupação com as questões do meio ambiente. O governo Federal manteve-se na defensiva, alegando que estas críticas seriam uma forma de conspiração das nações desenvolvidas para impedir o crescimento do país (BRASIL, 1997 apud Cuba, 2010).<sup>6</sup> Apesar disso,

Mesmo mantendo esta posição, em 1972 o Brasil mandou uma delegação oficial a Estocolmo, para a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente Humano. Mas, no fim da Conferência de Estocolmo, o Brasil assinou, sem restrições, a Declaração da ONU sobre o Meio Ambiente Humano (DIAS, 2004). Segundo o relato de Dias (2004, p. 80), no ano seguinte, a Presidência da República criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), dentro do Ministério do Interior, convidando o professor Nogueira Neto para comandá-la. Foi o primeiro órgão nacional do meio ambiente. Entre as atribuições, havia o controle da poluição e a educação ambiental. Nogueira Neto esteve à frente da SEMA por treze anos, com a conquista e o desenvolvimento de normas e leis na área ambiental e a instalação de inúmeras Estações Ecológicas, entre elas, a Estação Ecológica do Taim, no Rio Grande do Sul, e a segunda, a de Uruçuera, em Roraima (DIAS, 2004). Para a área de Educação Ambiental, estabeleceu contato com o então Ministério da Educação e da Cultura, o que resultou na definição de que "Educação Ambiental" poderia constar no currículo, mas não como matéria (BRASIL, 1997a). Em 1975, ocorreu o Primeiro Encontro Nacional sobre Proteção e Melhoria do Meio Ambiente, promovido pelo governo federal, que trouxe inclusive convidados estrangeiros (BRASIL, 1997b). Em abril de 1981, foi promulgada a lei 6.902, que estabeleceu novos tipos de área de preservação ambiental, entre as quais as Estações Ecológicas destinadas à realização de pesquisas e à Educação Ambiental. Quatro meses depois, em agosto de 1981, promulgou-se a primeira lei que coloca a Educação Ambiental como um instrumento para ajudar a solucionar os problemas ambientais. É a mais importante lei ambiental do Brasil, que institui a "Política Nacional do Meio Ambiente" (BRASIL, 1981). Em 5 de outubro de 1988 foi promulgada a atual Constituição Federal, com seu Capítulo do Meio Ambiente que, entre outros avanços na área ambiental, tornou a educação

<sup>6</sup> Revista de psicologia, v. 13, n. 46, p. 101-118, 2019

ambiental obrigatória em todos os níveis de ensino, porém sem tratá-la como uma disciplina. A redação final ficou de acordo com as definições internacionais de Tbilisi, reafirmadas no encontro de Moscou (BRASIL,1997b).

A Educação Ambiental é o processo pelo qual os alunos começam a adquirir conhecimentos ambientais, tornando-se agentes transformadores relacionados à proteção do ambiente em que vivem. Essas questões estão cada vez mais presentes na sociedade, e, dessa forma, o tema é essencial em todos os níveis de ensino, pois facilita a sensibilização das crianças e dos jovens, propicia o desenvolvimento do caráter e da conscientização para o cuidado com seu lar, sua região e seu planeta. Com o mundo cada vez mais globalizado, o contato direto de crianças e jovens com os elementos naturais vem diminuindo à medida que as cidades aceleram e o concreto substitui os espaços verdes. A digitalização e as redes sociais também influenciam para que as novas gerações sejam negligentes com o meio ambiente, pois, em grandes centros urbanos, adolescentes já não sabem a origem de produtos utilizados diariamente em suas residências, como seu próprio alimento ou vestuário, por exemplo.

A natureza deve estar sempre vinculada a alguém que a percebe. Toda percepção é uma comunicação ou uma comunhão, a retomada ou o fim para nós de uma intenção estranha ou, inversamente, a realização fora de nossas forças perceptivas e como um acasalamento de nosso corpo com as coisas (Merleau-Ponty, 1971).

Conhecer e reconhecer os produtos e materiais utilizados frequentemente dá condição ao cidadão de optar pela utilização de determinados produtos, e o interesse aqui é o conhecimento dos materiais lançados no mercado, para que a partir desse processo possibilitar a escolha de materiais que não causam danos ambientais, ou causam menos prejuízos, então a percepção e a comunhão fazem parte do aprimoramento do conhecimento.

## **METODOLOGIA**

Este material foi produzido por pesquisa bibliográfica que abrange uma variedade de fontes, como livros teóricos, bancos de teses e dissertações de universidades, artigos científicos, revistas científicas e plataformas virtuais. Com um caráter analítico, comparativo e exploratório, busca-se uma maior familiaridade com o tema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses sobre a realidade do colégio e seu entorno.

Na abordagem bibliográfica, é possível realizar uma análise investigativa para aproximar o pesquisador da realidade do ambiente, conforme proposto por Gatti (2002), que se

dedica ao emprego de procedimentos de pesquisa envolvendo a quantificação como meio de análise do problema de pesquisa.

Assim, a importância desse estudo reside na capacidade de fornecer resultados mensuráveis e replicáveis, com o intuito de contribuir para a validade e confiabilidade das descobertas científicas (PROETTI, 2018). A pesquisa quantitativa é especialmente valiosa na formulação de políticas, tomada de decisões e no avanço do conhecimento em diversas disciplinas acadêmicas, fornecendo uma base sólida para a construção teórica e prática (PROETTI, 2018).

O desenvolvimento desse material compreende diversas fases, incluindo observação, indagação, interpretação, reflexão, análise e construção para futuras leituras e ações práticas. As informações obtidas serão tratadas de forma analítica, visando ordenar e resumir os conteúdos das fontes, permitindo a obtenção de respostas para o problema de pesquisa.

A disciplina de Química é utilizada para conhecer e reconhecer os temas ambientais relacionados ao conceito de sustentabilidade. A atuação da educação ambiental em ambientes escolares é de suma importância no desenvolvimento da sociedade, podendo impactar diretamente na prevenção da poluição, minimização de impactos ao meio ambiente e promoção de um ambiente saudável para melhor qualidade de vida local.

## **CAPÍTULO 1 – IMPLANTAÇÃO DO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, UTILIZANDO A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

A disciplina de Química está diretamente ligada aos conceitos de educação e sustentabilidade. A educação é fundamental para formar cidadãos conscientes e responsáveis quanto à preservação do meio ambiente e uso sustentável dos recursos naturais. A Química é a ciência que estuda a composição, as propriedades e as transformações da matéria, sendo essencial para a compreensão das questões ambientais e para o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis.

A disciplina desempenha um papel importante na busca por soluções para esse problema que abrange não só o espaço regional, mas o global. Ela proporciona o conhecimento necessário para a criação e utilização de materiais e tecnologias menos impactantes ao meio ambiente, além de auxiliar na gestão adequada de resíduos e na redução do consumo de recursos naturais. Dessa forma, ela pode contribuir para a formação de uma sociedade mais consciente e comprometida com a sustentabilidade.

O desenvolvimento de uma visão integrada dos fenômenos químicos, em suas dimensões sociais e ambientais, pode proporcionar aos estudantes uma compreensão mais ampla e contextualizada da ciência e contribuir para aumentar seu interesse e envolvimento com temas relacionados à sustentabilidade. Além disso, a educação gera oportunidades, melhora a empregabilidade e facilita o crescimento econômico regional, como observado em regiões e países desenvolvidos.

Passar por crises ambientais não é novidade na história da formação de uma sociedade que viu muitos de seus povos constituintes entrarem em colapso social, e muitos desses até desaparecerem, devido a uma ruptura com os limites de sustentabilidade dos ambientes em que vivem (DIAMOND, 2005).

As sociedades humanas sempre dependeram dos recursos naturais para sua subsistência e desenvolvimento. À medida que as populações crescem e as sociedades evoluem, a pressão sobre os recursos naturais aumenta, muitas vezes levando a práticas insustentáveis. À medida que as sociedades evoluem, desenvolvem novas tecnologias e formas de se adaptar ao ambiente. O aumento da população muitas vezes leva a uma demanda maior por recursos naturais levando à exploração excessiva e à degradação ambiental. As crises podem surgir quando a demanda por recursos ultrapassa a capacidade do ambiente de se regenerar ou se adaptar. A competição por recursos escassos pode levar a conflitos entre grupos humanos e a práticas ambientalmente destrutivas em busca de vantagens econômicas. Em resumo, as crises ambientais são intrínsecas à história das sociedades humanas devido à complexa interação entre as atividades humanas e o ambiente. A compreensão desses padrões históricos pode ajudar na formulação de estratégias mais eficazes para lidar com os desafios ambientais contemporâneos.

Desde o final da Segunda Guerra Mundial, o planeta encontra-se em fase de mudança, ou seja, crescimento desordenado de produtos industrializados, que proporcionou o surgimento de novos modelos industriais, assim como consumo desenfreado e, por vezes, desnecessário. Junto com esses fatores, surgem novos problemas que até então não eram observados e analisados. A devastação do meio ambiente é então percebida, e com ela a necessidade de construir caminhos para a preservação. O termo "educação ambiental" começa a ser abordado em reuniões políticas mundiais, e posteriormente a sustentabilidade aparece como destaque. Como crescer, evoluir, sair do subdesenvolvimento do sem causar danos ao planeta? Como propiciar desenvolvimento das regiões, empregabilidade e qualidade de vida sem deteriorar o meio em que vivemos? Esses questionamentos são atuais e persistentes no mundo, além de urgentes.

No contexto da escola, a inserção de conteúdos na disciplina de Química, juntamente com as demais que já se faziam presentes nesse assunto, será mais uma opção e forma de alerta/aprendizado para um grupo de pessoas que estão sendo “construídas” intelectualmente.

A nanotecnologia dentro da Química é considerada uma ciência multidisciplinar, presente em várias áreas de conhecimento, como Medicina, Engenharia, Física, Química e Biologia (ANTUNES FILHO; BACKX, 2020). Nesse sentido, o avanço dessa ciência abordando o tema revelou-se indispensável. Alguns nanomateriais com características específicas podem causar efeitos indesejáveis ao meio ambiente devido ao transporte de compostos tóxicos em sua superfície, além de ser possível a ocorrência de novas reações químicas, provocando, conseqüentemente, riscos ambientais e sanitários (QUINA, 2004). Contudo, não obstante os riscos e avanços, é importante realizar mais estudos envolvendo as aplicações e os seus efeitos a longo prazo, para que, assim, possamos usufruir de seus benefícios com segurança<sup>7</sup>.

As nanopartículas poliméricas são uma forma de entrega de medicamentos que envolve a síntese de polímeros incorporando um fármaco desejado. Essa abordagem é frequentemente usada na área de nanotecnologia aplicada à medicina, conhecida como nanomedicina. Elas oferecem a capacidade de liberar o medicamento de maneira controlada e sustentada ao longo do tempo. Esse controle na liberação do fármaco pode melhorar a eficácia do tratamento, reduzir efeitos colaterais e otimizar a concentração do medicamento no local alvo.

As nanopartículas poliméricas são sínteses de polímeros com o fármaco desejado, geralmente enquadradas em duas categorias: conjugados polímero-fármaco, para o aumento da meia-vida da droga e da biodisponibilidade; e arquitetura de polímeros degradáveis, para aplicações na liberação controlada (BOBO et al., 2016)<sup>8</sup>.

No contexto da escola, conhecer e reconhecer tais assuntos facilita a utilização do conhecimento em prol de um bem maior, da liberdade de escolha e da possibilidade de novas descobertas. Portanto, a educação ambiental é uma questão fundamental que deve ser considerada dentro do contexto da globalização para garantir um futuro sustentável para o planeta e para as próximas gerações. Sugere-se que a prática ambiental em espaços alternativos seja permanente e contínua, com maior participação de professores de diferentes áreas do

<sup>7</sup> ANTUNES FILHO, Sérgio; BACKX, Bianca Pizzorno. Nanotecnologia e seus impactos na sociedade. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 16, n. 40, p. 1, 2020.

<sup>8</sup> QUINA, Frank Herbert. Nanotecnologia e o meio ambiente: Perspectivas e riscos. Química Nova, São Paulo, SP, v. 27, n. 6, p. 1028-1029, 2004.

conhecimento, conforme preconizam os objetivos da educação ambiental, as pesquisas e estudos dentro do ambiente escolar deve ser contínua e ativa.

Durante séculos, os seres humanos consumiram, inescrupulosamente e sem controle, valiosos recursos naturais, poluíram vários ambientes vivos e degradam o meio ambiente de maneira descontrolada e sem precedentes, mas as consequências dessas ações já são visíveis e perceptíveis. A natureza não tem resistido a essas agressões, e isso é comprovado a cada dia pelos inúmeros desastres climáticos cada vez mais frequentes e violentos. Com isso, o clima fica cada vez mais imprevisível, e os governantes parecem ter despertado e sentido isso ao longo da história humana, e assim começaram a mobilizar medidas para aliviar os problemas ambientais do planeta, de forma ainda muito lenta. No entanto, já dialogam sobre o assunto, e é consenso que, se não solucionado e amenizado a curto prazo, a situação será irreversível.

Mesmo nos levando a acreditar que a situação parece irremediável, o enfrentamento deve ser urgente e global, e a ação deve ser coordenada por iniciativas em nível local/regional/global. Uma das formas de tentar resolver os problemas relacionados ao meio ambiente é através de uma disciplina específica a ser introduzida nos currículos, podendo assim alcançar a mudança de comportamento de um grande número de alunos, tornando-os influentes na defesa do meio ambiente para que se tornem ecologicamente equilibrados e saudáveis (SANTOS, 2007, p. 10).

A preservação do meio está diretamente relacionada com a consciência ecológica. É na construção do conhecimento que se pode adquirir uma percepção coerente do que se passa no ambiente à nossa volta. A informação é uma ferramenta capaz de transformar a consciência do sujeito e de seu grupo. Todo o processo de aprendizagem é fundamental na vida das pessoas, seja por meio de instituições de ensino ou em suas famílias, já que contempla uma série de interações, professor/aluno/família.

É necessário que a transformação ocorra na vida do sujeito de forma positiva. A escola, ao propor uma intervenção, transforma-a em ferramenta para promover a revolução ambiental na ação do aluno. Uma coisa é ouvir falar e outra é vivenciar cotidianamente. A aprendizagem é real em um ambiente onde o sujeito tem a oportunidade de pedir mudanças, intervir nas questões e ver a mudança acontecer. Desse modo, ele antecipa a transformação e começa a aumentar o conhecimento de forma efetiva, tornando-se um multiplicador na família e na comunidade.

Finalmente, pode-se perceber que a disciplina de Química é importante para a discussão da sustentabilidade, pois permite a compreensão dos processos químicos envolvidos nos

diferentes setores da economia e suas implicações ambientais, sociais e econômicas, o que é primordial para a qualificação da aprendizagem nesse momento histórico acadêmico de transformações diárias. Além disso, ela possibilita a identificação e desenvolvimento de situações alternativas com prejuízo menor ao meio ambiente, além de ajudar na compreensão dos problemas relacionados à poluição do ar, água e solo e à gestão dos resíduos, propiciando a elaboração de soluções mais efetivas e duradouras para a sustentabilidade do planeta.

É fato que o meio ambiente pede socorro, e a educação é, com certeza, uma excelente arma contra essa guerra.

## **CAPÍTULO 2- SUSTENTABILIDADE E A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS**

### **2.1 Reciclagem e Reaproveitamento**

Parece desnecessário abordar esse assunto no ensino médio, pois como é discutido frequentemente, criou-se a ideia de que todos sabem distinguir os temas, mas, em sala de aula, na prática quando questionados, os alunos ainda não sabem a diferença entre reciclar e reaproveitar. Sim, é chocante, porém, até esse momento, os conteúdos costumam ser tratados como sinônimos, não abordando de forma profunda a importância e a diferença de ambos.

A Química é uma disciplina fundamental para compreender os processos envolvidos na reciclagem e no reaproveitamento de materiais. Ao trabalhar com projetos que envolvam a reciclagem e o reaproveitamento, os alunos têm a oportunidade de aplicar conceitos químicos de forma prática, além de desenvolverem uma maior consciência ambiental e responsabilidade social. Aqui serão abordadas metodologias e ideias de projetos que podem ser realizados na disciplina de Química com foco na reciclagem e no reaproveitamento.

Já implantada, a política dos 5 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar), ajuda a contribuir para um mundo mais sustentável, pois gera mudanças nos hábitos dos cidadãos, levando-os a reduzirem o consumo desnecessário e o desperdício pela reflexão sobre como suas práticas sustentáveis e valores ecológicos podem afetar positivamente o planeta, sua própria vida e a vida dos demais (SILVA et al., 2017).

Mudança de comportamento é possível, porém requer persistência e paciência, pois alguns resultados são a longo prazo, embasado na Educação Ambiental para Sustentabilidade

que é um processo de aprendizagem permanente, buscando o respeito a todas as formas de vida (Tratado E.A, 1992, p.1).

O ato de reciclagem tornou-se uma prática mundialmente espalhada, uma alternativa de grande relevância para o desenvolvimento sustentável (VALLE, 2002). Assim, a finalidade da reciclagem é harmonizar a relação entre os cidadãos e a natureza por meio da utilização consciente e sustentável dos recursos, bem como, o reaproveitamento dos resíduos produzidos (LOMASSO, 2015). Antemão, é necessário mudar nossos hábitos de consumo, exercendo o consumo de forma consciente, evitar o desperdício desnecessário, verificar nas embalagens de materiais que irão para o lixo se são recicláveis, por fim, adotar a prática de separar o material reciclável do não reciclável e incentivar a comunidade em geral a fazer o mesmo (FONSECA, 2013).<sup>9</sup>

A partir da reciclagem de papel, por exemplo, os alunos podem aprender todo processo, desde a coleta e separação das fibras de celulose até a produção de papel reciclado. Podem ainda produzir seu próprio papel reciclado a partir de papel usado, jornal ou papelão.

Os plásticos são outro material em que os estudantes podem utilizar para aprender mais sobre reciclagem, ao investigar diferentes tipos de plásticos e suas propriedades. Em seguida, podem criar projetos de reaproveitamento desses materiais, como fazer objetos úteis ou artísticos a partir de garrafas PET, sacolas plásticas ou tampas de embalagens.

A produção de sabão a partir de óleo de cozinha usado, que é um método usado por nossos avós, leva os alunos a aprenderem sobre reações químicas de saponificação e criar um projeto para produzir sabão utilizando o óleo de cozinha já utilizado, evitando que esse resíduo seja descartado incorretamente.

Já a reciclagem de metais, que pode ser usada até como fonte de renda extra, possibilita aos alunos estudarem o processo de reciclagem de metais como alumínio, ferro e cobre, compreendendo a importância da reciclagem desses materiais para a economia e o meio ambiente.

A compostagem de resíduos orgânicos é mais uma forma intensa de levar o estudante a rever o material retirado de sua residência e o quão importante é aprender sobre o processo, transformando-os em adubo para ser utilizado em sua horta ou jardim, gerando economia.

---

<sup>9</sup>FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos, 2019.

Outro viés é a reciclagem de eletrônicos, pela qual aprendem a discutir a importância do descarte correto desses materiais, evitando a contaminação do meio ambiente por metais pesados.

A produção de tintas a partir de materiais reciclados leva os estudantes à leitura e pesquisa, pois descobrem que podem explorar a produção de tintas utilizando pigmentos naturais e materiais reciclados, como cascas de ovos ou pó de mármore, criando tintas sustentáveis e ecológicas.

São várias as possibilidades e projetos de conscientização e, por meio dos conhecimentos adquiridos, os alunos podem criar campanhas de conscientização sobre a importância da reciclagem e do reaproveitamento na comunidade escolar ou local. Isso pode envolver a criação de cartazes, vídeos informativos ou atividades de sensibilização para promover a adoção de práticas sustentáveis.

Assim, reciclagem é um processo em que materiais descartados, como plásticos, papel, vidro e metais, são coletados, separados, processados e transformados em novos produtos ou materiais. O objetivo da reciclagem é reduzir a quantidade de lixo enviado para aterros sanitários e, ao mesmo tempo, economizar recursos naturais, uma vez que materiais reciclados são utilizados para produzir novos itens. Por exemplo, garrafas de plástico podem ser recicladas e transformadas em novas garrafas, embalagens ou até mesmo em tecidos.

O reaproveitamento, por sua vez, envolve a utilização de um material ou produto descartado para uma nova finalidade, sem a necessidade de passar pelo processo de reciclagem. Nesse caso, o objetivo é prolongar a vida útil do item original e evitar que ele se torne lixo, como uma garrafa de vidro ser reaproveitada como um vaso de flores, uma lata de alumínio pode se tornar um porta-lápis ou uma caixa de papelão pode ser transformada em uma caixa organizadora.

Ao realizar projetos de reciclagem e reaproveitamento, os alunos aprendem sobre a importância da sustentabilidade e da preservação dos recursos naturais, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades práticas e a consciência de seu papel como agentes de mudança para um futuro mais sustentável. Esses projetos podem ser interdisciplinares, envolvendo outras áreas do conhecimento, como Biologia, Geografia e Artes, ampliando ainda mais o impacto educacional, social e econômico.

As formas possíveis de se repassar essa experiência aos alunos são várias, mas exige do profissional conhecimentos específicos, pois estamos com uma clientela que não se envolve

com facilidade em questões ambientais, por falta de conhecimento ou interesse e por não perceber ainda a relevância do assunto em seu crescimento social, intelectual e econômico.

Deve-se iniciar explicando de forma clara e objetiva o que é reciclar, reaproveitar e demais assuntos, destacando suas principais características e objetivos e utilizando exemplos do cotidiano dos alunos para ilustrar a diferença entre os conceitos, por exemplo, mostrar imagens ou objetos reais que foram reciclados, como embalagens de produtos reciclados e objetos que foram reaproveitados, como móveis feitos de materiais reciclados. É fundamental deixar claras as vantagens e desvantagens, discutindo com os alunos a prática de suas ações, como o fato de a reciclagem ser importante para reduzir a quantidade de lixo e economizar recursos naturais, apesar de poder exigir um processo industrial que consome energia. Já o reaproveitamento é uma forma simples de dar nova utilidade a um objeto, mas nem sempre é possível reaproveitar todos os materiais.

Deve-se levar o grupo a refletir sobre o impacto ambiental da geração de lixo e da utilização de recursos naturais. Debater o papel da reciclagem e do reaproveitamento na redução do impacto ambiental e na preservação dos recursos naturais. As ações estão relacionadas com a sociedade e com a responsabilidade individual e coletiva em relação ao meio ambiente. Levar a reflexão sobre seu papel na promoção dessas práticas e no consumo consciente.

A abordagem da diferença dessas realidades de forma prática, fácil e simples, usando formas corriqueiras de relacionar o cotidiano dos alunos, estimulará o interesse e a conscientização sobre a importância dessas práticas para a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais. Esses conteúdos podem ser utilizados de forma significativa na disciplina de Química, proporcionando aos alunos uma compreensão mais profunda das propriedades dos materiais, das reações Químicas envolvidas e das questões ambientais relacionadas.

As sugestões levantadas de como abordar esses temas na disciplina de Química são simples:

- Promover discussões em sala de aula sobre a importância da reciclagem e do reaproveitamento para a sustentabilidade ambiental e a redução dos impactos negativos no meio ambiente.
- Discutir os benefícios ambientais da reciclagem em relação à redução do consumo de recursos naturais, economia de energia e redução da quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários.

- Incentivar os alunos a criarem projetos de conscientização sobre a importância da reciclagem e do reaproveitamento, envolvendo a comunidade escolar e local.

### **CAPÍTULO 3 – A RELAÇÃO ENTRE OS PROJETOS SOBRE QUESTÕES AMBIENTAIS, DENTRO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Buscar mais uma forma e possibilidade de resolver, ou tentar resolver, as questões ambientais envolvendo o processo de sustentabilidade é mostrar comprometimento com o próximo, ou seja, com a sociedade em geral, é pensar no futuro e na longevidade com qualidade de vida.

A disciplina de Química sempre foi avaliada como umas das mais difíceis de se entender, levando em conta que em muitos casos está resumida em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas, resultando em uma aprendizagem mecânica, descontextualizada, sem ligação com cotidiano dos alunos (FIDELIS et al., 2015). Muitas vezes, além de dificultar a aprendizagem, limita os alunos a compreender questões que são inerentes à sociedade. Faz-se necessário implementar e criar formas viáveis e eficazes de trabalhar os conteúdos químicos facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Conforme Silva (2007), “Contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino”.<sup>10</sup>

De acordo com Costa (2018), é necessário aproximar os conteúdos ministrados em sala de aula com a realidade do aluno, instituindo que a temática em estudo seja interpretada com clareza, a fim de formar educandos críticos, que participem e julguem as problemáticas existentes na sociedade, como meio ambiente.<sup>11</sup>

Portanto, é necessário sair do método tradicional objetivando um novo método de ensino, dinâmico e contextualizado, propiciando uma aprendizagem sobre a realidade do cotidiano, facilitando uma compreensão mais abrangente acerca dos princípios da educação ambiental (MENDES; LOPES; SALLES, 2014).<sup>12</sup>

O Ensino de Ciências, especificamente o Química, deve contribuir para formação de aluno-cidadão hábil a refletir, entender, discutir e tomar decisões sociais, econômicas, políticas

<sup>10</sup> FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos. 2019.

<sup>11</sup> FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos. 2019.

<sup>12</sup> FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos. 2019.

e ambientais (SANTOS; SCHNETZLER, 2003; SANTOS et al., 2011).<sup>13</sup> Assim, na disciplina de Química, as discussões sobre o meio ambiente podem ser feitas de diversas formas, por meio de discussões de textos, apresentação de vídeos, experimentação, pesquisa, desenvolvimentos de projetos entre outros métodos (PUGA, 2014).<sup>14</sup>

Uma estratégia adequada para iniciar a discussão sobre os problemas ambientais seria por meio da Educação Ambiental em sala de aula, uma vez que ela busca conscientizar os alunos para entender a realidade em que estão vivendo. Além disso, independentemente da área de atuação, cabe ao professor problematizar o conteúdo, ressaltando para os alunos questões ambientais, por meio de diálogos argumentativos, a fim de mediar o processo ensino-aprendizagem (SANTOS; OLIVEIRA, 2014).

A disciplina Química tem uma finalidade importante no que diz respeito ao meio ambiente, já que pode contribuir com uma educação ambiental e científica aos alunos, atribuindo a eles uma formação de cidadãos críticos e conscientes. Dessa forma, eles se tornam aptos a respeito de questões ambientais de grande relevância para a expansão de uma sociedade sustentável e da consciente preservação do meio ambiente (ALEXANDRE; ARRIGO, 2016). Através desta disciplina temos uma forma a mais para analisar a percepção dos alunos sobre as práticas de Educação Ambiental.

Envolver mais uma disciplina nesse contexto e debate é muito relevante, pois mais pessoas falarão do mesmo assunto com linguagens diferentes. Ao estudar a matéria, o processo de realização e produção, o processo e tempo de descarte dos objetos e principalmente o aprimoramento no conhecimento de uma forma geral, a disciplina de Química vem se mostrando essencial para completar e complementar esse trabalho, que, no decorrer dos anos, tem se mostrado urgente. Nesse contexto, mais condições de pesquisas e efetivas ações irão possibilitar, ou pelo menos, amenizar as profundas feridas já perceptíveis no meio ambiente.

### **3.1 Projetos que busquem a interligação entre a Química, sustentabilidade e o desenvolvimento regional**

Ao desenvolver projetos sobre questões ambientais, a sociedade tem a oportunidade de compreender a importância da conservação do meio ambiente e do uso sustentável dos recursos

<sup>13</sup> FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos. 2019.

<sup>14</sup> FIDELIS, Jaqueline dos Santos. Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos. 2019.

naturais. Isso promove uma consciência ambiental mais ampla e sensibiliza um grupo cada vez maior para os desafios ecológicos que afetam tanto o nível local quanto global.

Uma alternativa pedagógica, conforme D'Ambrosio (1997), Lück (2002), Fazenda (2011) e Lara (2017), para romper com o ensino descontextualizado é promover propostas didáticas interdisciplinares, nas quais o estudante possa investigar e compreender um problema presente na sociedade. Desse modo, o estudante torna-se protagonista no processo de aprendizagem e o professor promove a contextualização dos conteúdos escolares, superando a fragmentação, e melhorar a qualidade da educação (Vasconcellos, 2008; Fazenda, 2009; Paula; Harres, 2016).

Os projetos sobre práticas sustentáveis permitem que os alunos explorem práticas sustentáveis, como reciclagem, reaproveitamento de materiais, economia de energia e uso racional da água. Essas práticas podem ser aplicadas tanto em âmbito pessoal quanto no contexto do desenvolvimento regional, contribuindo para a redução do impacto ambiental e para o fortalecimento da sustentabilidade local.

Trazer à tona a inovação tecnológica ao trabalhar tais projetos sobre questões ambientais e sustentabilidade possibilita aos alunos o poder do estímulo e a busca por soluções inovadoras específicas de sua região. Essa busca, por sua vez, pode levar ao desenvolvimento de novas tecnologias ou processos que favoreçam a preservação ambiental e o desenvolvimento regional sustentável.

A conexão com a realidade local, permite que os projetos sobre questões ambientais estejam diretamente relacionados aos desafios ambientais e socioeconômicos enfrentados pela comunidade. Isso permite que os estudantes entendam a relação entre ações individuais, impactos ambientais e desenvolvimento regional, identificando oportunidades de melhoria. Assim, o engajamento comunitário pode abordar a sustentabilidade e questões ambientais em projetos envolvendo escolas de seus bairros e proximidades, pelos quais os alunos terão a oportunidade de se envolver com a comunidade, sensibilizando-a para a importância da preservação ambiental e da adoção de práticas sustentáveis.

Projetos que destacam questões ambientais e sustentabilidade também podem enfatizar a responsabilidade social dos indivíduos, empresas e governos em relação à conservação do meio ambiente; as empresas podem financiar pesquisas e projetos junto à rede pública de ensino, visando não um consumo menor, que prejudicaria as questões econômicas em um todo, mas a utilização de novos materiais que agridam menos o meio ambiente, com vistas a um desenvolvimento regional sustentável.

A abordagem de questões ambientais e sustentabilidade em projetos pode promover a integração de diferentes disciplinas, como Química, Biologia, Geografia, Economia e

Sociologia. Isso permite uma compreensão mais ampla dos desafios ambientais e socioeconômicos enfrentados por esse processo globalizado.

Portanto, conforme Lück (2002, p. 51), a interdisciplinaridade

[...] propõe uma orientação para o estabelecimento da esquecida síntese dos conhecimentos, não apenas pela integração de conhecimentos produzidos nos vários campos de estudo, de modo a ver a realidade globalmente, mas, sobretudo, pela associação dialética entre dimensões polares, como por exemplo teoria e prática, ação e reflexão, generalização e especialização, ensino e avaliação, meios e fins, conteúdo e processo, indivíduo e sociedade, etc.

Os projetos interdisciplinares, assim, proporcionam aos alunos uma oportunidade de aprender de forma ativa, envolvendo-se em atividades prática, pesquisa e solução de problemas, o que estimula o pensamento crítico, a criatividade e a curiosidade, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e significativo.

Além disso, essa abordagem também permite que os alunos apliquem os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula a situações do mundo real. Isso ajuda a solidificar o conhecimento e mostra aos estudantes como a Química é relevante em suas vidas diárias.

Ao trabalhar em projetos, os alunos desenvolvem uma variedade de habilidades, como pesquisa, coleta e análise de dados, resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação e apresentação. Essas habilidades são valiosas tanto na vida acadêmica quanto na carreira profissional.

Outras formas de envolver a realidade com os conteúdos aplicados é permitindo a elaboração de projetos que deem visibilidades de outras profissões, permitindo conhecimentos que abram o leque de opções que existem no mercado. Por exemplo, com o projeto da extração de óleos vegetais usados em sua comunidade, é possível transformá-los em biodiesel por meio de reações químicas adequadas. Esse projeto promove a reciclagem de óleos e a produção de uma fonte de energia renovável e menos poluente.

Outra possibilidade é dentro do agronegócio, já que os alunos podem coletar amostras de solo em diferentes áreas da região e realizar análises químicas para avaliar a qualidade do solo e de suas propriedades. Com base nos resultados, podem-se propor técnicas de fertilização sustentável, como compostagem, adubação orgânica ou uso de microrganismos benéficos.

Nesse mesmo contexto, pode-se pesquisar e desenvolver bioprodutos sustentáveis a partir de fontes renováveis, como bioplásticos, biocombustíveis ou produtos químicos obtidos de biomassa. O projeto pode incluir a extração e a análise de compostos químicos presentes em plantas ou microrganismos com potencial aplicação na indústria.

Ademais, pesquisas que envolvam o uso de agrotóxicos têm muita relevância no mercado mundial, ao permitir estudar sobre os mais utilizados na região e seus possíveis impactos na saúde humana e no meio ambiente. Com base nas informações obtidas, pode-se propor alternativas mais sustentáveis, como o uso de agroquímicos menos tóxicos ou a adoção de técnicas de controle biológico de pragas.

Outro projeto possível é buscar conhecimentos dos nossos avós e antepassados e trabalhar as propriedades químicas de plantas medicinais encontradas na região e investigar seus potenciais aplicações na saúde e bem-estar humano é muito interessante e motivador. Esse projeto pode promover o uso sustentável de recursos naturais locais e valorizar o conhecimento tradicional.

A facilidade em se trabalhar com projetos é que eles podem ser adaptados às características específicas da região em que os alunos estão inseridos, levando em consideração as demandas locais e as necessidades da comunidade. Além disso, é importante que os projetos incentivem a participação ativa dos alunos, a busca por soluções criativas e a integração de conhecimentos de diferentes áreas, lembrando que a busca é constante e contínua por alunos/profissionais que terão a oportunidade de contribuir para um futuro mais sustentável e consciente das questões ambientais em sua própria comunidade.

Também é possível realizar um estudo sobre os recursos naturais disponíveis na região e investigar como a Química pode ser aplicada para utilizar esses recursos de forma sustentável, evitando o esgotamento de matérias-primas e promovendo o desenvolvimento econômico local. Projetos envolventes e práticos podem despertar o interesse dos alunos pela ciência e, especificamente, pela Química. Isso pode inclusive inspirar alguns alunos a seguir carreiras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).

Muitos projetos envolvem trabalho em equipe, permitindo que os alunos aprendam a colaborar, negociar, compartilhar responsabilidades e respeitar as ideias dos outros. Essas habilidades são importantes para a vida pessoal e profissional.

Projetos permitem que os alunos se tornem investigadores científicos, formulando perguntas, planejando experimentos, coletando dados e tirando conclusões. Isso desenvolve o pensamento científico e a compreensão do método científico. Nesse tipo de trabalho, os alunos escolhem tópicos de interesse e trabalham em projetos que sejam relevantes para eles. Isso aumenta o engajamento e a motivação para aprender e ensinar habilidades práticas que podem ser aplicadas fora da sala de aula, pois eles aprendem a abordar problemas complexos, tomar decisões informadas e encontrar soluções criativas.

Desafiar os alunos a desenvolverem projetos de empreendedorismo relacionados aos diferentes temas que abordam questões ambientais dentro da disciplina de Química, leva-os a entender que podem criar planos de negócios para empresas que produzem materiais sustentáveis ou propor soluções para problemas específicos da região.

Os projetos nas aulas de Química do ensino médio oferecem uma abordagem mais dinâmica e prática para o aprendizado, permitindo que os alunos se envolvam ativamente no processo de descoberta e construção do conhecimento. Além disso, os projetos promovem o desenvolvimento de habilidades importantes, a compreensão da relevância da Química na vida cotidiana e a preparação dos alunos para os desafios da vida adulta e do mundo profissional.

## REFERÊNCIAS

ARRAES, Maria Cleide Gualter Alencar; VIDEIRA, Márcia Cristina Moraes Cotas. **Breve histórico da Educação Ambiental no Brasil**/Brief History of Environmental Education in Brazil. *ID on line. Revista de psicologia*, v. 13, n. 46, p. 101-118, 2019.

BIZERRIL, Marcelo; FARIA, Dóris S. **Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 82, n. 200-01-02, 2001.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: O que é - O que não é**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 20 de maio de 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacaobasica-2013-pdf/file>. Acesso em: 18 de julho de 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 – **Plano Nacional de Educação (PNE)**. Disponível em: <inserir URL>. Acesso em: 18 de junho de 2019.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981– **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: [http://planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis?L6938.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?L6938.htm). Acesso em: 11 de agosto de 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 20 de maio de 2019.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: <inserir URL>. Acesso em: 18 de junho de 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais- Meio Ambiente**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

BRASIL. Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012 – **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: <inserir URL>. Acesso em: 18 de junho de 2019.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DANTAS, Ana Cristina Pinheiro et al. **Residência pedagógica em ação: práticas de sustentabilidade no ensino médio**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE.

DIAMOND, J. **Colapso: Como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Rio de Janeiro: Record, 2005.

DIAS, Aline Peixoto Vilaça et al. **A Educação Ambiental no espaço escolar: uma análise sobre a importância e os desafios de sua implementação**. In: Anais do VI Congresso Nacional de Educação-CONEDU, Fortaleza, 2019.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18. ed. Campinas: Papirus, 2011.

FIDELIS, Jaqueline dos Santos. **Educação ambiental no ensino de Química: concepção dos alunos**. 2019.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003.

KRAWCZYK, Nora et al. **O ensino médio no Brasil**. 2009.

LARA, I. C. M. (2017). **Mapeamento das dissertações e teses sobre interdisciplinaridade produzidas no Brasil no início do século XXI**. In: LARA, I. C. M.; Rocha Filho, J. B. & Borges, R. M. R. (Org.). Interdisciplinaridade e inovação na educação em ciências e matemática. Porto Alegre: EDIPUCRS.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIPAI, Eneida Maekawa, LAYRARGUES, Philippe Pomier, PEDRA, Viviane Vazzi. **Educação ambiental na escola: tá na lei**. In: MELLO, Soraia Silva de Mello, TRAJBER, Rachel. UNESCO, 2007.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

LUZ, I. L. **Um estudo reflexivo sobre Educação Ambiental**, Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 17015-17027, feb. 2021.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Rio de Janeiro, Freitas Bastos S.A., 1971 MMA – Ministério do Meio Ambiente. s.d Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacaoambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial> Acesso em 29 mar 2016.

MERLEAU-PONTY, Maurice. “**Romance e metafísica**”. In Joaquim, ano II, nº 14, p.4, 1947.

PAULA, A.& Harres, J.(2016).**Teoria e prática no “Educar pela Pesquisa”**: análise de dissertações em educação em ciências. **Revista Contexto & Educação**, 30(96), 156-192. Acesso em 17 jun. 2019, <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/4390> .

75

PEREIRA, Rosinei Teixeira de Araújo et al. **Educação ambiental e sustentabilidade: práticas pedagógicas no ensino fundamental**. 2021.

PUHL, Cassiano Scott et al. Interdisciplinaridade: experiência com os estudantes de ensino médio sobre sustentabilidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 472-486, 2020.

RIECHMANN, J. et al. **De la economía a la ecología**. Madrid: Trotta, 1995.

ROSSINI, C. M.; CENSI, D. R. **Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: um diálogo sustentável**. Revista Prática Docente, v. 5, n. 3, p. 1733-1746, 2020.

SATO, Michèle. **Debatendo os desafios da educação ambiental**. In: Congresso de educação ambiental pró-mar de dentro. 2001. p. 14-33.

SILVA, Giovani Luiz da. **O plástico que virou comida: uma sequência didática utilizando estudo de caso para o ensino de Química**. 2023.

SILVA, Saionara da et al. **Os 5 R's da Sustentabilidade**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. PPGE&D, 2017.

**TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL**. Rio de Janeiro: Fórum das ONGs, 1992.

TRISTÃO, Martha. **A educação ambiental e a emergência de uma cultura sustentável no cenário da globalização**. Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis, v. 9, n. 1, p. 207-222, 2012.

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação**: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. 13 ed. São Paulo: Libertad, 2008.

*Recebido: 22 de janeiro de 2024*

*Aceito: 24 de fevereiro de 2024*