FILOSOFIA, CIÊNCIAS AMBIENTAIS E ENGENHARIA QUÍMICA: A BUSCA POR UM FUTURO SUSTENTÁVEL E DECOLONIAL

10.56238/costurandosaberes-001

Kaemilly Coelho
Discente do Bacharelado em Engenharia Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Ricardo Valim
Lattes: 3074004049762932
ORCID: 0000-0002-7790-6148
Mestrando em Filosofia pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR)
Professor de filosofia Tecnologias do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia

RESUMO
O Engenheiro Químico, além de dominar os conhecimentos técnicos e científicos necessários para a sua área de atuação, deve ter uma visão ampla e integrada dos desafios ambientais enfrentados pela sociedade. A filosofia interligada a ciências ambientais proporciona uma base conceitual para compreender a relação entre o ser humano e o meio ambiente, questionando as nossas atitudes em relação à natureza e buscando uma abordagem ética e responsável em relação aos recursos naturais. Um futuro sustentável depende do trabalho conjunto entre a Engenharia Química, a Filosofia e as Ciências Ambientais. No curso de Engenharia Química (EQ), a integração dessas matérias é fundamental para formar profissionais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Através desse enfoque, os estudantes adquirem uma visão holística dos problemas ambientais, sociais e culturais, aprendendo a considerar os aspectos éticos e sociais em suas atividades profissionais. O presente artigo traz alguns pontos sobre a incorporação da filosofia e das ciências ambientais no curso de Engenharia Química, em busca de formar profissionais capacitados a enfrentar os desafios do século XXI. Essa abordagem ampla e integrada contribui para a formação de engenheiros comprometidos com a proteção do meio ambiente, a conservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo.

Palavras-chave: Filosofia, Engenharia química, Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A Educação filosófica e ambiental apesar de ter diversos conceitos e abordagens, implica na construção de um ser humano integrado à natureza ou ainda, conectar o ser humano e a natureza em um só. Essa relação, partindo de um pressuposto, se dá desde as mais longínquas épocas e visões de natureza construídas. A integração de tecnologias e estratégias ao currículo dos engenheiros, é hoje essencial para o aprendizado das novas abordagens que vêm surgindo nas últimas décadas, contudo ter conhecimentos nas áreas de Filosofia e ciências Ambientais, dará aos futuros engenheiros um pensamento crítico e inovador, visando preservar nosso ecossistema.

Alfred Nobel foi o primeiro químico a se preocupar com os processos de produção dos produtos e como eles afetaria as pessoas e o meio ambiente, logo foi considerado o pai da Engenharia

Química. A mesma, é uma combinação da prática da Engenharia com as teorias da Química e surgiu à aproximadamente 100 anos, com o objetivo de formar profissionais generalistas. Ela possibilita que você desenvolva ou melhore produtos e procedimentos que possam melhorar a qualidade de vida da população e até mesmo mudar o mundo. Além disso, contribui para a otimização de processos, o que pode ajudar a tornar os processos mais sustentável.

A inclusão de matérias específicas como Filosofia e Ciências Ambientais na grade curricular do curso de Engenharia Química pode contribuir para formar profissionais mais conscientes e responsáveis, capazes de compreender e lidar com os desafios éticos e ambientais que surgem no exercício da profissão. Exemplo desses desafios são as comunidades indígenas, sobretudo, as que estão próximas à urbanização e que acabam por sofrer os impactos da ação dos demais seres humanos por sobre a realidade. É uma habilidade importante a ser desenvolvida pelos profissionais da engenharia química,de forma criteriosa e coerente com os aspectos fundamentais da história e cultura dessas comunidades, a construção de um diálogo intercultural e uma atuação ética respeitosa junto a estas mesmas comunidades. Assim, ao incluir Filosofia e Ciências Ambientais na grade curricular, estamos contribuindo para a formação de profissionais mais completos, capazes de entender e lidar com os desafios não só de sua comunidade, mas com as demais culturas. Essa formação fomenta a consciência crítica, o respeito pela diversidade cultural e o comprometimento com a sustentabilidade ambiental, elementos essenciais para uma atuação profissional mais responsável e consciente. Além disso, essa formação pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades que desenvolvam o pensamento crítico e reflexivo, o que pode ser útil em sua futura carreira. Portanto, é importante discutir a inclusão dessas matérias no currículo de um futuro engenheiro, a fim de formar profissionais mais preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo

A Engenharia Química é uma área fundamental para o desenvolvimento industrial e tecnológico, e a sua formação envolve conhecimentos técnicos e científicos em diversas áreas. No entanto, a formação também deve incluir a reflexão sobre questões éticas e ambientais relacionadas às atividades profissionais levando em consideração sempre o respeito aos saberes dos povos originários. Este cuidado é de suma importância porque permite a estes povos terem suas epistemologias valorizadas numa perspectiva científica decolonial. Portanto, o artigo se concentra em despertar a consciência crítico-reflexiva nos alunos do curso de Engenharia química do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia de Rondônia (IFRO) e dos demais leitores acerca das principais questões socioambientais importantes ao mundo atual, Estimular o debate dialético sobre a temática ambiental e preparar os futuros profissionais para situações de adaptações e atualizações frente a novos desafios e conjunturas, decorrentes da dinâmica de uma sociedade em transformação.

2 FILOSOFIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO

A filosofia é uma importante ferramenta no processo de amadurecimento intelectual, levando a um inquietar-se com nosso próprio pensar e agir, nos leva a questionar e buscar respostas para nossas dúvidas, não podendo assim estar fora de nosso cotidiano. Esse aspecto é importante, sobretudo, quando inseridos nesta realidade nos deparamos com questões éticas nas quais estão envolvidos os impactos ambientais, sociais e culturais na vida dos povos indígenas.

Praticamente todos em algum momento da vida enfrentaram problemas filosóficos, mas pouquíssimos continuam dedicando-se a este estudo ou desenvolveram alguma profissão ligada à Filosofia. Talvez porque muitos tendem a pensar que filosofia é um tema sem função prática e que não é importante no mundo materialista moderno em que vivemos, pois o foco está na busca do lucro, no avanço tecnológico e no desenvolvimento econômico. Entretanto, a Filosofia não apenas nos ajuda a compreender o mundo, mas também nos ajuda a nos compreendermos melhor. Sócrates acreditava que o autoconhecimento era essencial para a busca do bem e para uma vida virtuosa. Logo, ela se torna uma necessidade prática interna em várias profissões. Na engenharia, ajuda a fornecer uma compreensão mais profunda dos fundamentos e princípios subjacentes aos processos e tecnologias químicas utilizados e como a aplicação da ciência pode afetar a sociedade como um todo.

Quanto à disciplina de Ciências Ambientais aprendemos a criar um verdadeiro amor pelo nosso planeta, e procurar as formas mais eficientes de continuar com o nosso estilo de vida sem prejudicá-lo. Os impactos ambientais decorrentes da ação humana têm se tornado cada vez mais evidentes e intensos, comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas e a disponibilidade dos recursos naturais, e é no estudo dessa área onde entram em jogo as fontes de energia alternativas, as campanhas a favor da reciclagem, o uso racional da água, entre muitas outras medidas que poderão ser utilizadas em nossa profissão.

Deste modo, a Filosofia e o estudo das Ciências Ambientais enquanto reflexão crítica, andam sempre juntas, trazendo percepções diferentes, e o ato de educar, raciocinar e refletir a sua relação com o meio ambiente. Por isso, se torna a primeira condição para o desenvolvimento de uma consciência sustentável, onde busca tornar cidadãos com capacidade de pensar, questionar e fundamentar reflexões críticas, além de ser uma ferramenta essencial para contribuirmos para o meio sustentável para as presentes e futuras gerações.

Portanto, agrupando esses dois campos de conhecimento, podemos desenvolver uma abordagem mais integrada e holística para lidar com os desafios ambientais que enfrentamos. Podemos entender a importância da biodiversidade, da preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais, e a necessidade de mudanças em nossas práticas para garantir um futuro sustentável.

3 IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade é de extrema importância na formação de engenheiros químicos, pois a Engenharia Química não é uma área do conhecimento isolada, mas um campo do conhecimento que se relaciona com muitos outros. Uma abordagem interdisciplinar pode contribuir para uma visão mais ampla e crítica do seu papel na sociedade, ajudando a entender os impactos no meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas.

A inclusão da disciplina de Filosofia pode ajudar os estudantes a refletirem sobre as implicações éticas e sociais na Engenharia Química e a considerar questões como a sustentabilidade e a responsabilidade social. Além disso, a inclusão de matérias de Ciências Ambientais permite entender como podem afetar o meio ambiente e a saúde pública. Isso inclui o estudo de problemas ambientais, como a poluição do ar e da água e a compreensão de como as substâncias químicas podem afetar os seres vivos.

A interdisciplinaridade potencializa a mudança de percepção do ser humano referente ao mundo no qual está inserido. Em uma realidade de constantes transformações é cada vez mais necessário pensar a realidade sob uma ótica sustentável. A Filosofia, por exemplo, auxilia no processo de reflexão e valorização de saberes outros que antes eram desconsiderados, como é o caso da sabedoria ancestral dos povos originários. Através da literatura indígena brasileira contemporânea é possível pensar filosoficamente a realidade na perspectiva de seus autores e de suas respectivas culturas. Este processo é importante até mesmo para a consolidação da democracia em nosso Estado brasileiro.

Uma democracia não pode sobreviver silenciando, negando ou deslegitimando suas fraturas, suas contradições, suas irracionalidades, como se elas não existissem, como se fossem um produto do passado sem qualquer resquício ou respingo no presente. É preciso reinterpretar criticamente o passado e pluralizar os sujeitos e as histórias sobre o presente. No mesmo diapasão, a crítica da modernidade, muito em voga hoje, não pode centrar-se apenas no discurso teórico-político euronorcêntrico (*sic*) sobre a própria capacidade de a modernidade corrigir-se internamente por si mesma e desde si mesma. É preciso que as vítimas da colonização falem. Suas histórias, suas experiências, suas práticas e seus valores são fundamentais na democracia. Sua voz-práxis é insubstituível no processo de maturação de nossa história nacional, inclusive para a correção da modernidade de um modo mais geral. Sem o lugar de fala das minorias aproximamo-nos perigosamente do fascismo. (DANNER, L.; DORRICO, J.; DANNER, F. 2020, p. 72).

Essa voz-práxis é importante na medida que existindo permite o aparecimento de novas conceituações que tem seus fundamentos nas experiências dos povos originários. O perfil do novo

profissional da Engenharia Química deve em sua constituição estar permeado de uma visão de mundo que considera estes outros saberes. Deste modo, por meio de uma compreensão interdisciplinar é possível chegar a novas respostas para questões que até então tinham como possibilidade de resolução conceituações ocidentais. Mas quando se dá a devida atenção para as vozes que brotam do lugar de fala, surgem então outras perspectivas epistêmicas, ontológicas e éticas.

A voz-práxis literária indígena reconhece-se e afirma-se como diferente, como singular, tanto no sentido de sua especificidade antropológico-ontológica, sociocultural e epistemológico-política quanto no que diz respeito à própria situação de marginalização, de exclusão, de negação e de violência material a que foi submetida ao longo da colonização – um processo de periferização, de assimilação forçada e de destruição dinamizado exatamente pelo fato de sua diferença, de sua alteridade em relação a uma forma de vida universalista, unidimensional e totalizante, como é o caso da modernidade-modernização. (DANNER, L.; DANNER, F.; DORRICO, J. 2020, p. 375).

Esse tipo de abordagem interdisciplinar também pode ajudar a colaborarem com profissionais de outras áreas, como biólogos, químicos, físicos, médicos e psicólogos, para resolver problemas complexos que requerem uma visão mais ampla e integrada.

4 SER HUMANO E NATUREZA SOB A VISÃO DOS PENSADORES PRÉ-SOCRÁTICOS

Nesta busca por retratar a importância que ganha a interdisciplinaridade dentro do curso de Engenharia Química, podemos citar o exemplo clássico dos primeiros filósofos, os chamados pela tradição filosófica ocidental como pré-socráticos-socráticos. Para estes filósofos da primeira hora da filosofia era a própria realidade natural, na *physis* na qual se encontravam os elementos necessários para explicar a origem de todas as coisas, ou se preferir a *Arché* (REALE; ANTISERI, p. 17). Os pensadores pré-socráticos foram filósofos gregos que viveram entre os séculos VI e V a.C. e que se dedicaram a investigar a natureza e o cosmos, buscando compreender as origens e as causas do mundo que nos cerca. Para esses filósofos, o ser humano e a natureza eram entidades inseparáveis e interdependentes. Um dos principais pensadores pré-socráticos foi Tales de Mileto, que acreditava que a água era a substância primordial da qual todas as coisas surgiam. Para ele, a natureza era a fonte de todas as coisas e o ser humano fazia parte dela, não sendo algo separado ou superior a ela. Já Anaximandro, por sua vez, acreditava que o mundo era composto por uma substância infinita e indeterminada, que ele chamou de "apeíron". Para ele, o ser humano era apenas uma pequena parte desse universo infinito e que, por isso, não poderia conhecer completamente sua natureza. Empédocles acreditava que o mundo era composto por quatro elementos: terra, água, ar e fogo. Para

ele, o ser humano fazia parte desse mundo e era influenciado por esses elementos em seu corpo e em sua mente.

Com base nesses pensamentos, vemos que para os pensadores pré-socráticos o ser humano e a natureza eram interdependentes e inseparáveis. Esses filósofos compartilhavam a visão de que o todo integra a natureza, o ser humano, a sociedade e o mundo exterior. Em uma sociedade altamente capitalista parece que criou-se uma lacuna extremamente profunda entre ser humano e natureza. Nesta perspectiva, o meio ambiente se torna algo sem valor e perde-se o senso de cuidado.

Segundo o autor Roberto Mangabeira Unger (2006), anto a natureza como os seres humanos foram reduzidos à condição de objetos, na qual os valores são baseados apenas no capital e no lucro. Nota-se que estes pensadores de uma outra época já possuíam uma reflexão por sobre a realidade que hoje precisa ser resgatada, uma vez que o ser humano é a natureza se distanciaram. Dessa visão, entende-se que a relação ser humano e natureza deve ser valorizada e principalmente respeitada, não pensada apenas como objetos de uso e apropriação.

"A natureza é uma arte divina que devemos aprender
a contemplar, admirar e preservar." – Anônimo

5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Diante da crise civilizatória (LEFF, 2001) e da sociedade de risco (BECK, 1992), que são caracterizadas por desafios e ameaças à sustentabilidade global, é fundamental refletir sobre o papel da universidade como agente de mudança diante da hegemonia do modelo capitalista da sociedade de consumo. Essa reflexão é especialmente relevante considerando a complexidade e ambiguidade dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (FREITAS, 2007; RUSCHEINSKY, 2004; LIMA, 2003).

Somente a partir dos anos 90, a educação ambiental foi institucionalizada e, a partir da elaboração das políticas públicas relacionadas a ela, surgiu uma demanda maior pelas pesquisas. Desde então ela passou a ser discutida com mais ênfase no ambiente universitário e a produção científica intensificou-se com a criação de Programas de Pós-Graduação. Leite Lopes (2006) define ambientalização como um neologismo semelhante a alguns outros usados nas ciências sociais para designar novas percepções de fenômenos vistos da perspectiva de um processo.

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na formação acadêmica dos estudantes, pois permite o desenvolvimento de uma consciência crítica e responsável em relação aos problemas ambientais globais. Nos cursos de graduação, essa temática tem se mostrado cada vez mais

relevante, uma vez que a formação dos profissionais de diversas áreas pode contribuir de forma significativa para a busca de soluções sustentáveis e a preservação do meio ambiente.

A educação ambiental deve estar presente de forma transversal nos currículos dos cursos de formação, independentemente da área de conhecimento. Por exemplo, em cursos de Engenharia Ambiental, a educação ambiental é abordada de maneira mais aprofundada, com disciplinas específicas que exploram aspectos técnicos, legislativos e de gestão ambiental. No entanto, em áreas como a Engenharia Química, Administração e Ciências Sociais, a educação ambiental pode ser incorporada em disciplinas como ética, responsabilidade social e saúde pública, evidenciando a interdisciplinaridade e a importância do tema em diferentes campos de estudo.

A questão da ética ambiental, destacada por Ruscheinsky (2004), é considerada uma das premissas fundamentais para a sustentabilidade. O autor sugere que a integração das diversas abordagens é crucial para delinear as dimensões da sustentabilidade, levando em conta as propostas metodológicas na análise e nas ações relacionadas, bem como as diferentes dimensões e níveis embutidos nas questões ecológicas. De fato, é nessa integração que reside o ponto mais relevante da sustentabilidade (RUSCHEINSKY, 2004, p. 7).

A Agenda 21, resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, conhecida como Rio 92, enfatizou a importância da sustentabilidade como um processo contínuo que deve ser construído em todo o mundo. A fim de alcançar esse objetivo, a sustentabilidade deve abranger diversas dimensões: ecológica, ambiental, social, política, demográfica, cultural, institucional e espacial. Durante o Fórum Global das ONGs, realizado em paralelo à Conferência, educadores e movimentos sociais reforçaram a necessidade de construir sociedades sustentáveis.

A inserção deste tipo de educação contribui para a formação de profissionais conscientes de seu papel na sociedade e capazes de aplicar conhecimentos e técnicas que promovam a sustentabilidade. Por exemplo, futuros engenheiros podem aprender sobre práticas de construção sustentável, gestão de resíduos e conservação de recursos naturais. Já estudantes de Direito podem compreender a legislação ambiental e como aplicá-la em casos concretos. A educação ambiental pode ser fortalecida por meio de práticas de campo e atividades de extensão. Essas experiências proporcionam aos estudantes a oportunidade de vivenciar de forma prática os conceitos aprendidos em sala de aula, estabelecendo uma conexão direta com o meio ambiente e com a comunidade.

Existem várias maneiras de incorporar a educação ambiental no curso de graduação em Engenharia Química. Como por exemplo:

- **Currículo integrado:** integração de conceitos e princípios de sustentabilidade e educação ambiental em disciplinas existentes do curso, como química ambiental, engenharia de processos sustentáveis e gerenciamento de resíduos. Isso ajudará os alunos a entender como suas habilidades e conhecimentos podem ser aplicados para minimizar o impacto ambiental das atividades químicas.

- **Projetos práticos**: Desenvolvimento de projetos que abordam desafios ambientais reais enfrentados pela indústria química. Por exemplo, os graduandos podem ser designados para projetar processos químicos mais eficientes em termos de energia, propor soluções de tratamento de resíduos ou desenvolver métodos de produção mais limpos. Esses projetos permitem que os futuros engenheiros apliquem seus conhecimentos em um contexto real e compreendam os aspectos ambientais associados à engenharia química.

- **Visitas técnicas:** Organização de visitas a empresas ou instalações industriais que implementam práticas ambientalmente sustentáveis. Assim podendo aprender com exemplos concretos de como a indústria química está lidando com desafios ambientais e implementando soluções sustentáveis. Isso também pode fornecer uma perspectiva prática sobre as oportunidades e os desafios enfrentados pelos engenheiros químicos no campo ambiental.

- **Palestras e seminários:** apresentações de profissionais da indústria, especialistas em sustentabilidade e educação ambiental para ministrar palestras e seminários. Isso ajudará a expandir o conhecimento dos alunos sobre as questões ambientais atuais e a compreender a importância da sustentabilidade no ramo que decidirem seguir. Essas palestras também podem abordar tópicos como regulamentações ambientais, avaliação de impacto ambiental e tecnologias emergentes no campo ambiental.

- **Projetos de pesquisa:** Incentivo aos alunos para realização de projetos de pesquisa relacionados à engenharia sustentável e à mitigação de impactos ambientais. Isso pode envolver colaboração com professores ou instituições de pesquisa para investigar e desenvolver novas tecnologias ou processos que reduzam o impacto ambiental da indústria química.

- **Programas de estágio:** parcerias com empresas e organizações que sejam líderes em práticas ambientalmente sustentáveis e ofereçam oportunidades de estágio para os graduandos. Isso permitirá que eles ganhem experiência prática no campo da engenharia química ambiental e

entendam as abordagens e tecnologias utilizadas na indústria para minimizar o impacto dos processos de produção.

- **Engajamento comunitário:** Promoção da participação dos alunos em atividades de educação ambiental na comunidade. Isso pode incluir programas de conscientização, participação em projetos de reciclagem, atividades de reflorestamento ou campanhas de conservação da água. Essas experiências práticas ajudarão os alunos a compreender os desafios e as necessidades atuais e futuras.

Há uma forte tendência para o crescimento de trabalhos científicos, grupos de pesquisa e projetos de extensão voltados para a análise dos aspectos políticos da educação ambiental, direcionados para as políticas públicas e a construção da cidadania. Faz-se necessário saber como as várias áreas de conhecimento podem se conectar com a educação ambiental, identificar como essa conexão se dá nas práticas pedagógicas do dia a dia, nas universidades, nas escolas, em espaços informais de aprendizagem, já que conforme Morin (2014), os conhecimentos estão cada vez mais fragmentados, faz-se necessário encontrar as verdades implícitas nas diversas áreas de conhecimento, trabalhando-as como uma linguagem comum.

> "Quando a última árvore tiver caído, quando o último rio tiver secado, quando o último peixe for pescado, vocês vão entender que dinheiro não se come."
> (Provérbio Indígena).

6 GESTÃO AMBIENTAL

Das formas de promover o interesse de um graduando relacionado ao conhecimento e prática da Educação Ambiental é levá-lo a reflexão e percepção dos conhecimentos já adquiridos, das necessidades de sua profissão e da importância de um aprendizado contínuo para assim tornar-se, não apenas um cidadão, mas também um profissional mais consciente de seu papel na promoção do desenvolvimento sustentável (ROMAO et al.,2020)

Uma das abordagens fundamentais na gestão ambiental é a adoção de sistemas de gestão ambiental (SGA), como o ISO 14001. Esses sistemas estabelecem diretrizes e procedimentos para identificar e controlar os aspectos ambientais de uma organização, incluindo aquelas relacionadas às atividades da Engenharia Química. A implementação do SGA ajuda a minimizar riscos ambientais, controlar emissões poluentes, reduzir o consumo de recursos naturais e garantir o cumprimento das regulamentações ambientais.

Outra ferramenta amplamente utilizada é a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), que permite avaliar o impacto ambiental de um produto ou processo em todas as etapas do seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. A ACV auxilia os engenheiros químicos na identificação de áreas críticas em termos de impacto ambiental e orienta a busca por alternativas mais sustentáveis e eficientes. Além disso, a Engenharia Química pode se beneficiar do emprego de técnicas de minimização de resíduos e poluentes, como a prevenção da poluição e a aplicação de tecnologias limpas. A prevenção da poluição envolve a adoção de medidas que evitam a geração de resíduos e poluentes, por meio da otimização de processos, controle de emissões, reciclagem e reutilização de recursos. Já as tecnologias limpas consistem na utilização de métodos e equipamentos que reduzem a geração de resíduos e promovem a eficiência energética.

Para embasar essas abordagens, diversos artigos e pesquisas têm sido realizados na área da gestão ambiental na Engenharia Química. Um exemplo relevante é o estudo de Lee et al. (2019), intitulado "Environmental Management Practices and Performance: A Study of Chemical Manufacturing Firms", que analisa a relação entre as práticas de gestão ambiental adotadas pelas empresas químicas e seu desempenho ambiental. Essa referência e muitas outras pesquisas disponíveis fornecem embasamento científico para a implementação de práticas de gestão ambiental na Engenharia Química. Os engenheiros químicos têm o papel crucial de utilizar essas ferramentas e técnicas para minimizar os impactos negativos de suas atividades e promover a sustentabilidade, contribuindo para um futuro mais limpo.

7 PENSAR PARA EVITAR TRAGÉDIAS

O ser humano e o meio ambiente estão profundamente ligados, formando uma relação complexa e interdependente. Como seres racionais, temos a capacidade única de refletir, planejar e tomar decisões conscientes que afetam o ambiente em que vivemos, no entanto, nem sempre utilizamos essa habilidade de forma responsável. Essas ações muitas vezes são motivadas por uma visão antropocêntrica, que coloca o ser humano como superior e separado da natureza, negligenciando a interdependência entre todos os elementos do meio.

Nossas ações têm um impacto direto sobre a biodiversidade que sustentam a vida. Com isso, é fundamental compreendermos que o planeta Terra é um sistema vivo e frágil, no qual todas as formas de vida estão conectadas. Mas Infelizmente, ao longo da história, o homem muitas vezes adotou uma postura de exploração e degradação em relação ao meio ambiente. Como foi possível ser observado em uma das tragédias ambientais mais conhecidas no mundo, o desastre ocorrido na cidade de Bhopal, na Índia, em 1984. Nesse evento, vazaram toneladas de gases tóxicos de uma fábrica de

pesticidas, causando a morte imediata de milhares de pessoas e deixando um legado de danos à saúde e ao meio ambiente por muitos anos. Essa tragédia mostrou a importância de uma gestão rigorosa dos produtos químicos e a necessidade de normas de segurança adequadas para evitar acidentes desse tipo. Outra tragédia ambiental que chocou o mundo foi o vazamento de petróleo da plataforma Deepwater Horizon no Golfo do México, em 2010. Milhões de barris de petróleo foram derramados no oceano, causando danos devastadores à vida marinha e aos ecossistemas costeiros.

Essas tragédias ambientais, muitas vezes, são resultado da falta de planejamento adequado, negligência na aplicação de normas de segurança e uma compreensão insuficiente das consequências de nossas ações no meio ambiente. É aqui que entra a atuação do Engenheiro Químico, com uma formação ética e ambientalista, um profissional capacitado para lidar com os desafios relacionados à interação entre o ser humano e o meio ambiente, Isso significa repensar os modelos de produção e consumo, priorizando a conservação e a preservação dos recursos naturais. Onde vai analisar os processos industriais e as atividades humanas, identificar os riscos potenciais e propor soluções para minimizá-los. Isso inclui o desenvolvimento e a implementação de tecnologias mais limpas e sustentáveis, a criação de medidas de segurança eficientes e o acompanhamento constante das operações para garantir o cumprimento das normas ambientais. A educação ambiental desempenha um papel fundamental nesse processo de mudança de mentalidade, pois promove o conhecimento e a conscientização sobre a importância do meio ambiente, podendo capacitar os graduandos a tomar decisões informadas e responsáveis em relação ao uso dos recursos naturais disponibilizados.

Diversos estudiosos têm se dedicado a discutir a relação entre o ser humano e o meio ambiente, bem como as consequências de nossas ações. Aldo Leopold, em seu livro "A Sand County Almanac" defende a ética da terra, ressaltando a importância de considerarmos o valor intrínseco de todas as formas de vida e de tratarmos o ambiente com respeito e reverência. O filósofo ambientalista afirmou: "Um desafio fundamental é compreender que a ética é um processo que abrange toda a comunidade biótica, e não apenas os seres humanos". Essa perspectiva holística nos leva a considerar não apenas as necessidades presentes, mas também as necessidades futuras das gerações que virão. Nesse contexto, os engenheiros têm um papel fundamental na busca por soluções sustentáveis que equilibrem as necessidades humanas com a preservação do meio ambiente. É fundamental que os profissionais da engenharia também adotem uma abordagem humanizada em relação ao meio ambiente, isso implica considerar os impactos sociais e culturais de seus projetos, ouvir as comunidades afetadas e buscar soluções que levem em conta as necessidades e valores locais. O engenheiro humanizado , com conhecimentos filosóficos e ambientais, reconhecem a importância da participação cidadã e da justiça ambiental, buscando equilibrar os interesses das partes envolvidas e promover um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Na atualidade, a emergência climática tem ganhado destaque como um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) tem produzido relatórios alarmantes, alertando sobre os impactos das atividades humanas no clima global e nas condições de vida no planeta.

Diante desses desafios, é necessário repensarmos nossos estilos de vida e adotarmos práticas mais sustentáveis. Isso inclui o uso consciente da água, a redução do consumo de energia, a promoção da mobilidade sustentável, o combate ao desperdício de alimentos e a preservação dos ecossistemas. Pensar para evitar tragédias ambientais é um imperativo ético e moral. Devemos reconhecer que somos parte integrante do meio ambiente e que dependemos dele para nossa própria sobrevivência.

"o que faz mal para o meio ambiente faz mal para o homem"
César Zucco, presidente da SBQ.

8 A NECESSIDADE DE UM FUTURO SUSTENTÁVEL

A literatura científica demonstra que a humanidade enfrenta desafios ambientais complexos e interconectados. O aumento das emissões de gases de efeito estufa, a poluição do ar e da água, a destruição de ecossistemas e a geração de resíduos são apenas alguns exemplos desses problemas urgentes (IPCC, 2021; UNEP, 2021). Esses desafios demandam abordagens multidisciplinares e inovadoras para mitigar os impactos negativos e promover a sustentabilidade.

Diante disso, a transição para um futuro sustentável torna-se imperativa. A sustentabilidade implica em buscar soluções que atendam às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. Isso requer uma abordagem holística que considere não apenas os aspectos econômicos, mas também os sociais e ambientais. Além disso, também requer uma mudança de mentalidade e de valores, como mudanças significativas no cenário dos povos indígenas. Isso se deve ao fato de que essas comunidades têm uma relação intrínseca com a natureza e possuem conhecimentos ancestrais sobre a conservação dos ecossistemas.

Os povos indígenas, ao longo da história, têm sido guardiões dos recursos naturais, utilizando práticas de manejo sustentável e preservação. No entanto, suas terras têm sido constantemente ameaçadas pela exploração predatória de recursos naturais, como desmatamento, mineração ilegal e agropecuária intensiva. Para garantir um futuro sustentável, é necessário que seja reconhecido e respeitado o direito dos povos originários sobre suas terras, como previsto na Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e na Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas. Isso significa garantir a demarcação e regularização de terras indígenas, além

de promover a consulta e o consentimento livre, prévio e informado dessas comunidades em relação a projetos que possam afetar seus territórios.

Além disso, é fundamental fortalecer a participação destas comunidades na tomada de decisões que envolvem políticas ambientais, garantindo a inclusão de suas perspectivas e conhecimentos tradicionais. Isso implica em criar espaços de diálogo e colaboração entre os povos e os governos, visando a criação de mecanismos de gestão compartilhada dos recursos naturais. E é importante investir na valorização e no fortalecimento das culturas indígenas, reconhecendo seus saberes e práticas tradicionais como fundamentais para a construção de sociedades mais sustentáveis. Isso envolve o apoio à educação intercultural e bilíngue, o fortalecimento das atividades econômicas indígenas sustentáveis e o combate à discriminação e violência contra essas comunidades.

A necessidade de um futuro sustentável exige a adoção de uma abordagem integrada que envolva conhecimentos científicos, tecnológicos, éticos , culturais e filosóficos. Em suma, para alcançar este futuro, é imprescindível respeitar e valorizar os povos indígenas, reconhecendo e promovendo seus direitos e saberes. Somente através da proteção e promoção da cultura indígena e de suas terras é que poderemos garantir a preservação dos ecossistemas e a sustentabilidade do planeta. Além disso, sua abordagem é relevante na formação de futuros profissionais, cuja atuação profissional terá efeito direto ou indireto sobre a qualidade de vida de todas as comunidades e do ambiente natural em que estão inseridos, seja em âmbito local, regional ou global. Nesse sentido, educar sobre a sustentabilidade implica um esforço com foco no discernimento de modelos interpretativos em relação às questões políticas, econômicas, sociais e ambientais e incentivar na formação profissional na Educação Superior, experiências inovadoras e práticas em sustentabilidade como possibilidades e alternativas para o enfrentamento daquilo que conhecemos como os discursos da crise ambiental. Nesse sentido, é responsabilidade de todos, agir de forma proativa na busca por soluções sustentáveis. Através da integração da filosofia e das ciências ambientais no currículo do curso de Engenharia Química, os futuros profissionais serão capacitados a adotar uma abordagem mais consciente e responsável em relação a suas ações, contribuindo para um futuro promissor.

9 ENGENHARIA QUÍMICA E O MEIO AMBIENTE

As grandes revoluções na engenharia e na indústria foram acompanhadas de grandes efeitos, tanto positivos quanto negativos, como aquecimento global, mudança climática, desastres ambientais, doenças respiratórias, poluição do ar e da água etc. Desta forma, o papel de um engenheiro químico neste cenário é tentar mitigar esses efeitos torna-se extremamente importante, pois a engenharia química tem um amplo espaço para aplicar conceitos sustentáveis em processos industriais. Um bom

exemplo pode ser a transformação de um processo antigo levando em conta os princípios da química e da tecnologia sustentável, por ex. substituição de rotas com compostos poluentes por rotas inovadoras e tecnológicas (GAGNON, 2008).

O modelo de desenvolvimento adotado pela maioria dos países ainda é caracterizado por tecnologias e processos poluentes. Esse modelo não leva em consideração o conceito de capacidade de carga ambiental e depende cada vez mais de quantidades crescentes de energia e matérias-primas, resultando na extração massiva de recursos naturais e pensando apenas no lucro adivinho do mesmo. Com o passar do tempo, as prioridades da sociedade vão mudando, nesse contexto, os aspectos sociais e econômicos amplificam a complexidade da tomada de decisões rumo ao desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário desafiador, é fundamental produzir conhecimento e tecnologias capazes de conciliar a proteção ambiental com o bem-estar social e o desenvolvimento econômico. Ao falar de meio ambiente não significa necessariamente deixar passar as oportunidades de realizar bons negócios e de reduzir custos de produção. É, pois, justamente fazendo estas observações que podemos identificar e sanar a má utilização de recursos. A reciclagem é um ótimo exemplo da utilização de resíduos que seriam descartados, em novos materiais, gerando a economia de recursos.

A relação entre a engenharia química e o meio ambiente é complexa, abrangendo várias áreas, desde a minimização de resíduos e poluição até a utilização de recursos renováveis e a criação de processos mais limpos. Os engenheiros químicos estão envolvidos no desenvolvimento de materiais e produtos, então tendem a buscar formas de minimizar a degradação do meio, produzindo desde embalagens biodegradáveis até produtos químicos menos tóxicos. Eles buscam alternativas mais seguras e menos prejudiciais para o meio ambiente, considerando toda a cadeia de produção e o ciclo de vida dos produtos.

Este tema é de extrema relevância ao precisar exercer a capacidade do ser humano de interagir com o meio ambiente para que não haja, ainda mais, o comprometimento dos recursos naturais para as futuras gerações.

Para que aconteça a mudança nas indústrias e nos projetos desenvolvidos por engenheiros químicos, faz-se necessário que seja incluído ideias mais amplas e profundas sobre a Filosofia e ciências ambientais, juntamente com a importância da sustentabilidade e as suas implicações no domínio da química, visando que o modo de pensar e agir dos estudantes sejam compatíveis com processos sustentáveis.

Assim, também é importante a inclusão de matérias vulgarmente não ensinadas nos cursos tradicionais, que aumentem a compreensão das realidades ambientais, por exemplo: monitorização e detecção ambiental, transporte e destino ambiental dos compostos químicos, toxicologia, política e

legislação ambiental. O ensino de engenharia química deve, sobretudo, inibir os alunos a buscarem novas maneiras de pensar e executar, e sobretudo deixar bem interiorizada a ideia de que se tem de atender a objetivos múltiplos. Também se tem de atender à importância económica e à regulamentação ambiental.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão das matérias citadas na formação de engenheiros químicos é fundamental para uma abordagem mais ética, sustentável e interdisciplinar da profissão. Isso ajuda a garantir que os projetos de engenharia química sejam responsáveis e éticos, com consideração para o bem-estar social, ambiental e econômico.A interdisciplinaridade também é importante para resolver problemas complexos, já que os engenheiros químicos precisam trabalhar com outras áreas, como a biologia, a física e as ciências sociais.

Após este percurso que visa a valorização de saberes outros para além dos métodos científicos, como é o caso da filosofia, percebe-se que cada vez mais se faz jus a uma formação integral do ser humano. Se faz necessária essa formação para que o ser humano possa resgatar a sua consciência ética de respeito e integralidade com a natureza. Sem essa percepção corre-se o risco de uma perpetuação da degradação da fauna e da flora mundo afora pela força da ação intransigente do ser humano. Mas para que haja uma mudança afetiva e efetiva de corações e mentes existe a carência de uma base formativa que leve a comunidade discente a refletir sobre outra perspectiva. Essa reflexão deve partir da imanência, é verdade, mas deve rumar para uma transcendência epistêmica dotada de uma sensibilidade para com o cosmos circundante.

Disciplinas como Filosofia e Ciências Ambientais estimulam a capacidade da comunidade discente de pensar novas soluções para velhos problemas que ainda não conseguiram soluções eficazes. Neste sentido pode se pensar no aquecimento global, poluição dos mares e rios por microplásticos e coisas do gênero. Nesta perspectiva é importante pensar em uma educação que conduza nossos futuros profissionais da engenharia química para um comprometimento ético com o desenvolvimento sustentável. E o mais importante, que levem sempre em consideração a sabedoria e as vivências dos povos originários brasileiros contemporâneos. Suas cosmovisões são indispensáveis para o amadurecimento dos profissionais da Engenharia Química.

Conclui-se, com esta pesquisa bibliográfica que de fato, disciplinas como as já citadas, são indispensáveis para a formação de futuros profissionais na área de engenharia. O motivo é que tais profissionais munidos de conteúdos éticos e comprometidos com o desenvolvimento sustentável,

podem ser fonte para uma mudança produtiva em nosso país, garantindo assim um futuro promissor para a atual e futura geração.

REFERÊNCIAS

ADÊLIO A. S. Machado. Química e desenvolvimento sustentável. Atualidades científicas. 2004 , QUÍMICA – bol.SPQ (56-59). Disponível em: https://www.academia.edu/resource/work/7423606. Acesso em : 27. mai. 2023.

BECK, U. Risk society. Beverly Hills: Sage, 1992.

CARVALHO, I. C. M. (2004). Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. Cortez Editora.

DANNER, Leno Francisco; DORRICO, Julie, & DANNER, Fernando. Decolonialidade, Lugar de Fala e Voz-Práxis Estético-Literária: Reflexões desde a literatura indígena brasileira. Alea, vol. 22, n° 1, pg. 59 a 74, 2020. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/alea/article/view/33525. Acesso em: 13 set 2022.

FREITAS, D.; OLIVEIRA, H. T.; COSTA, G. G.; KLEIM, P. Diagnóstico do grau de ambientalização curricular no ensino, pesquisa, extensão e gestão na Universidade Federal de São Carlos (Brasil). In: GELI, A. M.; JUNYENT, M.; SÁNCHEZ, S. (Eds.). Diagnóstico de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Ambientalización curricular de los estudios superiores 3 Girona: Universitat de Girona - Red ACES, 2003. p. 177-190.

GUIMARÃES, M. (2012). Educação ambiental crítica. Cortez Editora.

KOHAN, Walter Omar. Infância. Entre Educação e Filosofia. Belo Horizonte: Autêntica: 2003. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://periodicos.unb.br/index.php/resafe/article/download/3891/3561/&ved=2ahUKEwiWwMjn8oL_AhUDqpUCHek7DCwQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw37gObMZB87ayUBaKlqEbvF.

LEOPOLD, Aldo. A sand county almanac and sketches here and there. New York: Oxford University Press, 1949.

LAYRARGUES, P. P. (org.). (2004). Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente.

MELO, Cláudia Maria L. da Silva. A educação ambiental no nível superior : um estudo sobre sua abordagem nos cursos de graduação da faculdade de ciências aplicadas e sociais de Petrolina , 2018. – FACAPE . Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/182617. Acesso em : 08.06.2023.

OLIVEIRA, P. F. de, & Tavares Júnior, M. J. (2020). Educação Ambiental nos cursos de graduação em Engenharia Ambiental: ocorrência e formas de abordagem. Revista Monografias Ambientais, 1, e18. https://doi.org/10.5902/2236130843077

PPC - ENGENHARIA QUÍMICA - Instituto Federal de ciências e tecnologia de Rondônia - Campus Porto Velho Calama 2023.

PAIXÃO, Fátima; CAETANO, Carina & QUINA, Joana. Investigar e inovar na educação em ciências para um futuro sustentável. Rev. Eureka Enseño. Divul. Cien., 2010, 7, Nº Extraordinario, pp. 230-246. Disponível em: https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/13.

SEGVIDA - Química e meio ambiente. Disponível em:

https://www.segvidamg.com.br/quimica-e-meio-ambiente-reponsabilidades-integradas/ Acesso em 06.mar.2023

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dário. História da Filosofia. Vol.1. São Paulo: Paulus, 2003.
RODRIGUES, Marcos Vinicius. Pensar A Relação Ser Humano e Meio Ambiente Para Evitar Tragédias - ecos. Disponível em: https://ecossocioambiental.org.br/2019/06/13/pensar-a-relacao-ser-humano-e-meio-ambiente-para-evitar-tragedias/Acesso em: 10.Mar .2023.

RUSCHEINSKY, Aloísio. Sustentabilidade: uma paixão em movimento. 1°. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SPINELLI, Miguel. Filósofos Pré-Socráticos: Primeiros Mestres Da Filosofia E Da Ciência Grega. Vol 2° . Edipucrs 2003 . Disponível em : https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=MCt-PrO5KYoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=info:AHXdu9nZ8QQJ:scholar.google.com/&ots=Mvn2rc8ork&sig=PXTlqSrnDEunQOzPYLkqmU3bvAU#v=onepage&q&f=false.Acesso em : mai 2023.

STENGERS, Isabella . A Invenção Das Ciências Modernas. São Paulo: Ed. 34, 2002. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://monoskop.org/images/0/05/Stengers_Isabelle_A_invencao_das_ciencias_modernas.pdf&ved=2ahUKEwi36Knntrn_AhWBp5UCHeeIDUoQFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw0LxzF3tq5AEUfqaP69o51a . Acesso em : maio 2023.