

A importância do senso crítico sustentável na inovação de métodos e processos da engenharia química

The Importance of Sustainable Critical Sense in the Innovation of Chemical Engineering Methods and Processes

La Importancia del Sentido Crítico Sostenible en la Innovación de Métodos y Procesos de Ingeniería Química

Willians Prestes de Almeida

Discente de Engenharia Química, IFRO, Brasil
w.prestesalmeida@gmail.com

Ricardo Valim

Mestrando em Filosofia, UNIR, Brasil.
ricardovalimfilosofia@gmail.com

RESUMO

O desenvolvimento do senso crítico permite explorar as potencialidades e oportunidades que a vida oferece de forma racional, equilibrada e ética. Um indivíduo aberto para refletir sobre os saberes que possui aliado aos novos conhecimentos que adquire ao longo da vida cria um cenário favorável para uma percepção crítica da sua realidade, e assim consegue desenvolver os seus saberes e aprimorar suas ideias. Objetiva-se nesta pesquisa mostrar que o desenvolvimento do senso crítico permite ao profissional estar mais apto a obter sucesso no mercado de trabalho devido a sua capacidade de estar sempre buscando novas alternativas para solucionar problemas. Os primeiros resultados revelam que o profissional munido de conceituações que apontam para o aspecto reflexivo está menos propenso à aceitação passiva de argumentações de outrem. A história mostra que os métodos e processos estão sempre mudando a fim de acompanhar a evolução da sociedade, como o surgimento das primeiras máquinas para realizar atividades impossíveis de fazer manualmente. Pode-se dizer que esses avanços se deram a partir do movimento reflexivo imbuído de um senso crítico. Neste sentido, a relevância da presente pesquisa está na compreensão de que o desenvolvimento do senso crítico em um profissional da Engenharia Química é necessário para uma constante evolução de métodos e processos aplicáveis à profissão. Conclui-se que o senso crítico permite tanto ao profissional em exercício quanto àquele que aspira por esta profissão uma reflexão sobre por quais caminhos passar para se tornar um profissional não somente qualificado, mas eticamente comprometido com seus valores.

PALAVRAS-CHAVE: Senso Crítico. Engenharia Química. Inovação.

ABSTRACT

The development of a critical sense allows exploring the potentialities and opportunities that life offers in a rational, balanced and ethical way. A person who is open to reflecting on the knowledge they have combined with the new knowledge that acquires throughout the life creates a favorable scenario for a critical perception of the reality and then manages to develop knowledge and improve ideas. The objective of this research is showing the development of a critical sense allows professionals to be more able to succeed in a job due to the ability of always be looking for new alternatives to solve problems. The first results show that professionals equipped with concepts that point to the reflective aspect are less tolerant of passively accepting someone else's arguments. History shows that methods and processes are always changing in order to keep up with the evolution of society, for exemple the emergence of the first machines to carry out activities impossible to do manually. It can be said that these advances took place from the reflective movement full with a critical sense. In this sense, the relevance of this research lies in the understanding that the development of a critical sense in a Chemical Engineering professional is necessary for a constant evolution of methods and processes applicable to the profession. It is concluded that the critical sense allows both the professional in practice and the one who aspires to this profession to reflect on which paths to take to become a professional not only qualified but ethically committed to their values.

KEYWORDS: Critical Sense. Chemical Engineering. Innovation.

RESUMEN

El desarrollo de un sentido crítico permite explorar las potencialidades y oportunidades que ofrece la vida de manera racional, equilibrada y ética. Una persona abierta a reflexionar sobre los conocimientos adquiridos combinados con los nuevos conocimientos que adquiere a lo largo de la vida crea un escenario propicio para una percepción crítica de la realidad y luego logra desarrollar conocimientos y mejorar ideas. El objetivo de esta investigación es mostrar que el desarrollo del sentido crítico permite que los profesionales sean más capaces de tener éxito en un trabajo debido a la capacidad de estar siempre buscando nuevas alternativas para resolver problemas. Los primeros resultados muestran que los profesionales dotados de conceptos que apuntan al aspecto reflexivo son menos tolerantes a aceptar pasivamente los argumentos ajenos. La historia demuestra que los métodos y procesos siempre están cambiando para seguir el ritmo de la evolución de la sociedad, por ejemplo, la aparición de las primeras máquinas para realizar actividades imposibles de hacer manualmente. Puede decirse que estos avances se dieron a partir del movimiento reflexivo pleno de sentido crítico. En ese sentido, la relevancia de esta investigación radica en comprender que el desarrollo del sentido crítico en un profesional de Ingeniería Química es necesario para una constante evolución de métodos y procesos aplicables a la profesión. Se concluye que el sentido crítico permite tanto al profesional en ejercicio como al que aspira a esta profesión reflexionar sobre qué caminos tomar para convertirse en un profesional no solo calificado sino éticamente comprometido con sus valores.

PALABRAS CLAVE: Sentido crítico. Ingeniería Química. Innovación.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do senso crítico tem sua importância porque permite a toda e qualquer pessoa explorar as potencialidades e oportunidades que a vida tende a lhe oferecer de forma racional e equilibrada. Durante a existência humana é o ser humano pelas suas circunstâncias dimensionado a efetuar escolhas que podem definir tanto sua existência quanto seus propósitos.

Um indivíduo que exercite reflexões sobre os conhecimentos que já possui sobre novos conhecimentos cria um cenário favorável para uma percepção crítica da sua realidade, e dessa forma, consegue desenvolver os seus conhecimentos e aprimorar suas ideias.

Possuir uma visão crítica significa possuir uma curiosidade que não se satisfaz apenas com conversas sociais, mas sim que necessita do emprego de tempo para compreender melhor e mais a fundo os fenômenos envolvidos.

A pessoa com senso crítico questiona aquilo que acredita e/ou aprendeu com uma curiosidade digna de quem nunca se contenta com o seu estado atual de conhecimento, buscando alternativas para elas através de reflexão e avaliação das evidências, e "na maioria das vezes sua curiosidade é tão aguçada que acaba encontrando questões de interesse em fenômenos que os outros não julgam necessário explicar" (MARQUES; FRAGUAS, 2021, p.4).

Existindo uma preocupação de verificar como as ideias foram construídas e produzidas, significa que o sujeito não está imparcial perante as questões que lhe foram apresentadas, ao passo que o indivíduo que não tem senso crítico não cria e nem avalia as ideias para desenvolver seu conhecimento, tendendo a apenas aceitar tudo e defender pontos de vistas de outrem.

A história mostra que os métodos e processos estão sempre mudando, se adaptando, a fim de acompanhar a evolução da sociedade para ter sucesso.

O aprimoramento de estratégias e tecnologias existe há muito tempo, desde o desenvolvimento de ferramentas rudimentares até mesmo a revolução industrial, com surgimento de máquinas a vapor, e mais adiante o surgimento de linhas de produção industrial (FADEL; MORAES, 2005, p. 35).

Pode-se dizer que os avanços se deram a partir do descontentamento de alguém com a situação atual das coisas, e o que seria isso se não o senso crítico.

Dito isso, a importância do desenvolvimento do senso crítico em um profissional da engenharia química se mostra na necessidade e na possibilidade de constante evolução de métodos e processos.

Um profissional sem visão crítica daquilo que faz apenas aprende a fazer e apenas reproduz o que aprendido, sem se perguntar o porquê de ser assim, incapaz de visualizar alternativas.

O presente artigo visa justamente pensar reflexivamente sobre a importância do senso crítico na inovação de métodos e processos da engenharia química. Esse processo de refletir sobre o senso crítico, permite tanto aquele que já é um profissional em exercício quanto aquele que aspira por esta profissão um tempo para pensar por quais caminhos deve passar para se tornar de fato um profissional não somente qualificado, mas eticamente comprometido com seus valores.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa buscou fundamentos a partir da revisão de literatura sobre as orientações técnicas, filosóficas e epistemológicas como instrumento de desenvolvimento do senso crítico no processo de aprendizagem do conhecimento científico necessário para a compreensão dos pressupostos da Engenharia Química e a sua influência na vida profissional.

Assim, objetiva-se com a presente pesquisa demonstrar que o desenvolvimento do senso crítico permite ao profissional, na atual conjuntura social, estar mais apto a obter sucesso no mercado de trabalho devido a sua capacidade de estar sempre buscando novas alternativas para solucionar problemas.

3 METODOLOGIA

Para a pesquisa, foi adotada a abordagem dedutiva de conceitos e abordagens já feitas sobre o senso crítico e o perfil profissional do engenheiro químico na busca de fundamentos a partir da revisão de literatura existente sobre o assunto, utilizando a técnica de levantamento e análise documental.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que traz um tipo de investigação voltado para as características do fenômeno estudado considerando a sua parte subjetiva, se preocupando com aspectos do problema que não podem ser quantificados.

4 RESULTADOS

4.1 Senso Crítico e seus impactos cotidianos na vida profissional e pessoal

David William Carraher (1999, p. 19) define que um indivíduo dotado de senso crítico é capaz de analisar e discutir os problemas e situações de forma inteligente e racional, sem aceitar automaticamente suas opiniões pré-concebidas ou opiniões alheias.

Esse pensador crítico não analisa e questiona as coisas porque isso é exigido dele, mas sim porque no seu âmago existe o desejo de descobrir e entender por si mesmo as respostas para as perguntas que surgem no seu contato com pessoas e coisas na vida pessoal e profissional (CARRAHER, 1999, p. 21).

Considerando um contexto mais amplo, o pensador crítico faz parte do mecanismo que permite compreender melhor o mundo, se colocando diante dele e contribuindo para a revisão dos conhecimentos, e isso inclui o contexto tanto acadêmico de preparação do indivíduo para a profissão quanto o profissional com o indivíduo já atuante.

Quando se trata da vivência acadêmica, onde o futuro profissional adquire conhecimentos e técnicas sobre a área escolhida para trilhar, o pensamento crítico se aplica na reflexão sobre os conteúdos ministrados, onde o aluno é capaz de ser mais ativo na sua posição receptor do conhecimento, diferente daquele que não questiona as ideias básicas e apenas assimila e memoriza respostas corretas.

Assumindo uma postura mais crítica, a pessoa assume também a posição de criador de conhecimento, esclarecendo dúvidas a partir das suas buscas que o levam a estudar mais a fundo as evidências, partindo de uma posição humilde em relação ao seu conhecimento (MARQUES; FRAGAS, 2021, p. 5).

Esse tipo de pensamento deve ser estimulado pelos produtores e reprodutores de conhecimento, provocando esse aluno receptor para que ele não aceite o quadro de referências dos livros e dos professores como absolutos pelo fato de não conseguirem reconhecer a existência de alternativas ou até mesmo por não se sentirem à vontade explorando pontos de vista diferentes dos já consolidados (CARRAHER, 1999, p. 124).

A formação do sujeito crítico com pleno desenvolvimento da sua subjetividade se mostra importante, uma vez que ser crítico implica em conseguir racionalizar e entender melhor tudo o que faz no seu cotidiano, exercendo de forma consciente o seu papel no contexto que está inserido.

Pensar sobre o perfil profissional de uma pessoa é algo muito sério e que carece de atenção constante. Isso ocorre porque essa pessoa será responsável por tomadas de decisões importantes e que podem diretamente ou indiretamente causar impactos ambientais e humanos. Esse fator é determinante nos processos de seleção no mercado de trabalho, certamente tem muito haver com a “famosa pergunta”: “Por que nossa empresa deve te contratar?” Uma forma clássica e polida de dar a responsabilidade pela contratação ao entrevistado. Mas também de identificar se a pessoa está consciente e sabe o que quer.

Outro ponto importante a ser discutido é de caráter formativo mesmo. Será que é de interesse de nossos governos que tenhamos uma sociedade com profissionais com olhar crítico? Essa pergunta também é importante porque obviamente uma sociedade mais dócil aos encantos e promessas governamentais é fácil de governar. Neste caso, pessoas críticas já seriam um problema a se preocupar.

Para o filósofo e teólogo Leonardo Boff (1996, p. 59):

Nota-se hoje um fenômeno universal e inquestionável: o religioso e o místico estão de volta. Não se trata de constatar a persistência das religiões históricas, que resistiram a todo tipo de ataque, desmoralização e perseguição pelos poderes políticos e até a tentativa de deslegitimação por parte do saber crítico e científico. A novidade reside exatamente na verificação de que os filhos do saber crítico e científico estão se tornando religiosos e místicos. Importa compreender a relevância de tal dado, decifrar-lhe a mensagem que devemos captar e perceber sua missão no processo mais amplo a que todos atualmente estamos (*sic*) submetidos, quer dizer, a mutação cultural em curso.

Neste caso Leonardo Boff aponta para algo que transcende a imanência na qual estamos inseridos. Seu olhar percebe uma volta a uma espécie de espiritualidade contemplativa por parte daquela pessoa que se aventura pelos caminhos da criticidade. Essa visão é importante por que resgata uma dimensão humana perdida no processo da modernidade na qual enxerga o humano separado da natureza.

Em um contexto como este em que falar de espiritualidade torna-se algo importante, é necessário considerar outras formas de espiritualidade. Os povos originários indígenas, por exemplo, tem uma espiritualidade ligada à natureza. É preciso sempre trazer de forma consciente que dentro da espiritualidade dos povos originários a natureza é fruto da criação das divindades ancestrais que através de sua sabedoria infinita souberam criar tudo que existe inclusive os ritos e costumes de cada povo, portanto, nada é por acaso em meio a natureza, mas tudo está repleto de sentido. Pois, segundo Davi Kopenawa (2015, p. 70) foi:

Omama tinha muita sabedoria. Ele soube criar a floresta, as montanhas e os rios, o céu e o sol, a noite, a lua e as estrelas. Foi ele que, no primeiro tempo, nos deu a existência estabeleceu nossos costumes. Ele também era muito bonito.

Essa compreensão da realidade é fundamental para um povo como é o caso dos Yanomami. Como o sentido de sua existência está estritamente arraigado a dinâmica do cosmos circundante é compreensível o fato do encontro com a sabedoria que está nestes vastos espaços naturais. Se de fato tudo foi criado com e pela força da sabedoria de Omama, logo nada mais natural do que estarmos sendo beneficiados com a possibilidade de obter toda essa sabedoria que emana de tudo que existe.

O profissional que teve uma base de conhecimentos construída sob a visão crítica vai ser capaz de exercer o seu papel de maneira mais consciente, uma vez que o seu conhecimento sobre as técnicas não são enraizados, podendo ser mudados se for vista uma alternativa melhor à anterior, coisa que não seria possível partindo de um profissional moldado ao estilo da máquina de produção em série, repetindo o que foi recebido na sua formação acadêmica.

4.2 As Revoluções Tecnológicas e suas influências e consequências

Antes da indústria, a produção era manual e em pequenas quantidades, e diante de um cenário de crescimento populacional descontrolado e num contexto capitalista, esse tipo de produção já não era mais interessante, o que levou a uma mudança no estado atual das coisas, que se deu por Revoluções Tecnológicas (SAKURAI; ZUCHI, 2018, p. 482).

O setor industrial impactou grandemente em basicamente todos os setores da economia e também sobre o meio social, e os avanços tecnológicos foram de grande importância para isso, através da busca por trabalhos mais dinâmicos e eficientes.

Historicamente, houve três revoluções na indústria, sendo a primeira ocorrida no final do século XVIII e início XIX com a descoberta da utilidade do carvão como fonte de energia e em seguida a invenção da máquina a vapor, que foi usada em vários contextos, desde locomotivas quanto na indústria têxtil, que começou a ter produção excedente, sendo o ponto de partida para o pensamento de acúmulo de riquezas do capitalismo, que mudou a sociedade como um todo (SAKURAI; ZUCHI, 2018, p. 482).

Com os donos de indústrias interessados em aumentar cada vez mais seus lucros, surgiu a partir de 1870 a segunda revolução, que trouxe a descoberta da eletricidade, a manipulação de ferro em aço, modernização do transporte e meios de comunicação e também o desenvolvimento da indústria química.

Nesta segunda revolução, o foco foi o aumento dos lucros, especialização do trabalho e aumento da produção, onde se iniciou o modelo chamado Fordismo, que se refere ao sistema de produção em massa, que gerou em consequência o consumo em massa, alterando novamente a estrutura social da época.

Em frente aos avanços advindos da segunda revolução, surgiu a terceira corrente de revolução, chamada de Revolução Técnico-Científica e Informacional, marcada pelos avanços na informática, robótica, telecomunicações e transportes, mas também com grandes avanços nos campos da biotecnologia e química, com a presença forte da nanotecnologia.

Dentre as várias características marcantes desta terceira revolução, destaca-se a utilização de variadas fontes de energia, aumento do uso de recursos informatizados, a globalização e o aumento da consciência ambiental (SILVA; SILVA; GOMES, 2002, p. 4).

Com o avanço das tecnologias houve uma grande mudança no estado climático do planeta, que é identificado como o problema ambiental mais relevante do século XXI. Os efeitos das emissões atuais são resultado do passado, da mesma forma que as emissões atuais terão efeito sobre as gerações futuras (BARROSO, 2019, p. 1282).

Atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e agropecuária têm aumentado significativamente a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, e as mudanças climáticas resultantes disso paradoxalmente geram impactos inclusive sobre o resultado do avanço tecnológico: crescimento econômico.

Irônico como o efeito impacta diretamente a sua causa, sendo consenso para grande parte de estudiosos no caso que o processo de aquecimento global e mudança climática são resultantes da atuação do homem, sendo que muitas dessas atividades impactantes foram resultados das revoluções tecnológicas.

Na compreensão de Leonardo Boff (1996, p. 26):

[...] a modernidade, seja socialista, seja liberal-burguesa, a economia é a ciência do crescimento ilimitado ou, dito mais tecnicamente, da ilimitada expansão das forças produtivas. No final de cada ano, o país deve mostrar que cresceu mais do que no ano anterior. Desse imperativo nasceu o mito do desenvolvimento ilimitado, que domina como um pesadelo todas as sociedades, já há no mínimo quinhentos anos.

As sociedades humanas independente de sua ideologia política ou mesmo religiosa se aproximaram da tecnologia para atingir seus objetivos. Seria romântico demais neste caso lançar mão de uma crítica demasiada inflamada sobre a negatividade tecnológica. O fato é que este elemento tecnológico possibilitou elementos de positividade como a celeridade nas comunicações.

4.3 Perfil profissional do Engenheiro Químico: entre o senso crítico e o dilema das transformações tecnológicas

A Engenharia pode ser definida como o processo de transformar ciência em tecnologia. O ponto de partida das atividades de Engenharia é a ciência e o resultado final é a tecnologia. Assim, a engenharia pode ser entendida como o processo de cruzar o caminho entre a ciência e a tecnologia.

O surgimento da engenharia acompanhou a evolução da civilização, como quando os primeiros humanos fizeram a transição de nômades para assentados e surgiu a necessidade de estruturas e sistemas permanentes para as demandas de água e abrigo, além da necessidade de executar atividades que eram impossíveis pelo trabalho manual, que levou ao desenvolvimento de máquinas simples, como o parafuso de Arquimedes, que era usado para captar água.

A ciência é capaz de entender as leis da natureza que regem o comportamento e a interação entre objetos animados e inanimados, enquanto a tecnologia usa esse conhecimento para manifestá-la na forma tangível de um objeto ou processo que resulte em algum produto ou serviço usado pelo consumidor da tecnologia, que não precisa entender os princípios fundamentais nos quais a tecnologia se baseia.

O Engenheiro tem de possuir conhecimento científico para poder aplicá-lo, mas seu principal objetivo é a aplicação em si desse conhecimento em tecnologia para todos. Descobrir um novo conhecimento não é a principal função definida para esse profissional, mas isso não é impedimento para que ele o faça.

A Engenharia Química é a ramificação da engenharia que trata dessa transformação da ciência em tecnologia no seu nível molecular, sendo o engenheiro químico um indivíduo que pode exercer diferentes funções nesse contexto, desde pesquisa e desenvolvimento quanto suporte em fabricação e produção (UTGIKAR, 2019, p. 9).

Para que exerça sua função, o engenheiro químico deve estar provido de conhecimentos científicos que irão nortear a técnica que será empregada, bem como conhecimento prático sobre a técnica em si, e é neste ponto que se identifica o emprego de um pensamento mais crítico, onde há diferenciação entre aquele que apenas reproduz o que foi aprendido, seguindo passo a passo de um roteiro pré-estabelecido sem se apegar muito do porquê de cada etapa, e aquele que o faz estando consciente desses pormenores, que sendo passível de aprimoramento, o indivíduo o identifica e busca fazê-lo.

Apesar dessa característica inquietante do profissional crítico, existe o dilema entre a identificação da possibilidade de mudança e a possibilidade de mudança, uma vez que o engenheiro inserido no mercado de trabalho está sujeito à subordinação e hierarquia na organização que atua, e nem sempre essa oportunidade lhe é oferecida ou atribuída, pois há sempre o critério financeiro que norteia a maioria das ações do mundo capitalista.

O profissional, por mais que esteja sempre atento e aberto a reflexões sobre aquilo que faz, está amarrado ao conceito de eficiência: produzir mais em menos tempo. A pessoa que nessa posição precisa cumprir com as metas no tempo exigido pode se esquecer da própria inquietação por faltar tempo para isso. Faz-se necessário então uma abertura para perspectivas que ainda não tenham sido consideradas historicamente e que demandam atenção para enriquecimento na perspectiva de uma óptica mais abrangente por sobre a realidade. Exemplo disso, são os saberes dos povos indígenas brasileiros que buscam dentro das suas possibilidades demarcar outros espaços dialógicos. Neste sentido, podemos concordar com Ailton Krenak (2020, p. 10):

Quando falo de humanidade não estou falando só do Homo sapiens, me refiro a uma imensidão de seres que nós excluímos desde sempre: caçamos baleia, tiramos barbatana de tubarão, matamos leão e o penduramos na parede para mostrar que somos mais bravos que ele. Além da matança de todos os outros humanos que a gente achou que não tinham nada, que estavam aí só para nos suprir com roupa, comida, abrigo. Somos a praga do planeta, uma espécie de ameoba gigante. Ao longo da história, os humanos, aliás, esse clube exclusivo da humanidade — que está na declaração universal dos direitos humanos e nos protocolos das instituições —, foram devastando tudo ao seu redor.

Nesta passagem, percebe-se nitidamente a diferença entre o pensamento ocidental que é marcadamente ligado a visão técnica e prática em que há a separação entre humano e natureza e a visão de um povo originário representada aqui na perspectiva de Ailton Krenak. Este último chama a atenção para a vivência de crença na qual estabelece-se uma linha de relação direta entre o humano e os demais seres. Aliás, Ailton Krenak vai mais longe ao pensar o conceito de humano aos demais seres. Fazendo isso busca em suas raízes a sensibilização com o restante da natureza e isso tem sua importância porque permite uma familiaridade com os demais seres, o que não acontece por via de métodos cientificamente consagrados.

Em sua reflexão, Marcos Conforti (2009, p. 92) aponta que nunca houve antes uma época onde o ser humano esteve tão condicionado ao tempo em seu cotidiano, pois com o avanço do pensamento científico e a aplicação das técnicas no mundo industrializado, surgiu o valor da eficiência, onde ser eficiente é produzir rápido e em série, acelerando o processo

humano para um tempo menor que o necessário para assimilação pelo tempo psicológico do indivíduo.

Essa realidade apressada amarra o indivíduo a um mundo avançado e ao mesmo tempo velho, pois as técnicas já existentes possuem um sentido, tanto para o trabalho quanto para a vida, sentido esse que foi estabelecido por quem criou as referidas técnicas, e o profissional, por estar ocupado sendo eficiente, não tem tempo para refletir e questioná-las.

Dessa forma, o ser humano esquece-se do verdadeiro sentido do seu trabalho, da sua aprendizagem e das suas relações interpessoais, uma vez que onde deveriam estar ritmos e processos nas suas ações, só são vistos mecanismos e medidas de tempo para tais, atribuindo o seu valor à sua eficiência (CONFORTI, 2009, p. 92). Sabendo destes elementos, se faz necessária uma busca por mudança que leve este profissional a estabelecer uma linha de contato com objetivos claros e definidos que permitam uma nova guinada comportamental.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o desenvolvimento de uma consciência crítica na ambiência de trabalho é indispensável para a formação do que se espera como perfil de um novo profissional da área da engenharia química, por exemplo. Em um mundo globalizado e que demanda atitudes comportamentais que se remetem à sustentabilidade, pode o engenheiro químico estabelecer metas para que se concretizem atitudes verdadeiramente sustentáveis.

Não basta, portanto, falar em planejamento sustentável se de fato não se oportuniza espaços para essas vivências. Um destes espaços dialógicos, por exemplo, pode ser estabelecido com os povos indígenas como forma de ampliar os horizontes reflexivos a partir das epistemologias próprias desses povos. Suas cosmovisões e cosmopolíticas permitem um aprimoramento da condição humana a partir de uma experiência vivencial profunda com a natureza a qual é vista não como um mero “recurso natural”, mas sim entendida sensivelmente como um meio ambiente.

Se é objetivo que aconteça uma transformação no mundo é preciso que essa mudança aconteça por meio de uma mudança de postura que considere a força da palavra ancestral de nossos povos originários indígenas. Sem a palavra destes povos que anunciam, a todo instante os riscos, para a humanidade se teria uma visão muito restrita do que é ser humano. Ser humano também passa pela dimensão transcendente na imanência que conduz a humanidade a outro patamar, o espiritual, fraterno e empático com todos os demais seres, sejam eles espirituais ou mesmo físicos.

REFERÊNCIAS

BARROSO, Luís Roberto. Revolução Tecnológica, Crise da Democracia e Mudança Climática: Limites do Direito num Mundo em Transformação. *Revista Estudos Institucionais*, vol. 5, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21783/rei.v5i3.429>. Acesso em: 15 mai. 2023.

BOFF, Leonardo. *Ecologia, Mundialização, Espiritualidade* - A Emergência de um Novo Paradigma. 2ª ed. São Paulo: Ática, 1996.

CARRAHER, David William. *Senso crítico: dia-a-dia às ciências humanas*. 5ª ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

CONFORTI, Marcos. Senso Crítico e o estudante universitário. *Revista Em Tempo*, vol. 3, 2009. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/emtempo/article/view/108>. Acesso em: 07 mai. 2023.

FADEL, Bárbara; MORAES, Cássia Regina Bassan. As Ondas De Inovação Tecnológica. **FACEF Pesquisa**, vol. 8, n. 1, 2005. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/42>. Acesso em: 23 fev. 2023.

KRENAK, Ailton. **A Vida Não é Útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

LOZADA, Gisele; NUNES, Karina S. **Metodologia científica**. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

MARQUES, Ronualdo; FRAGUAS, Talita. A Formação Do Senso Crítico No Processo De Ensino E Aprendizagem Como Forma De Superação Do Senso Comum. **Research, Society and Development**, vol. 10, n. 7, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16655>. Acesso em: 23 fev. 2023.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. As Revoluções Industriais até a Indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, vol. 15, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31510/inf.v15i2.386>. Acesso em: 14 mai. 2023.

SILVA, Dorotéa Bueno; SILVA, Ricardo Moreira; GOMES, Maria de Lourdes Barreto. O Reflexo da Terceira Revolução Industrial na Sociedade. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr82_0267.pdf. Acesso em: 15 mai. 2023.

UTGIKAR, Vivek. **Introdução à Engenharia Química - Conceitos, Aplicações e Prática Computacional**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.