ALEXANDRIA
Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Caminhos para decolonizar a educação científica: decolonizar as relações CTS

Paths to decolonize scientific education: decolonizing STS relationships

Maria Fernanda Lopes de Freitas[1]
https://orcid.org/0000-0002-5272-5930
Patrícia Barbosa Pereira[1]
https://orcid.org/0000-0002-2984-2872
Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira[1]
https://orcid.org/0000-0002-8348-966X

1. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. E-mail: freitas.mfl@gmail.com; patriciapereira@ufpr.br; robertodalmo@ufpr.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo discutir ideias sobre caminhos para a decolonialidade das relações CTS por meio da educação científica. Para isso, analisamos alguns referenciais pertinentes, a partir de três elementos constitutivos descritos na historiografia dominante: a unificação do movimento CTS, sua origem na tomada de consciência social e o questionamento ao cientificismo. Repensar as relações CTS, para nós, origina-se na educação científica e no trabalho de ensino para a aprendizagem científica, por meio da reconceituação do campo e na educação crítica para a função social da ciência e da tecnologia. Isso envolve pensar nas múltiplas formações docentes para o trabalho de ensino, bem como suas fundamentações para a educação decolonial. Dessa forma, deixamos a reflexão-convite para que as pessoas leitoras tomem esse espaço, continuando essas discussões conforme seus próprios questionamentos e possíveis problematizações que emergirão pelo caminho.

Palavras-chave: educação científica, CTS, decolonialidade, educação decolonial.

Abstract: This paper aims at discussing ideas about pathways to decoloniality in Science-Technology-Society (STS) relations through science education. Thereunto, we analyze some relevant references based on three key elements described in dominant historiography: unification of the STS movement, its origin in social awareness, and the questioning *scientism*. Rethinking STS relations, for us, begins in science education and in the teaching work for scientific learning, through reconceptualization of the field and critical education about social function of science and technology. This involves considering the multiple teacher training pathways for teaching work, as well as their foundations in education. Therefore, we extend a reflective invitation to readers to occupy this space, continuing these discussions according to their own inquiries and potential problematizations that may arise along the way.

Keywords: scientific education, STS, decoloniality, decolonial education.

Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 18, p. 1-25, 2025.
Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN 1982-5153
DOI http://doi.org/10.5007/1982-5153.2025.e99449

Para Começar esta Conversa

Decolonizar, em nosso texto, enraíza-se na decolonialidade e, portanto, nos estudos decoloniais latino-americanos do grupo Modernidade/Colonialidade (M/C). Integrado por Aníbal Quijano, Enrique Dussel, Walter Mignolo, Immanuel Wallerstein, Santiago Castro-Gómez, Nelson Maldonado-Torres, Ramón Grosfóguel, Edgardo Lander, Arthuro Escobar, Fernando Coronil, Catherine Walsh, Boaventura de Souza Santos e Zulma Palermo, o grupo M/C compartilha “noções, raciocínios e conceitos que lhe conferem uma identidade e um vocabulário próprio, contribuindo para a renovação analítica e utópica das ciências sociais latino-americanas do século XXI” (Ballestrin, 2013, p. 99).

Precisamos, então, diferenciar os conceitos de colonização e colonialidade, assim como de decolonialidade e descolonização. A colonização foi o processo de invasão pelo qual os povos ibéricos colonizaram países em todo o mundo, como o Brasil, estabelecendo relações caracterizadas por dominação e exploração, pelas quais controlavam as atividades coloniais e utilizavam mão de obra brutalmente explorada, além de extraírem matérias-primas. Tal contexto resultou na acumulação de capital pelos países europeus. Segundo Maldonado-Torres (2020), esses processos acabaram sendo representados como “veículos de civilização” (p. 33).

Enquanto a colonização é quantificável em um determinado período do passado (Maldonado-Torres, 2020), a colonialidade transpassa o tempo, o espaço e os sujeitos, não podendo ser mensurada. Quanto a sua origem, Quijano (2000) pontua a colonialidade como elemento central do poder capitalista global, baseado na imposição de uma classificação racial/étnica que permeia todas as dimensões da vida social e se origina na América, de onde se mundializa. Assim, possui múltiplas dimensões e intersecções, que foram descritas pelo grupo M/C sob três perspectivas: a *colonialidade do poder*, a *colonialidade do ser* e a *colonialidade do saber*.

A *colonialidade do poder* é um conceito desenvolvido em 1989 por Aníbal Quijano, que exprime as relações de colonialidade nas esferas econômica e política, persistentes mesmo após o término das administrações coloniais (Ballestrin, 2013). O conceito denuncia a manutenção dessas formas coloniais de dominação sustentadas pelas culturas coloniais e pelas estruturas capitalistas, enquanto explica como esses processos continuam ativos e atualizados (Grosfoguel, 2008).

A *colonialidade do ser* foi primeiramente pensada por Mignolo e, posteriormente, desenvolvida por Maldonado-Torres (Ballestrin, 2013). Refere-se ao processo pelo qual o senso comum e a tradição são marcados por dinâmicas de poder de carácter preferencial, discriminando pessoas e tomando por alvo determinadas comunidades (Maldonato-Torres, 2008). Sugere que o Ser, de certa maneira, contraria a própria existência dos sujeitos (Maldonato-Torres, 2008). Dessa forma, para compreendê-la é preciso introduzir à discussão "ideias nascidas da experiência da colonização e da perseguição de diferentes subjectividades" (Maldonato-Torres, 2008, p. 49).

O conceito de *colonialidade do saber* foi aprofundado e expandido por Edgardo Lander, a partir da reflexão de Aníbal Quijano (1998), cujos dominadores percebiam as relações entre os *centros* do mundo colonial capitalista e as sociedades coloniais a partir de seus próprios interesses sociais, tratando-as como se fossem historicamente homogêneas, apesar da significativa heterogeneidade histórico-estrutural. Isso evidencia a hegemonia do eurocentrismo como perspectiva de conhecimento na *colonialidade do poder* e na dependência histórico-estrutural. Assim, com a expansão do colonialismo europeu pelo mundo, a Europa criou uma identidade nova, e com ela, a formulação da ideia de raça e a perspectiva eurocêntrica do conhecimento, que naturalizou as relações de dominação colonial entre europeus e não-europeus (Quijano, 2000). Logo, a *colonialidade do saber* resulta do pensamento moderno, configurando-se como fenômeno que instaurou um padrão global de conhecimento hegemônico, considerado superior e naturalizado (Lander, 2005).

Segundo Maldonado-Torres (2020), descolonização refere-se a um processo histórico de libertação política e econômica visível e quantificável de um povo, enquanto a decolonialidade envolve uma luta contínua para desmantelar as lógicas e legados coloniais que persistem, mesmo após a conquista formal da independência. Para o autor, colonização e descolonização são "a soma do visível e/ou dos eventos quantificáveis que aparecem dentro de um certo período de tempo, ambas fundamentalmente pertencentes a um momento passado" (2020, p. 29). A partir dessa lógica utilizada por Maldonado-Torres, poderíamos arriscar descrever que colonialidade e decolonialidade são duas formas de experiência no tempo e no espaço, sendo uma imposta e outra com possibilidade de ser vivida nas mais diferentes dimensões da vida social dos sujeitos. Para além da adoção de uma palavra traduzida dos escritos do grupo M/C, em que ora aparece descolonial, ora

decolonial, optamos pelo termo decolonial, sem a letra *s*, em consonância com o pensamento de Castro Gómez e Grosfoguel (2007) e Walsh (2009). Isso denota uma escolha política em contraposição à *colonialidade*, enquanto o descolonial seria o enfrentamento ao *colonialismo*. Assim, embora as práticas decoloniais devam ser também para a descolonização, pensamos este texto sempre sob a perspectiva da decolonialidade, pois conforme Walsh (2009), mesmo após a descolonização, a colonialidade continua presente.

Decolonizar, portanto, significa refletir e questionar a versão dominante da história ou histórias únicas, forjadas em discursos de dependência dos países do sul em relação aos países centrais do capitalismo do norte global, mesmo após independência política, com a persistência das demarcações instituídas durante séculos de colonialismo. Nesse processo, interessa-nos problematizar, em uma perspectiva decolonial: Quais partes e versões da história não nos foram contadas? Por que não foram contadas? Por quem não foram contadas? Como escreveu Chimamanda Ngozi Adichie (2019), ao rejeitarmos uma "história única", "reavemos uma espécie de paraíso" (p. 33).

Então, existe alguma história completa? Não, pois a história passada vai se completando no presente e no futuro. Nem as nossas histórias individuais, subjetivas, são finitas, pois tornamos infinitos os desdobramentos de muitas outras histórias a partir dos nossos atos e omissões. É como se a história fosse um grande quebra-cabeças sempre com peças faltantes, em que desejamos identificar a imagem que se forma com o encaixe de suas peças. Dialogando com a perspectiva de Certeau (2014), ao questioná-la, podemos completá-la com cada vez mais peças no presente, reescrevendo-a para o futuro pela melhor visibilidade do seu todo a cada peça que se encaixa.

Aqui, interessamo-nos por uma história socialmente reescrita, ou como defende a historiadora Lilia Schwarcz (2020), uma história que "não funciona como bula de remédio", mas sim que é "generosa, plural, diversa e verdadeira" (n.p.). Dessa forma, este texto, que nasceu das discussões promovidas no Programa de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e que foi posteriormente discutido no Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT), aborda o campo de estudo denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade, ou CTS, a fim de situar os leitores sobre sua versão histórica dominante, e intentaremos construir uma argumentação crítica. A partir desse contexto, e enquanto docentes, apresentamos

algumas reflexões sobre possibilidades para iniciar a reescrita social dessa história a partir do nosso trabalho de ensino e da educação científica.

Também ressaltamos que, com o intuito de lançar nossas palavras para além da nossa bolha reflexiva acadêmica, com inspiração no pensamento de Lélia Gonzalez (1983), utilizamos uma escrita dialogada e a linguagem como uma ponte de entendimento. Este texto, portanto, é um espaço criado para o compartilhamento de ideias e está inacabado, como a própria história que pretendemos ajudar a reescrever, servindo como convite para que as leitoras[1] critiquem-no conforme seus próprios questionamentos e completem-no conforme as respostas que forem encontrando pelo caminho.

CTS e os Elementos da Historiografia Dominante

Como qualquer fato histórico, a história do movimento de Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS, segundo Ribeiro, Santos e Genovese (2017), é uma versão histórica que se impôs como dominante por meio das lutas travadas pela definição de verdades legítimas do campo, fazendo-se esquecer enquanto história socialmente construída. Nessa luta, a versão vitoriosa que nos contam nas escolas geralmente possui esses três grandes elementos: é um movimento unificado, originado a partir da tomada de consciência social sobre as crises ambientais, e que questionava o cientificismo.

O CTS foi caracterizado como movimento unificado desde a sua origem. Essa unificação é a primeira versão histórica dominante que discutimos neste texto. Segundo Ribeiro, Santos e Genovese (2017), embora a literatura encontrada aponte conflitos sutis sobre a construção da versão histórica dominante, a percepção dessas diferenças depende da compreensão das posições ocupadas pelos agentes e do estado das lutas (passado e presente) no interior da estrutura do campo. Praticamente toda sua discussão sempre foi pautada no uso extensivo de literaturas em língua estrangeira, de difícil acesso, ou marcadamente realizada sobre autores norte-americanos. Assim, a versão histórica do campo, mesmo com as peculiaridades contadas por diferentes vertentes, acabou unificada nas suas referências pautada na bibliografia estruturante.

[1] Neste texto, adotamos expressões no gênero feminino, mas elas devem ser interpretadas para incluir todos os demais gêneros.

Segundo estudos apontados por Aikenhead (2005), a expressão que juntava ciência-tecnologia-sociedade foi originada pelas discussões acadêmicas que buscavam a renovação dos currículos para inovação na educação científica. A sigla CTS surgiu, então, no final da década de 1970 e início da de 1980 para designar essa nova educação científica, baseada na reavaliação da cultura ocidental e na demanda de preparação vocacional e tecnocrática através da escola (Aikenhead, 2005), unificando novamente o movimento.

Ribeiro, Santos e Genovese (2017) relatam que a sigla CTS foi resultado de "um grande esforço coletivo de construção e de convencimento de agentes que já se encontravam relativamente próximos no espaço social e inclinados a se interessarem por problemas semelhantes" (p. 23). Além de questionarem as origens e os significados, os autores apontam que esse ocultamento das disputas sobre os efeitos produzidos com a imposição de um nome e de uma sigla para a caracterização do movimento CTS gerou um simbolismo de unificação e de universalização, que disfarça a construção de falsos consensos sobre a estrutura do movimento, e poder se constituir em um instrumento de violência simbólica.

> Esse ocultamento das disputas sobre a sigla inscreve-se num processo de universalização e consolidação de uma identidade de grupo dominante – devido à posição privilegiada dessa visão de mundo e de grupo no próprio subcampo em análise – comum à formação de campos de produção simbólica e que somente pode se propagar na medida em que se torna uma expressão da violência simbólica exercida pelo e sobre o subcampo. Ao se tornar um ato de violência simbólica no interior da dinâmica de produção do Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS, a sigla CTS passa a ser vista como algo natural, tanto fora quanto dentro do subcampo, o que fortalece a tendência de não questionamento e de aceitação da mesma (Ribeiro, Santos & Genovese, 2017, p. 23).

Assim, desde sua sigla, o movimento vem construindo a imagem de unificação. Contudo, para que interessa que exista a imagem de unificação em um movimento com demandas socioambientais, científicas e tecnológicas tão peculiares de cada localidade? Esse trabalho simbólico, investido intencional e conscientemente na construção de uma identidade coletiva para que o movimento ganhe a forma de uma entidade, de um sujeito coletivo uniformizado, tenta produzir uma imagem social do movimento sobre si e para si mesmo e para os demais agentes externos. Isso provoca efeitos científicos e políticos para uma definição única da verdade legítima desSe campo de estudos (Ribeiro, Santos & Genovese, 2017).

Segundo Schwarcz (2020), momentos inaugurais são sempre passíveis de transformar a história em objeto de disputa política, pois buscam destacar uma dada narrativa temporal em detrimento de outras, criando uma verdadeira batalha retórica que qualifica seus próprios modelos como autênticos, endossando certas interpretações, e considera falsos os demais, desautorizando as outras versões da mesma história. Entretanto, conforme o que colocamos no início deste texto, continuar registrando o movimento CTS com uma origem única, e como produtor de verdades legítimas e unificadas, seria manter exclusivamente a versão histórica dominante. Seria exatamente o não questionamento do elemento histórico de unificação desse movimento, a aceitação da batalha retórica que envolve esse campo, além do apagamento epistêmico do próprio campo. Em outras palavras, seria a exclusão histórica de outras discussões e prioridades ambiental, social, econômica, política e culturalmente situadas como motivadoras de seus estudos.

É o caso do movimento *Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade* – PLACTS, que surgiu na Argentina durante a década de 1960, em um contexto de debate sobre ciência e tecnologia, especialmente em oposição ao modelo importado de inovação linear e dependência dos países centrais, fortemente adotado na América Latina (Dagnino, 2013). Preocupados com a falta de apoio à pesquisa científica, professores e pesquisadores argentinos defenderam a criação de um *Projeto Nacional* que promovesse uma abordagem crítica e democrática, que refletisse as necessidades locais e o desenvolvimento autônomo da capacidade científico-tecnológica na América Latina (Dagnino, 2013).

O movimento buscava tornar a ciência e a tecnologia objetos de estudo e instrumentos de desenvolvimento social e econômico, a partir da reflexão da ciência e da tecnologia como competências das políticas públicas locais (Linsingen, 2007). Os trabalhos desenvolvidos sob o PLACTS tratavam a ciência e a tecnologia “como processos sociais com características específicas e dependentes do contexto onde são introduzidas, compartilhando, portanto, a perspectiva CTS de não-neutralidade e não-universalidade” (Linsingen, 2007, p. 7). Também criticava o modelo de produção científica e tecnológica latino-americano baseado na lógica da colonialidade (Pereira, 2014). Assim, ao reivindicar sua independência dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade – ECTS, originados nas décadas de 1960 e 1970 nos países centrais, especialmente nos EUA e na Europa (Dagnino, 2013), o PLACTS adaptou a crítica da perspectiva educacional da CTS ao contexto latino-americano, abrindo caminho para perspectivas decoloniais de ciência, tecnologia e sociedade.

O PLACTS também evidenciou a existência do movimento brasileiro CTSA que, ao adicionar o “A” - de Ambiente, surgiu com o intuito de incluir obrigatoriamente a prioridade das inter-relações CTS às questões ambientais (Luza, Queiroza & Prudêncio, 2019). Essa inclusão reavivou novamente as discussões em torno do próprio surgimento do campo. Ora, se o movimento CTS é unificado na sua origem exatamente nas preocupações a respeito do agravamento dos problemas ambientais, por que é necessário lembrar ao movimento de incluir essa dimensão nas suas discussões?

O sistema capitalista faz com que pensemos a dimensão ambiental de maneira acrítica e desconectada das demais dimensões da nossa existência. Com isso, induz que pensemos a natureza apenas nas dimensões produtiva e conservacionista. Dissemina a visão da natureza como fonte de recursos naturais, promovendo sempre o apagamento e o ataque sistemático à outras formas de pensar a relação humana com os demais seres e elementos do ambiente. Logo, promove a colonialidade da natureza, que é um conceito desenvolvido a partir das ideias de Edgardo Lander (2005) sobre a forma como o conhecimento ocidental construiu uma visão hegemônica sobre a natureza e os saberes científicos, marginalizando outras formas de conhecimento.

O pensamento decolonial permite pensar a natureza em sua dimensão epistêmica, como um campo de luta epistêmico-política para poder observar aqueles sujeitos e coletividades que, através de seu uso, consumo e preservação, produziram conhecimentos que estão em uma fronteira diferente da comercialização deles e de natureza enquanto tal, sem que isso implique que, na sua lógica produtiva, não haja lugar para inserção nos circuitos de mercado (Adolfo Alban & Rosero, 2016).

Dentro do subcampo educacional, o CTS vem mudando suas siglas dentro dos currículos para alfabetização científica, “de país para país e ao longo do tempo”, conforme aponta Aikenhead (2011): “ciência-tecnologia-cidadania”, “natureza-tecnologia-sociedade”, “ciência para compreensão pública”, “ciência cidadã”, “alfabetização científica funcional”, “consciência pública da ciência”, “ciência-tecnologia-sociedade-meio ambiente” (p. 2) e etc. Esse movimento mundial de reformas curriculares no ensino de ciências, pela insistência de educadores por apresentar uma concepção mais humana de ciência, gerou mudanças no *status quo* da educação científica (Oliveira & Queiroz, 2013). Essa mudança caracteriza não

apenas a personalização local do movimento através da educação científica, mas também insere outras dimensões nas discussões.

Qual a importância da inserção dessas outras dimensões ao subcampo educacional do CTS? São muitas, mas, aqui, apontamos 3: a consciência sobre as demandas socioambientais locais, a ressocialização das relações CT na educação científica; e a terceira trata-se do segundo elemento da versão histórica dominante para origem do campo - a tomada de consciência social.

Segundo Santos e Mortimer (2000), a tomada de consciência que originou o movimento CTS veio através de intelectuais que, preocupados com as questões éticas e a qualidade de vida da sociedade industrializada, pediam por mais participação popular nas decisões públicas, que estavam cada vez mais sob o controle da elite que detinha o conhecimento dito científico. Assim, toda estrutura conceitual do CTS foi originalmente inspirada com a integração de dois amplos campos acadêmicos: (1) as interações da ciência e dos cientistas com questões sociais e instituições externas à comunidade científica, e (2) as interações sociais dos cientistas e seus valores comunitários, epistêmicos e ontológicos internos à comunidade científica (Aikenhead, 2011).

Em resumo, a tomada de consciência da versão histórica da origem do movimento foi muito mais acadêmica que social, pois levava em consideração as demandas reconhecidas e reelaboradas pelos intelectuais acadêmicos, as bibliografias de “difícil acesso” que escolhiam para basear suas discussões, e não as demandas vividas e necessárias à sociedade, sobretudo pela parcela social mais afetada pelos conhecimentos aplicados em conflito com seus conhecimentos originários. Analisando essas informações, podemos questionar que, embora exista o registro da tomada de consciência social na origem do movimento, de qual e para qual sociedade estávamos falando? E agora... de qual e sobre qual sociedade estão emergindo essas demandas e discussões? Como as versões dos grupos e povos subalternizados ganham voz ou são silenciadas nesse enredo? Para qual sociedade essas relações entre ciência e tecnologia são pensadas e construídas? A ciência e a tecnologia são as mesmas em todas e para todas as sociedades? Se as respostas não nos levam à mesma sociedade, tornam-se necessários espaços sociais de discussão para que essas perguntas sejam reelaboradas e para que sujeitos de diferentes formas de sociabilidade possam, coletivamente, além de serem ouvidos, também tomar consciência de suas próprias demandas, contradições e respostas.

Nesse fluxo que parte da prática social concreta, em que dialogam diferentes formas de conhecer o mundo, a CT revela-se como atividade fundamentalmente humana e social. Essa constatação nos sugere novas sínteses para tecnociência, que partem da natureza e dos seres humanos, em sua diversidade e totalidade. Encontramos esboços dessas elaborações no fazer científico participativo e aberto, nas formas de extensão popular, nas tecnologias sociais e alternativas contra-hegemônicas. Trata-se de um caminho que nos leva para além das relações entre noções abstratas de CT e sociedade. Na realidade, seu horizonte é a transformação concreta de relações sociais desiguais e a superação de todas as formas de opressão nelas circunscritas.

Enquanto sujeitos de nossa sociedade, pensamos a ressocialização das relações CT a partir do diálogo com os diferentes atores sociais, nos mais diferentes espaços de convivência: educacionais, de lazer, esportivos, políticos, religiosos etc. Afinal, se os caminhos da sociedade são condicionados, em grande parte pelas transformações da ciência e da tecnologia, está nas escolas, no trabalho das professoras, na participação dos estudantes e da comunidade uma possibilidade única de discussão sobre a sociedade e seus rumos (Werlang & Pereira, 2021). Através de sua ampla abrangência social, a escola abre caminho para formação cidadã crítica.

Nesse caminho, podemos imaginar a escola também criando o ambiente para a reflexão sobre a colonialidade e, com isso, a insurgência de pensar o decolonial que Castro-Gómez e Grosfoguel (2007) imaginaram para as instituições. Integrar a escola ao “giro decolonial” proposto por Maldonado Torres, em 2006, significa promover “a abertura e a liberdade do pensamento e de formas de vida outras (economias outras, teorias políticas outras); a purificação da colonialidade do ser e do saber” (Mignolo, 2007, p. 31). Significa construir, nas escolas, pedagogias que “estimulam o pensar a partir e com genealogias, racionalidades, conhecimentos, práticas e sistemas civilizatórios e de vida distintos”, provocando “novas possibilidades de estar, ser, sentir, existir, fazer, pensar, olhar, escutar e saber de outro modo”, ou seja, “pedagogias orientadas e enraizadas em processos e projetos de caráter, horizonte e intenção decolonial” (Walsh, 2017, p. 20).

Com essa pedagogia dos novos olhares, podemos construir abordagens alternativas das relações CTS, que podem denunciar o modelo hegemônico de percepção das relações sociais da ciência e da tecnologia e anunciar uma educação científica decolonial. Conforme Linsingen (2007), educar na perspectiva CTS “é,

fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia" (p. 13). A escola cumpre, assim, sua função social enquanto espaço de construção de conhecimentos, não apenas retransmissora de teorias. Em outras palavras, promove "uma abordagem educacional, contextualizada, socialmente referenciada e comprometida em termos curriculares" (Linsingen, 2007, p. 2).

O último elemento dessa versão histórica dominante é o questionamento ao cientificismo. O movimento CTS surgiu em contraposição à visão cientificista, da ciência como atividade neutra e dominada exclusivamente por um grupo de especialistas, que se utilizavam dela na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade (Santos & Mortimer, 2001). O cientificismo, além de gerar a supervalorização da ciência como a salvação da humanidade e para todos os problemas humanos, originou o mito da neutralidade científica (Santos & Mortimer, 2000).

A ciência é feita por pessoas que, a partir da experiência no seu ambiente e das interações com outras pessoas e seres vivos, constroem sua subjetividade. Logo, as práticas científicas e tecnológicas que atuam sobre a objetividade do mundo são, também, permeadas de uma dimensão subjetiva. Portanto, não são neutras por essência, pois se realizam por meio de escolhas que podem variar de acordo com condicionantes, ideologias e interesses, e gerar diferentes impactos na realidade. Nesse sentido, ensinar também é uma ação atrelada às escolhas subjetivas. Como docentes, não escolhemos os objetos de estudo, pois quase a totalidade das nossas prescrições já os apresentam de maneira fixa, mas na maioria dos casos, podemos escolher os pressupostos teóricos, a metodologia e a abordagem feita para cada objeto de estudo.

Portanto, assim como reconhecemos a subjetividade na ciência, também podemos utilizá-la no nosso trabalho de ensino como filtro para exercer uma perspectiva decolonial dos objetos de conhecimento. Isso implica a adoção de abordagens menos lineares e mais dinâmicas da articulação entre ciência e tecnologia, em que a noção de tecnologia se amplia em relação ao entendimento comum de que consiste na mera aplicação do conhecimento científico. Nesse sentido, Pinto (2005) fornece aportes ao propor a reflexão de que a tecnologia possui diversas acepções, que perpassam desde a proposição de que a tecnologia é epistemologia da técnica, a de que é sinônimo de técnica, a de que compõe um

conjunto de todas as técnicas que dispõe uma dada sociedade, e por fim, a de que se trata de ideologização da técnica. Em um contexto polissêmico como esse, convida a pensar de modo mais problematizador sobre o que, de fato, pode ser uma tecnologia no contexto de nosso país, já iniciando uma conversa com a perspectiva decolonial, e com o PLACTS, mesmo que antecedente a esses, quando nos motiva a pensar que referimos à noção de tecnologia apenas quando consideramos aquela que ocorre nos países mais adiantados, sobretudo “a mais complexa, grandiosa e requintada” (Pinto, 2005, p. 296). Isso, de certo modo, pode mobilizar outros sentidos para além daqueles que a tecnologia é aplicação de conhecimento científico, porque propõe lentes para a análise das relações entre a técnica e a pesquisa científica, tendo em vista uma proposição robusta para a tecnologia. Em outras palavras, faz enxergar os eventos cotidianos com novas perspectivas através do olhar científico, permitindo outras formas de explicar a realidade.

Essa reaproximação ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, na teoria, possibilita observá-las melhor na prática e permite que criemos um espaço de percepção científica para os alunos. Criamos a possibilidade de que percebam que não são apenas computadores, smartphones e equipamentos eletrônicos que envolvem ciência e tecnologia na sua produção, mas também canetas, livros, berimbaus, camisetas, rabecas, papéis, arcos e flechas, cadeiras, panelas de barro, relógios, tintas… A ciência e a tecnologia estão ao nosso redor.

Neste ponto do texto, torna-se importante ressaltar que, em hipótese alguma, nossa sugestão tem a intenção de conduzir a educação científica ao subjetivismo. As críticas à ciência hegemônica vêm sempre no sentido de seu constante aprimoramento, jamais de sua desqualificação. Propomos trabalhar a ideia de que ciência não é só aquela que se pratica dentro de laboratórios e/ou da universidade. Trabalhar o resgate de outras tecnologias ou das tecnologias sociais, dos conhecimentos e saberes comunitários no entorno desses alunos.

De acordo com Lander (2000, p. 73-74), ao definir historicamente as modalidades ocidentais de conhecimento como universais e outros conhecimentos como não-conhecimento, permite-se simultaneamente a apropriação do conhecimento de *outros*, ao mesmo tempo que se continua protegendo o conhecimento científico/empresarial ocidental como única modalidade de conhecimento. Embora o CTS tenha questionado o cientificismo, ainda faz questão de ancorar o conhecimento apenas na academia e nas modalidades ocidentais de conhecimento. Esse nos parece um ponto fundamental. A crítica ao cientificismo

implica, necessariamente, diálogo e respeito a outras formas de conhecer o mundo, ou seja, implica diálogo de saberes.

> O diálogo de saberes só é possível através da decolonização do conhecimento e da decolonização das instituições produtoras ou administradoras do conhecimento. Decolonizar o conhecimento significa descer do ponto zero e tornar evidente o lugar a partir do qual esse conhecimento é produzido. Se desde o século XVIII a ciência ocidental estabeleceu que quanto mais distante se colocar o observador daquilo que observa, maior será também a objetividade do conhecimento, o desafio que temos agora é romper com esse "pathos da distância". [...] O ideal não seria mais o da pureza e do distanciamento, mas o da contaminação e da aproximação. Descer do ponto zero implica, então, reconhecer que o observador é parte integral daquilo que observa e que não é possível nenhum experimento social no qual possamos atuar como meros experimentadores. Qualquer observação nos envolve, já como parte do experimento (Castro-Gómez, 2007, p. 88-89).

O quão perto a sociedade está e se percebe próxima à ciência e à tecnologia? Quanta ciência e tecnologia existe a favor do ambiente e que emana da própria comunidade? Quantos saberes não estão sendo ouvidos por não estarem dentro das universidades? Quantos saberes não estão sendo abordados por não estarem dentro das escolas?

A escola pode ser uma forte e extensa aliada no reconhecimento de todos esses espaços como produtores de conhecimento científico e tecnológico, não somente a favor da sociedade e do ambiente, mas também para nossa felicidade. Sim, você leu certo: para nossa felicidade! Ainda estamos fazendo/ensinando ciência para conhecer e experienciar melhor a realidade que nos cerca sem ponderar suas contribuições para nossa felicidade ou infelicidade, tal como apontado por Boaventura de Souza Santos há mais de três décadas sobre o questionamento feito por Rousseau, mais de três séculos atrás:

> Estamos de novo regressados à necessidade de perguntar pelas relações entre a ciência e a virtude, pelo valor conhecimento dito ordinário ou vulgar que nós, sujeitos individuais ou coletivos, criamos e usamos para dar sentido às nossas práticas e que a ciência teima em considerar irrelevante, ilusório e falso; e temos finalmente de perguntar pelo papel de todo o conhecimento científico acumulado no enriquecimento ou no empobrecimento prático das nossas vidas, ou seja, pelo contributo positivo ou negativo da ciência para a nossa felicidade (Santos, 2010, p. 16-18).

Uma das características fundamentais do cientificismo é um dos seus maiores símbolos: sendo um modelo global, acaba por ser, também, um modelo totalitário, pois nega o caráter racional às outras formas de conhecimento que não se encaixam nos seus princípios epistemológicos e nas suas regras metodológicas (Santos,

2010). Nesse contexto, a ciência e a tecnologia cumprem a função de legitimação da dominação, pois as metodologias científicas levam à dominação da natureza com eficácia cada vez maior, proporcionando instrumentos para uma dominação progressivamente mais eficiente do homem sobre o homem (Santos & Mortimer, 2000). No desenvolvimento CTS, portanto, essa substituição do conhecimento popular da natureza pelo conhecimento científico produzido por poucos e inacessível à maioria, acabou assumindo a função ideológica de dominação da natureza. Nos des-envolvemos do conhecimento orgânico, tal como apontado por Antônio Bispo dos Santos (2023), para desenvolver o conhecimento puramente científico.

Dentro dessas outras relações CTS possíveis, está, por exemplo, os questionamentos de Loureiro (2003, p. 35): “Desenvolvimento sustentável para quem?”; e de e Ailton Krenak (2019, p. 22): “Desenvolvimento sustentável para quê?”, “O que é preciso sustentar?”

> A ideia de desenvolvimento sintetiza melhor que qualquer outra o projeto civilizatório que, tanto pela via liberal e capitalista como pela via socialdemocrata e socialista, a Europa Ocidental acreditou poder universalizar-se. Desenvolvimento é o nome síntese da ideia de dominação da natureza (Porto-Gonçalves, 2011, p. 24-25).

Como nos envolveremos novamente com as questões CTS? Como abordar os objetos de conhecimento curriculares promovendo novos envolvimentos com as relações CTS? Em camadas mais profundas dessa discussão… Quais membros da sociedade des-envolvem esses conhecimentos da comunidade e da natureza, e quais os selecionaram e os colocaram nos currículos? Essas mesmas pessoas estão em nossa sociedade ou, mais uma vez, estamos importando conhecimentos des-envolvidos em detrimento dos nossos conhecimentos?

Posto isso, outro ponto que questionamos é a própria apresentação da educação científica aos alunos. Isso envolve os 3 tipos de trabalho docente descritos por Machado (2009): prescrito, planificado e realizado. Geralmente, o primeiro contato consciente e sistematizado para a educação científica é através da escola, das professoras. É através dos objetos de conhecimento escolares que as professoras contextualizam os conceitos científicos teóricos com o treinamento para o olhar científico, permitindo enxergar os eventos cotidianos de novas formas. Esses objetos de conhecimento são prescritos no documento normativo nacional (Base Nacional Comum Curricular - BNCC), planificados no currículo escolar e reelaborados no planejamento para serem realizados pelas professoras.

O campo CTS, embora não seja assim citado na BNCC, é abordado curricularmente no nosso país através do conceito de letramento científico. Esse conceito é definido no documento como a formação para a atuação no e sobre o mundo através da compreensão, interpretação e transformação dos mundos natural, social e tecnológico, com base nos aportes teóricos e processuais das ciências, sendo uma capacidade importante ao exercício pleno da cidadania (Brasil, 2018). Essa é a prescrição a ser seguida na educação científica nas escolas do Brasil, que se transforma no currículo escolar e, nas mãos das professoras, transforma-se em planejamento.

Obviamente, decolonizar as normativas e os currículos envolve muitas camadas de conflitos, sobretudo de poder e de saber, assim como aponta a Professora Nilma Lino Gomes (2012).

> A descolonização do currículo implica conflito, confronto, negociações e produz algo novo. Ela se insere em outros processos de descolonização maiores e mais profundos, ou seja, do poder e do saber. Estamos diante de confrontos entre distintas experiências históricas, econômicas e visões de mundo. Nesse processo, a superação da perspectiva eurocêntrica de conhecimento e do mundo torna-se um desafio para a escola, os educadores e as educadoras, o currículo e a formação docente (Gomes, 2012, p. 107).

Essa é uma guerra que implica muitas batalhas: sociais de classe, raciais, de gênero, epistêmicas, políticas, científicas e tantas outras; e dentro de cada uma dessas temáticas, ainda existem diversas camadas em profundidade e em interseccionalidade, uma sobrepondo outra. Entretanto, não devemos nos esquecer de lutar nem por um segundo sequer em nosso trabalho de ensino, pois essa será a tomada de consciência para uma educação realmente transgressora (Hooks, 2017) e libertadora (Freire, 1967).

Entre os desafios para decolonizar a educação científica está a formação docente. Para Bernardino-Costa e Grosfoguel (2016), graças às ações afirmativas nas universidades públicas, o Brasil tem a oportunidade de integrar as experiências negras e indígenas na produção de conhecimento e na solução de problemas, promovendo um pensamento decolonial e um diálogo intercultural com outros povos subalternizados do Sul Global. Pensar uma formação docente em ambientes que promovem o diálogo de saberes pode proporcionar, futuramente, a criação desses ambientes na escola.

No currículo, entre os desafios para decolonizar a educação científica estão a fuga da mera conceituação do método científico - que passe bem longe da

idealização curricular promovida no final da década de 1950, para formação de “minicientistas por meio da vivência do ‘método científico’” (Santos & Mortimer, 2001, p. 111); e a inclusão dos estudantes que não se consideram futuros cientistas, que não adotam uma visão de mundo científica ou que não querem pensar como um cientista, evitando que experimentem a ciência escolar apenas como uma cultura estrangeira (Aikenhead, 2011).

Em uma revisão da literatura internacional, Santos e Mortimer (2000) concluíram que currículos de CTS se diferenciam significativamente dos currículos convencionais por 3 motivos: a preocupação com a formação de atitudes e valores em contraposição ao ensino memorístico de pseudo preparação para o vestibular; a abordagem temática em contraposição aos extensos programas de ciências alheios ao cotidiano do aluno; e o ensino que leve o aluno a participar, em contraposição ao ensino passivo, imposto sem que haja espaço para sua voz e suas aspirações. Os autores também levantam outro questionamento fundamental, que nos ajuda a pensar a decolonização da educação científica através da ressocialização das relações CT: “Como desenvolver novos modelos curriculares sem envolver aqueles que irão aplicar tais modelos?” (2000, p. 127).

A aplicação desses pressupostos tornaria as relações CTS mais afetivas e contextualizadas social e localmente, fazendo sentido para que as alunas entendam que ciência e tecnologia fazem parte e influenciam diretamente suas/nossas vidas em sociedade. Ampliar as abordagens históricas CTS implica promoção de discussões entre os coletivos de trabalho docente, para que percebam que o currículo é sempre “resultado de disputas de poder, discursos dominantes, interesses e visões de mundo, indo muito além dos debates mais imediatos do contexto escolar e da definição de estratégias, conteúdos e atividades” (Werlang & Pereira, 2021, p. 17). O ensino de CTS, então, também pode atingir a interdisciplinaridade desde a sua organização e, consequentemente, ressocializar-se no ambiente escolar.

Embora devamos sempre buscar coletivamente as mudanças nas normativas e no currículo, um início imediato de uma prática decolonial na educação científica configura-se através da versão histórica que escolhemos reconstruir diariamente na sala de aula: a dominante, “esburacada” epistemologicamente, ou uma mais próxima da história real, mais completa pelos seus múltiplos atores? Segundo Boaventura de Souza Santos (2020), como a colonização é uma “cocriação assimétrica entre colonizadores e colonizados” (p. 161), decolonizar o conhecimento e sua

(re)produção implica decolonizar tanto o conhecimento do colonizado quanto do colonizador. Parafraseando o Professor José Jorge de Carvalho (2020), em sua reflexão sobre encontro de saberes e descolonização, a luta decolonizadora das docentes deve começar na escola colonizada. Isso implica intervir na constituição desse espaço em todos os níveis, “no corpo discente, no corpo docente, no formato institucional, no modo de convívio e na sua conformação epistêmica geral”, ou seja, em disciplinas, ementas, teorias, pedagogias etc. (Carvalho, 2020, p. 81).

Decolonizar o conhecimento de CTS deve, portanto, alinhar-se também às duas contribuições fundamentais do pensamento e da teoria decolonial descritas por Maldonado-Torres (2020): primeiro, combater a linearidade da temporalidade presente nas ciências europeias, que tendem a abordar o conhecimento como uma soma de dados observados, quantificados e analisados, ignorando a complexidade das múltiplas temporalidades; e segundo, fornecer uma abordagem crítica e construtiva que permite identificar a experiência dos colonizados e, ao mesmo tempo, oferece ferramentas conceituais para avançar a decolonização. Portanto, deve discernir o CTS em suas múltiplas origens e integrar à educação científica as personagens e complexidades que cocriam sua história.

Dessa forma, podemos recontar essa história com cada uma das nossas escolhas metodológicas, das nossas abordagens conceituais e dos atores que escolhemos colocar nesse quebra-cabeça diário, que é a educação científica, ao construirmos um planejamento que contempla as prescrições com versões mais completas da história científica e tecnológica.

Se é no planejamento que as professoras se tornam o próprio currículo escolar, pois expressam a integralidade do seu ser, transformando o trabalho de ensino na sua atividade e de impessoal para pessoal e única (Freitas, 2020), elaboremos, portanto, planejamentos mais generosos, plurais, diversos e verdadeiros com a história do CTS para a educação científica. Planejamentos nossos, não universalizados, para nossas aulas, nossos alunos e para as nossas demandas científicas, tecnológicas, sociais e ambientais.

O Papel do Trabalhador de Ensino no Avesso das Perguntas

Decolonizar as relações CTS através da escola implica transpassar diretamente nossas práticas político-pedagógicas, que são construtoras de olhares críticos dos alunos para as questões científicas, tecnológicas e sociais. É importante

que seja gerada uma verdadeira tomada de consciência social e situada para o CTS, ou seja, localmente observada, demandada e construída.

Essa decolonização exige a ressocialização das relações CT que, para nós, origina-se na educação científica e no trabalho de ensino. Para aprendizagem científica, através da reconceituação do campo e na educação crítica para a função social da ciência e da tecnologia. No ensino científico, envolve pensar nas múltiplas formações docentes para sua atividade. Afinal, se “as condições epistêmicas das nossas perguntas estão inscritas no avesso dos conceitos que utilizamos para lhes dar resposta” (Santos, 2010, p. 19), reviremos nossas perguntas quantas vezes forem necessárias. Tragamos, também, as perguntas para nossa formação docente: quais as nossas múltiplas formações docentes, ou seja, que experenciamos na educação formal, não-formal e informal? Essa formação que muitas vezes nos passa despercebida... Àquela formação para além dos espaços formais de educação, fora dos ambientes acadêmicos, na formação pedagógica originada nos espaços de educação não-formal e informal.

Ampliar o contato dos educadores da rede básica com outros saberes é aumentar a superfície de contato de ensino com o mundo! Quais experiências de vida você pode trazer para seu trabalho de ensino em ciências? Que espaços frequentou e que podem trazer conhecimento contextualizado para ensinar sobre tecnologia? Educar cientificamente é criar um espaço para a curiosidade achegar-se cada vez mais à realidade. Decolonizar as relações CTS com essa educação é tornar esse espaço seguro para nós e para as próximas gerações.

E você… o que pensa a respeito? Continuemos...

Referências

Adichie, C. N. (2019) *O perigo de uma história única*. Trad. Júlia Romeu. Companhia das Letras, 2019.

Adolfo Alban, A., & Rosero, José R. (Dec. 2016) Colonialidad de la naturaleza: ¿imposición tecnológica y usurpación epistémica? Interculturalidad, desarrollo y re-existencia. *Nómadas*, Bogotá, n. 45, 27-41. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75502016000200003&lng=en&nrm=iso.

Aikenhead, G. S. (2005) Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2), 114–124. https://andoni.garritz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf.

Aikenhead, G. S. (2011) Research into STS science education. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 9, n. 1. https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005.

Ballestrin, L. (maio 2013) América Latina e o giro decolonial. *Revista Brasileira de Ciência Política*, n. 11, 89–117.

Bernardino-costa, J., & Grosfoguel, R. (abr. 2016) Decolonialidade e perspectiva negra. *Sociedade e Estado*, Brasília, DF, v. 31, n. 1, 15-24.

Brasil. Ministério da Educação. (2018) *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Carvalho, J. J. (2020) Encontro de Saberes e Descolonização: Para uma refundação étnica, racial e epistêmica das universidades brasileiras. In COSTA, J. B., Torres, N. M., & Grossfoguel, R. (orgs.). *Decolonialidade e Pensamento Afrodiaspórico*. (pp. 79-106) Autêntica.

Castro Gómez, S. (2007) Decolonizar la Universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. In Gómez, S. C., & Grosfoguel, R. (Orgs.). *El giro decolonial*: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. (pp. 79-91) Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos; Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar.

Castro Gómez, S., & Grosfoguel, R. (2007) Prólogo. Giro decolonial, teoria crítica e pensamento heterárquico. In Gómez, S. C., & Grosfoguel, R. (Orgs.). *El giro decolonial*: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. (pp. 09-23) Bogotá: Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos; Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar.

Certeau, M. (2014) Artes de fazer. In Certeau, M. *A invenção do cotidiano*. Vozes.

Dagnino, R. (2013) O que é o PLACTS (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)? In Neder, R. T. (org.). *CTS - ciência tecnologia sociedade*: e a produção de conhecimento na universidade. (pp. 33-52) Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina: UnB: Capes-Escola de Altos Estudos.

Freire, P. (1967) *Educação como prática da liberdade*. Paz e Terra.

Freitas, M. F. L. (2020) *A transformação do trabalho do professor*: coanálise das atividades docentes durante a pandemia Covid-19 através da clínica da atividade. [Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná].

Gomes, N. L. (jan./abr. 2012) Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. *Currículo sem fronteiras*, v.12, n.1, 98-109. http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/5_Gomes_N%20L_Rel_etnico_raciais_educ%20e%20descolonizacao%20do%20curriculo.pdf.

Gonzalez, L. (1983) Racismo e sexismo na cultura brasileira. In SILVA, L. A. et al. Movimentos sociais urbanos, minorias e outros estudos. *Ciências Sociais Hoje*, Brasília, ANPOCS n. 2, 223-244. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4584956/mod_resource/content/1/06%20-%20GONZALES%2C%20L%C3%A9lia%20-%20Racismo_e_Sexismo_na_Cultura_Brasileira%20%281%29.pdf.

Grosfoguel, R. (2008) Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 80, pp. 115-147.

Hooks, B. (2017) *Ensinando a transgredir*: a educação como prática da liberdade. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. Editora WMF Martins Fontes.

Krenak, A. (2019) *Ideias para adiar o fim do mundo*. Companhia das Letras.

Lander, E. (2005) Ciências sociais: saberes coloniais e eurocêntricos. In Lander, E. (Org.). *A colonialidade do saber*: eurocentrismo e ciências sociais - perspectivas latino-americanas. (pp. 7-24). Colecciûn Sur Sur.

Lander, E. (2000) Conhecimento para quê? Conhecimento para quem? Reflexões sobre a Universidade e a geopolítica do conhecimento hegemônico. *Revista de Estudos Latino-Americanos*. 7. 25-46. http://www.revistas.unam.mx/index.php/rel/article/view/52369/0.

Linsingen, I. (nov. 2007) Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. esp. https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf.

Loureiro, C. F. B. (2003) *O movimento ambientalista e o pensamento crítico*: uma abordagem política. Quartet.

Luza, R., Queiroza, M. B. A., & Prudêncio, C. A. V. (maio 2019) CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? *Alexandria*: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. UFSC, Florianópolis. V. 12, n. 1 p. 31-54. https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p31.

Machado, A. R. (2009) Trabalho prescrito, planificado e realizado na formação de professores: primeiro olhar. In Abreu-Tardelli, L. S., & Cristovão, V. L. L. (orgs). *Linguagem e Educação*: o trabalho do professor em uma nova perspectiva. (p. 79-99) Mercado de Letras.

Maldonado-Torres, N. (2008) A topologia do Ser e a geopolítica do conhecimento. Modernidade, império e colonialidade. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, nº 80, 71-114.

Maldonado-Torres, N. (2020) Analítica da colonialidade e da decolonialidade: algumas dimensões básicas. In Bernardino-Costa, J., Maldonado-Torres, N., & Grosfoguel, R. (org.). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico*. (pp. 27-53) Autêntica.

Mignolo, W. D. El pensamiento decolonial: desprendimiento y apertura. Un manifiesto. In: Gómez, S. C., & Grosfoguel, R. (Orgs.). *El giro decolonial*: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. (pp. 25-46) Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de

Estudios Sociales Contemporáneos; Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar.

Oliveira, R. D. V. L., & Queiroz, G. R. P. C. (ago. 2013.) CTS-Arte: uma possibilidade de utilização da arte em aulas de Ciências. *Conhecimento & Diversidade*, [S.l.], v. 5, n. 9, p. 90-98. doi: http://dx.doi.org/10.18316/1241.

Pinto, A. V. (2005) *O Conceito de Tecnologia.* v. 1. Contraponto.

Porto-Gonçalves. C. W (2011) O desafio ambiental. In Sader (Org). Record.

Quijano, A. (1998) Colonialidad del poder, cultura y conocimiento en América Latina. *Ecuador Debate*. Descentralización: entre lo global y lo local. nº 44. CAAP, pp. 227-238.

Quijano, A. (2000) Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. In Lander, E (comp.). *La colonialidad del saber*: eurocentrismo y ciências sociales. (pp. 122-151) Perspectivas latino-americanas. CLACSO.

Ribeiro, T. V., Santos, A. T., & Genovese, L. G. R. (2017) A História Dominante do Movimento CTS e o seu Papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 13–43. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec201717113.

Santos. B. S. (2020) *O Fim do Império Cognitivo*: a afirmação das epistemologias do Sul. Autêntica.

SANTOS, A. B. (2023) *A terra dá, a terra quer*. Ubu Editora /Piseagrama.

Santos. B. S. (2010) *Um discurso sobre as ciências*. Cortez.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2001) Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*. v. 7, n. 1, pp. 95-111. https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2000) Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da

educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 2, n. 2 pp. 110-132. https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202.

Schwarcz, L. (maio 2020) História não é bula de remédio nem vem com receita. *Nexo Jornal***.** https://www.nexojornal.com.br/colunistas/2020/Hist%C3%B3ria-n%C3%A3o-%C3%A9-bula-de-rem%C3%A9dio-nem-vem-com-receita.

Walsh, C. (2017) *Entretejiendo lo pedagógico y lo decolonial*: luchas, caminos y siembras de reflexión-acción para resistir, (re)existir y (re)vivir. Alternativas.

Walsh, C. (2009) *Interculturalidad, Estado, sociedad*: luchas (de)coloniales de nuestra época. Ediciones Abya-Yala.

Werlang, J., & Pereira, P. B. (2021) Educação do Campo, CTS, Paulo Freire e Currículo: pesquisas, confluências e aproximações. *Ciência & Educação*. v. 27. https://doi.org/10.1590/1516-731320210016.

Notas

TÍTULO DA OBRA
Caminhos para decolonizar a Educação Científica: decolonizar as relações CTS

Maria Fernanda Lopes de Freitas
Mestra em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPR)
Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), Curitiba, Brasil
freitas.mfl@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5272-5930

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) e Mestra em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB, 2020), ambos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pós-graduada em Formação Docente para EaD (UNINTER, 2021) e em Desenvolvimento Regional (UFPR, 2011). Licenciada em Pedagogia (UNINTER, 2024), licenciada em Ciências Biológicas (Uniasselvi, 2017) e bacharel em Engenharia Agronômica (UFPR, 2009). É professora na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Integra o Laboratório de Estudos deInterculturalidade, Discursos e Decolonialidades na Educação (LIDEC). Tenho aproximadamente 12 anos de experiência lecionando para os ensinos fundamental, médio, técnico e superior. Atua no estudo e pesquisa das temáticas de educação ambiental, sustentabilidade, decolonialidade, e decolonialidade no trabalho de ensino, análise do discurso.Currículo Lattes: https://lattes.cnpq.br/3751335185325739.

Endereço de correspondência do principal autor
Rua Roberto Gava, nº 75, CEP: 82.120-500, Curitiba, PR, Brasil.

Patrícia Barbosa Pereira
Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Universidade Federal do Paraná, Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEn), Curitiba, Brasil
patriciapereira@ufpr.br
Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), Curitiba, Brasil
https://orcid.org/0000-0002-2984-2872

Graduada em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), mestra e doutora em Educação Científica e Tecnológica, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atua como docente e pesquisadora na Universidade Federal do Paraná, vinculada ao Departamento de Teoria e Prática de Ensino - Setor de Educação, ao Programa de Pós Graduação em Educação, na linha de Pesquisa "Cultura, Escola e Processos Formativos em Educação", e ao Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, na linha "Transversalidade na Educação em Ciências e em Matemática". Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação em Ciências e seu ensino/pesquisa, prioritariamente nos seguintes temas: Ensino de Ciências e Linguagem, Estudos Decoloniais e Interculturalidade no Ensino de Ciências/Biologia. Coordena o LIDEC - Laboratório de Estudos de Interculturalidade, Discursos e Decolonialidades na Educação. Atualmente está em estágio de pós-doutoramento no Programa Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, na linha de Pesquisa "Modernidade e Globalização", no qual é pesquisadora colaboradora do Núcleo Mover. Nos últimos anos tem se dedicado à formação inicial e continuada de professores de Ciências e/ou Biologia, buscando entrelaçar questões substanciais da área aos seus temas de pesquisa.

Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira
Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ
Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química, Curitiba, Brasil
robertodalmo@ufpr.br
Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), Curitiba, Brasil
https://orcid.org/0000-0002-8348-966X

Licenciado em Química pela Universidade Federal Fluminense (2012), Mestre e Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ (2017). Foi professor da Escola Básica. Trabalhou entre 2014 e 2017 na Universidade Federal do Tocantins (UFT), entre 2017 e 2019 na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente, é professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Coordenador da Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências. Atuando nos programas de pós-graduação em Educação (PPGE) e Educação em Ciências e em Matemáticas (PPGECM) com os temas Estudos Culturais da Ciência e Tecnologias; Relações entre Ciências, Artes e filosofias. Amante da linguística, focou os últimos anos de sua carreira em estudos em Therolinguística o que fez com que se sentisse confortável para trabalhar como tradutor da obra "A Máquina Classificatória de Humanidades: escritos excrementais" produzida pelo intelectual Bartholomew Feather. Busca pensar fins de mundo e possibilidades de sobrevivência no apocalipse zumbi.

AGRADECIMENTOS
Agradecemos ao Professor Thiago Augusto Moreira Toniolo pelas contribuições nas discussões e pela revisão e sugestões de ampliações neste texto.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: M. F. L. de Freitas, P. B. Pereira, R. D. V. L. de Oliveira.
Coleta de dados: M. F. L. de Freitas, P. B. Pereira, R. D. V. L. de Oliveira.
Análise de dados: M. F. L. de Freitas, P. B. Pereira, R. D. V. L. de Oliveira.
Discussão dos resultados: M. F. L. de Freitas, P. B. Pereira, R. D. V. L. de Oliveira.
Revisão e aprovação:M. F. L. de Freitas, P. B. Pereira, R. D. V. L. de Oliveira.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA
Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO
Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM
Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES
Não se aplica.

LICENÇA DE USO
Os autores cedem àrevista **Alexandria**os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença CreativeCommonsAttribution (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no Portal de Periódicos UFSC. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

HISTÓRICO
Recebido em: 05-04-2024 – Aprovado em: 02-12-2024 – Publicado em: 28-02-2025