

MANDIOCA E GOMA NO ENSINO DE QUÍMICA: PRÁTICAS INTERCULTURAIS PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO

Saulo Quintana Gomes ¹

RESUMO

A delicada relação entre conhecimentos científicos e tradicionais tem sido explorada pela filosofia, pelas ciências sociais e pela educação. Especial atenção tem sido dada pelo campo de ensino de ciências, uma vez que a escola – e a sala de aula de ciências – pode ser compreendida como espaço de mediação entre diferentes culturas. Nesse cenário, a educação científica pode operar como perpetuadora de estruturas sociais desiguais, quando inferioriza os saberes tradicionais, ou espaço privilegiado de valorização das identidades regionais e decolonização, quando constrói diálogos horizontais entre ciência e tradição. O presente trabalho configura um estudo de caso, no qual práticas tradicionais de manipulação de mandioca para a preparação de farinha e goma fizeram parte dos experimentos e discussões de uma disciplina de Química Geral destinada a professores em formação, na Universidade Federal do Cariri. Investiga-se a aprendizagem de conceitos químicos fundamentais, tais como substância e mistura, bem como as percepções dos estudantes sobre a relevância de tais conceitos para as práticas agrícolas locais. Transformações nessas percepções foram observadas no decorrer da disciplina, contudo a dicotomia entre conhecimento científico e cultura tradicional encontrou pouco lugar nas manifestações dos estudantes. Desse modo, espera-se contribuir com a superação de tal dicotomia propondo uma abordagem que, conquanto valorize saberes e práticas locais caririenses, media a aprendizagem da ciência química.

Palavras-chave: Cultura, Ensino de Química, Interculturalidade, Decolonialidade

INTRODUÇÃO

Clifford Geertz (2008, p. 4) propõe uma concepção dilatada e essencialmente semiótica de cultura:

Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado (GEERTZ, 2008, p. 4).

Apesar de um configurar um conceito complexo e ser definida de maneira diversa por diferentes pensadores, a cultura é pública, vivenciada no cotidiano de todos os seres humanos, e “é pública porque o significado o é” (GEERTZ, 2008, p. 9). No entanto, uma cultura está disponível apenas para aqueles que fazem parte do grupo social que a constitui – ou que nela se constitui –, que compartilham essa mesma cultura e têm uma compreensão mútua. Quando discutimos interações entre grupos sociais distintos, é fundamental considerar a tradução de conceitos e maneiras de compreender culturas diversas.

¹ Professor do Instituto de Formação de Educadores – Universidade Federal do Cariri, saulo.quintana@ufca.edu.br.

A própria origem – ou proveniência – do conceito de cultura reside na relação entre culturas, ou antes numa tentativa de diferenciá-las e hierarquizá-las, como esclarece Alfredo Veiga-Neto:

Desde que no século XVIII alguns intelectuais alemães passaram a chamar de Kultur a sua própria contribuição para a humanidade, em termos de maneiras de estar no mundo, de produzir e apreciar obras de arte e literatura, de pensar e organizar sistemas religiosos e filosóficos – especialmente todo aquele conjunto de coisas que eles consideravam superiores e que os diferenciava do resto do mundo –, a Cultura passou a ser escrita com letra maiúscula e no singular. Maiúscula porque era vista ocupando um status muito elevado; no singular porque era entendida como única. E se era elevada e única, foi logo tomada como modelo a ser atingido pelas outras sociedades (VEIGA-NETO, 2003, p. 7).

Veiga-Neto (2003) afirma ainda que a educação foi desenvolvida a partir deste conceito como forma de reproduzir a cultura – primeiro alemã, depois europeia – onde ela existia ou promove-la onde inexistisse, isto é, em todo o mundo não europeu. Contudo, o século XX viu o conceito de cultura ser fragmentado, diversificado e complexificado em culturas:

E, mais uma vez, é preciso lembrar que se trata de um deslocamento que se manifesta numa dimensão teórica, intelectual, mas que não se reduz a uma questão – nem somente, nem mesmo preferencialmente – epistemológica. Muito mais do que isso, tal deslocamento é inseparável de uma dimensão política em que atuam forças poderosas em busca pela imposição de significados e pela dominação material e simbólica. Se o monoculturalismo coloca a ênfase no Humanismo e, em boa parte, na estética, o multiculturalismo muda a ênfase para a política. E se as atribuições de significados são, sempre e ao mesmo tempo, uma questão epistemológica e uma questão de poder – e, por isso, uma questão política –, é fácil compreender o quanto tudo isso se torna mais agudo quando se trata de significações no campo da cultura, justamente o campo onde hoje se dão os maiores conflitos, seja das minorias entre si, seja delas com as assim chamadas majorias (VEIGA-NETO, 2003 p.11).

É importante, portanto, compreender a escola no centro de todas essas relações culturais, muitas vezes tensas ou mesmo conflituosas, e como ferramenta para sua reprodução ou sua transformação. Tal compreensão é recente, proliferou-se na literatura apenas por volta da década de 1980 (DAYRELL, 2006; SILVA, 2006).

A problemática das relações entre escola e cultura é inerente a todo processo educativo. Não há educação que não esteja imersa na cultura da humanidade e, particularmente, do momento histórico em que se situa. A reflexão sobre esta temática é co-extensiva ao próprio desenvolvimento do pensamento pedagógico. Não se pode conceber uma experiência pedagógica "desculturizada", em que a referência cultural não esteja presente. A escola é, sem dúvida, uma instituição cultural. Portanto, as relações entre escola e cultura não podem ser concebidas como entre dois pólos independentes, mas sim como universos entrelaçados, como uma teia tecida no cotidiano e com fios e nós profundamente articulados (MOREIRA; CANDAU, 2003, p.19).

Ao considerar-se esta inalienável articulação entre escola e cultura, fica evidente que a forma como a escola tem se constituído no Brasil é majoritariamente monocultural, valorizando a promoção e a reprodução da cultura hegemônica ocidental europeia. A escola

atua, portanto, como mais um entre os diversos mecanismos de colonização que se manifestam aqui, bem como em todo o sul global. Tais mecanismos têm atuado de maneira explícita e brutal, promovendo genocídio e expropriação. Mas também, como no caso da escola, a violência colonial pode ser sub-reptícia. Conforme assevera Cusicanqui (2021, p. 29), “no colonialismo há uma função muito peculiar para as palavras: elas não designam, mas encobrem”.

Essa violência colonial na escola deve ser considerada a partir do campo das subjetividades (GONZAGA et al., 2022; MIGNOLO, 2020), conquanto valorizando apenas uma cultura e os sujeitos que nela constituem suas subjetividades – os sujeitos universais – a escola ataca a resistência ontológica de todas as outras subjetividades – dos sujeitos não-universais. Nesse sentido, a escola não reconhece como pleno em suas faculdades o ser humano não branco ou não europeu.

Também na década de 1980 e sobre tudo da década posterior (BALLESTRIN, 2013), constitui-se um movimento que pode ser denominado de estudos descoloniais. Tal movimento objetivou superar a epistemologia ocidental eurocêntrica (OLIVEIRA; LINSINGEN, 2021), isto é descolonizar-se. Originados nas ciências sociais, os estudos descoloniais expandiram seu programa e tornaram-se importantes nas discussões sobre economia, meio ambiente e, claro, educação. Quanto à ciência, Oliveira e Lisingen (2021) ressaltam ainda que, ao conferir à ciência a exclusividade do conhecimento válido, a epistemologia ocidental inviabilizou o diálogo entre esta e outros saberes. Nesse sentido, antes de atacar a ciência moderna buscando diminuí-la, os estudos descoloniais da ciência buscam ressaltar o equívoco colocado na desvalorização – ou mesmo destruição – de outras possibilidades de conhecimento, ressaltando a importância do diálogo entre as formas de conhecer.

Quando se pensa em ensino de ciências, e particularmente em ensino de química, mesmo propostas atuais, como a inclusão de aspectos da história e da filosofia da ciência no seu ensino, tendem a reproduzir a lógica colonial universalista e exclusivista da ciência, invisibilizando outras formas de conhecer a natureza e falhando na construção de um ambiente intercultural de aprendizagem. Os currículos materializam uma concepção eurocêntrica de ciências e reiteram “a relação colonial entre grupos hegemônicos e os povos originários” (GONZAGA et al., 2022, p. 32), bem como outras populações não brancas.

Esse foco único em exemplos europeus pode propagar uma imagem incompleta e irrealista da ciência como um empreendimento puramente europeu, e estudos empíricos recentes (Christidou, Bonoti, & Kontopoulou, 2016; Gandolfi, 2018; Gurgel, Pietrocola, & Watanabe, 2014) sobre as imagens que estudantes têm de ciência e cientistas parecem apoiar esse argumento: suas descobertas mostram que, apesar de viverem em sociedades majoritariamente multiculturais, estudantes de

diversas origens ainda vinculam o trabalho científico, histórico e contemporâneo, com perfis de “europeu branco” e “gênio solitário” (GANDOLFI, 2021, p. 554, tradução nossa).

Recentes revisões bibliográficas (CASTRO; MONTEIRO, 2019; MARTELLO et al., 2021) indicam que ainda são poucos os trabalhos em ensino de ciências no Brasil que buscam aproximar-se de uma lógica descolonial. Apesar disso, a discussão sobre uma educação intercultural já está avançada. Nela, a escola é concebida como um espaço de negociação e tradução, no qual as diversas identidades culturais são explicitadas – bem como as relações de desigualdade que as permeiam – e um intercâmbio de aprendizagem se constitui entre elas, em condições de respeito e legitimação mútua (MOREIRA; CANDAU, 2013).

Evidentemente a discussão da violência colonial na educação não se limita à escola, mas estende-se à universidade. No segundo caso, a resposta que se propõe é semelhante à do primeiro, qual seja a construção de práticas educativas interculturais (HOOKS, 2013). Contudo, na universidade é preciso considerar não apenas os processos educativos, mas também aqueles de pesquisa. Nesse sentido, a universidade, representante máxima do conhecimento científico, vivencia complexidades a mais para sua descolonização.

Uma discussão exaustiva dos desafios para a descolonização da universidade foge ao escopo do presente trabalho, mas cabe aqui discutir as iniciativas de descolonização do currículo de química dos cursos de graduação. Essas iniciativas são raras, mas significativas. Como exemplo, pode-se destacar um interessante projeto australiano de investigação de uma planta com usos medicinais tradicionais no ensino de química analítica (ZIEBELL; OVERTON; YUNKAPORTA, 2021), que identificou uma grande relutância dos próprios estudantes em aplicar conhecimentos tradicionais numa prática laboratorial universitária.

Talvez a mais importante iniciativa de descolonização do currículo de química em curso atualmente se dê na Universidade de York, cujo departamento de química tem trabalhado coletivamente desde 2019 no sentido de “identificar sistemas, estruturas e relações coloniais [em seu currículo] e trabalhar para desafiá-los” (DESSENT et al., 2022, p. 5). Este grupo defende principalmente a importância da construção de um ambiente inclusivo no ensino superior para estudantes de grupos étnicos minorizados e publicou recentemente (ULEANYA et al., 2023) um material de apoio – de acesso público – para inclusão de pontos de vista descoloniais no currículo de química. O material tem um enfoque histórico e fornece numerosos exemplos de indivíduos e grupos, principalmente africanos e asiáticos, que contribuíram com desenvolvimentos importantes para a química e que podem ser utilizados nas aulas do ensino superior. Infelizmente o material dá muito pouca atenção à América Latina.

O presente trabalho se posiciona no campo da educação intercultural tensionando por uma descolonização do ensino de química. Nele, uma experiência educativa de valorização de saberes locais do Cariri Cearense é apresentada e seus impactos avaliados. Esta experiência se deu no contexto da disciplina de química geral oferecida aos estudantes do segundo semestre da Licenciatura Interdisciplinar em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Cariri, abordando a temática de misturas e substâncias.

METODOLOGIA

Freire (2021) ressalta uma interconexão entre o processo educativo e a prática de pesquisa. Para ele, se pode elaborar um programa educativo “em cuja prática educadores-educandos e educandos-educadores conjuguem sua ação cognoscente sobre o mesmo objeto cognoscível” (FREIRE, 2021, p. 139). Seguindo esta proposta metodológica, Valadares e Pernanbuco (2018) investigaram os significados e os valores atribuídos aos saberes tradicionais e científicos no diálogo de uma sala de aula do ensino superior, escutando tanto palavras quanto silêncios.

O presente trabalho inspira-se nestas duas referências metodológicas, aproximando-se da pesquisa qualitativa, no sentido de que se interessa pela complexidade dos fenômenos sociais e do estudo de caso, no sentido de que os limites entre fenômeno estudado e contexto são tênues e difíceis de precisar (YIN, 2016). Ele desenvolve-se na disciplina de química geral oferecida aos estudantes do segundo semestre da Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Cariri. Nela os estudantes participaram de uma sequência didática constituída por experimentos relacionados à produção da goma de tapioca, relato de um trabalhador da universidade sobre os métodos tradicionais de produção de derivados da mandioca, e aulas expositivas dialogadas sobre fases, misturas, substâncias e reações químicas, também responderam questionários bem como participaram de uma discussão sobre esses assuntos. A disciplina concluiu-se com oito estudantes matriculados, dos quais apenas cinco responderam o questionário em suas duas aplicações. Todas as etapas serão relatadas, bem como os dados obtidos nos questionários e na discussão final da disciplina serão analisados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disciplina de química geral foi iniciada com a aplicação de um questionário diagnóstico, com as perguntas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Questionário Diagnóstico

	Texto da Pergunta
1	É comum você manipular substâncias em sua vida cotidiana?
1 a	Dê exemplos
2	É comum você manipular reações químicas em sua vida cotidiana?
2 a	Dê exemplos
3	Um agricultor cariense purifica (ou separa) substâncias no seu cotidiano?
3 a	Explique e dê exemplos
4	Um agricultor cariense pensa sobre reações químicas no seu cotidiano?
4 a	Explique e dê exemplos
4 b	Seria bom para ele, se ele pensasse mais ou diferente a esse respeito?
5	O que é uma substância?
6	O que é uma reação química?
7	Como substâncias e reações químicas estão relacionadas?
8	É comum encontrar substâncias puras na vida cotidiana?
8 a	Dê exemplos
8 b	É possível separar as substâncias umas das outras? Como?

Logo na sequência os estudantes realizaram uma prática experimental de produção de goma de tapioca que consistiu em descascar e ralar mandioca – gentilmente fornecida por um servidor da universidade –, misturar a mandioca ralada com água e separar a mistura utilizando um pano. As duas fases separadas pelo pano sofreram diferentes tratamentos: a fase que fica retida (e que poderia ser secada e torrada para a preparação de farinha de mandioca) foi levada por uma estudante para a preparação de um bolo; já a fase que passa pelo pano – coada – foi deixada em repouso por 24 horas. No dia seguinte, a fase coada havia decantado, tendo se separado um líquido amarelado que foi descartado e um sólido branco, a goma de tapioca, que foi dividida entre os estudantes e o professor, que a levaram para suas casas para consumo.

Após a preparação da goma, um servidor da universidade – que forneceu a mandioca – veio à sala de aula e narrou sua experiência pessoal com a preparação de farinha e goma. Descreveu a prática de seu pai com a “casa de farinha”, a forma como a família e a comunidade eram envolvidas na manipulação da mandioca, as diferentes variedades da planta e seus diferentes usos, assim como as escolhas na preparação da farinha e da puba, sua regionalidade e seus diferentes usos na culinária local. Muitos dos estudantes tiveram uma identificação com a narrativa em virtude de experiências similares nas próprias famílias. Em oposição, alguns estudantes, apesar de carienses, provinham de realidades totalmente

urbanas e nunca haviam tido contato com esse tipo de prática, fora o consumo dos alimentos. O diálogo procedeu com numerosas perguntas para o servidor, assim como narrativas pessoais dos próprios estudantes.

Depois do relato sobre os métodos tradicionais de produção de derivados da mandioca, realizou-se um experimento demonstrativo utilizando o lugol como indicador da presença de amido. Diversos alimentos – vegetais in natura e alimentos processados –, incluindo a própria goma produzida pelos estudantes, foram testados com algumas gotas do reagente para verificação da presença de amido. Discutiu-se brevemente o papel alimentar do amido e a importância desse conteúdo na educação básica.

Finalmente, a partir de todas essas vivências, o professor conduziu uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de fase, mistura e substância no contexto da química, relacionando as observações feitas com ideias sobre o comportamento macroscópico da matéria, bem como com definições para tais conceitos. O mesmo questionário inicial foi, então, reaplicado e a disciplina teve continuidade normalmente. Ao final da disciplina, a temática dos saberes tradicionais foi retomada, numa discussão em torno da importância do diálogo entre saberes tradicionais e científicos/químicos no Cariri Cearense.

Em suas primeiras respostas ao questionário diagnóstico, os estudantes reconheceram o uso cotidiano de substâncias, citando principalmente alimentos e produtos de limpeza como exemplos. Três deles reconheceram também a presença de reações químicas, enquanto dois acreditavam que não manipulavam reações química em seu cotidiano. Em relação a substâncias e reações no cotidiano de agricultores, todos fizeram referências a processos de fertilização e combate à pragas, isto à, ao uso de agrotóxicos. Quanto ao aprofundamento do pensamento dos agricultores sobre substâncias e reações, a maioria dos estudantes considerou que poderia ser importante para diminuir o uso de agrotóxicos no manejo de suas produções, mas um estudante contemporizou, argumentando que os conhecimentos populares dos agricultores são importantes para a cultura local, dando a entender que o conhecimento químico poderia ameaçar a reprodução dos conhecimentos tradicionais.

Quanto às perguntas de 5 a 8, de caráter mais técnico, as primeiras respostas dos estudantes misturam conceitos como de elemento, ligação e substância, ou de substância pura, substância simples e pureza – num sentido cotidiano de potabilidade ou limpeza.

Através do experimento da produção de goma, ideias e perguntas relacionadas a estes conceitos, trazidos à tona no questionário, foram formuladas espontaneamente pelos estudantes. Um exemplo marcante foi uma pergunta de confirmação “ao coar a massa da mandioca estamos separando substâncias, não é?”. Ainda assim, durante o experimento, os

diálogos estiveram principalmente voltados para questões práticas como os efeitos dos diferentes tipos de raladores que se estavam utilizando e, evidentemente, a animada troca de receitas entre os estudantes.

Já no relato sobre os métodos tradicionais de produção de derivados da mandioca discussões sobre os conceitos científicos estiveram ausentes e toda a atenção do grupo esteve voltada aos saberes tradicionais, incluindo detalhes técnicos e sociais, como a disponibilidade ou não de maquinário, os rendimentos da produção e a dinâmica de comércio da goma e da farinha.

No experimento utilizando o lugol, finalmente surge uma forma de observar a natureza característica da ciência, avaliando a presença ou a ausência do amido a partir de um teste objetivo. Contudo, por tratar de amostras presentes na alimentação cotidiana, a discussão com os estudantes incluiu escolhas culturais sobre alimentação. Esta se constituiu num diálogo sócio-científico sobre dieta e saúde, onde ideias científicas e tradições alimentares misturaram-se tanto na fala dos estudantes quanto na própria condução do professor.

Finalmente, nas aulas expositivas, o professor buscou retomar, a partir dos experimentos e vivências realizados, conceitos de fase, mistura, substância e reação química. Tais conceitos foram formalmente definidos e as implicações químicas de tais definições foram exploradas. Esta etapa de conceituação científica representou um desafio significativo para os professores em formação, que reportaram frequentemente a falta de bases para tais discussões, tendo em vista a fragilidade de sua formação em química durante a educação básica.

Esse desafio foi verificado também a partir da segunda aplicação do questionário da Tabela 1. Nas perguntas de 5 a 8, de caráter mais técnico, dois dos estudantes apresentaram respostas muito semelhantes àquelas dadas um mês antes, na primeira aplicação. A título de exemplo, podem-se citar as seguintes respostas à questão 5 “O que é uma substância?”: primeira aplicação “São ligações químicas que podem agir em conjunto.”, segunda aplicação “São ligações feitas através de ligações, onde apresentam fases, não são afetadas por gravidade e possuem homogeneidade em todo o processo.”

Por outro lado, dois dos estudantes tiveram mudanças muito significativas em suas respostas às perguntas de 5 a 8, da primeira para a segunda aplicação do questionário, migrando para um conjunto de respostas que se adequam aos conceitos científicos conforme discutidos nas aulas. Como exemplo podem-se citar as seguintes respostas novamente à questão 5 “O que é uma substância?”: primeira aplicação “É um elemento ou conjunto de elementos encontrados na natureza que em contato com outra substância / fenômenos dê

origem a outra substância.”, segunda aplicação “Substância pode ser identificada por suas propriedades e que se mantem constantes em um processo de mudança no estado físico. São nós em uma rede de reações químicas.”

Já quanto às questões de 1 a 4, voltadas a aspectos cotidianos e à agricultura local, as respostas variaram muito pouco da primeira para a segunda aplicação. A diferença mais marcante é que na segunda rodada, todos os respondentes reconheceram a presença de reações químicas em seu cotidiano. De um modo geral os exemplos de substâncias e reações mais frequentes continuaram envolvendo alimentação e limpeza, embora exemplos fornecidos em aula – notavelmente a prática de produção da goma de tapioca – passaram a figurar entre as respostas. Quanto ao aprofundamento do pensamento dos agricultores sobre substâncias e reações, a maioria dos estudantes insistiu na possível diminuição do uso de agrotóxicos no manejo de suas produções, mas um dos estudantes refletiu sobre uma possível indiferença objetiva do conhecimento químico na prática cotidiana de um agricultor.

Este comentário final de um dos professores em formação, respondendo ao questionário pela segunda vez, talvez resuma bem as impressões colhidas na discussão promovida ao final da disciplina – aproximadamente dois meses e meio depois das vivências relatadas até aqui no presente trabalho – sobre o diálogo entre saberes tradicionais e científicos/químicos no Cariri Cearense. Esta discussão foi intencionalmente postergada, objetivando retomar um assunto do início da disciplina em seu fechamento.

Em suas falas, os professores em formação – concluindo a disciplina de química geral – não ressaltaram uma oposição ou dicotomia entre os saberes tradicionais locais e o conhecimento científico químico; contudo suas falas também não manifestaram um engajamento na promoção de diálogo e integração entre as duas categorias. Se uma ideia de incompatibilidade não esteve presente na discussão, nenhum estudante advogou pela construção de possíveis conexões entre os saberes tradicionais e científicos. Em suas falas, os professores em formação mostraram respeito e interesse pelos dois tipos de conhecimento em pauta, mas certa resistência pela aproximação de ambos.

No presente trabalho não são avaliadas razões para tal resistência, que se assemelha àquela reportada por Ziebell, Overton e Yunkaporta (2021). Contudo, estes autores propõem que esta resistência à aproximação entre os saberes tradicionais e científicos deve-se a (1) a própria desconexão entre os estudantes e suas identidade e territorialidade e (2) uma “aversão inerente a combinar saberes tradicionais e não tradicionais” (ZIEBELL; OVERTON; YUNKAPORTA, 2021, p. 43), que pode estar relacionada a um temor pela perda de autenticidade dos saberes tradicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho relatou e debateu um caso, no qual a apresentação e a discussão simultâneas e interdependentes de conhecimentos tradicionais e químicos não decorreu na construção de uma atitude positiva – junto aos professores em formação – frente ao diálogo intercultural. Muito embora os licenciandos tenham apresentado respeito e interesse por ambos os grupos de conhecimentos, esteve presente também uma resistência à sua aproximação.

Ressalta-se que foi possível promover a aprendizagem de conceitos químicos fundamentais, tais como substância e mistura, satisfatoriamente utilizando como ponto de partida práticas tradicionais de manipulação de mandioca para a preparação de farinha e goma – abordadas tanto na forma de um experimento quanto de um relato biográfico. Contudo, os professores em formação não identificaram grande relevância de tais conceitos para as práticas agrícolas locais.

Tais achados sugerem que a construção de uma educação superior intercultural e descolonial é complexa e demanda mais do que a inclusão pontual de vivências interculturais e descoloniais. Nesse sentido, indica-se uma discussão ampla e abrangente da educação superior em química, que ultrapasse os aspectos curriculares de inclusão de temas, casos históricos ou experimentos pontuais, para voltar-se também para questões metodológicas e epistemológicas.

REFERÊNCIAS

BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 11, p. 89–117, 2013.

CASTRO, D. J. F. DE A.; MONTEIRO, B. A. P. **A decolonialidade no Ensino de Ciências através da análise dos trabalhos publicados no ENPEC**. Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC. **Anais...2019**

CUSICANQUI, S. R. **Ch'ixinakax Vtxiwa: Uma reflexão sobre práticas e discursos descolonizadores**. São Paulo: n-1 edições, 2021.

DAYRELL, J. T. A escola como espaço socio-cultural. In: **Múltiplos Olhares sobre**

Educação e Cultura. [s.l.] Editora da UFMG, 2006.

DESSENT, C. E. H. et al. Decolonizing the Undergraduate Chemistry Curriculum: An Account of How to Start. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 1, p. 5–9, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 79. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GANDOLFI, H. E. “It’s a lot of people in different places working on many ideas”: Possibilities from global history of science to Learning about nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 58, n. 4, p. 551–588, 2021.

GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas.** Rio de Janeiro: LCT, 2008.

GONZAGA, K. R. et al. Licenciatura intercultural indígena e o ensino de química: uma discussão sobre concepções de formadores e o currículo em ação. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 3, p. 30–53, 2022.

HOOKS, B. Abraçar a mudança: o ensino num mundo multicultural. In: **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade.** São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2013.

MARTELLO, C. et al. **A Teoria Decolonial e Ensino de Ciências: um recorte bibliográfico.** XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC. **Anais...2021**

MIGNOLO, W. D. **Histórias Locais / Projetos Globais: Colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar.** 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas.** 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MOREIRA, F. A. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura (s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. 156–168, 2003.

OLIVEIRA, M. C. D.; LINSINGEN, I. VON. Alternativas epistêmicas emergentes na ciência e seu ensino a partir do sul global. **Perspectiva**, v. 39, n. 2, p. 1–19, 2021.

SILVA, F. DE C. T. Cultura Escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. **Educar**, v. 28, p. 201–216, 2006.



ULEANYA, K. O. et al. A Resource to Support Decolonization of the Undergraduate Chemistry Curriculum. **Journal of Chemical Education**, 2023.

VALADARES, J. M.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Criatividade e silêncio : encontros e desencontros entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico em um curso de licenciatura indígena na Universidade Federal de Minas Gerais. **Ciência e Educação**, v. 24, n. 4, p. 819–835, 2018.

VEIGA-NETO, A. Cultura, culturas e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 5–15, 2003.

YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZIEBELL, A.; OVERTON, T. L.; YUNKAPORTA, T. Australian Indigenous Knowledge in the Undergraduate Teaching Laboratory. **International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education**, v. 29, n. 2, p. 32–46, 2021.