

<https://doi.org/10.56117/ReSBEnQ.2024.v5.e052417>

Inserção de Saberes Tradicionais no Ensino de Química: a necessária coerência teórica

Insertion of traditional knowledge in chemistry education: the necessary theoretical coherence

Inserción de los saberes tradicionales en la enseñanza de la química: la necesaria coherencia teórica

Saulo Quintana Gomes (Saulo.quintana@ufca.edu.br)
Universidade Federal do Cariri – UFCA
<https://orcid.org/0000-0003-3663-4227>

Resumo

O presente trabalho, de natureza teórica, constitui um ensaio sobre a coerência teórica na inserção de saberes tradicionais no ensino de química. Seu objetivo é compor um olhar filosófico sobre tal inserção e argumentar a favor de uma reflexão epistemológica e política sobre esta temática dentro do campo nascente da filosófica do ensino de química. Os saberes científicos e tradicionais são caracterizados e sua relação é problematizada. Então, problematiza-se o olhar a partir do qual se podem investigar culturas em busca da identificação de saberes tradicionais análogos aos saberes químicos. Finalmente, são discutidas articulações teóricas que têm sido investigadas com o objetivo de constituir bases para um diálogo de saberes no contexto do ensino de ciências/química e questões ainda deixadas em aberto por tais articulações são apresentadas. Argumenta-se que a reflexão epistemológica sobre os saberes tradicionais no ensino de química é necessária para garantir coerência teórica entre 1) os objetivos de inserção de saberes tradicionais no currículo de ciências, 2) o *status* epistemológico que se confere à ciência/química frente a outras formas de conhecimento e 3) as questões éticas, históricas, sociais, culturais e políticas que permeiam o desenvolvimento da química e do ensino de química. Essa reflexão está iniciada na literatura, mas demanda ainda um olhar direcional para especificidades da química. Como exemplo, foram formuladas algumas questões em torno dos conceitos de substância e reação, bem como a respeito da circularidade e dualidade de conceitos



Este texto é licenciado pela Creative Commons Attribution 4.0 International License.

químicos, como acidez e basicidade. Tais perguntas podem ser organizadas em torno de linhas de pesquisa num sentido de construção dessa desejada coerência teórica.

Palavras-chave: Saberes Tradicionais. Interculturalidade. Filosofia do Ensino de Química.

Abstract

The present work, of a theoretical nature, constitutes an essay on theoretical coherence in the inclusion of traditional knowledge in the teaching of chemistry. It aims to provide a philosophical perspective on such inclusion and to argue in favor of an epistemological and political reflection on this topic within the emerging field of the philosophy of chemistry education. Scientific and traditional knowledge are characterized and their relationship is problematized. Then, the perspective from which cultures can be investigated in order to identify traditional knowledge analogous to chemical knowledge is problematized. Finally, theoretical articulations that have been investigated with the aim of constituting bases for a dialogue of knowledge in the context of science/chemistry teaching are discussed, and issues still left open by such articulations are presented. It is argued that epistemological reflection on traditional knowledge in chemistry education is necessary to ensure theoretical coherence between 1) the aims of including traditional knowledge in the science curriculum, 2) the epistemological status of science/chemistry in relation to other forms of knowledge, and 3) ethical, historical, social, cultural, and political issues that permeate the development of chemistry and the teaching of chemistry. This reflection has begun in the literature but still demands a directional perspective on the specificities of chemistry. As an example, some questions were formulated around the concepts of substance and reaction, as well as regarding the circularity and duality of chemical concepts, such as acidity and basicity. These questions can be organized around research lines in the sense of constructing this desired theoretical coherence.

Keywords: Traditional Knowledge. Interculturality. Philosophy of Chemistry Education.

Resumen

El presente trabajo, de naturaleza teórica, constituye un ensayo sobre la coherencia teórica en la inserción de saberes tradicionales en la enseñanza de la química. Su objetivo es componer una mirada filosófica sobre tal inserción y argumentar a favor de una reflexión epistemológica y política sobre esta temática dentro del campo naciente de la filosofía de la enseñanza de la química. Se caracterizan los saberes científicos y tradicionales y se problematiza su relación. Luego, se problematiza la mirada desde la

cual se pueden investigar culturas en busca de identificar saberes tradicionales análogos a los saberes químicos. Finalmente, se discuten articulaciones teóricas que han sido investigadas con el objetivo de constituir bases para un diálogo de saberes en el contexto de la enseñanza de ciencias/química y se presentan cuestiones aún dejadas abiertas por tales articulaciones. Se argumenta que la reflexión epistemológica sobre los saberes tradicionales en la enseñanza de la química es necesaria para garantizar la coherencia teórica entre 1) los objetivos de inserción de saberes tradicionales en el currículo de ciencias, 2) el estatus epistemológico que se confiere a la ciencia/química frente a otras formas de conocimiento y 3) las cuestiones éticas, históricas, sociales, culturales y políticas que permean el desarrollo de la química y de la enseñanza de la química. Esta reflexión ha comenzado en la literatura, pero aún demanda una mirada direccional hacia las especificidades de la química. Como ejemplo, se formularon algunas preguntas en torno a los conceptos de sustancia y reacción, así como respecto a la circularidad y dualidad de conceptos químicos, como acidez y basicidad. Estas preguntas pueden organizarse en torno a líneas de investigación en el sentido de la construcción de esta deseada coherencia teórica.

Palabras clave: Saberes Tradicionales. Interculturalidad. Filosofía de la Enseñanza de la Química.

Introdução

Em 2003 foi sancionada a Lei 10.639, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 tornando obrigatório “o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira” nas escolas brasileiras. Esta lei especifica que “os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras” (Brasil, 2003). No ano seguinte foram instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira, que reiteram que a exploração de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana deve dar-se

no cotidiano das escolas, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, como conteúdo de disciplinas, particularmente, Educação Artística, Literatura e História do Brasil, **sem prejuízo das demais**, em atividades curriculares ou não, trabalhos em salas de aula, nos **laboratórios de ciências** e de informática, na utilização de sala de leitura, biblioteca, brinquedoteca, áreas de recreação, quadra de esportes e outros ambientes escolares. (Brasil, 2004, p. 21 grifo nosso)

Já em 2008, a Lei 11.645 alterou a redação da Lei 10.639/03, incluindo História e Cultura Indígena como conteúdos obrigatórios na educação básica, mantendo a orientação de que estes conteúdos estejam distribuídos em todas as disciplinas, apesar de “em especial” em Educação Artística, Literatura e História do Brasil. Nesse sentido, a inclusão de conteúdos envolvendo História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena é obrigatória nas aulas de química da educação básica há por volta de duas décadas. Tal obrigatoriedade continua sendo reafirmada em novos documentos normativos e se estendeu também para a formação de professores.

Apesar da obrigatoriedade proposta na legislação, numerosos estudos (Silva & Ujiie, 2022; Sousa et al., 2024;) indicam que as Leis 10.639/03 e 11.645/08 têm encontrado dificuldades de implementação. Da mesma forma, há uma ampla literatura discutindo experiências didáticas e sugestões para implementação dessa legislação no ensino de química (Alvino et al., 2021; Gaudêncio, 2022; Vanuchi & Raupp, 2022).

Contudo, é tênue na literatura o debate sobre as escolhas epistemológicas necessárias para construir-se um diálogo entre os saberes químicos – estruturantes do currículo de química vivenciado hoje na maioria das escolas – com os saberes tradicionais que obrigatoriamente devem permear estes currículos. Esse debate depende, evidentemente, da mobilização de conceitos de diferentes disciplinas como filosofia, antropologia, sociologia e educação; mas, para além disso, depende também da busca de respostas a questões de natureza filosófica internas ao próprio ensino de química que, defendendo, devem ser endereçadas a uma filosofia do ensino de química (Gois, 2019).

Desse modo, este texto pretende estabelecer essas questões sobre a inserção de saberes tradicionais no currículo escolar de química compondo um olhar filosófico em direção ao ensino de química. Primeiramente se trará uma diferenciação entre saberes científicos e tradicionais. Então, será possível problematizar o olhar a partir do qual se pode investigar culturas em busca de identificar saberes tradicionais análogos aos saberes químicos. Finalmente, serão discutidas articulações teóricas que têm sido

investigadas para constituir bases de um diálogo de saberes no contexto do ensino de ciências/química e questões ainda deixadas em aberto por tais articulações.

Saberes científicos e saberes tradicionais

Neste texto saberes e conhecimentos científicos serão tratados como sinônimos; são os saberes característicos da ciência, um conceito notoriamente complexo. A pergunta “o que é a ciência?” – dificilmente respondida em poucas palavras – é considerada proverbial (Lederman, 2007). Sua demarcação tem passado por debates que permeiam os campos da história e da filosofia das ciências. Essas discussões estiveram inicialmente centradas na produção do conhecimento científico, mas argumentações envolvendo fenômenos sócio-históricos foram inclusas ao longo do tempo. Os estudos sociais da ciência têm aprofundado a compreensão das formas como a comunidade científica produz, valida e institucionaliza os conhecimentos científicos, isto é, têm aprofundado a compreensão epistemológica sobre a ciência.

Nesse sentido, embora de complexa demarcação, os saberes científicos constituem um conjunto único. Isso não é verdade para os saberes tradicionais – tomados nesse texto como sinônimo de conhecimentos tradicionais. “Há pelo menos tantos regimes de conhecimento tradicional quanto existem povos” (Cunha, 2007, p. 78). Cada um desses regimes é marcado pelos seus próprios métodos de produção, validação, sistematização – ou institucionalização – e transmissão de conhecimentos, além, é claro, de tomar conjuntos diversos de pressupostos a partir dos quais seus sistemas de conhecimentos são desenvolvidos. Desse modo, é apenas por comodidade e pela diferenciação entre saberes científicos e saberes tradicionais que os segundos podem ser agrupados.

Além disso, é preciso apontar que a denominação “saberes tradicionais” é controversa. Pinheiro e Giordan (2010, p. 356) ressaltam que “alguns pesquisadores têm preferido evitar o uso das expressões “tradicional” e “tradição”, por considerarem que todo grupo social está fadado a mudanças e adaptações, sendo difícil dizer o quanto uma prática pode ser considerada, de fato, como sendo tradicional” e por isso dão preferência a expressões como “conhecimento nativo” ou “conhecimento indígena”.

Ogawa (1995, p. 588) propõe uma definição útil de “ciência indígena”: “uma percepção racional coletiva da realidade, dependente da cultura.” Outros autores defendem conceitos semelhantes (Pinheiro & Giordan, 2010), ressaltando sempre a dimensão coletiva desse tipo de conhecimento, sua associação a uma cultura particular e um processo de transferência e validação ao longo de gerações.

Vale notar que Ogawa reivindica o nome “ciência”, em particular “ciência indígena”, enquanto este texto tem dado preferência a “saberes tradicionais”, reservando “ciência” para a “ciência ocidental moderna”. Essa escolha remete a uma controvérsia em relação ao *status* epistemológico da ciência ocidental moderna frente a outras formas de conhecimento. Esse debate é extenso e não cabe aqui detalhar todos os argumentos¹, mas as posições extremas são: de um lado, os universalistas epistemológicos (como Matthews, 1995), que defendem a ideia de que a ciência tem um caráter universal e não deve ser ensinada de forma multicultural; do outro, os multiculturalistas (como Ogawa, 1995), que acreditam que excluir outros sistemas de conhecimento é incorreto sob os aspectos filosófico, moral e político, e frequentemente sugerem expandir o conceito de ciência. Entre esses dois polos, o pluralismo epistemológico representa uma posição intermediária (El-Hani & Mortimer, 2007). Esta defende uma clara demarcação dos limites da ciência (ocidental moderna), sem colocá-la em um patamar epistemológico superior, mas reconhecendo suas vantagens metodológicas e tecnológicas.

Ora, essa demarcação entre saberes científicos e saberes tradicionais é significativa, pois a ciência (ocidental moderna) é o sistema de conhecimentos hegemônico (Cunha, 2007; Mignolo, 2020; Santos, 2021). Nesse sentido, os diversos sistemas de saberes tradicionais são contra hegemônicos e, se não apresentam uma unidade epistemológica, estão unidos justamente na forma desigual e violenta de seu encontro com a ciência. Isso porque a ciência, na prática da maioria dos cientistas, se pretende universal e reclama para si a exclusividade do conhecimento válido (Cunha, 2007; Gonzaga et al., 2022). De um modo mais frontal, Santos (1995, p. 11) classifica a ciência como um sistema de conhecimentos totalitário, “na medida em que nega o

¹ Para uma discussão mais ampla ver El-Hani & Mortimer, 2007.

caráter racional de todas as formas de conhecimento que se não pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas”. Essa é, portanto, uma crítica à prática científica alinhada a uma concepção universalista epistemológica da ciência.

O presente texto não pretende endereçar uma solução para esta controvérsia filosófica, destacando ainda que pesquisadores (El-Hani, 2022; Santana et al., 2021) têm defendido que a demarcação dos saberes científicos – em oposição aos saberes tradicionais – tende a limitar as discussões, sem produzir caminhos de aproximação. Esses autores valorizam a investigação de aspectos epistêmicos e práticos compartilhados por ambas as categorias, num sentido de construção de pontes.

Cabe, finalmente, defender a necessidade de coordenar, no contexto do ensino de ciências/química, o posicionamento frente a esta controvérsia – ainda que este posicionamento seja o de abandoná-la – e os objetivos do processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que diz respeito à inserção de saberes tradicionais no ensino de ciências/química.

Saberes químicos tradicionais?

Agora cabe olhar novamente para os saberes científicos e considerá-los em termos de sua disciplinaridade. Os saberes científicos são produzidos, institucionalizados e transmitidos em diferentes disciplinas. A química é uma dessas disciplinas e o trabalho de demarcação dos limites do conhecimento químico frente aos demais conhecimentos científicos compete à filosofia da química. A filosofia da química é uma área de pesquisa relativamente nova (Lemes & Porto, 2013; Ribeiro, 2016) e, embora a delimitação exata das características epistemológicas da química esteja em debate, de modo prático a comunidade de químicos é capaz de separar o que está ou não incluído na química.

A literatura em filosofia da química não apresenta uma discussão sobre possíveis interações entre a química e os saberes tradicionais. Isso não surpreende, uma vez que seu desenvolvimento se deu a partir da filosofia da ciência – voltada historicamente para

a física – e, portanto, a área tem estado ocupada com questões como a materialidade de seus objetos e sua autonomia disciplinar, em termos de reducionismo e emergentismo, entre outras (Ribeiro, 2016). Ainda assim, questões sobre a interação entre a química e os saberes tradicionais fazem sentido no contexto da filosofia da química, tendo em vista que esta ciência tem sido pensada como plural ou pluralística (Ruthenberg & Mets, 2020). Pode-se citar Bensaude-Vicent e Simon (2012, p. 5) que classificam a química como “ciência impura” (em referência ao seu caráter tecnocientífico) e “incapaz de restringir-se ao terreno elevado da teoria pura, mas sempre engajada em práticas produtivas”. Mais além, os autores destacam a reiterada transgressão de classificações fundantes de valores ocidentais, como natural-artificial, inorgânico-orgânico e humano-não-humano, de modo que a química tem representado uma ameaça à cultura ocidental, à qual pertence. A própria filosofia da química foi caracterizada por Ruthenberg e Harré (2012, p. 202) como uma filosofia intercultural, no sentido de que na ciência “vários discursos ou perspectivas são possíveis sem a necessidade de, digamos, redução, emergência e superveniência”.

Desse modo, interessa um olhar histórico que investigue se e como saberes de outros contextos culturais se integraram aos saberes químicos ao longo do tempo (Figueirôa, 2023), mas também como, no tempo presente, um diálogo entre a química e tais saberes de outros contextos culturais pode se dar. Contudo, um maior desafio se coloca ao tentar realizar nos saberes tradicionais o mesmo isolamento disciplinar que a filosofia da química promove para demarcar essa ciência. Ora, cada sistema de saberes tradicionais trilhou um percurso histórico próprio, que o levou ou não a segmentações que não são necessariamente análogas às disciplinas científicas. Ao contrário, o que frequentemente se observa é a ausência de disciplinarização dos conhecimentos tradicionais, como ressalta Cajete (2017):

Nas línguas indígenas não há palavra para “ciência”, nem para “filosofia”, “psicologia” ou qualquer outro modo fundamental de vir a conhecer e compreender a natureza da vida e nossas relações dentro dela. Não ter – ou, mais exatamente, não precisar de – palavras para ciência, arte ou psicologia não diminui sua importância na vida nativa. [...] E se por um lado os povos nativos não têm uma palavra específica para nenhum destes termos ocidentais, eles certamente têm um entendimento prático destas disciplinas da ciência ocidental em nível individual e comunal. (Cajete & Bicalho, 2017, pp. 218- 220)

Desse modo, não faz sentido procurar dentre os saberes tradicionais um grupamento específico para denominar saberes químicos tradicionais (ou saberes tradicionais químicos). A disciplina química não existe, a priori, em outros sistemas de conhecimento, apenas na ciência. Isso não significa, porém, que não existam em outros sistemas de conhecimentos saberes análogos aos saberes químicos. Muito pelo contrário. Numerosos pesquisadores (Alvino et al., 2021; Cantanhede et al., 2019; Ferreira et al., 2020; Gaudêncio et al., 2021; E. Silva et al., 2021; Soentgen & Hilbert, 2016) têm investigado saberes tradicionais identificando conhecimentos tradicionais análogos aos químicos e que podem, portanto, dialogar com essa disciplina em particular.

Uma agenda de pesquisa que dialoga com essa limitação de separação disciplinar dos saberes tradicionais é a da etnomatemática. Ela é definida por D'Ambrósio (2008, p. 8) como “o conjunto de artes, técnicas de explicar e de entender, de lidar com o ambiente social, cultural e natural, desenvolvido por distintos grupos culturais”. Essa definição ampla inclui saberes científicos e tradicionais. Também não há uma especificação disciplinar. Nessa conceituação, investigações em saberes tradicionais análogos aos saberes químicos estariam contidas na etnomatemática. D'Ambrósio (2008, p. 7) ressalta ainda que a principal limitação na pesquisa etnomatemática é justamente “a dificuldade que os pesquisadores sentem de se liberarem da postura disciplinar e, conseqüentemente, procuram explicar e entender o saber e o fazer de outras culturas segundo categorias próprias à Matemática Acadêmica”.

A literatura da área de ensino de química tem mostrado essa mesma limitação: a quase totalidade dos trabalhos que investigam saberes tradicionais o faz segundo categorias próprias à química. Resta discutir, contudo, se este fato configura um problema e se pode ou deve ser corrigido.

Primeiramente, investigar saberes tradicionais segundo categorias próprias à química é um problema? Segundo a interculturalidade crítica, sim.

Parece que tudo o que vínhamos testemunhando até aqui não era outra coisa senão a integração dos conceitos concebidos pelos grupos subalternos como indicadores da diferença colonial dentro dos paradigmas hegemônicos, esvaziando-os de sua oposição

política, ética e epistêmica. O reconhecimento de e a tolerância para com os outros que o paradigma multicultural promete não só mantêm a desigualdade social como deixa intacta a estrutura social e institucional que constrói, reproduz e mantém essas desigualdades. (Walsh, 2019, p. 24)

O que os autores decoloniais propõe são, justamente, rupturas para com a epistemologia ocidental moderna – ou desobediência epistêmica. Mignolo (2020) argumenta sobre um pensamento liminar; Santos (1995, 2021) se refere a um paradigma emergente (de um conhecimento prudente para uma vida decente), ou ainda às epistemologias do sul; Walsh (2019) defende a constituição de um pensamento “outro” e de um conhecimento “outro” através da interculturalidade.

Deixando de lado críticas teóricas que se possam traçar ao pensamento decolonial, um desafio pragmático que se coloca é a aplicação dessas propostas disruptivas ao contexto da química. Onde estão o pensamento químico “outro” ou as epistemologias do sul para as transformações da matéria? Ainda não foram pensadas. É nesse sentido que se pode considerar essas perspectivas como em desenvolvimento. Essa incompletude dificulta sua aplicação direta na pesquisa e, mais ainda, no contexto educacional concreto, o que leva pesquisadores a considerá-las utópicas “ao menos em curto prazo” (Gonzaga et al., 2022, p. 38). Por outro lado, pensar uma desobediência epistêmica enfocada nas questões e conceitos da área de química – e evidentemente de seu ensino – é um desafio de pesquisa bastante relevante. A partir dele se poderia investigar saberes tradicionais segundo categorias novas, construídas com esse intuito.

Outra estratégia é, então, um olhar etnográfico para dentro de cada cultura, buscando compreender como as práticas de transformação da matéria são pensadas e executadas em seu próprio contexto. Mas isso demanda, para a construção de diálogos entre saberes, de um exercício de tradução de conceitos de uma cultura para outra. Esse exercício de tradução demanda justamente um diálogo entre categorias de diferentes origens culturais. Fatalmente, na comunicação em eventos e periódicos acadêmicos tais etnografias são e serão organizadas a partir das categorias da ciência, dado ser essa a linguagem desses espaços. Chamo esse movimento de identificar saberes tradicionais análogos aos saberes químicos e seu objetivo é a construção de um diálogo de saberes. Assim, voltando à pergunta inicial, investigar saberes tradicionais segundo categorias

próprias à química não é um problema, antes uma exigência pragmática, sempre que tais investigações sejam conduzidas dentro de contextos acadêmicos, e uma oportunidade de construir diálogos de saberes. Investigações em outros contextos, conduzidas no interior de outras culturas ou comunicadas através de outras linguagens se organizaram então em termos de outros referenciais.

Nesse sentido, a demarcação precisa da origem de um determinado conceito, se científica ou tradicional, talvez interesse menos do que o exercício de compartilhar conceitos, epistemes, práticas, pontos de vista. Essa é uma discussão de natureza filosófica e política que cabe, por um lado, à área de filosofia da química, mas tem uma implicação bastante direta sobre o ensino de química. Essa área tem desenvolvido pesquisas e estratégias de inserção de saberes tradicionais através da estratégia de olhar etnográfico e tradução para categorias químicas. Contudo, assumir que será sempre necessário partir das categorias da própria química para organizar e comunicar as investigações sobre saberes tradicionais na pesquisa acadêmica sobre ensino de química condena esta área a permanecer, ainda que por uma exigência pragmática e não teórica, dentro de um paradigma colonial, moderno e eurocentrado.

Desse modo, defendo que cabe também à área de ensino de química – em particular da filosofia do ensino de química (Gois, 2019) – refletir epistemológica e politicamente sobre os olhares que ela própria lança aos saberes tradicionais. Tal reflexão deve garantir coerência teórica entre 1) os objetivos de inserção de saberes tradicionais no currículo de ciências, 2) o *status* epistemológico que se confere à ciência/química frente a outras formas de conhecimento e 3) as questões éticas, históricas, sociais, culturais e políticas que permeiam o desenvolvimento da química e do ensino de química. Através dessa reflexão a comunidade de ensino de química pode estabelecer marcos para orientação teórica das pesquisas nesse debate tão rico quanto delicado dos saberes tradicionais.

Investigações teóricas sobre a inserção de saberes tradicionais no ensino de ciências/química

Na seção anterior, defendi que cabe à área de ensino de química refletir epistemológica e politicamente sobre os olhares que ela própria lança aos saberes tradicionais, e que essa discussão pode compor o campo nascente de filosofia do ensino de química. Essa reflexão é relevante no sentido da constituição de identidade enquanto área de pesquisa (Gois, 2019), bem como da garantia de coerência teórica. Embora ainda tênue, esta discussão vem sendo mobilizada em alguns trabalhos. Nesta seção revisarei dois textos que fazem contribuições para a reflexão proposta, constituindo bases para um diálogo de saberes no contexto do ensino de ciências/química.

Santana, Silva e Mol (2021) publicaram um trabalho apresentando intersecções teóricas entre quatro pesquisadores, antropólogos e sociólogos, articulando os conceitos de diálogo de saberes, trabalho de tradução e intercientificidade. Os autores argumentam tanto que tais intersecções são possíveis quanto que elas “apresentam contribuições para pesquisas que têm como temática o uso de saberes populares no Ensino de Ciências/Química” (Santana et al., 2021, p. 270).

Sua argumentação parte dos trabalhos de Cunha e Almeida, revisando semelhanças e diferenças entre saberes científicos e tradicionais e defendendo que uma demarcação precisa da ciência frente a outros saberes não contribui com a construção de diálogo. Os autores apontam, nesse sentido, para a necessidade de “entendermos quais fatores influenciam a construção de olhares dualísticos que se limitam às diferenças entre os conhecimentos apresentados e que impedem a visualização de diálogos possíveis entre os saberes” (Santana et al., 2021, p. 276).

Em contraponto às dificuldades para o diálogo de saberes, os autores apresentam o trabalho de tradução, desenvolvido por Santos, como uma estratégia para construir diálogos reais. Este trabalho de tradução parte da compreensão da existência de zonas de contato entre diferentes saberes. Para Santos, duas zonas de contato são constitutivas da modernidade ocidental: a zona epistemológica e a zona colonial. Estas duas são caracterizadas “pela extrema disparidade entre as realidades em contato e pela extrema

desigualdade das relações de poder entre elas” (Santos, 2006 apud Santana et al., 2021, p. 280). Contudo, através de um esforço mútuo dos envolvidos em um processo de diálogo, num exercício de hermenêutica diatópica², pode-se construir uma nova zona de contato entre saberes, minimizando disparidades e desigualdades. É nessa zona promissora que todos os envolvidos – não apenas os intelectuais vinculados à ciência ocidental – podem reconhecer as ausências e as emergências das culturas em diálogo e efetivamente traduzir seus conceitos de uma cultura para outra.

Finalmente, Santana et al. (2021) apresentam a ideia de intercientificidade, de Little. Esta ideia parte também de argumentos sobre a construção de um espaço que permita o diálogo entre saberes – denominado pelo proponente como espaço cognoscitivo. Neste espaço, contudo, a partir do diálogo, os saberes que dialogam podem hibridizar-se e constituir novos saberes. Esses novos saberes, embora derivados dos anteriores – por exemplo, dos saberes científicos e tradicionais – não estão contidos em nenhum deles nem em seus respectivos contextos culturais.

Partindo desses três conjuntos de referências, os autores delineiam quatro pontos de entrelaçamento entre elas que, defendem, constituem contribuições para pesquisas sobre a inserção de saberes tradicionais no ensino de ciências/química. Primeiramente destacam a necessidade de entender “as características que estruturam os saberes tradicionais e científicos” (Santana et al., 2021, p. 286) com a finalidade da construção de diálogo, em detrimento de insistir em análises sobre as diferenças entre estas categorias de saberes. Depois, ressaltam a necessidade de pensar metodologicamente os espaços de diálogo, respeitando os diferentes sistemas de conhecimento e evitando a hierarquização. Em terceiro lugar, apontam a perspectiva de construção de novos conhecimentos – ou conhecimento híbridos – nos espaços de diálogo como importante, mas metodologicamente sensível tendo em vista a necessidade de garantir a construção de “parcerias epistêmicas” (Santana et al., 2021, p. 286). Chamam especial atenção para a necessidade de desenvolvimento de metodologias para o entrelaçamento das unidades perceptuais que caracterizam sistemas de conhecimento tradicional com as unidades conceituais típicas dos

² Para uma definição ver Santos, 1997.

conhecimentos científicos. Por último, destacam aspectos temporais e territoriais presentes em todo o referencial teórico mobilizado, criticando a mera atividade de resgate de saberes de povos tradicionais e ressaltando seu valor no tempo presente.

Os pontos de entrelaçamento destacados representam o gesto sugerido pelos autores: atenção às características estruturais – neste caso, de abordagens teóricas – que permitem o diálogo e a construção de novos saberes, bem como aceitação da existência do não consensual. Ainda assim, os autores não ressaltam no trabalho as especificidades da área de ensino de química ou os aspectos epistemológicos do conhecimento químico que possam ser repensados à luz do referencial apresentado. Algumas questões nesse sentido podem ser elencadas aqui.

Primeiramente há aspectos em que os saberes químicos precisam frear-se, por que do contrário reduziriam qualquer diálogo a si próprios. Quanto a conceitos chave da química de elevada abstração, tais como substância e reação: há saberes tradicionais análogos a estes saberes químicos – ainda que organizados em unidades perceptuais e não conceituais? Se e quando não houver, a partir de que ausências ou emergências organizar um diálogo? Como dialogar sobre os medicamentos empregados numa medicina tradicional sem identificar prontamente uma substância que desempenha o papel de princípio ativo? Como abrir espaço numa aula de química para um processo tradicional de transformação da matéria sem descrevê-lo em termos de substâncias reagentes e produtos de uma reação química? Através de quais metodologias será possível dialogar com saberes tradicionais sem representá-los prontamente num conjunto de equações químicas?

Em segundo lugar, quanto à circularidade e à dualidade de alguns conceitos químicos como acidez e alcalinidade: Laszlo (1999, p. 235) afirma que “os conceitos centrais da química são mal definidos e frequentemente referenciados entre si” por esta se assemelhar “mais a uma linguagem natural do que a uma linguagem científica”. Será possível utilizar a circularidade de alguns conceitos químicos e a sua semelhança com a “linguagem natural” – que pode constituir uma dependência de unidades perceptuais –

para facilitar “parcerias epistêmicas” com saberes tradicionais? Se sim, através de quais metodologias?

Estes são apenas dois exemplos de questionamentos que podem ser derivados do trabalho de Santana et al. (2021), com especial destaque para o problema metodológico: como configurar situações de diálogo de saberes no contexto da educação química? Para contribuir com este problema metodológico cabe agora uma atenção ao trabalho de El-Hani (2022, p. 1) que propõe algumas “bases teórico-filosóficas para a construção de uma educação intercultural fundamentada num diálogo de saberes”.

Neste artigo, o autor centraliza sua discussão ao redor de dois conceitos, atitude intercultural e diálogo de saberes. Referenciando também Santos, o autor afirma que numa “atitude intercultural, assume-se uma visão pluralista, que reconhece tanto a diversidade de formas de conhecimento, construídas em distintas circunstâncias culturais e históricas, quanto a diversidade das epistemologias associadas aos diferentes modos de conhecer” (El-Hani, 2022, p. 8). Nessa atitude intercultural não se admite uma hierarquia entre as formas de conhecimentos ou mesmo suas epistemologias, isto é, admite-se uma incomensurabilidade *in abstracto* entre elas.

Contudo, o autor defende uma visão pluralista pragmática, na qual, apesar da incomensurabilidade *in abstracto* entre os sistemas de conhecimento, utilizam-se as consequências das construções cognitivas para discutir sua “comensurabilidade em termos situados, face a problemas colocados em circunstâncias bem definidas, próprias dos contextos culturais e históricos particulares em que diferentes sistemas de conhecimento se constituíram” (El-Hani, 2022, p. 19). Desse modo torna-se possível comparar os sistemas de conhecimento de forma circunstanciada na experiência concreta daqueles que dialogam. Essa comparação pode se dar apenas a partir das intervenções no mundo que um determinado saber proporciona.

Quando se adota a perspectiva pluralista pragmática sobre o conhecimento, questões relacionadas ao diálogo entre diferentes sistemas de conhecimento tornam-se centrais:

De um lado, não se deve simplesmente perder de vista que há uma diversidade de sistemas de conhecimento e que eles são de fato diferentes entre si, dependentes como o são das diferentes circunstâncias sociais e históricas em que foram construídos. Quando estas diferenças são devidamente reconhecidas, é preciso dar conta de como se dão as relações entre sistemas de conhecimento, na sociedade em geral e, considerando nosso interesse particular, nos contextos educacionais. Nestes últimos, temos defendido que a relação mais apropriada é a de um diálogo de saberes, o que conduz a um entendimento da educação intercultural como promotora de tal diálogo, tanto em termos gerais, quanto no domínio mais específico do ensino de ciências (El-Hani, 2022, p. 11).

A tarefa sobre a qual o autor então se debruça é a de formular a ideia de educação como diálogo intercultural ou diálogo de saberes. Ele mobiliza então contribuições de Freire, Leff e Santos na caracterização teórica desse diálogo. O Autor destaca também as complexas questões filosóficas sobre as possibilidades e limitações do diálogo entre saberes científicos e tradicionais. Nas interações entre estes conhecimentos surgem, para ele, quatro desafios: o epistemológico, devido aos diferentes métodos de produção e validação de conhecimento; o ontológico, ligado às diferentes concepções metafísicas da realidade; o ético, relacionado aos distintos sistemas de valores; e o político, dado o poder desigual entre os atores sociais na defesa de suas perspectivas.

Finalmente o autor esclarece como ele e seu grupo de trabalho têm transposto tais formulações teóricas para o desenvolvimento de uma prática docente intercultural. Ele propõe uma estrutura de ação a partir de pesquisas de *design* educacional, formulando quatro princípios de planejamento:

(1) Introduzir no trabalho colaborativo com as professoras reflexões sobre a escola local como zona de contato entre a cultura e os conhecimentos escolares e a cultura e os conhecimentos das comunidades pesqueiras; (2) Promover o diálogo (intercultural) entre os conhecimentos pesqueiros das comunidades e os conhecimentos escolares; (3) Compreender os conhecimentos das comunidades com a máxima profundidade possível, de modo que o diálogo intercultural na sala de aula não se comprometa com uma visão caricatural a seu respeito, apoiando-nos, para tanto, em estudos acerca dos conhecimentos e das práticas locais, e na familiaridade das professoras, que são todas pertencentes às comunidades, com os mesmos; (4) Levar em consideração as pedagogias associadas ao conhecimento e às práticas pesqueiras das comunidades, e suas convergências, divergências e possíveis interações com as pedagogias em ação na escola local. (El-Hani, 2022, p. 27).

Os princípios de planejamento formulados por El-Hani (2022) fornecem bases teóricas para o desenvolvimento de propostas de diálogo de saberes no contexto da educação científica, bem como da educação química. Esses princípios, e a argumentação

que os sustentam, se articulam sem dificuldade com os entrelaçamentos teóricos sublinhados por Santana et al. (2021). Ambos os trabalhos ressaltam, em especial: 1) a necessidade de compreensão aprofundada, epistemológica, situada e não caricatural dos saberes tradicionais, 2) as possibilidades de diálogo de saberes, bem como os desafios associados à constituição de ambientes propícios a tal diálogo, 3) a possibilidade da constituição de saberes híbridos através do diálogo de saberes.

Diante dos trabalhos aqui revisados, argumento que reflexões epistemológicas sobre a inserção dos saberes tradicionais no ensino de ciências, e em particular de química, estão em curso e já constituem bases teóricas para a construção de diálogos de saberes nessa área. Tais trabalhos somam-se a numerosas experiências educativas já citadas anteriormente num sentido de construção de coerência teórica. Contudo, cabe ainda à área de ensino de química, e em particular à filosofia do ensino de química, estruturar tais reflexões em torno de suas especificidades. Os princípios de planejamento de El-Hani (2022) podem, nesse sentido, caracterizar linhas de pesquisa a serem desenvolvidas no contexto do ensino de química.

Primeiro, quanto à formação de professores: como desenvolver junto aos professores de química (em formação e atuantes) sensibilidade cultural e epistemológica para a diversidade de saberes presentes em seus contextos de atuação? Como engajá-los na compreensão da sala de aula de química como uma zona de contato entre culturas e saberes? Depois, quanto à metodologia do diálogo de saberes em si: efetivamente como construí-lo no contexto do ensino de química? Quais são os passos, as estratégias, as maiores dificuldades? Que experiências exitosas podem ser inspiração para o desenvolvimento do diálogo de saberes em novos contextos? Como os desafios epistemológico, ontológico, ético e político podem ser superados no contexto do ensino de química?

Em terceiro lugar, quais são os saberes tradicionais análogos aos saberes químicos? Como conhecê-los profundamente e evitar uma visão caricatural e eurocêntrica dos mesmos? Como organiza-los e divulga-los. Como traduzi-los numa linguagem viável para a educação química sem, contudo, perder suas estruturas lógicas,

epistemológica e perceptual originais, bem como sua vinculação com um território e uma cultura? Finalmente, como as comunidades tradicionais educam em geral e como ensinam a respeito da matéria e suas transformações? Como essas metodologias de ensino tradicionais podem relacionar-se com o ensino de química acadêmico?

Considerações finais

Neste trabalho foram discutidas questões filosóficas, culturais e políticas que permeiam a inserção de saberes tradicionais no ensino de química. Tal inserção constitui uma imposição legal, para a qual a área de pesquisa de ensino de química tem contribuído a partir de uma diversidade de abordagens teóricas. Nesse contexto, caracterizaram-se saberes científicos e tradicionais, bem como a necessidade de discussão sobre o *status* epistemológico da ciência frente a outras formas de conhecimento, embora, do ponto de vista da construção de um diálogo de saberes, a demarcação dos saberes científicos – em oposição aos saberes tradicionais – tende a limitar as discussões, sem produzir caminhos de aproximação.

Ainda assim, argumentou-se que a reflexão epistemológica sobre os saberes tradicionais no ensino de química se faz necessária para garantir coerência teórica entre 1) os objetivos de inserção de saberes tradicionais no currículo de ciências, 2) o *status* epistemológico que se confere à ciência frente a outras formas de conhecimento e 3) as questões éticas, históricas, sociais, culturais e políticas que permeiam o desenvolvimento da química e do ensino de química. Tal reflexão cabe à área de ensino de química como um todo, mas pode compor o campo nascente da filosofia do ensino de química.

Este trabalho revisou dois textos que constituem bases teóricas para a constituição de diálogos de saberes no ensino de ciência/química, demonstrando que reflexões epistemológicas sobre os saberes tradicionais nesse campo já existem, mas demandam ainda um olhar direcional para especificidades da química. Como exemplo, foram formuladas algumas questões em torno dos conceitos de substância e reação, bem como a respeito da circularidade e dualidade de conceitos químicos, como acidez e

basicidade. Tais perguntas podem ser organizadas em torno de linhas de pesquisa num sentido de construção de coerência teórica.

Destaco, finalmente, que a coerência teórica defendida nesse ensaio é um objetivo possível. Delimitar e discutir no contexto da filosofia do ensino de química as questões epistemológicas aqui apresentadas permitirá o desenvolvimento de investigações amplamente articuladas entre os pesquisadores desse campo de estudos e, como consequência, trabalhos mais colaborativos, aprofundados e dinâmicos. As especificidades tanto da química quanto de seu processo de ensino e aprendizagem representam desafios e possibilidades particulares em relação aos saberes tradicionais e, nesse sentido, demandam um olhar próprio, a partir da identidade da área de ensino de química.

Referências

- Alvino, A. C. B., Silva, A. G., Lima, G. L. M., Camargo, M. J. R., Moreira, M. B., & Benite, A. M. C. (2021). Metalurgia do ferro em África: A Lei 10.639/03 no Ensino de Química. *Química Nova Na Escola*, 43(4), 390–400.
- Bensaude-Vincent, B., & Simon, J. (2012). *Chemistry: the impure science*. (2ª ed). Imperial College Press.
- Brasil. (2003). *Lei n. 10.639, de 09 janeiro de 2003. Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm
- Brasil. (2004). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*. https://download.inep.gov.br/publicacoes/diversas/temas_interdisciplinares/diretrizes_curriculares_nacionais_para_a_educacao_das_relacoes_etnico_raciais_e_para_o_ensino_de_historia_e_cultura_afro_brasileira_e_africana.pdf
- Cajete, G., & Bicalho, C. (2017). Uma introdução à ciência indígena e suas leis naturais de interdependência. *Em Tese*, 23(1), 217–224.
- Cantanhede, E. M. B., Costa, W. F. da, Santana, R. de O., Ferreira, L. da C., Silva, W. P. da, &

- Mól, G. de S. (2019). Revoada dos Cupins e Piracema: Proposta para o Ensino de Química. *Revista Debates Em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 151–163.
- Cobern, W., & Loving, C. (2001). Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(July), 50–67.
- Cunha, M. C. da. (2007). Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. *Revista USP*, 75, 76–84.
- D’Ambrósio, U. (2008). O Programa Etnomatemática: uma síntese. *Acta Scientiae*, 10(1), 07–16.
- El-Hani, C. N. (2022). Bases teórico-filosóficas para o design de educação intercultural como diálogo de saberes. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 27(1), 01.
- El-Hani, C. N., & Mortimer, E. F. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 657–702.
- Ferreira, L. D. C., Cantanhede, E. M. B., Costa, W. F. D., Santana, R. D. O., Silva, W. P. D., & Mól, G. D. S. (2020). A obtenção artesanal do tucupi: saberes populares e o Ensino De Química. *Revista Debates Em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 139–150.
- Figueirôa, S. F. M. (2023). Postcolonial and Decolonial Historiography of Science. In Condé, M. L., & Salomon, M. *Handbook for the Historiography of Science*, (pp. 523–542). Springer.
- Gaudêncio, J. (2022). Interculturalidade no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, 31(67), 325–340.
- Gaudêncio, J., Paulo Jorge Rodrigues, S., Martins, D. R., & Silveira, R. M. C. F. (2021). Conhecimento tradicional Kaingang: o uso de ervas medicinais. *Odeere*, 6(2), 35–53.
- Gois, J. (2019). Filosofia do ensino de ciências e de química. *Revista Debates Em Ensino de Química*, 5(2), 5–18.
- Gonzaga, K. R., Nóbrega, L. N. N., Camargo, M. J. R., & Benite, C. R. M. (2022). 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*, 8(3), 30–

53.

- Laszlo, P. (1999). Circulation of concepts. *Foundations of Chemistry*, 1, 225–239.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831–880). Routledge.
- Lemes, A. F. G., & Porto, P. A. (2013). Introdução à filosofia da química: uma revisão bibliográfica das questões mais discutidas na área e sua importância para o ensino de química. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 13(3), 121–147.
- Matthews, M. R. (1995). Multicultural Science Education: The Contribution of History and Philosophy of Science. In K. Gavroglu, J. Stachel, & M. . Wartofsky (Eds.), *Science, Mind and Art* (pp. 149–168). Springer.
- Mendonça, A. L. de O. (2012). O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. *Scientiae Studia*, 10(3), 535–560.
- Mignolo, W. D. (2020). *Histórias Locais / Projetos Globais: Colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar* (1 ed.). Editora UFMG.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciência: para onde vamos? *Investigações Em Ensino de Ciências*, 1(1), 20–39.
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. *Science Education*, 79(5), 583–593.
- Pinheiro, P. C., & Giordan, M. (2010). O preparo do sabão de cinzas em minas gerais, brasil: do status de etnociência à sua medição para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 15(2), 355–383.
- Ribeiro, M. A. P. (2016). A emergência da Filosofia da Química como campo disciplinar. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 16(2), 215–236.
- Ruthenberg, K., & Harré, R. (2012). Philosophy of chemistry as intercultural philosophy: Jaap van Brakel. *Foundations of Chemistry*, 14, 193–203.
-

- Ruthenberg, K., & Mets, A. (2020). Chemistry is pluralistic. *Foundations of Chemistry*, 22, 403–419.
- Santana, R. de O., Silva, W. P. da, & Mol, G. de S. (2021). Diálogo de saberes, trabalho de tradução e intercientificidade. *Debates Em Educação*, 13(2 ESP), 270–288.
- Santos, B. de S. (1995). *Um Discurso Sobre as Ciências*. (7^a ed). Edições Afrontamento.
- Santos, B. de S. (1997). Por uma concepção multicultural de direitos humanos. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 48, 11–32.
- Santos, B. de S. (2021). *O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do sul* (1.). Autêntica.
- Santos, M. A. do, Camargo, M. J. R., & Benite, A. M. C. (2020). Vozes Griôs no Ensino de Química : Uma Proposta de Diálogo Intercultural. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 919–947.
- Silva, E., Camargo, M., & Benite, A. (2021). Cerveja egípcia? Educação para as Relações Etnico-Raciais (ERER) na formação docente em química. *Química Nova*, 45(2), 235–244.
- Silva, G., & Ujiie, N. (2022). Implementação da Lei 10.639/03 na Prática Pedagógica da Educação Básica: estudo Mediatizado pela Base de Dados Scielo. *Ensino & Pesquisa*, 20(3), 156–168.
- Soentgen, J., & Hilbert, K. (2016). A química dos povos indígenas da América do Sul. *Química Nova*, 39(9), 1141–1150.
- Sousa, A. C., Viudes, M. M., Melo, C. de S., Momo, L. F., França, M. S. A. de S., Ferreira, B. R., Gutierrez, G. L., & Fernandes, J. M. F. M. (2024). Desafios e possibilidades na formação docente: a educação antirracista e os vinte anos da implementação da lei 10.639. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(4), 1955–1963.
- Vanuchi, V. C. F., & Raupp, D. T. (2022). Revisão Sistemática de Literatura acerca da abordagem da temática indígena no Ensino de Ciências. *Amazônia: Revista de Educação Em Ciências e Matemáticas*, 18(40), 274–286.
-

Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica y educación intercultural. In J. T. L. Walsh, C. Viaña (Ed.), *Construyendo Interculturalidad Crítica* (pp. 75–96). Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello.

Walsh, C. (2019). Interculturalidade e Decolonialidade do poder: um pensamento e posicionamento “outro” a partir da diferença colonial. *Revista Eletrônica Da Faculdade de Direito Da Universidade Federal de Pelotas*, 5(1), 6–39.

Submetido em: 04/08/2024 **Aceito em:** 06/12/2024 **Publicado em:** 30/12/2024

Periódico organizado pela Sociedade Brasileira de Ensino de Química – SBEnQ

Sociedade **B**rasileira
de **E**nsino de **Q**uímica



Este texto é licenciado pela Creative Commons Attribution 4.0 International License.