

Artigo

Por uma educação científica intercultural: elaborações teórico-metodológicas para a formação de professores sensíveis à diversidade cultural

Towards intercultural science education: theoretical and methodological elaborations for training teachers who are sensitive to cultural diversity

Hacia una educación científica intercultural: elaboraciones teóricas y metodológicas para la formación de profesores sensibles a la diversidad cultural

Camila Cunha¹, Geilsa Costa Santos Baptista²

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana-BA, Brasil

Resumo

Este artigo faz parte do esforço teórico para compreender as bases de uma educação científica intercultural e da formação de professores que se alinhe aos seus pressupostos. A educação científica intercultural parte de uma aplicação pragmática e pluralista dos conhecimentos, que enxerga a ciência sob a ótica cultural, e que apropriar-se dos conhecimentos científicos possibilita ampliar as próprias visões de mundo e conseqüentemente nossos horizontes de atuação na sociedade. É sob essa perspectiva que assumimos um ensino de ciências que acredita no potencial do diálogo e negociação intercultural para o entendimento da cultura científica e demarcação da natureza do conhecimento científico. A partir das discussões acerca da educação científica intercultural, apuramos nossas análises e elaborações para compreender melhor que tipo de formação docente é capaz de colocá-la em prática. Dentre os pontos destacados para a formação de professores sensíveis à diversidade cultural, estão: o reconhecimento das identidades culturais dos sujeitos escolares; a tomada de consciência por parte dos professores das múltiplas identidades culturais e das múltiplas epistemes presentes no contexto escolar; reflexão crítica sobre as nossas preconcepções acerca dos “outros”; tomar a prática de ensino como um processo de negociação cultural, por meio da adoção do diálogo intercultural; Estímulo às posturas empáticas; refletir constantemente sobre a ciência; demarcar as fronteiras epistêmicas dos conhecimentos científicos; Problematizar os valores culturais; Acreditar e esperar um mundo onde as pluralidades culturais sejam consideradas, respeitadas e percebidas como complementares.

Abstract

This article is part of a theoretical effort to understand the basis of intercultural science education and teacher training that aligns with its assumptions. Intercultural science education starts from a pragmatic and pluralistic application of knowledge, which sees

¹Professora de Biologia da Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Pesquisadora do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC/UEFS).

² Professora do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana. Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Coordenadora do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC/UEFS).

science from a cultural perspective, and that appropriating scientific knowledge makes it possible to broaden our own worldviews and consequently our horizons for action in society. It is from this perspective that we assume a science education that believes in the potential of dialog and intercultural negotiation for understanding scientific culture and demarcating the nature of scientific knowledge. Based on the discussions about intercultural science education, we refined our analysis and elaborations to better understand what kind of teacher training is capable of putting it into practice. Among the points highlighted for training teachers who are sensitive to cultural diversity are: recognizing the cultural identities of school subjects; teachers becoming aware of the multiple cultural identities and multiple epistemes present in the school context; critically reflecting on our preconceptions about "others"; taking teaching practice as a process of cultural negotiation, through the adoption of intercultural dialogue; Encouraging empathetic attitudes; constantly reflecting on science; demarcating the epistemic boundaries of scientific knowledge; problematizing cultural values; Believing in and hoping for a world where cultural pluralities are considered, respected and perceived as complementary.

Resumen

Este artículo forma parte de un esfuerzo teórico por comprender los fundamentos de la educación científica intercultural y la formación de profesores que se ajusta a sus supuestos. La educación científica intercultural parte de una aplicación pragmática y pluralista del conocimiento, que concibe la ciencia desde una perspectiva cultural, y que la apropiación del conocimiento científico permite ampliar nuestras propias visiones del mundo y, en consecuencia, nuestros horizontes de actuación en la sociedad. Es desde esta perspectiva que asumimos una educación científica que cree en el potencial del diálogo y de la negociación intercultural para comprender la cultura científica y demarcar la naturaleza del conocimiento científico. A partir de las discusiones sobre la educación científica intercultural, afinamos nuestros análisis y elaboraciones para comprender mejor qué tipo de formación de profesores es capaz de ponerla en práctica. Entre los puntos destacados para la formación de profesores sensibles a la diversidad cultural están reconocer las identidades culturales de los sujetos escolares; que los profesores tomen conciencia de las múltiples identidades culturales y de las múltiples epistemes presentes en el contexto escolar; reflexionar críticamente sobre nuestras ideas preconcebidas acerca de los "otros"; asumir la práctica docente como un proceso de negociación cultural, adoptando el diálogo intercultural; fomentar actitudes empáticas; reflexionar constantemente sobre la ciencia; delimitar las fronteras epistémicas del conocimiento científico; problematizar los valores culturales; creer y esperar un mundo en el que las pluralidades culturales sean consideradas, respetadas y percibidas como complementarias.

Palavras-chave: Educação intercultural, Formação de professores, Diversidade cultural.

Keywords: Intercultural education, Teacher training, Cultural diversity.

Palabras clave: Educación intercultural, Formación de profesores, Diversidad cultural.

1. Introdução

A diversidade cultural na educação é uma temática tratada há um longo período e em múltiplos âmbitos, perpassando tanto as ciências da educação quanto os movimentos sociais, que demandam direitos básicos, como o direito à igualdade e à diferença. A construção da sociedade brasileira, assim como a

de outras nações latino-americanas, africanas, asiáticas e oceânicas, foi marcada pela colonização europeia e pelo processo de homogeneização cultural, de base ocidental e eurocêntrica, contra povos originários e outras raças e etnias (Candau; Russo, 2010), processo esse nomeado por muitos como epistemicídio (Carneiro, 2005; Sousa Santos, 1996, 2009). Para os grupos colonizados restou a resistência para manutenção de suas culturas, genótipos e fenótipos, diante de um ideário “embranquecedor” e genocida. Foram séculos de resistência e luta dos diversos grupos subalternizados até que fosse reconhecida a diversidade cultural e o inegável direito à dignidade humana, severamente negada pela colonização, escravidão e segregação racial.

É diante desse cenário que compreendemos a necessidade de uma educação para a diversidade cultural, tendo em vista o crescente intercâmbio cultural proporcionado pela globalização, pelo avanço das tecnologias da informação e comunicação, pela ameaça às identidades culturais locais, frente aos valores da cultura dominante, e pela intensificação das desigualdades e discriminações intrínsecas às relações de poder que se estabeleceram historicamente entre os grupos socioculturais (Canen, 2000).

Fato é que a educação, de modo geral, e a educação científica, em particular, ainda reduz, invisibiliza e hierarquiza os conhecimentos oriundos dos contextos culturais dos estudantes. No topo dessa hierarquia se encontram os conhecimentos científicos, de base moderna e ocidental, produzido pela cultura científica. Em oposto a isso, consideramos que a educação pode ser orientada para a valorização da pluralidade cultural, por meio dos diálogos entre as múltiplas culturas que se encontram nos espaços escolares e a cultura científica, além de promover uma consciência crítica acerca do binômio pluralidade cultural e poder (Baptista, 2010; Canen, 2000). De igual modo, compreender a diversidade cultural na educação requer formação e abertura dos agentes escolares, por meio de ações voltadas à diferença e à pluralidade, assumindo que os estudantes são diversos em suas cognições, concepções e visões de mundo (Molina-Andrade *et al.*, 2009).

Assim, nosso trabalho se dedica a essas discussões no campo educacional, mais especificamente na educação científica, sendo fruto de uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Universidade Federal da Bahia. Este artigo, portanto, faz parte do esforço teórico para compreender as bases de uma educação científica intercultural e da formação de professores que se alinhe aos seus pressupostos. Desse modo, objetivamos aqui delimitar um entendimento sobre a educação científica intercultural e a formação de professores sensíveis à diversidade cultural. Para tanto, na primeira parte deste estudo, partimos em defesa de uma educação científica intercultural, delimitando alguns entendimentos propostos pela literatura e por nossas experiências enquanto educadoras e pesquisadoras. Esse delineamento foi fundamental para pensarmos uma formação de professores sensíveis à diversidade cultural, através de proposições sobre como essa formação pode se efetivar, evidenciada na parte final deste artigo.

2. Por uma Educação Científica Intercultural

É importante que a ciência ocidental seja tratada como uma entre as inúmeras culturas existentes, uma vez que é partilhada por um grupo de pessoas com orientações teórico-metodológicas específicas para dar conta da construção de significados aos fenômenos naturais e sociais, ou seja, do conhecimento oriundo de práticas epistêmicas específicas (Baptista; Silva, 2017; Cobern, 1996; Cobern; Loving, 2001). Contudo, é preciso ampliar a análise acerca da cultura científica e concebê-la como localizada histórica, cultural e politicamente, portanto, como representação da cosmovisão de quem o produz. Além disso, se a tomamos enquanto produto humano que pretende responder questionamentos humanos, em seu sentido mais essencialista, a ciência moderna foi construída majoritariamente por homens brancos que, por séculos, rejeitaram e apagaram as produções intelectuais de mulheres, negros, indígenas e demais grupos identitários.

A história da ciência demonstra que as perspectivas teórico-metodológicas, desde a definição dos objetos de estudo até as inferências e resultados, refletem o gênero e a cultura aos quais os/as cientistas estão filiados (Arteaga, 2007; Citeli, 2001; Sardenberg, 2002; Schienbinger, 2001). Há pouco tempo, pesquisas relacionadas à saúde da mulher, por exemplo, eram preteridas ou enviesadas pelo gênero, como a predileção por estudos voltados à saúde reprodutiva (Schienbinger, 2001). Tem-se também os casos de análises antropométricas que atribuíram às mulheres a baixa inteligência quando comparadas aos homens, amparadas nas distintas medições do crânio de diferentes sexos e etnias (Arteaga, 2007) ou, ainda, pela posição passiva atribuída ao ovócito feminino em relação à posição ativa do espermatozoide no processo de reprodução humana (Citeli, 2001).

Assim, pensar a ciência enquanto cultura significa não partir da ideia de neutralidade, mas de uma perspectiva crítica e vinculada ao seu cenário sociocultural. Os efeitos ambientais e sociais do desenvolvimento científico nas sociedades recentes (Olivé, 2000), bem como outras críticas à ciência moderna ocidental, apoiam o seu sentido cultural, evidenciando a questão da universalidade de seus conhecimentos, especialmente quando esses foram/são construídos baseados numa cosmovisão branca, masculina e ocidental.

Dessa crítica emergem os debates já travados sobre o universalismo e relativismo epistemológico e o problemático reconhecimento do que é classificado como científico ou não. No decurso de sua história, a ciência moderna ocidental criou meios e métodos para construir os próprios conhecimentos, que têm valor e validade nas variadas dimensões da vida humana, como na área de saúde individual e coletiva, nas engenharias, na economia e na política. Perante a isso, indagamos: como proclamar a universalidade da ciência quando esta possui limites explicativos definidos e é tão cultural quanto qualquer outro tipo de conhecimento?

Essa importante questão filosófica nos coloca a repensar o universalismo epistemológico e a lidar com o conhecimento científico concebendo seus limites e fronteiras, de maneira contextualizada, mas, por outro lado reconhecendo seu valor e utilidade nas sociedades contemporâneas. Para Olivé (2000, p. 14), “A ciência e a tecnologia têm limites sobre o que eles podem alcançar – por questões metodológicas e

epistemológicas – e no que é certo que eles planejam alcançar – por razões éticas”. Para além dessa perspectiva utilitarista, alguns autores apontam que a ciência e o conhecimento científico têm como último árbitro o próprio mundo físico ao qual busca dar significações, e que nesse fato reside a sua especificidade e poder epistêmico (Southerland, 2000). A esse respeito, Southerland (2000, p. 294) apresenta um conceito pertinente para o universalismo.

O universalismo, [...] reconhece que a ciência está situada em um contexto cultural, mas sustenta que as características da ciência que estão ligadas a essas bases culturais permitem a força e a utilidade do conhecimento científico. [...] Tradicionalmente, dentro da ciência, determina-se a força epistêmica por meio das medidas da capacidade de uma teoria de descrever, prever e explicar as relações entre aspectos do mundo físico. O universalismo, como é caracterizado por Matthews e Siegel, baseia-se na força epistêmica de uma reivindicação de conhecimento como seu único critério de mérito. Mas, como aponta Poole (1995), há ocasiões em que uma explicação científica pode fornecer uma abordagem inadequada, até inapropriada, de um tópico.

Alguns autores reforçam também que julgar os conhecimentos construídos pelos outros sistemas de conhecimentos, como os das comunidades tradicionais por exemplo, pelos critérios de validade da ciência é não só imprudente como também infrutífero para ambos (Baptista, 2010; Southerland, 2000). Para a cosmopercepção de pessoas de religiões de matriz africana, por exemplo, a chuva pode significar uma deidade, assim como para povos indígenas; para um agricultor pode simbolizar o aumento ou a baixa na produtividade de alimento e, conseqüentemente, o crescimento ou a diminuição da subsistência; enquanto que para um morador da periferia de Salvador, na Bahia, pode representar a perda de seus bens. Essas combinações epistemológicas e ontológicas são fundamentais para a apreensão das diferenças entre conhecimentos científicos e outras formas de conhecer, por meio de uma percepção pluralista e intercultural. Isso se manifesta principalmente quando partimos do entendimento de que

[...] as ciências constituem uma parte da realidade social e consistem em um complexo de atividades, de crenças, de saberes, de valores e normas, de costumes, de instituições, etc. todas as quais permitem que se produzam certos resultados que costumam levar a teorias científicas, em modelos e outros produtos que contêm o chamado conhecimento científico, assim como outros saberes usados para transformar o mundo (Olivé, 2000, p. 27-28)

À vista disso, apreendemos o conhecimento científico não como verdade absoluta e cientificista, mas a partir de um direcionamento contextual e pluralista, posto que todo conhecimento é produto do seu contexto e possui limitações de validade e atuação (Baptista, 2010; Cobern; Loving, 2001). Consentimos que “a demarcação de saberes no ensino de ciências [...] permite, aos estudantes, a compreensão de que existem outras vias de explicação da

natureza, além daquelas que fazem parte dos seus cotidianos” (Baptista, 2010, p. 690). Entendemos, inclusive, que segundo as necessidades e espaços frequentados, transitaremos por entre variadas culturas. Dessa forma, podemos acreditar em energia divina, Deus, Orixá ou seus correspondentes para significar existencialmente a experiência humana neste espaço/tempo e, concomitantemente, assimilar a explicação científica sobre a vida biológica, usando esse conhecimento para dar sentido e cuidado ao corpo carnal, por exemplo. Uma vez que, como ressaltam El-Hani e Mortimer (2007), a ciência não é superior nos domínios da vida humana. Do mesmo modo, “[...] as razões são tratadas como sendo válidas e aplicáveis em contextos historicamente definidos em que elas podem ser avaliadas através de critérios de validade e legitimidade que são próprios dos contextos” (El-Hani; Mortimer, 2007, p. 667). Não se trata de cair em um relativismo, que condena a ciência por interesses políticos, mas de reconhecer a natureza de suas declarações, compreender os alcances e possibilidades do conhecimento científico, retirando dele o status de universal e superior, pois, apesar de sua força epistêmica, ele não é o único meio de dar significação ao mundo.

Insistimos que ao trabalhar essa visão de ciência nas escolas, não o fazemos para menosprezar ou relativizar sua potência enquanto sistema explicativo do mundo natural, mas para que, por meio do diálogo, possamos abrir mão de uma centralidade epistêmica, considerando que não se trata de uma relação de exclusividade quando o assunto é compreender, ser e estar no mundo que nos cerca. Assim, endossamos o compromisso apresentado por Kato, Galamba e Monteiro (2023, p. 221), onde

Um grande número de acadêmicos internacionalmente assumiu a agenda de descolonizar a ciência e a educação para construir um mundo mais justo. Esta é uma maneira promissora de educar crianças pra uma consciência crítica em vez de educá-los para objetivos individualistas e economicamente egoístas. No entanto, independentemente de suas deficiências epistêmicas e sociais, a ciência ainda é nosso maior instrumento contra pseudocientistas, charlatões, fundamentalistas, políticos cínicos e moralistas.

Ensinar os conteúdos científicos de maneira intercultural implica, então, em conhecer sobre a ciência, ou seja, sobre o seu funcionamento enquanto uma atividade cultural. Muitas são as discussões que buscam definir o que é a ciência e o tipo de conhecimento que ela produz. O conceito de ciência, longe de ser consenso, é percebido por características próprias que definem sua natureza e que a distinguem de outros sistemas de conhecimentos, como, por exemplo, os que são próprios das comunidades tradicionais (Baptista, 2010).

Com isso, não pretendemos, aqui, delimitar um conceito tão controverso como o de ciência, mas, sim, destacar a sua dimensão cultural e outros pontos relevantes para o entendimento da educação de ciências em seus aspectos interculturais.

Primeiramente, consideramos que a ciência e os conhecimentos científicos não são neutros, posto que estão inseridos, são produtos e reflexos da sociedade. Além disso, é preciso reconhecer que a história da ciência está alicerçada em apagamentos e apropriações culturais de diversos grupos; isso é

importante, pois aponta caminhos para uma ciência que não esqueça de seu passado, para que possa ser construída, no presente, de modo democrático e plural. O terceiro é que, por ser cultural, ela constrói um tipo de conhecimento peculiar que permite a construção de modelos e teorias explicativas sobre o mundo natural, com o qual interagimos constantemente, e que por seu poder explicativo tem elevado status social, sendo direito de todos o acesso a ela por meio da educação formal, ainda que este não seja o único meio de acessá-la. O ensino de ciências e da cultura científica, portanto, não pode desconsiderar esses pontos, caso queiramos pautar uma educação intercultural que favoreça melhores condições de vida e de participação social dos indivíduos, por meio da expansão de suas percepções sobre o mundo.

Assim, e de acordo com Silva e Baptista (2015, p. 2), “entende-se o ensino de ciências intercultural como aquele que respeita, investiga e considera os saberes culturais dos estudantes para a formação do diálogo entre esses saberes e os saberes científicos escolares”. Kato, Galamba e Monteiro (2023), apontam a necessidade de ensinar com base em relações horizontais, dialógicas e respeitadas entre a ciência e outros saberes, visto que a aprendizagem de ciências se dá também por meio do trânsito entre diferentes culturas. Para Candau (2008, p. 15, grifos da autora), “Uma outra contribuição [...] muito interessante para uma nova compreensão das relações entre educação e cultura(s) diz respeito a uma concepção de escola como um espaço de *cruzamento de culturas*, fluido e complexo atravessado por tensões e conflitos”. Então, compreende-se que aprender ciência é aprender uma segunda cultura (Baptista, 2010; Crepalde; Aguiar Júnior, 2014; Santos; El-Hani, 2017) e que o ensino é capaz de ajudar os alunos no cruzamento de culturas (Candau, 2008). Trata-se de lidar com as práticas, procedimentos, atitudes, conceitos, termos e linguagem tipicamente científicas, tomando-a não como única ou melhor, mas como uma importante ferramenta de navegação hábil pela vida em sociedades científico-tecnológicas (Cobern; Loving, 2001).

Por isso, o acesso ao conhecimento da ciência escolar é também visto como parte desses cruzamentos de fronteiras culturais, nos quais os educadores em ciência têm o papel de guias (facilitadores) desse cruzamento. [...] A preocupação aqui reside em tornar visíveis esses cruzamentos não somente para os estudantes, mas para os próprios educadores (Crepalde; Aguiar Júnior, 2014, p. 48-49).

Além disso, importa frisar que numa educação na qual o conhecimento científico se constitui como central, tendo em vista a própria cultura escolar e o caráter tecnológico e científico do mundo, numa aula de ciências, minimamente, duas culturas se encontram: a científica e as originárias dos contextos sociais e culturais dos sujeitos que acessam a escola básica. A depender de como essa relação se dê, muitas vezes, ela pode ser percebida como algo que violenta as construções socioculturais dos indivíduos, pois, como pode ser visto nos conteúdos acerca da origem da vida e evolução biológica, algumas práticas pedagógicas operam de forma cientificista, buscando anular, consertar ou modificar os conceitos prévios dos estudantes. Por isso, um ensino que preza o arcabouço cultural discente, não invisibiliza ou tenta eliminar outras epistemês, ao contrário, busca dialogar com esses outros

conhecimentos, estabelecendo os limites, abrangências e possibilidades de cada um. Nesse sentido, concordamos com Martins, Baptista e Almeida (2016, p. 2393) ao afirmar que “[...] é necessário que haja a valorização do diálogo intercultural nos espaços escolares para demarcar a ciência”.

A imposição de uma suposta superioridade científica é contrária à perspectiva pluralista e pode resultar em desinteresse pela ciência, e, por conseguinte, em um impedimento para a ampliação das visões de mundo dos estudantes. Além disso, por serem demasiadamente centrados em aspectos racionais e cognitivos, o ensino atual pouco tem mobilizado os estudantes para a aprendizagem das ciências. Aqui somos convidadas a refletir junto com Pagan (2020, p. 4) quando afirma que

se nossa aula é baseada apenas no entendimento e na racionalidade, talvez o aluno com deficiência intelectual não dê conta disso, mas se a gente amplia nossos objetivos para outros aspectos pode ser que eles deem conta muito bem daquilo que está sendo trabalhado.

E somos igualmente impelidas a pensar sobre o caráter padronizador da educação científica, que traça suas métricas em termos cognitivos, e aqueles que não se enquadram nessa métrica são considerados insuficientes, repetentes, gerando sucessivas exclusões. Consideramos, no entanto, que somos mais que isso, somos também emoção, afetividade e certamente tais componente são mobilizadores na aprendizagem.

Desse modo, a autora nos convida a repensar nossa relação com a natureza, de uma postura bélica, centrada na dominação da natureza e do outro, para posturas mais diplomáticas (Pagan, 2020). Tais proposições nos convidam a pensar sobre a educação e o ensino que defendemos e sobre o papel das culturas, dotadas não só de racionalidade, mas também de aspectos afetivos, místicos e pragmáticos. Assim, quando discorreremos sobre a aprendizagem em ciências, falamos sobre como o conhecimento científico caracterizado como racional e neutro, é também atravessado por afetos, sentimentos e parcialidades que podem "contaminá-lo". Ao situarmos esse conhecimento no campo cultural, o entendemos enquanto produto humano e que, justamente por isso, é isento de qualquer neutralidade.

A educação científica intercultural nos direciona para a oportunidade de aprender ciências sem precisar abandonar as nossas culturas constituintes, posto que a ciência será apenas um outro arcabouço cultural do qual partilhamos (Aikenhead, 2009; Crepalde; Aguiar Júnior, 2014). O seu valor pragmático a coloca como um direito que deve ser acessado por todos. A esse respeito, tem sido postulada a necessidade do letramento científico, chamado também de alfabetização científica (Cunha, 2018). Sobre essas distinções conceituais e terminológicas, seguimos o conceito de letramento científico, especialmente por considerar, juntamente a Santos (2007), que o letramento enfatiza a função social da educação científica, não sendo uma mera restrição à apropriação da linguagem científica, como colocado pelo significado de estrito de alfabetização. Importa ressaltar que essa compreensão parte dos estudos no campo das linguagens e da diferenciação realizados por Magda Soares (1998), que destacam o letramento enquanto apropriação da linguagem escrita em sua dimensão social, ainda que leituras freirianas sobre a

alfabetização possam se aproximar dessa definição. Em pesquisas relacionadas à produção acadêmica sobre os termos letramento e alfabetização, Cunha (2018) apontou o letramento científico como um processo contínuo e que os autores de sua análise comumente concebem

[...] a ciência como uma dentre várias possíveis formas de ver e compreender o mundo, como uma contribuição cultural como tantas outras, com seus próprios valores. A consequência disso no ensino é crucial: o respeito às raízes culturais dos conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para apresentar a eles uma outra representação cultural do universo, a de maior prestígio na sociedade, a ciência; por outro lado, tentar substituir conhecimentos prévios por um considerado o único válido para ver e compreender o mundo pode gerar resistência e distanciamento dos alunos em relação à ciência (Cunha, 2018, p. 38).

O letramento científico está presente em algumas orientações internacionais para a educação, reverberando em competências esperadas para os estudantes, balizadoras de testes de desempenho como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), aplicado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), ou ainda como perspectiva de reestruturação curricular sob o viés Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). O conceito de letramento científico atrela a finalidade da educação escolar a sua função social e a uma formação cidadã, sendo fortemente influenciado pelas contribuições da sociologia da ciência e as críticas ao modelo de desenvolvimento da atividade científica (Cunha, 2018; Santos, 2007).

De acordo com Shen (1975), o letramento científico é apontado como importante para os indivíduos de modo prático, quando são utilizados os conhecimentos científicos para solucionar questões cotidianas, como saúde, bem-estar e alimentação; de modo cívico, quando os conhecimentos científicos contribuem no entendimento de problemas sociais conectas à ciência e tecnologia, como as políticas públicas e decisões individuais e coletivas sobre Ciência e Tecnologia; ou ainda do ponto de vista cultural, que aborda a ciência enquanto uma produção humana e que desperta o interesse do público geral enquanto forma específica de explicar o mundo. Essas dimensões do letramento científico comungam do desejo de obter um público mais bem informado sobre temas de ciência e tecnologia, e que de modo crítico, a perceba como mutuamente influenciada pela sociedade. “Em decorrência, o letramento científico dos cidadãos proporcionaria a capacidade de influenciar o conteúdo e as condições de participação nas tomadas de decisões sobre questões relativas coma ciência e tecnologia” (Crepalde; Aguiar Júnior, 2014, p. 47).

As emergentes questões sociocientíficas, por exemplo, fazem parte desse contexto e explicitam circunstâncias reais que demandam processos decisórios individuais sobre assuntos da ciência e da tecnologia, que geram implicações diretas na vida individual e social (Ratcliffe; Grace, 2003). É o caso da problemática do declínio de polinizadores e seu impacto na produção de alimentos e biodiversidade (Conrado *et al.*, 2018), ou ainda questões sobre o

aborto e eutanásia (Machado, 2022) ou sobre o movimento antivacina (Fonseca; Duso, 2020). Na lida com questões sociocientíficas, os conflitos podem ser entendidos sob uma perspectiva intercultural como possibilidades de diálogo e ampliação dos conhecimentos que os estudantes possuem sobre determinado objeto de estudo, questão ou tema, e que estes conhecimentos têm seus limites e contextos de validade e aplicabilidade (Cunha; Baptista, 2021). Nessas situações, o acesso à educação científica, propicia que os estudantes tenham a possibilidade de “[...] complementar seus saberes com os saberes científicos oferecidos pela escola” (Martins; Baptista; Almeida, 2016, p. 2399).

Por isso, perceber a ciência como uma cultura implica uma aplicabilidade pragmática e pluralista dos conhecimentos científicos, que possibilita, ainda, a ampliação das visões de mundo e dos nossos horizontes de atuação na sociedade (Baptista, 2014; Cobern, 1996; Cobern; Loving, 2001; Santos; El-Hani, 2017). É a partir desses direcionamentos que acreditamos no poder do diálogo intercultural para o entendimento da cultura científica, sua natureza, demarcando os conhecimentos científicos. Logo, para a aprendizagem de ciências, espera-se que os estudantes transitem entre a cultura científica e as suas culturas, sem imposição e necessidade de substituição.

3. Por uma formação de professores sensíveis à diversidade cultural

A partir das discussões acerca da educação científica intercultural, apuramos nossas análises e elaborações para compreender melhor que tipo de formação docente é capaz de colocá-la em prática. Repousar sobre essa reflexão é importante, pois, caso não pensemos, enquanto educadoras e formadoras, na formação daqueles que são os representantes da cultura científica nas escolas, corremos o risco de deixar que nossas palavras e ideias se tornem apenas retórica. Em igual sentido, Pérez (2017, p. 50) afirma que “O ensino de ciências a partir da abordagem intercultural pode ser concebido em uma linha de pesquisa em didática da ciência, com discurso próprio”.

De acordo com Candau (2008), alguns elementos são importantes para que as práticas educativas assumam uma perspectiva intercultural. O primeiro deles é reconhecer as nossas identidades culturais, em um esforço analítico sobre as nossas origens culturais. É importante promover espaços, desde o início da escolarização, para tomada de consciência sobre a construção da nossa própria identidade cultural, de maneira individual e coletiva, e do contexto sociocultural em que vivemos. Ao reconhecermos nossa própria identidade abrimos espaço para desvelar certos “daltonismos culturais”, rompendo com percepções que tendem a “[...] não reconhecer as diferenças étnicas, de gênero, de diversas origens regionais e comunitárias, ou a não as colocar em evidência na sala de aula por diferentes razões [...]” (Candau, 2008, p. 27-28).

O segundo elemento é identificar as nossas representações dos “outros”, este, por sua vez, orientado para ampliarmos nossas concepções sobre como percebemos e significamos aqueles que consideramos diferentes de nós. Aqui a discussão sobre a complexa relação entre “nós” e os “outros”

surge para lembrar que nossas percepções são carregadas de visões estereotipadas³, por vezes preconceituosas e opressoras. Afinal,

Somos transformados ao estudarmos os outros em uma abertura cognitiva e emocional, para aprender desde seus olhares sobre o mundo. Isto permite descobrir aspectos de nós mesmos e de nossos conhecimentos que são invisíveis ao olhar fragmentado (Pinheiro; Baptista, 2021, p. 28-29).

O terceiro, e último elemento delineado por Candau (2008), é conceber a prática pedagógica como processo de negociação cultural, o que requer evidenciar a ancoragem histórico-social dos conteúdos escolares. É preciso reconhecer que a escola é um espaço historicamente construído com base na afirmação de conhecimentos universais, que se julgou serem estáveis e confiáveis, centrados na cultura científica enquanto modelo de racionalidade. Advém disso, reconhecer o caráter monocultural dos nossos currículos escolares, e tratar a escola enquanto um espaço de crítica e de (re)produção cultural. Nesse sentido, devemos considerar que “a escola é concebida como um centro cultural em que diferentes linguagens e expressões culturais estão presentes e são produzidas” (Candau, 2008, p. 34). Como já sinalizamos anteriormente, ensinar ciências é negociar significados entre a cultura científica e a cultura dos estudantes, sem que para isso seja preciso impor os conhecimentos científicos como únicos possíveis de serem tematizados nas salas de aula. Para a educação científica intercultural o diálogo entre culturas deve ser constante e presente nas interações entre professores e estudantes.

Canen e Xavier (2011, p. 642), por sua vez, apontam para uma formação de professores que seja capaz de possibilitar a reflexão sobre a diversidade cultural no contexto escolar, entendido como “local em que as diferentes identidades são respeitadas e valorizadas, consideradas fatores enriquecedores da cidadania”. As autoras ressaltam que esta é uma perspectiva que deve estar presente em todas as áreas do conhecimento e do currículo escolar. Ademais, o diálogo é enunciado como um instrumento indispensável para que haja entendimento e reflexão, para que as múltiplas vozes presentes na escola multicultural sejam ouvidas, consideradas e debatidas. Assim, iniciativas de formação continuada precisam considerar: a) a articulação dos conteúdos didático-pedagógicos-curriculares ao olhar multicultural; b) o desenvolvimento da identidade docente e da identidade institucional da escola como uma organização multicultural (Canen; Xavier, 2011).

Desenvolver uma educação científica intercultural exige, então, uma reestruturação da dinâmica escolar, tomando a diversidade cultural como central nas práticas, currículos e nas interações. Trata-se, pois, de um

³ Vera Candau (2008) salienta algumas concepções que comumente se tem sobre os “outros”, são elas: o outro como fonte de todo mal, ressaltando um binarismo dicotômico e hierárquico do ponto de vista cultural; o outro como sujeito pleno de um grupo cultural, que vê o outro como uma comunidade homogênea, estereotipada em essencialismos generalistas sobre as culturas; e por último, o outro como alguém a tolerar, convidando a aceitar a existência de diferenças, mas paradoxalmente aceitar de maneira inerte a existência das assimetrias de poder entre as culturas. Essas visões, longe de serem ideais, são problemáticas na medida em que não enxergam as culturas em um processo de reconhecimento mútuo que enfrente os conflitos e desafios que decorrem das relações interculturais.

processo global, que deve afetar a todos os setores envolvidos com a educação. Formar um profissional alinhado à perspectiva da educação científica intercultural perpassa pelo desenvolvimento do que tem sido chamado de sensibilidade cultural. Foronda (2008) propõe um modelo que prevê a existência de alguns antecedentes para que posicionamentos sensíveis culturalmente aconteçam: a existência de uma diversidade, reconhecida por meio das diferenças culturais; a consciência de si e do outro e; um encontro, que suscita a necessidade de interação e, logo, o contato com o outro, com outra cultura (Foronda, 2008). Estabelecidos esses antecedentes, a sensibilidade cultural perpassaria por 5 atributos: i) o conhecimento – relacionado à identificação das diferenças culturais; ii) a consideração – tomar o reconhecimento do outro com cuidado para não excluir ou menosprezar as outras culturas; iii) a compreensão – o entendimento acerca da cultura alheia, relaciona-se com apreender as significações dadas pelas visões de mundo diferentes das nossas; iv) o respeito – atitude e capacidade de considerar o ponto de vista do outro, de maneira horizontal e; v) a adaptação – alteração da sua própria visão de mundo a partir da consideração da visão de mundo do outro, ou seja, de outras culturas. As consequências da sensibilidade cultural, para Foronda (2008), são positivas e construtivas, sendo elas: a comunicação efetiva; a intervenção efetiva e a satisfação. Tais consequências são desejáveis e são experienciadas por aqueles que desenvolvem alguma sensibilidade cultural. Foronda (2008, p, 210), por fim, delimita seu conceito de sensibilidade cultural:

[...] é empregar o conhecimento, consideração, compreensão, respeito e adaptação após a realização da conscientização de si e dos outros e ao encontrar um grupo ou indivíduo diverso. A sensibilidade cultural resulta em comunicações efetivas, intervenções efetivas e satisfação.

O trabalho de Foronda (2008) se estabeleceu no âmbito das ciências médicas, mais especificamente na comunicação de enfermeiros com seus pares e pacientes, e por meio do seu modelo ela delimita aspectos gerais da sensibilidade cultural que são úteis para fomentar a discussão acerca desse termo. O que se percebe é que o desenvolvimento de uma sensibilidade cultural tem figurado em pesquisas de diversas áreas e outros modelos são descritos academicamente, por vezes alterando o termo utilizado, como é o caso da utilização de “sensibilidade intercultural”.

De acordo com Mahon (2006), sensibilidade intercultural se refere à capacidade de fazer distinções da diferença cultural, ou seja, da capacidade de compreender diferenças entre as culturas, sabendo discriminá-las, no sentido de diferenciá-las. Já para Hammer, Bennett e Wiseman (2003), a sensibilidade intercultural dos indivíduos envolve a capacidade de interpretar e experimentar a diferença cultural de maneiras mais complexas. A sensibilidade intercultural, por sua vez, é preponderante para que os indivíduos desenvolvam então competências interculturais, ou seja, para que os indivíduos sejam capazes de assumir comportamentos e se comunicar de maneira atenta, adequada e eficaz em uma interação intercultural. A eficácia e adequação do desempenho comportamental são reguladas pela compreensão cognitiva e afetiva das semelhanças e diferenças culturais. Assim, “[...] a consciência intercultural e a

sensibilidade intercultural são os pré-requisitos para ser competente nas interações interculturais” (Chen, 1997, p. 3). Pessoas que desenvolvem a sensibilidade intercultural apresentam elementos como empatia, autoestima, automonitoramento, mente aberta, envolvimento na interação e não julgamento (Chen, 1997). Desse modo, o desenvolvimento da competência intercultural se relaciona com a consciência e a sensibilidade intercultural (Chen, 1997). A consciência intercultural está atrelada à dimensão cognitiva envolvida nas experiências interculturais, ou seja, ao conhecimento sobre a diversidade cultural e a percepção de que existem outras culturas além da sua própria. A sensibilidade intercultural liga-se à dimensão afetiva e é percebida como a “[...] capacidade de um indivíduo de desenvolver uma emoção positiva no sentido de compreender e valorizar as diferenças culturais” (Chen, 1997, p. 5).

Buscando investigar as competências interculturais, Bennett (2009) desenvolveu um Modelo de Desenvolvimento da Sensibilidade Intercultural (DMIS) que foi discutido por diversos outros autores, sobretudo na elaboração e aplicação do Inventário de Desenvolvimento Intercultural (IDI) (Hammer, 2011; Hammer; Bennett; Wiseman, 2003; Page *et al.*, 2003), que avalia as posições interculturais previstas no DMIS a partir das posições de concordância e discordância dos respondentes. O DMIS prevê 5 estágios do desenvolvimento intercultural que variam de posições mais monoculturais, ou etnocêntricas, (Negação, Polarização e Minimização) até posições mais interculturais, ou etnorelativas (Aceitação e Adaptação). Esse modelo considera um *continuum* entre a primeira posição, a negação, até a última posição, a adaptação. Assim, a competência intercultural é vista como um processo que se desenvolve continuamente e pode ser estimulada por treinamentos interculturais, sendo possível fazer algumas inferências sobre a competência intercultural, como no caso do IDI que avalia diretamente essas competências.

Diversos estudos foram desenvolvidos a partir do modelo proposto por Bennett (2009), sobretudo aqueles que se referiam a determinar o desenvolvimento intercultural de diversos grupos, tais como os estudantes (Yuen, 2010) e professores (Mahon, 2006; Quintriqueo *et al.*, 2017), por meio do Inventário de Desenvolvimento Intercultural. Acerca desse instrumento avaliativo, Mahon (2006) afirma que o IDI não é capaz de ser medida de comportamento e atitudes, mas, que é capaz de medir a predileção em usar um ou outro estágio de desenvolvimento intercultural na abordagem da diferença cultural. A autora, por exemplo, aplicou em sua pesquisa o questionário IDI a 155 professores norte-americanos e percebeu que os participantes da sua pesquisa se posicionavam preferencialmente com uma atitude de minimização frente a diversidade cultural, evidenciando também que as variantes idade, etnia e experiências interculturais eram significativas para algumas escalas do IDI (Mahon, 2006).

O modelo de Bennett (2009), por exemplo, pode servir de base para investigar as aproximações e distanciamentos dos professores dos estágios de desenvolvimento intercultural e servir no planejamento de estratégias formativas que os auxiliem a alcançarem estágios cada vez mais próximos de uma postura de adaptação, último estágio do desenvolvimento intercultural, perante a diversidade cultural. Nesse sentido, o desenvolvimento de modelos de sensibilidade cultural/intercultural tem sido útil para compreender melhor as

expectativas formativas para um profissional intercultural. Apesar da existência dos modelos descritos acima, ainda é perceptível uma lacuna no que se refere à proposição de modelos para o desenvolvimento da sensibilidade intercultural voltados para a educação científica, seja na formação de professores ou no desenvolvimento de competências interculturais por parte dos estudantes.

Um dos pontos que nos chama atenção, quando voltamos especificamente para a formação de professores de ciências, são as concepções epistemológicas que estes apresentam perante a ciência (Carvalho, 2006). Houve um aumento expressivo no interesse por essas concepções, sobretudo, o que os professores pensam “[...] sobre os conhecimentos científicos, sua natureza, seu status, suas regras de produção e validação e a maneira como mudam e progridem” (Mosquera; Molina-Andrade, 2011, p. 12). Os contextos culturais exercem papel central na construção dessas concepções, uma vez que elas refletem teorias implícitas, o que nos faz avançar no entendimento acerca da epistemologia docente para além dos espaços escolares (Mosquera; Molina-Andrade, 2011).

A esse respeito, Baptista (2014, p. 42) indica que é preciso que os formadores de professores de ciências, dentro das licenciaturas, proporcionem em seus cursos “[...] momentos para investigações e reflexões epistemológicas, que envolvam tanto a ciência quanto outros sistemas de saberes que poderão estar presentes nas escolas e salas de aula por meio dos estudantes”. O sentido de reflexões adotado pela autora é aquele que busca fomentar a análise crítica acerca das suas próprias concepções epistemológicas, se debruçando a pensar nas interrelações que o conhecimento científico estabelece com os contextos impostos pelo seu trabalho profissional. Assim, é primordial que a formação desse professor contemple aspectos da natureza das ciências articulados com o conhecimento acerca da filosofia e história da ciência, de modo que estes profissionais consigam perceber as suas origens culturais, métodos, contextos de aplicabilidade, condicionantes, ou seja, as características e fronteiras epistemológicas da ciência e do conhecimento científico, este último objeto de ensino em sua rotina escolar. Assim, assumimos na formação docente que a “[...] reflexão epistemológica pode proporcionar uma visão mais ampla para o que diz respeito ao conhecimento científico como objeto de ensino, sujeitos em interação, currículo, metodologias para o ensino e a aprendizagem” (Baptista, 2014, p. 42).

De maneira similar, Matias (2021) indica que ter uma concepção adequada de ciência é um dos atributos de um professor de ciências sensível à diversidade cultural. A referida autora, ao buscar traçar um perfil para os professores de ciências sensíveis à diversidade cultural, apresenta quatro atributos para esse tipo de formação, são eles: a) discurso dialógico; b) concepção adequada de ciência; c) demarcação de saberes e; d) problematização de valores. Esses atributos quando interseccionados em seu modelo de perfis dos professores de ciências sensíveis à diversidade cultural, geram quatro perfis: 1) investigador-dialógico; 2) humanista; 3) inclusivo e; 4) formação cidadã. Contribuições como a apresentada por Matias (2021) são fundamentais para se pensar em estratégias formativas que consigam desenvolver os múltiplos perfis de professores de ciências sensíveis à diversidade cultural, ou, ainda que possibilitem a utilização desses perfis na

avaliação de iniciativas inovadoras na formação de professores. À medida que novas pesquisas se desenvolvam sob a perspectiva da formação de professores sensíveis à diversidade cultural é possível também uma ampliação desses perfis, interseccionando os atributos para além das possibilidades previstas por Matias (2021).

O desenvolvimento desses modelos nos sinaliza para a necessidade de fazer avançar as pesquisas voltadas especificamente para a inserção da perspectiva da educação científica intercultural na didática das ciências, para que a diversidade cultural na formação dos futuros professores não seja tratada de maneira pontual, em cursos de curta duração ou palestras esporádicas. Certamente tais iniciativas são valiosas na inserção da temática da diversidade cultural nos espaços universitários, contudo, consideramos que a inserção da educação científica intercultural nos contextos de formação e educação ainda são incipientes. Os estudos de Baptista (2012) e Martins, Baptista e Almeida (2021, 2022), por exemplo, apontam que a formação de professores sensíveis à diversidade cultural é um processo lento e complexo, sendo necessário que tais abordagens estejam presentes de maneira constante nos cursos de formação inicial e continuada.

Algumas iniciativas na formação são percebidas nesse escopo, como por exemplo o trabalho pioneiro de Baptista (2012) ao evidenciar o papel da etnobiologia na formação de professores, sobretudo como subsídio para os professores de ciências na investigação dos saberes culturais dos estudantes; ou ainda os estudos de Martins (2019), que investigou um curso de extensão⁴ ofertado aos professores em formação a partir dos elementos da etnoecologia e da sensibilidade cultural; e a importante contribuição de Matias (2021) que, a partir dos perfis apresentados aqui, propôs um material instrucional voltado para os componentes de estágio curricular obrigatório. Outra importante iniciativa é vista em Rédua e Kato (2020) ao introduzirem oficinas pedagógicas como meios de subsidiar uma formação sensível à diversidade cultural para os licenciandos em Ciências Biológicas e em Educação do Campo.

As discussões levantadas aqui vêm no sentido de dar corpo teórico e metodológico para o design de intervenções na formação de professores sensíveis à diversidade cultural, considerando que a referida formação deve contemplar os seguintes pontos:

- Reconhecimento das identidades culturais dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem;
- A tomada de consciência por parte dos professores das múltiplas identidades culturais e consequentemente das múltiplas epistemes presentes no contexto escolar;
- Reflexão crítica sobre as nossas concepções acerca dos “outros”, buscando desvelar padrões preconceituosos, oriundos sobretudo da herança homogeneizadora da colonização e globalização;
- Tomar a prática de ensino como um processo de negociação cultural, por meio da adoção do diálogo intercultural;
- Estímulo às posturas empáticas frente aos conhecimentos culturais dos estudantes;

⁴ Outras análises acerca do referido curso são feitas em Martins, Baptista e Almeida (2021) e Martins, Almeida e Baptista (2022).

- Refletir constantemente sobre a ciência, o que pressupõe a leitura desta como uma das tantas culturas humanas, sem hierarquização dos conhecimentos;
- Demarcar as fronteiras epistêmicas dos conhecimentos científicos, dialogando com os conhecimentos culturais dos estudantes e dando-lhes oportunidade de ampliar suas visões de mundo a partir das perspectivas científicas;
- Problematizar os valores culturais, adotando uma visão das culturas como dinâmicas e suscetíveis a processos de hibridização e transformação cultural;
- Acreditar e esperar um mundo onde as pluralidades culturais sejam consideradas, respeitadas e percebidas como complementares em termos de conhecimento sobre o mundo.

É considerando esses pontos acima que apostamos no desenvolvimento de estratégias e caminhos para formar um professor que seja sensível à diversidade cultural. Em nossa pesquisa de doutorado, alguns caminhos vêm se delineando no sentido de utilização das Questões Sociocientíficas (QSC) na formação de professores com a finalidade de desenvolver a sensibilidade à diversidade cultural. A natureza transdisciplinar dessas questões, centradas em controvérsias socio científicas (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2014; Dionor *et al.*, 2020), ou seja, que relacionam as dimensões sociais, e muitas das vezes culturais, e a dimensão científica, nos dão indicativos para o estímulo às reflexões epistemológicas, adoção do diálogo intercultural e desenvolvimento da sensibilidade à diversidade cultural. Acreditamos, assim como Zeidler *et al.* (2005), que as questões culturais se constituem como um campo profícuo para as pesquisas com QSC. Ainda que essa relação não tenha sido discutida neste trabalho, uma vez que constituem nosso objetivo geral da tese de doutoramento, convém sinalizar que o caminho percorrido por esse artigo foi fundamental para dar estruturação teórica na proposição de caminhos para a formação de professores sensíveis à diversidade cultural.

4. Considerações finais

Os desafios postos à educação científica frente a diversidade cultural lançam olhares para a questão de como os conhecimentos científicos interagem com os conhecimentos culturais dos estudantes. É nesse sentido que este artigo de natureza teórica se estruturou, buscando um delineamento para a educação científica intercultural e para uma formação de professores equivalente.

Pensar a educação científica intercultural nos colocou frente ao desafio de desconstrução constante dos padrões identitários, tomados como universais e superiores pela cultura hegemônica. Essa desconstrução, que se torna também atitude vigilante, vem no sentido de repensar o “outro” enquanto o que é diferente de mim, mas que também é fundante também na construção da minha identidade, do eu. Assim, nossas elaborações ecoam na necessidade de desfazer as hierarquias epistêmicas existentes na educação científica, tomando a ciência enquanto um dos campos de produção do conhecimento, atrelando-a aos seus contextos de aplicabilidade e validade.

Aceitar e celebrar a diversidade cultural tem sido fundante nessa percepção, uma vez que assumida uma pluralidade de razões, podemos trabalhar em prol de um diálogo entre culturas, que seja capaz de negociar significados e demarcar os limites de atuação de cada uma dessas culturas. Desse trabalho, certamente irá emergir ampliações de visões de mundo, principalmente daqueles que ensinam sobre a cultura científica, mas também para aqueles que aprendem sobre essa cultura.

Assim, consideramos que essas elaborações devem estar presentes na formação de professores de ciências, entendidos aqui como representantes da cultura científica nos contextos escolares. Como visto ao longo deste trabalho, lidar com a diversidade cultural, suscitar diálogos e negociações interculturais, contribuindo para a ampliação das visões de mundo dos estudantes, requer desenvolver aspectos cognitivos e afetivos por parte dos professores. A consciência e a sensibilidade frente à diversidade cultural, exigem olhar com atenção para as construções identitárias de si, do outro, de seu trabalho e da cultura que representa, sendo papel da formação de professores oportunizar esse tipo de reflexão. É diante dessas proposições teóricas que situamos nossas investigações e nossa práxis diária enquanto educadoras em ciências e formadoras de professores.

Referências

AIKENHEAD, Glen. **Educação científica para todos**. Lisboa: Edições Pedagógicas, 2009.

ARTEAGA, Juanma Sánchez. La desigualdade de las desigualdades: Ideologia y ciência em Mlle. Clemence Royer (1930-1902). In: GUEDES, Maria Estela (Ed.). **Desigualdades do feminino**. Lisboa: Apenas Livros editora, 2007, p. 1-5.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. **A contribuição da etnobiologia pra formação docente em ciências sensível à diversidade cultural**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Feira de Santana, 2012.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, p. 28-53, 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6369>. Acesso em: 08 abr. 2023.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Importância da demarcação de saberes no Ensino de Ciências para Sociedades Tradicionais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZSz9pTnJkV3Rfp8Gjk8Mgn/?lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2024.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; SILVA, Dirlane Gomes e. Formando professoras de ciências para o diálogo intercultural na pesquisa e no ensino a partir de um trabalho colaborativo. **Horizontes**, v. 35, n. 1, p. 99-112, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/437>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BENNETT, Milton. J. Defining measuring, and facilitating intercultural learning: a conceptual introduction the intercultural education double supplement. **Intercultural**

Education, v. 20, n. 4, p. 1-13, 2009. Disponível em:
https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14675980903370763?casa_token=yLJG1Qob9iwAAAAA:rjI92nDxQjurBvgxrSwJ_wFmlqGbMwCCAHHb-jNm087VbVCDNgqvzilC45NADWQYgGyOhnuS1hvA4Wk. Acesso em: 23 jan. 2024.

CANDAU, Vera Maria. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, Antonio Flávio; CANDAU, Vera Maria (Org.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CANDAU, Vera Maria; RUSSO, Kelly. Interculturalidade e educação na América Latina: uma construção plural, original e complexa. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 151-169, jan./abr. 2010. Disponível em:
http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1981-416x2010000100009&script=sci_abstract&tlng=en. Acesso em: 03 fev. 2024.

CANEN, Ana. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de Pesquisa**, n. 111, p. 135-149, dez. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/HHcqTNq77r48nbppxtQDxGw/>. Acesso em: 04 jan. 2024.

CANEN, Ana; XAVIER, Giseli Pereli de Moura. Formação continuada de professores para a diversidade cultural: ênfases, silêncios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 48, p. 641-661, set./dez. 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qfNQJ3GxNDJTWg5kbXZw8Rs/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

CARNEIRO, Aparecida Sueli. **A construção do outro como não-ser como fundamento do ser**. 2005. 339 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em:
<https://negrasoulblog.files.wordpress.com/2016/04/a-construc3a7c3a3o-do-outro-como-nc3a3o-ser-como-fundamento-do-ser-sueli-carneiro-tese1.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2024.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo Pesquisa e Prática**. São Paulo, SP: Pioneira Thomson, 2006, p. 1-18.

CHEN, Guo-Ming. A review of the concept of intercultural sensitivity. In: CONVENTION OF PACIFIC AND ASIAN COMMUNICATION ASSOCIATION, Honolulu. **Anais...**, Honolulu, Hawaii, jan. 1997. Disponível em:
<https://eric.ed.gov/?id=ed408634>. Acesso em: 03 abr. 2023.

CITELI, Maria Teresa. Fazendo diferenças: teorias sobre gênero, corpo e comportamento. **Revista Estudos Feministas**, v. 9, n. 1, p. 131-145, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/PRYMWZZWNjfhPZhZbzxKN6P/?format=html>. Acesso em: 03 abr. 2023.

COBERN, William. Constructivism and non-western science education research. **International Journal of Science Education**, v. 4, n. 3, p. 286-302, 1996. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069960180303>. Acesso em: 05 fev. 2024.

COBERN, William; LOVING, Cathleen. Defining science in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1%3C50::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-G](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-237X(200101)85:1%3C50::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-G). Acesso em: 22 jan. 2023.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas; EL-HANI, Charbel Niño. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 77-87, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4351>. Acesso em: 20 jan. 2024.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas; VIANA, Blandina F.; EL-HANI, Charbel Niño. Declínio de polinizadores como questão sociocientífica no ensino de Biologia. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas (Org.). **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 145-172. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n7g56>. Acesso em: 06 jan. 2024.

CREPALDE, Rodrigo dos Santos; AGUIAR JÚNIOR, Orlando Gomes de. Abordagem intercultural na educação em ciências: da energia pensada à energia vivida. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 30, n. 3, p. 43-61, jul./set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/VXpG6Tf9f4nd5GJNW6L6nGC/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 30 jan. 2024.

CUNHA, Camila; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. QSC e formação de professores sensíveis à diversidade cultural: apontamentos de uma revisão de literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2021, Fortaleza. **Anais eletrônicos...**, Fortaleza/CE: [s.d.], 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA18_ID1639_15032020232244.pdf. Acesso em: 30 jan. 2024.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento científico para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jSdWBpPTNdfP6KwGrD8wmZg/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 02 fev. 2024.

DIONOR, Grégory Alves; CONRADO, Dália Melissa; MARTINS, Liziane; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Avaliando propostas de ensino baseadas em questões sociocientíficas: reflexões e perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 429-464, jan./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/16206>. Acesso em: 30 out. 2023.

EL-HANI, Charbel Niño; MORTIMER, Eduardo Fleury. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Revista Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 3, p. 657-702, 2007. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-007-9064-y>. Acesso em: 03 fev. 2024.

FONSECA, Eiril Medeiros da; DUSO, Leandro. A discussão do movimento antivacina para uma formação crítica: implicações no ensino de ciências através das controvérsias sociocientíficas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3972/2651>. Acesso em: 02 out. 2023.

FORONDA, Cynthia L. A concept Analisis of cultural sensitivity. **Journal of Transcultural Nursing**, v. 19, n. 3, p. 207-212, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1043659608317093>. Acesso em: 04 fev. 2024.

HAMMER, Mitchell R. Additional cross-cultural validity testing of the Intercultural Development Inventory. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 35, p. 474-487, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147176711000162>. Acesso em: 03 fev. 2024.

HAMMER, Mitchell R.; BENNETT, Milton J.; WISEMAN, Richard. Measuring intercultural sensitivity: The intercultural development inventory. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 27, n. 4, p. 421-443, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147176703000324?via%3Dihub>. Acesso em: 03 fev. 2024.

KATO, Danilo Seithi; GALAMBA, Arthur; MONTEIRO, Bruno Andrade Pinto. Decolonial scientific education to combat 'science for domination'. **Cultural Studies of Science Education**, v. 18, p. 217-235, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-023-10165-4>. Acesso em: 08 abr. 2023.

MACHADO, Daniela Santos. **Aborto e eutanásia**: posicionamento moral e raciocínio argumentativo de licenciando de Ciências Biológicas na resolução de questões sociocientíficas. 2022. 180 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UNSP_1df48fe85a80a348639c9aa88fe4359a. Acesso em: 04 jan. 2024.

MAHON, Jennifer. Under the invisibility cloack? Teacher understanding of cultural difference intercultural. **Intercultural Education**, v. 17, n. 4, p. 391-405, 2006.

MARTINS, Karina Vieira. **Formação Inicial de Professores de Biologia**: Elementos da etnoecologia para uma prática docente sensível à diversidade cultural. 2019. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Feira de Santana, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/30700>. Acesso em: 15 fev. 2024.

MARTINS, Karina Vieira; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de. Construindo um recurso didático a partir dos saberes tradicionais: implicações e proposições para o ensino intercultural de Biologia. **Revista SBEnBio**, n. 9, 2016.

MARTINS, Karina Vieira; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de. Ensino de Ecologia e elementos da etnoecologia: perspectivas para a formação inicial de professores de Biologia a partir de um curso de extensão. **Cadernos CIMEAC**, Uberaba, v. 12, n. 1, p. 39-67, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/361975738_Ensino_de_ecologia_e_elemento_s_da_etnoecologia_perspectivas_para_a_formacao_inicial_do_professor_de_biologia_a_partir_de_um_curso_de_extensao. Acesso em: 12 jul. 2024.

MARTINS, Karina Vieira; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de. Etnoecologia en el aula de clase: una propuesta para la formación docente contextualizada em comunidades tradicionais. **Práxis & Saber**, Tunja, v. 12, n. 28, p. 1-19, jan./abr. 2021. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592021000100118. Acesso em: 03 abr. 2023.

MATIAS, Aluska da Silva. **A formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural e o estágio supervisionado**: possibilidades e limitações dessa trajetória. 2021. 234 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Feira de Santana, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/34212/1/TESE_ALUSKAMATIAS_PPGEFHC.pdf. Acesso em: 13 jan. 2024.

MOLINA-ANDRADE, Adela; RIVERA; Carmen Alicia Martínez; SUARÉZ, Carlos Javier Mosquera; RÍOS, Lyda Mojica. Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. **Revista Colombiana de Educación**, Bogotá, n. 56, p. 106-130, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/7582>. Acesso em: 14 fev. 2024.

MOSQUERA, Carlos Javier; MOLINA-ANDRADE, Adela. Tendencias actuales en la formación cultural y perspectivas contextualistas. **Tecné, Episteme y Didaxis**, Bogotá, n. 30, p. 9-29, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/6142/614265297002.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2024.

OLIVÉ, León. **El bien, el mal y la razón**: facetas de la ciência y de la tecnología. México: Paidós, 2000.

PAGAN, Alice. Entre o bélico e o diplomático: transicionar a ciência como possibilidade de humanizar a educação ambiental. **REVISEA: Revista Sergipana de Educação Ambiental**, São Cristóvão, v. 7, n. especial, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/view/14387/11027>. Acesso em: 03 out. 2023.

PAGE, R. Michael; JACOBS-CASSUTO, Melody; YERSHOVA, Yelena A.; DEJAEGHERE, Joan. Assessing intercultural sensitivity: an empirical analysis of the Hammer and Bennett Intercultural Development Inventory. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 27, n. 4, p. 467-486, jul. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147176703000348?via%3Dihub>. Acesso em: 18 fev. 2024.

PÉREZ, Marisol Uribe. La enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural/The teaching of science from an intercultural perspective. **Cadernos CIMEAC**, Uberaba, v. 7, n. 1, p. 32-59, 2017. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/cimeac/article/view/2203>. Acesso em: 24 jan. 2024.

PINHEIRO, Paulo César; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Em busca de referências culturais para a educação científica. In: BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; PINHEIRO,

Paulo César; FARIAS, Luiz Márcio Santos (Org.). **Educação Científica por meio da interculturalidade de saberes e práticas**. Salvador: EDUFBA, 2021, p. 17-44.

QUINTRIQUEO, Segundo; TORRES, Héctor; SANHUEZA, Susan; FRIZ, Miguel. Competencia comunicativa intercultural: formación de profesores en el contexto pós-colonial chileno. **Alpha**, Osorno, n. 45, p. 235-254, 2017. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-22012017000200235&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 14 jan. 2024.

RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. **Science Education for citizenship: teaching Socio-scientific Issues**. Philadelphia: Open University Press, 2003.

RÉDUA, Laís de Souza; KATO, Danilo Seithi. Oficinas pedagógicas na formação inicial de professores de ciências intercultural. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/76FnKqJzHMBMjrkJjQhC3Ln/>. Acesso em: 22 jan. 2024.

SANTOS, Frederik Moreira dos; EL-HANI, Charbel Niño. Belief, knowledge and understanding: How to deal with the relations between different cultural perspectives in classrooms. **Science & Education**, v. 26, n. 3, p. 215-245, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007. Disponível em: <https://scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. Da crítica feminista à ciência ou uma ciência feminista? In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar (Org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002, p. 89-120.

SCHIENBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SHEN, Benjamin. S. P. Science literacy. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p. 265–268, maio/jun. 1975. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/pdfplus/27845461.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

SILVA, Josenaide Alves da; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. A formação do professor para o ensino de ciências intercultural: reflexões e proposições a partir da narrativa de uma professora-pesquisadora. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., Águas de Lindóia. **Anais...**, Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0134-1.PDF>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUSA SANTOS, Boaventura de. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. In: SOUSA SANTOS, Boaventura de; MENESES, Maria Paula (Org.). **Epistemologias do Sul**. Coimbra: G. C. Gráfica de Coimbra, 2009, p. 23-72.

SOUSA SANTOS, Boaventura de. Para uma pedagogia do conflito. In: SILVA, Luiz Heron da; AZEVEDO, José Clóvis de; SANTOS, Edmilson Santos dos (Org.). **Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1996, p. 15-33.

SOUTHERLAND, Sherry A. Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. **Science & Education**, v. 9, p. 289-307, maio, 2000. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008676109903>. Acesso em: 20 jan. 2024.

YUEN, Celeste Y. M. Dimensions of diversity: Challenges to secondary school teachers with implications for intercultural teacher education. **Teaching and Teacher Education**, v. 26, n. 3, p. 732-741, abr. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X09002078>. Acesso em: 30 jan. 2024.

ZEIDLER, Dana L.; SADLER, Troy D.; SIMMONS, Michael L.; HOWES, Elaine V. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20048>. Acesso em: 02 fev. 2024.

Agradecimentos

À FAPESB/BA pela bolsa de pesquisa concedida durante o curso de doutorado do qual este artigo é derivado.

Enviado em: 25/03/2021 | Aprovado em: 01/08/2022