



# LICENCIATURA INTERCULTURAL INDÍGENA E O ENSINO DE QUÍMICA: UMA DISCUSSÃO SOBRE CONCEPÇÕES DE FORMADORES E O CURRÍCULO EM AÇÃO

INDIGENOUS INTERCULTURAL DEGREE COURSE AND THE CHEMISTRY TEACHING: DISCUSSION ON CONCEPTIONS OF THE PROFESSORS AND THE CURRICULUM IN ACTION

**Kézia Ribeiro Gonzaga**  

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

✉ [keziaquimica@gmail.com](mailto:keziaquimica@gmail.com)

**Lorrana Nara Naves Nóbrega**  

Universidade Federal de Goiás (UFG)

✉ [lorrananara@discente.ufg.br](mailto:lorrananara@discente.ufg.br)

**Marysson Jonas Rodrigues Camargo**  

Universidade Federal de Goiás (UFG)

✉ [maryssoncamargo23@hotmail.com](mailto:maryssoncamargo23@hotmail.com)

**Cláudio Roberto Machado Benite**  

Universidade Federal de Goiás (UFG)

✉ [claudiobenite@ufg.br](mailto:claudiobenite@ufg.br)

**RESUMO:** Este artigo objetivou refletir teoricamente concepções de professores formadores no ensino de Ciências/Química que atuam nos cursos de Licenciatura Intercultural Indígena, tecendo elementos propositivos para que o formador branco possa intervir criticamente ao realizar aproximações interculturais entre saberes científicos e tradicionais no âmbito da formação de educadores indígenas. Como perguntas que orientam esta pesquisa, indagamos sobre “Quais elementos teórico-práticos são considerados por professores formadores em Ciências no trabalho pedagógico com as licenciaturas indígenas interculturais?” “E, como a experimentação, numa proposta de intervenção pedagógica com licenciandos indígenas, pode contribuir na aproximação intercultural entre saber científico e tradicional?” Considerando que este estudo combina aspectos de investigação social, trabalho educacional e ação (Hall, 1981), é que esta investigação se caracteriza com elementos de uma Pesquisa Participante – PP. Nossa fonte de dados foi coletada em dois momentos; o primeiro, a partir de entrevista semiestruturada com professores formadores dos cursos de Licenciatura Intercultural; e o segundo, numa intervenção pedagógica com licenciandos indígenas na disciplina de “Transformações Químicas”, a partir de uma aula experimental envolvendo o preparo da tinta corporal de Urucum. Seguindo a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) nossos resultados apontam que o ensino de Química pode contribuir para equidade social na medida em que possibilita não apenas a compreensão de definições e conceitos, mas, também, que os/as alunos/as sejam instigados a participar mais efetivamente com argumentos adequados no debate público, promovido a partir do descolamento epistêmico entre saber tradicional e científico-político.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química. Professores formadores. Licenciatura Intercultural Indígena, Interculturalidade.

**ABSTRACT:** This article aimed to theoretically reflect the conceptions of professor educators in the teaching of Science/Chemistry who work in Indigenous Intercultural Licentiate courses, weaving propositional elements so that the white trainer can critically intervene in carrying out intercultural approaches between scientific and traditional knowledge in the context of educator training indigenous peoples. As questions that guide this research, we asked about “Which theoretical-practical elements are considered by science

teachers in pedagogical work with intercultural indigenous licensures?” “And, like experimentation, in a proposal for pedagogical intervention with indigenous licenciates, it can contribute to the intercultural approximation between scientific and traditional knowledge?” Considering that this study combines aspects of social investigation, educational work and action (Hall, 1981), this investigation is characterized by elements of a Participant Research – PP. Our data source was collected in two moments; the first, based on semi-structured interviews with teachers who train the Intercultural Licensing courses; and the second, in a pedagogical intervention with indigenous graduate students in the subject “Chemical Transformations”, based on an experimental class involving the preparation of *urucum* body paint. Following Bardin's (2010) Content Analysis, our results show that the teaching of Chemistry can contribute to social equity as it enables not only the understanding of definitions and concepts, but also that students are instigated to participate more effectively with adequate arguments in the public debate, promoted from the epistemic detachment between traditional and scientific-political knowledge.

**KEY WORDS:** Chemistry teaching. Educating Professors. Indigenous Intercultural Degree Course, Interculturality.

## Introdução

Quais saberes devem mobilizar os professores formadores – PF, de tradição científica, numa perspectiva da educação intercultural indígena? Essa questão problematizadora que inicia este artigo servirá como um eixo condutor de nossas discussões e análises teóricas. Não pretendemos, contudo, respondê-la prontamente. Nosso intento é o de proporcionar um espaço de reflexões teóricas numa investigação empírica e qualitativa acerca das necessidades formativas dos PF que, procedentes das áreas das Ciências Naturais, desejam repensar como atuam frente a interculturalidade e os caminhos para a melhoria da sua própria prática pedagógica nesse contexto diacrônico.

Segundo Block e Raush (2014), a partir da leitura da obra *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2009), “de nada adianta ser intelectual, pesquisador se não houver a criticidade que busque a dúvida em relação às certezas que se supõem terem sido adquiridas durante a formação para se tornar professor” (p. 253). É nessa direção que buscamos analisar o movimento dialético entre formar e ser formado no exercício da profissão docente, na qual dedicamos especial atenção aos formadores que atuam no ensino de Química no âmbito das Licenciaturas Interculturais – LI.

Compreendemos que antes disso, no entanto, é necessário entender como estão configurados hoje os cursos de formação de professores indígenas nas Instituições de Ensino Superior - IES - e os principais desafios que emergem dessa proposta formativa intercultural aos PF em Ciências que atuam como formadores a nível superior. Por isso, iniciaremos a discussão trazendo uma breve incursão pela história da formação docente dos povos indígenas no Brasil.

Os primeiros programas para a formação de professores indígenas no Brasil surgiram nas décadas de 1970 e 1980 pela articulação entre a sociedade indígena e organizações não-governamentais. Essa iniciativa fomentou os debates sociais, éticos e políticos sobre as garantias de manutenção e sobrevivência dessa população que exigiram mudanças. A educação passou a ser reconhecida como um direito fundamental de todos os cidadãos e, como resultado de lutas do movimento de povos originários, foi assegurado pelo art. 210 da Constituição Federal de 1988 o direito dos povos indígenas a um sistema de ensino próprio e pelo art. 78 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB de 1996, a oferta de educação escolar bilíngue e intercultural a esses povos (Torquato Júnior, 2015).

Na década de 1990, a implementação das políticas afirmativas de cotas e vagas suplementares aos povos negros e indígenas, em instituições públicas de ensino superior, possibilitava o ingresso de estudantes indígenas nas universidades federais do país. As medidas, porém, não garantiriam a manutenção de grande parte desses alunos nos cursos de formação universitária continuando a segregá-los nesses espaços em função de sua própria condição étnica e da estruturação do currículo tradicional acadêmico (Paula, 2013).

Diante da constante luta das lideranças indígenas por políticas de permanência na educação superior e a demanda por uma formação docente especial aos indígenas para atuar frente à educação escolar indígena (bilíngue, diferenciada e intercultural), foi criado em 2005 o Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Indígenas – Prolind. Em 2006, os cursos de Licenciatura Intercultural Indígena já eram ofertados em oito universidades públicas federais e contava com a adesão de quase trinta polos nos diversos Estados da federação (Yamazaki & Delizoicov, 2013).

Importante notar que, legalmente, o direito a uma educação específica, bilíngue, intercultural e diferenciada da escola do não indígena já era assegurado na Constituição Federal de 1988 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 – LDB, antes do Prolind (Muniz, 2017). Porém, foi a partir dos cursos de formação docente ofertados aos professores indígenas (que em grande maioria já atuavam em suas comunidades) para lecionar nas últimas etapas das séries do Fundamental e Médio que houve avanço significativo na direção de implantação e expansão de escolas indígenas, segundo os anseios desses povos.

Antes disso, buscando amparar o projeto político numa perspectiva da educação indígena, o Ministério da Educação – MEC elaborou dois documentos norteadores, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Indígena – RCNEI (Brasil, 1998) e, posteriormente, o Referencial para a Formação de Professores Indígenas (Brasil, 2002). Mindlin (2003) explicita que:

Os referenciais para a formação de professores completam e pressupõem o funcionamento do Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (RCNEI) – SEF/MEC, 1998. Enquanto o RCNEI se ocupa de princípios e conteúdo de um currículo que os professores indígenas devem aplicar em sala de aula, os referenciais marcam caminhos inovadores para pensar quem são os professores indígenas, qual deve ser a sua formação, o que devem aprender em curto espaço de tempo (Mindlin, 2003, p. 149).

Contudo, pensar sobre o ensino de Ciências da Natureza, com enfoque à Química, para licenciandos indígenas é uma tarefa complexa em que vários desafios emergem para a construção de um espaço educacional comprometido com a valorização dos saberes dos povos originários por formadores não-indígenas das universidades federais.

Um desses entraves certamente diz respeito à dificuldade na compreensão de que o currículo materializado no ensino de Ciências/Química resulta em uma concepção de ciência eurocêntrica que reitera a relação colonial entre grupos hegemônicos e os povos originários, à medida que a ciência moderna é considerada o único saber válido em detrimento de outras formas de conhecimento, como os tradicionais. À Ciência se atribui sua origem na Modernidade da qual, importa ressaltar, que para além de avanço científico e tecnológico, ascensão burguesa e consolidação do modo de produção capitalista possui um lado obscuro que denominado colonialidade (Mignolo, 2003).

Colonialidade se refere a um padrão de poder que submeteu, principalmente, povos indígenas e negros da diáspora africana a um intenso processo de genocídio físico e cultural - expressão de Abdias Nascimento (Nascimento, 2011) Que denota o processo deliberado do colonizador e seus descendentes na tentativa de fazer morrer não apenas a existência física de outros povos, mas também, de fazer desaparecer a memória, a língua, as tradições, os saberes.

Para Quijano (2010), a colonialidade do poder reconhece que a noção de raça e o racismo foram estruturadores da acumulação do capital em escala global, em que a raça foi o elemento codificador da diferença tornando-a o mesmo que inferioridade tanto em relação ao “outro” das Américas (indígenas) quanto às populações africanas escravizadas (Bernardino-Costa, Maldonado-Torres & Grosfoguel, 2018). Mignolo (2003), por sua vez, acresceu que a colonialidade do poder se associou à colonialidade do saber, pois a ideia de diferença colonial

articulada pela raça também desembocou em uma nova geopolítica do conhecimento em que alguns se definiram como donos de saberes unicamente válidos e, conseqüentemente, a outros como despossuídos de conhecimentos. “Deste modo, as múltiplas tradições indígenas, africanas, asiáticas, muçulmanas, hindus, entre outras, sofreram um longo processo de deslegitimação no âmbito da modernidade/colonial” (Bernardino-Costa, 2018, p. 122).

Maldonado-Torres (2007), em consonância com Quijano (2010) e Mignolo (2003), traz à discussão que a colonialidade também atua sobre o campo de nossas subjetividades. A colonialidade do ser se refere aos processos sistemáticos que atacam a resistência ontológica do sujeitos não-universais. Dessa forma, o não-branco terá a sua existência enquanto ser humano pleno de suas faculdades questionada ou não reconhecida, o que se traduz em implicações psíquicas numa forma patológica de ser – tanto para aquele tido como sujeito universal, mas excepcionalmente para aquele que é visto como o “outro”, cujo referencial colocado é inatingível. Cabe salientar que ao fazermos menção aos conceitos de colonialidade do poder, do saber e do ser reconhecemos que esses são devedores de pesquisadores anteriores, como Frantz Fanon, Edward Said, Kwame Nkrumah e Henrique Dussel.

Configurar e desenvolver um currículo decolonial, ou seja, um currículo que faça resistência às diversas manifestações da colonialidade é possibilitar e materializar experiências formativas de representatividade positiva àqueles que foram sistematicamente excluídos. Logo, advogar pela interculturalidade não é algo fácil e demanda por um novo ritmo ao trabalho dos PF em Ciências e a resignificação de ações pedagógicas consolidadas no paradigma dominante (Candau, 2002). Valadares e Júnior (2016) apontam como um caminho para se pensar o ensino de Ciências na formação de educadores interculturais é:

Pensar, de saída, que os povos indígenas possuem concepções e visões de mundo próprias. Em seguida, criar experiências educativas a partir das quais eles possam explicitar as suas representações e colocá-las para explicar os mundos físico e social. São, sobretudo, colocadas lado a lado com as explicações científicas. A convivência de representações díspares sobre determinados temas sugere a escola como espaço fronteiriço, como local de intercâmbios recíprocos e construção de identidades (Valadares & Júnior, 2016, p. 546).

Mas, afinal, qual a importância do ensino de Ciências para os povos indígenas, segundo os documentos políticos oficiais? O RCNEI defende que a aproximação dialógica entre o ensino das Ciências Naturais e os saberes tradicionais tem por importância ao licenciando indígena possibilitar a esse sujeito-educador, partindo de suas premissas sobre o mundo físico e social, buscar além de suas concepções prévias, explicações que possam satisfazer as suas indagações e a resolução de problemas relevantes em sua comunidade (Brasil, 1998).

Consiste, neste ponto, na construção de posicionamentos mais abrangentes do professor indígena para que este seja capaz de conquistar a sua autonomia pedagógica e promover o deslocamento epistêmico sobre o currículo na educação escolar indígena (Beltrão & Angnes, 2020). Esse deslocamento epistêmico é compreendido como a ampliação do currículo escolar – oficialmente proposto – rompendo com o racismo epistêmico que lhe é característico, é ensinar a mesma química, os mesmos conteúdos, mas de uma forma comprometida ética e politicamente com o enfretamento do epistemicídio (morte dos saberes não europeus). Neste ponto, entende-se que o PF é o agente que dá suporte ao movimento do outro – o educador indígena, protagonista do processo (Villani & Barolli, 2006).

Porém, como discutimos anteriormente, historicamente o currículo que se processa na escola é eurocêntrico e mantido pela colonialidade, o que nos leva a inferir que o movimento – ou a formação – que tem sido oferecida nas licenciaturas tem colaborado para manutenção desse *status quo*. Considerando isso e buscando contribuir para mudanças ou melhorias neste suporte pedagógico dos formadores é que esta investigação objetivou refletir teoricamente concepções

de PF que atuam nos cursos de Licenciatura Intercultural Indígena, com ênfase no ensino de Ciências/Química, tecendo elementos propositivos para que o docente à nível superior possa intervir criticamente ao realizar aproximações interculturais entre saberes científicos e tradicionais no âmbito da formação de professores indígenas.

Uma vez que a colonialidade está historicamente alicerçada e enraizada nos modos, discursos e materializado na estrutura do currículo universitário convencional e que, por sua vez, é aquele que se apresenta à formação inicial de professores não indígenas, é que essa investigação tem por importância debater a práxis docente do professor universitário nos desafios que emergem da relação entre cultura científica e a interculturalidade, suas possibilidades e limitações ao ensino de Ciências/Química.

Partindo de tais pressupostos, alguns questionamentos orientam esta investigação: “Quais elementos teórico-prático são considerados por PF em Ciências no trabalho pedagógico com as licenciaturas interculturais? E como a experimentação, numa proposta de intervenção pedagógica com licenciandos indígenas, pode contribuir para melhorar a aproximação entre cultura científica e tradicional indígena? A seguir serão apresentados os aspectos metodológicos da investigação que podem ter nos aproximado de possíveis respostas para essas questões.

## A Trajetória Investigativa

Considerando que este estudo combina aspectos de investigação social, trabalho educacional e ação (Hall, 1981), tratadas no campo de reflexão crítica das ações docentes (não indígenas) no ensino de Ciências voltado a formação de professores indígenas, é que este estudo se caracteriza com elementos de uma Pesquisa Participante – PP.

Apoiamo-nos em Demo (2011) para afirmar que a PP “procura combinar o problema da participação com o da pesquisa, acentuando - o que é típico - o compromisso político talvez mais do que o compromisso com a pesquisa” (p. 81). A trajetória investigativa do presente trabalho traz à tona a participação da comunidade indígena na análise de sua própria realidade e, em conjunto com as formadoras envolvidas, a pesquisa propiciou intervenções na realidade social, o que reforça e justifica, a escolha da Pesquisa Participante como metodologia da investigação.

Orientados por esse viés metodológico de pesquisa, este estudo está estruturado em duas etapas principais, descritas a seguir:

**Primeira etapa:** Buscando compreender sobre concepções e elementos da prática docente dos PF do curso de LI foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores atuantes nas áreas de Letras, Biologia, Química e Antropologia e Geografia, contemplando a pergunta apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1:** Questão elaborada para o roteiro da entrevista estruturada sobre a formação docente na Licenciatura Intercultural Indígena.

Questão	Objetivo
Quais são os aspectos didáticos, pedagógicos e metodológicos que o senhor/senhora considera essenciais para atuar na formação de professores indígenas?	Identificar as concepções docentes que norteiam a prática pedagógica dos PF no contexto intercultural.

**Fonte:** Autores.

Após as entrevistas e a transcrição dos conteúdos gravados em áudio e vídeo, procedemos com a análise teórica dos dados coletados baseados na Análise de Conteúdo de Bardin (2011), segundo o qual são empregados um “conjunto de técnicas de análise das comunicações” por

meio de “procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo”, visando interpretar as percepções docentes acerca das práticas educativas e formativas numa abordagem da educação intercultural.

**Segunda etapa:** Contemplando uma proposta de IP com alunos indígenas do curso de Licenciatura Intercultural da Universidade Federal de Goiás, no componente disciplinar de “Transformações Químicas e os Saberes Locais”, foi realizada por duas professoras em formação continuada, discentes de pós-graduação – não indígenas (uma em nível de doutorado e outra de mestrado, ambas com formação na Química), sob a supervisão de um professor formador (branco) em Química, da própria universidade, o desenvolvimento de uma aula experimental envolvendo um processo de extração do óleo de urucum, a partir do solvente etanol. Considerando a importância que a experiência sensível possui na produção de saberes indígenas e científicos (Höttecke, 2000), a escolha da atividade experimental no ensino de Química aos licenciandos indígenas é justificada em nossa investigação, tanto por se mostrar como uma ferramenta de mediação pedagógica importante a contemplar as dimensões macroscópicas, microscópicas e representacionais do conhecimento químico (Johnstone, 1993), quanto por possibilitar aproximação entre educação e interculturalidade. A metodologia de ensino empregada no planejamento da IP usou a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos - MP - proposta por Delizoicov & Auler (2011). No primeiro MP, referente à Problematização Inicial, as professoras em formação continuada - PFC - pediram aos licenciandos indígenas para que relatassem como eram realizados em suas comunidades os processos de produção de tinta corporal e quais utensílios indígenas eram empregados na medição de produtos, tais como alimentos, frutos, água, bebidas, entre outros. Então, após discussões iniciais realizadas em sala de aula, as PFC propuseram aos licenciandos indígenas a realização de uma atividade experimental em laboratório sobre a extração do óleo de urucum com etanol. A escolha do solvente etanol na realização do experimento é justificada com o intuito de agilizar a extração do pigmento, já que pelo procedimento tradicional realizado pelos povos indígenas haveria a necessidade do uso de calor para esse processo e um grande tempo de cozimento, algo inviável para o nosso tempo de aula disponível.

Assim, procedendo o segundo MP, a Organização do Conhecimento, as PFC (1 e 2) foi realizada uma discussão introdutória acerca dos conceitos ligados à medição de massa, volume e polaridade das moléculas relacionando-as às representações químicas gerais das substâncias observadas nas tintas corporais (pigmento de urucum e jenipapo, estrutura geral dos óleos e água).

Por fim, no terceiro MP, os licenciandos indígenas foram convocados a participarem da realização de procedimentos de laboratório envolvendo a atividade prática de extração do pigmento de tinta corporal do urucum com o etanol. Nesse momento, a partir das perguntas e dúvidas mobilizadas pelos alunos indígenas e as PFC foram realizadas mediações envolvendo os aspectos químicos sobre o processo de extração do óleo de urucum e o processo de extração do óleo de urucum com o óleo de pequi. A seguir, apresentamos os resultados deste estudo.

## Concepções Docentes acerca do Ensino de Ciências na Educação Intercultural

De acordo com Ponte (1992), o interesse pelo estudo das concepções dos professores parte do pressuposto de "que existe um substrato conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na ação" (p. 185). Este autor ressalta, contudo, que ao reflexionarmos acerca de como os docentes concebem o seu trabalho pedagógico devem ser considerados diferentes níveis de consistência nessa relação. Se, por um lado, as concepções podem influenciar a prática no sentido de que apontam caminhos e decisões tomadas pelos professores, em contrapartida, podem não estabelecer um diálogo concreto com o trabalho pedagógico servindo apenas como “prescrições” adotadas oficialmente.

Destarte, a busca por compreender as concepções dos PF em Ciências no âmbito das LI deve, então, assumir um significado mais amplo, abrangendo significados, percepções, proposições, regras, ideias, experiências e interpretações que fazem sobre os povos indígenas e a educação intercultural na universidade.

Concordamos com Thompson (1992) que embora "a investigação sobre as concepções docentes não forneça indicações claras sobre como formar professores, ela pode apresentar-nos exemplos de conceitos, ideias e métodos sobre os quais podemos refletir" (p. 142). É nesse sentido que a pesquisa se inicia, antes de qualquer outro levantamento, buscando entender as conceituações, significações e estratégias que orientam as práticas docentes dos professores que atuam na formação docente indígena servindo como referências de análise sobre os princípios e ações educativas nos cursos de LI.

No sentido de investigar, num primeiro momento, os elementos pedagógicos, estratégias e métodos de ensino que são considerados essenciais pelos PF nas LI, a primeira pergunta proposta no início da entrevista estruturada realizada indaga sobre "*Quais são os aspectos didáticos, pedagógicos e metodológicos que considera como essenciais para atuar na formação de professores indígenas?*" Trechos das respostas obtidas, por três PF investigados são apresentadas a seguir:

**PF1:** *Primeiro é necessário considerar como fundamental o princípio da interculturalidade. O diálogo de saberes deve mediar o processo de ensino-aprendizagem.*

**PF2:** *É preciso o contato com a bibliografia especializada ao mesmo tempo interdisciplinar que tenha a interculturalidade e a descolonialidade como eixos analíticos.*

**PF5:** *Deve ser fruto do diálogo entre "uma forma de fazer não indígena" e o "conteúdo/expressão próprio da comunidade".*

A partir das enunciações dos PF, nota-se que é comum a todos os formadores, no tocante a formação de professores indígenas, o destaque ao princípio da interculturalidade, como mostrado nas falas destacadas a seguir: "...o princípio da interculturalidade, "...baseada na interculturalidade", "...tenha a interculturalidade...". Logo, compreender as significações em que se aplica esse termo no recente campo da Educação Indígena no Brasil e sua apropriação pelos professores entrevistados, torna-se fundamental. Repetto (2019) inicia essa discussão afirmando que a educação intercultural não tem ainda um conceito bem definido, mas detém em si uma polissemia que tem implicações num campo amplo de questionamentos aos modelos culturais nacionais, homogeneizantes e integradores que incorrem no reconhecimento da diversidade social na América Latina e no mundo, ao longo do século XX. Considerando, então, a interculturalidade como um conceito em construção, naturalmente as significações atribuídas ao termo têm sido palco de debates e reflexões nas quais se relacionam as dimensões sociais, culturais, epistêmicas e decoloniais.

Retrocedendo um pouco em nossa história, é importante memorar que a educação indígena tem seu início com a chegada dos colonizadores europeus ao Brasil, demarcada por uma pedagogia de cunho catequizador, cujo objetivo principal era a conversão dos povos indígenas a trabalhadores rurais que servissem aos recém-chegados – europeus ao Brasil. Já no século XVI, os portugueses compreendiam que a língua exercia um importante papel de dominação sobre os demais povos, sendo o seu ensino transmitido pelos padres jesuítas em terras coloniais. Surge, então, o termo bilinguismo contemplando uma perspectiva alfabetizadora da língua indígena que não tinha por pretensão ampliar o repertório de conhecimentos dos povos indígenas, mas possibilitar os indígenas reconhecerem os sistemas simbólicos do colonizador para que depois esses pudessem ser usados em substituição à língua nativa, como forma de legitimação de poder do Estado (López, 2009).

Assim, o projeto de dominação dos homens brancos por meio de um modelo de cultura, sociedade e língua, característicos dos países europeus, foi sendo implementado desde o surgimento do Estado Nação influenciando até hoje a organização dos sistemas educativos brasileiros e o currículo escolar – da educação básica ao ensino superior. Passados séculos de resistência cultural e de constante exclusão em diferentes instâncias da sociedade brasileira, efervescem nas décadas de 1960 e 1970 debates sobre a implementação de políticas públicas direcionadas aos povos indígenas, um deles, a reivindicação por uma educação bilíngue e bicultural (Repetto, 2019).

Não por coincidência, a biculturalidade, que hoje foi substituída por interculturalidade (Nascimento, 2014), foi associada aos povos indígenas, mas teve a sua primeira menção nos Estados Unidos quando, a partir do reconhecimento dos direitos civis dos povos negros americanos e hispânicos, especialmente os mexicanos, buscava-se a educação bilíngue e bicultural. Diferencia-se, porém, que o seu uso na América do Norte contemplava muito mais uma “integração” dos povos imigrantes e que no Brasil é requerido por povos que já habitavam territorialmente o país antes mesmo da formação do Estado-Nação.

Deste modo, a demanda dos povos indígenas por uma educação bilíngue e bicultural/intercultural surge intencionando a afirmação cultural das sociedades indígenas a partir de mecanismos que pudessem garantir a transmissão dos seus valores e costumes e, ao mesmo tempo, a incorporação dos seus saberes no currículo escolar (Carvalho & Bosco, 2003), tradicionalmente eurocêntrico, isto é, assumindo a escola indígena como um espaço de poder e emancipação pedagógica das comunidades indígenas.

Por outro lado, ao criarem escolas oficialmente reconhecidas, torna-se normativo aos povos indígenas a abordagem de dois universos distintos, o seu e o da sociedade nacional, contemplando crenças e valores diferentes e por vezes opostos (Mindlin, 2003). Nesse viés, a interculturalidade é assumida no âmbito educativo muito mais como uma perspectiva de interrelação dos saberes tradicionais e ocidentais do que como um princípio de promoção a alteridade social, epistemológica, cultural dos povos indígenas. Logo, concordamos com Arias-Schreiber (2001) que na “América Latina, a opção intercultural surgiu como alternativa ético-política contra o fracasso do assimilacionismo homogeneizador dos estados-nação. Especificamente, surgiu no campo da educação indígena como modelo alternativo à educação uniforme e homogeneizante dos estados-nação” (p. 9).

Analisando as respostas dos PF inferimos que a concepção predominante no discurso dos formadores é o da interculturalidade como sinônimo da inter-relação entre saberes, destacando-se os trechos a seguir: “...diálogo de saberes deve mediar o processo de ensino-aprendizagem”; “...interação entre os saberes tradicionais e os saberes ocidentais”; “uma forma de fazer não indígena e o conteúdo/expressão próprio da comunidade”. Neste ponto, a interculturalidade aparece como uma estratégia pedagógica – um conhecimento de esquemas práticos do ensino – utilizada para tornar processos contextualizados entre saberes tradicionais e científicos mais significativos (Bolzan, 2002).

Na interculturalidade se reconhece se reconhece a convivência, a tolerância, o reconhecimento da diferença cultural e se promove a relação entre saberes de duas culturas. Contudo, não se questionam os modelos homogeneizantes de cultura, não se procura mudar o *status quo* dos sistemas de ensino e nem concebe uma prática social e política diferenciada. Perguntamo-nos, diante disso, quais as implicações sobre as práticas no ensino de Ciências que esses formadores concebem a compreensão de interculturalidade a partir do diálogo entre saberes científicos (ocidentais) e tradicionais (indígenas)?

Uma das consequências possíveis, como apontam Oliveira & Mendes (2017), seria a perda das especificidades dos modos indígenas de saber. As autoras ressaltam ainda que não é possível afirmar que isso ocorra em todas as licenciaturas indígenas ofertadas, entretanto, a partir da

experiência vivenciada nesses cursos os modos de saber indígenas na formação, nas áreas de Ciências Naturais, ficam encobertas.

De acordo com Walsh (2019), a interculturalidade em uma visão crítica é compreendida para além da interrelação dos conhecimentos indígenas e ocidentais, mas dos “processos de construção de um conhecimento outro, de uma prática política outra, de um poder social (e estatal) outro e de uma sociedade outra; uma outra forma de pensamento relacionada com e contra a modernidade/colonialidade, e um paradigma outro, que é pensado por meio da práxis política” (p. 9). Ou seja, uma interculturalidade crítica envolve processos de dessubalternização e descolonização (Walsh, 2002). Arias-Schreiber (2004) delineou, a partir desse entendimento, as diferenças substantivas entre o interculturalismo funcional e o crítico:

*As diferenças entre o interculturalismo funcional e o interculturalismo crítico são substantivas. O ponto de partida e a intencionalidade do interculturalismo crítico é radicalmente diferente. Enquanto o interculturalismo neoliberal busca promover o diálogo sem tocar nas causas da assimetria cultural, o interculturalismo crítico busca suprimi-las (Arias-Schreiber, 2004, p. 6).*

A partir dos autores citados e sua relação com a Educação em Ciências, o agir na interculturalidade, criticamente, envolveria uma transformação epistêmica radical do pensamento dominante das Ciências Naturais, tal como hoje é no currículo ocidental: determinista, universal e neutro (Santos, 2008). Almeja, então, promover desconstruções do paradigma da ciência moderna que foram construídas ao longo de séculos concebendo o papel social e cultural na construção epistêmica eurocêntrica do currículo. Ademais, esse é um debate que se coloca aos cursos de licenciatura convencionais há anos (Delizoicov & Auler, 2011, Gatti, 2010, Santos, Camargo & Benite, 2020).

Para Mindlin (2003), esta é uma meta bastante alta “considerando que os licenciandos falam com dificuldade o português e têm pouca experiência em sociedade urbana”. Isto é, as concepções de mundo, valores, costumes, tradições são historicamente díspares, desiguais e assimétricas. Essa distinção perpassa as diferenças que denotam o saber científico e o saber tradicional indígena. O primeiro se estabelece com um regimento de racionalidade hegemônica e o segundo como uma variedade de regimes complexos de crenças, valores e percepções adquiridos na experiência com o ambiente (Cunha, 2007).

Nesse contexto, nos questionamos sobre como esperamos que docentes em nível superior, formados numa tradição científica, poderiam abdicar de seu lugar privilegiado de conhecimento para que num curto espaço de tempo de suas disciplinas pudessem ensinar conceitos, teorias e leis sistematizados na Ciência por meio de um sistema simbólico próprio para esses licenciandos, possibilitando uma dialogicidade equitativa entre os saberes científicos e tradicionais, ao mesmo tempo fomentando nesses sujeitos à reflexão pedagógica e o posicionamento crítico sobre questões científicas. Desafiador, sem dúvida!

Talvez, o ponto de partida se inicie ao constatar, por um lado, que numa sociedade neoliberal, a interculturalidade numa perspectiva funcional, parece não ser suficiente para minimizar as assimetrias culturais, apenas se pautando na dialogicidade entre saberes tradicionais e científicos. Por outro lado, reconhecer que dentro de uma perspectiva crítica utopística não se obtém respostas de como promover mudanças epistêmicas, políticas e sociais abrangentes, ao menos em curto prazo.

Analisando as limitações apresentadas por essas correntes teóricas defendemos que uma proposta formativa com vistas a uma efetiva melhoria da prática dos PF em Ciências para uma perspectiva da educação intercultural demanda pela pesquisa dos educadores. Segundo Zeichner & Diniz-Pereira (2005), essa perspectiva concebe que os profissionais tornar-se-ão melhores

naquilo que fazem e, conseqüentemente, na aprendizagem dos seus alunos, através da condução de investigações dos aspectos tácitos sobre suas próprias práticas. Mas, isso será suficiente?

Inquietamos por investigar as reflexões trazidas pelos PF a partir da sua experiência indagando-os sobre quais estratégias educativas podem ser abordadas para se realizar intervenções pedagógicas voltadas à educação intercultural. Algumas dessas respostas são mostradas a seguir:

**PF1:** *Ter sensibilidade em abordar temas que trabalhem conhecimentos locais.*

**PF8:** *Uma exploração mais específica sobre a etnia que se deseja abordar.*

**PF10:** *Precisa integrar, “abraçar”, causar impacto de identificação e não ser mais uma ferramenta de alienação da educação trazida pelos colonizadores.*

As falas de PF1 e PF10 mencionam como essencial às intervenções pedagógicas, “*ter sensibilidade*” para a abordagem de saberes locais e a necessidade de “*abraçar*” e “*causar impacto na identificação*” com os alunos indígenas. Recorremos, então, a Morgado (2019) que traz uma definição da sensibilidade num contexto intercultural:

a capacidade para compreender e respeitar ideias e sentidos comunicados e expressos de forma criativa em diversas culturas de modo a ser capaz de entender a(s) identidade(s) de cada indivíduo no mundo, em relação com (ou por oposição a) outros (Morgado, 2019, p. 16).

Propomos analisar brevemente esse entendimento a partir da Teoria da Complexidade de Edgar Morin (1999). Para o autor, o homem é um ser biológico-sociocultural que, portanto, interage com o mundo e ao mesmo tempo é afetado por ele. O cientista representa a cultura na qual é constituído, dispondo de ferramentas da ciência para mensurar e descrever os dados. O indígena dispõe de instrumentos culturais transmitidos em várias gerações que englobam conhecimento a partir das observações do ambiente, práticas, ritos e crenças sobre as relações entre os seres vivos com a natureza e o homem. Morin (1999) destaca, então, que a compreensão da condição humana consiste em reconhecer que a unidade está na diferença, isto é, na complexidade como princípio “daquilo que é tecido junto” (p. 33).

Entretanto, o problema da complexidade reside no paradigma da simplificação da ciência moderna, baseada na lógica cartesiana de olhar o mundo como universal e acabado, o que traz sérias conseqüências para o docente em nível superior, perceber e pensar seus condicionamentos, como aparece na fala de **PF7**, a seguir:

**PF7:** *Pela minha experiência posso destacar que o grande desafio do docente não indígena é o de extrapolar a dimensão “tradicional” de seu fazer profissional (por mais que se tenha por prática a utilização de recursos pedagógicos inovadores) e estar disposto a aprender com o diálogo em sala de aula para a construção desse percurso formativo.*

Morin explica que a complexidade não consiste em avaliar as múltiplas informações de um certo dado para objetificá-la pela ciência, mas de respeitar as dimensões ontológicas que o compõe. A sensibilidade potencializa esse processo na medida em que se expressa como uma capacidade do sujeito para o exercício da escuta e da empatia. Refere-se, portanto, na competência de unir conceitos divergentes e antagônicos sem desvalorizar a sua interpretação e significância dentro de outros grupos étnicos.

A valorização da sensibilidade, como elemento prático do formador em Ciências, não significa, no entanto, que o ensino de Ciências deva ser somente conteudista, fragmentado e superficial. É parte da complexidade que o formador apresente suas bases epistemológicas a partir da histórica da ciência moderna, suas fragilidades e limites. A partir disso, os saberes locais poderão ser abordados por ele, como aponta o PF8, relacionando questões científicas que sejam pertinentes no contexto intercultural desses povos. Contudo, voltando a nossa pergunta “será que a reflexão

é suficiente?” consideramos que no que tange as reflexões trazidas pelos PF para promover intervenções pedagógicas com licenciandos indígenas, uma análise mais abrangente se faz necessária.

Coadunamos esse entendimento ao de Pimenta (2002) de que só uma reflexão por si mesma não basta. É necessário que o professor seja capaz de tomar posições concretas para reduzir tais problemas (a falta de compreensão dos alunos), ou seja, as reflexões produzidas devem ser críticas a ponto de possibilitarem mudanças na produção do ensino. Nesse sentido, a pesquisa dos professores na perspectiva do professor crítico-reflexivo, como proposta formativa continuada, deve articular as práticas cotidianas à contextos mais amplos considerando o ensino como prática social concreta.

Pimenta (2002) destacam ainda que aspectos fundamentais desconsiderados numa concepção de formação docente apenas pautada pela reflexão são “a linguagem, os sistemas de valores, os processos de compreensão e a forma com que definem o conhecimento” (p. 23). Nesse sentido, a pesquisa dos formadores num contexto intercultural não deve apenas propiciar reflexões sobre o saber tácito na ação dos professores, mas abarcar os problemas do currículo (o que selecionar como elemento da cultura e os porquês), a mediação de conceitos científicos com saberes locais (o papel da linguagem), o que é definido por conhecimento dentro de um sistema de valores ocidentais e indígenas, como se dá a apropriação de saberes e os critérios para a sua avaliação em sistemas educativos indígenas.

Uma questão que consideramos importante destacar ao PF, apoiados em Goodson & Carvalho (1997), é que a dimensão disciplinar que toma o currículo escolar de Ciências, em especial a Química, não corresponde a sua totalidade enquanto fenômeno da natureza que está presente em todas as culturas. A primeira se limita ao conjunto sistematizado de leis, teorias e representações que são historicamente acumulados e transmitidos pela sociedade ocidental na qual é elaborada. Já a segunda abrange transformações e mudanças no meio ambiente, nos preparos, medicina, nos ritos. Essa distinção possibilita ao professor de Ciências reconhecer que o conhecimento científico é um constructo social e, portanto, o currículo de Química pode ser repensado e transformado de acordo com o recorte que se faz da cultura. Isso significa que é possível promover uma aproximação entre Ciência e outras culturas, desde que o PF considere as dimensões que abrangem o processo de ensino-aprendizagem com o contexto do licenciando indígena e não somente refletindo aspectos tácitos do seu fazer pedagógico.

A contextualização é uma estratégia apontada pelo PF9 a seguir:

**PF9:** *Acredito que todos esses aspectos envolvem a contextualização dos conceitos e o conteúdo com o cotidiano (dos licenciandos). A Ciência tem os seus conceitos, fundamentos, concepções em fatos e esses precisam e devem ser contextualizados.*

Moraes (2008) salienta, no entanto, que um ensino contextualizado não se trata de exemplificar como e onde o conhecimento científico pode ser aplicado, mas sim estabelecendo estratégias de ensino para que o educando seja confrontado a explicar e resolver situações do seu cotidiano.

Em concordância com Santos, Camargo & Benite (2020b), o currículo intercultural em Química, a partir do diálogo entre Ciência e conhecimento tradicional, não pode se reduzir à tradução de uma forma de conhecimento para outra. Interculturalidade, a partir de uma perspectiva crítica, deve abarcar a luta por direitos dos povos originários. Destarte, essa abordagem não pode prescindir de uma contextualização que articule conhecimento científico e aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais e históricos de relevância sob o ponto de vista desses povos. Neste sentido, entendemos que por sensibilidade se deve atrelar também a indignação e a ação social que promovam uma sociedade autenticamente democrática.

Ademais, no ensino de Ciências, especificamente na Química, as atividades práticas podem ter particular importância nesse processo intercultural (Santos, Camargo & Benite, 2020), sendo apontado pelo **PF3**:

**PF3:** *É necessário ter as atividades práticas no ensino de Ciências.*

Basta observar que os saberes indígenas são, majoritariamente, constituídos pela observação do que está a sua volta, sendo este também um elemento fundamental na Ciência Química. A articulação didática-pedagógica por meio da experimentação no ensino de Química pode ser um recurso importante para favorecer a problematização de conteúdos pertinentes a temática estudada, a valorização dos atores sociais e suas vozes na participação das discussões e a articulação de aspectos fenomenológicos culturais e representacionais da Ciência (idem). Contudo, salientamos que o conhecimento tradicional não é fruto exclusivamente de observação. Conforme afirma o indígena Kaiowá/Guarani, Otoniel Benites citado por Perreli (2008):

[...] três coisas são importantes: a língua (o oral), a confiança e o respeito. O conhecimento tradicional [...] sempre foi oral e prático. Na escrita, ele se perde. Nosso conhecimento produz muita coisa de valor: remédio, família, ensina nós a ouvir. Meu pai falava muito em respeito. Eu confiava nele. Assim é a nossa pedagogia. Começa aí. É oralmente, passado pela família. A metodologia é essa: oral. Para alcançar esse respeito, confiança, esses valores eram transmitidos pela família, na hora de dormir [...] também na hora do chimarrão, do tereré, manhã ou noite, aí passava a educação. Nenhum conhecimento é assim de passado por acaso. [...] Como eles avaliavam que deu certo? Se eu aprendi? Fazendo roça, pescando, na festa, no canto, nas nossas práticas, no modo de falar, no modo de vestir, no modo de ser (Perreli, 2008, p. 386).

Dessa forma, assim como Perreli (2008), advogamos que destacar o aspecto empírico do conhecimento tradicional não deve concebê-lo como intuitivo, tácito ou “natural”. Pelo contrário, as populações tradicionais têm sua própria epistemologia, suas formas específicas de criar e validar categorias e de pensar sobre o ambiente que as cercam. A especificidade do saber indígena está em produzir conhecimento que não separam o natural do social e do espiritual.

## **Tecendo a Relação Dialógica entre Conhecimento Químico e Saberes Interculturais na Licenciatura Intercultural**

Ao estudar a relação dialógica entre conhecimento químico e saberes interculturais devemos considerar que duas identidades docentes estão entrelaçadas pelo objetivo comum do saber: o professor indígena e o seu formador. Nesse processo em que ambos relatam e discutem aspectos de seu mundo natural e simbólico, nota-se que a interlocução acerca das formas de produção dos seus conhecimentos tem por importância o reconhecimento da alteridade do “outro” na formação docente.

Se para os povos originários a compreensão de mecanismos históricos de produção do conhecimento científico ocidental tem valor por possibilitar ao educador indígena se apropriar de recursos técnicos e sociais necessários à garantia da sobrevivência cultural e física do seu povo (Brasil, 1998), do outro, compreender os modos de produção indígena em sua relação com a experiência do mundo sensível e natural possibilita ao formador reconhecer na história de nossos antepassados os vários conhecimentos que foram incorporados em nossa cultura, a partir de seus legados culturais e aspectos epistemológicos próprios. Assim, o respeito por uma História da Ciência sob o olhar dos povos originários é um caminho para a educação intercultural no ensino de Ciências combatendo o olhar generalizado da Química como sendo um produto do homem branco.

Por isso, a troca de saberes entre o científico e o tradicional traz à tona a necessidade de pesquisas acerca de abordagens didático-pedagógicas que possam possibilitar a mudança de posturas epistemológicas e inclusivas do professor de Ciências ao cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Étnico Racial (Brasil, 2004). Com esse intuito, analisaremos a seguir as interações dialógicas entre licenciandos indígenas e duas professoras em formação continuada – PFC, ocorridas numa intervenção pedagógica de Química com experimento envolvendo a extração do óleo de urucum com o solvente etanol, na tentativa de uma abordagem da educação intercultural.

### **Uma intervenção pedagógica com a abordagem intercultural: sobre a produção da tinta corporal de Urucum**

Considerando a premissa de um currículo intercultural é preciso possibilitar que as pessoas reconhecidamente detentoras e produtoras da tradição, aqui representados pelos licenciandos indígenas, sejam ouvidas quanto suas concepções prévias e percepções acerca dos fenômenos naturais observados em suas comunidades. Nesse sentido, a IP teve início pela construção de uma relação dialógica entre os sujeitos da pesquisa, na qual as PFC solicitaram aos alunos a explicação sobre como são produzidas em suas aldeias as tintas corporais empregados em sua cultura.

Situada nesse contexto de aula, uma das PFC pergunta aos alunos se a tinta produzida por diferentes comunidades seria semelhante, como mostrado no Extrato 1, buscando instigar a discussão entre os alunos acerca da relação de proporcionalidade entre as medidas de massa e volume nesse preparo.

#### **Extrato 1**

Turno 1 – **PFC1:** *Vamos pensar numa receita para o preparo da tinta. Se esse tipo de tinta fosse produzido em outra aldeia, elas seriam parecidas?*

Turno 2 – **Alunos (todos):** *Seriam diferentes.*

Turno 3 – **A1:** *Pra gente fazer e virar a tinta é diferente. O que você faz do que a gente faz.*

Turno 4 – **A2:** *A nossa realidade é diferente da de vocês (não indígenas), bem diferente mesmo! Por isso que a tinta de jenipapo, eu não sei qual a quantidade certa que a gente pega. A tinta que produz bem preta é quando o espírito da planta decide abençoar a gente. Se o espírito da planta não gostou da pessoa que cortou ele, a tinta fica fraca. Essa é minha explicação né, que eu tenho conhecimento.*

No turno 2, os licenciandos indígenas responderam as PFC de forma unânime que a tinta seria diferente, o que vem a ser reforçado por A1 ao dizer que o processo de “fazer” e o conhecimento da transformação de “virar” tinta é diferente da compreensão do homem branco. Complementando essa fala, A2 explica que a realidade do homem branco é bem diferente dos indígenas, afirmando não saber sobre as medidas utilizadas para o preparo da tinta corporal, mas ressaltando que para os povos indígenas o grau de pigmentação da tinta (mais escura ou fraca) está relacionado à bênção do “espírito da planta”, deixando implícito que independe das medidas usadas no processo. Isto é, se a tinta ficar “fraca” e pouco pigmentada, a explicação cultural para este fenômeno é que o “espírito da planta” não abençoou aquele que a preparou.

Para Silveira e Mortimer (2011), numa pesquisa em que analisaram aulas de química com alunos/professores Maxakali, os autores constataram que existem situações em que as explicações científicas e as tradições Maxakali podem se convergir, mas que em outras isso pode não ocorrer. A coexistência das concepções que esses alunos fazem sobre os fenômenos naturais, a outras ideias cientificamente aceitas demanda por uma mediação meticulosa do professor

durante várias etapas do processo de ensino e aprendizagem para não impor uma visão colonial sobre o saber que esses povos fazem sobre aquilo que observam e buscam explicar.

Compreende-se que numa abordagem construtivista de ensino a aproximação dos saberes tradicionais e científicos vai ocorrer na medida em que os alunos possam ser introduzidos aos conteúdos químicos presentes no estudo sobre as temáticas indígenas que são colocadas pelos próprios educandos e que surgem espontaneamente pela curiosidade e o questionamento sobre aquilo que observam em suas aldeias, não havendo a necessidade de impor explicações do homem branco na situação imediatamente posterior.

Apoiamo-nos na ideia de que é fundamental “ouvir” as explicações que os discentes levam para a sala de aula para se discutir Ciências, como ponto de partida do trabalho pedagógico de mediação na construção de articulações dialógicas entre o científico e o tradicional. O caminho, segundo Vygotsky (*apud* Oliveira & Rego, 2003), é pensar que o processo de desenvolvimento cognitivo do aluno é proporcionado pela relação entre o pensamento e a linguagem que ocorre a partir de sua relação interna com o mundo exterior, sendo que a linguagem é a função primordial para a aquisição do conhecimento.

Aos discentes indígenas que começam a dominar códigos das Ciências e os seus instrumentos, a conversação sobre o cotidiano e a troca de experiências aparecem como um momento em que o professor pode estabelecer associações elucidativas entre os de produção indígena e científica-cultural, de modo que possa ser aberta uma janela de possibilidades para que o aluno possa compreender melhor as informações introduzidas a ele num ambiente acadêmico e a organizar esquemas mentais relacionando-os aos seus processos (Morais, 1996).

Nesse sentido, as PFC buscaram compreender de que modo as “medidas” usadas por essas comunidades são realizadas, como mostrado no Extrato 2.

#### Extrato 2

Turno 5 — **A2:** *Vocês já sabem, né! A gente usa o óleo de pequi durante a festa para misturar o óleo de urucum. Aí eu falei para a minha irmã: deixa eu tentar fazer, deixa eu ver se eu consigo. Aí minha irmã deixou: faz aí, se vira! Aí eu tentei fazer, tem que mexer muito o caroço do pequi e tal, para transformar óleo. Aí, eu colocando água, um pouquinho só, mexendo. Eu não consegui. Virou mingau (Risos). Aí eu chamei a minha irmã e a irmã: venha aqui! Ela falou: ahh, você colocou muita água, por isso virou isso aí!*

Turno 6 — **A3:** *Na minha região tem uma pessoa que faz esse processo. Não é qualquer pessoa que pode fazer. Se eu tentar fazer eu vou errar a medida. Agora, ela só olhando, ela já sabe a quantidade que ela vai pegar. A pessoa que faz já é acostumada com o trabalho e já vem fazendo há muito tempo e já sabe a medida certa, como é que fala? Da medida certa pra tirar aquela quantidade de óleo do processo.*

Turno 7 — **PFC1:** *O que eu preciso para reproduzir a fabricação desse óleo se eu não tenho a mesma experiência que vocês e nem a mesma noção de proporcionalidade? Eu posso usar medidas. Eu posso observar o processo de vocês e usar meus “utensílios” de laboratório para estabelecer quais as quantidades de substâncias que vocês usam, a quantidade em massa do fruto e a quantidade em volume de água para eu fazer aqui.*

Nos turnos 5 e 6, A2 e A3 discutiram o processo de preparo do óleo de pequi em suas aldeias. A2 contou o caso em que uma vez pediu a sua irmã para tentar fazer a extração do óleo em seu lugar, mas que sem o devido conhecimento acabou virando ‘mingau’. O aluno relatou que a explicação de sua irmã foi que o ocorrido se deu por causa do excesso de água acrescentado em relação à quantidade do fruto de pequi necessária para se extrair o óleo. Em seguida, A3 afirmou que na comunidade esta tarefa é realizada por uma pessoa mais experiente, que já faz o processo há bastante tempo. Isto é, as “medidas” são definidas por quem é mais experiente sobre o preparo do óleo de pequi.

A partir disso, no turno 7, uma das PFC perguntou de maneira retórica aos alunos sobre como poderia ela realizar esse processo sem o mesmo senso de proporcionalidade explicando, em seguida, que poderia observar o processo já feito e usar alguns utensílios de laboratório para estabelecer medidas mais precisas que pudessem ser reproduzidas em alguma experiência. Contudo, a ideia foi apenas sugerida (e não produzida) como uma forma de ilustrar aos alunos de que quando se pretende reproduzir alguma experiência, fosse ela a extração do óleo de pequi ou a tinta corporal, as medições podem auxiliar para se estabeleça uma relação plausível entre as quantidades de massa e volume do fruto e de água. Percebe-se aqui um conflito entre Ciência e conhecimento tradicional que pouco foi explorado por PFC que apenas suscitou a diferença entre os saberes sem explicar os aspectos ontológicos e epistemológicos que os constituem enquanto modos distintos de ver e explicar o mundo que nos cerca.

Contudo, não se pode negar o importante papel que a experimentação no ensino de Química vem a desempenhar para que o estudante consiga estabelecer uma relação entre cognição-experiência. O laboratório parece ser fundamental no ensino de Ciências (Hodson, 1994) e é necessário considera-lo em diversos contextos, incluindo o da educação indígena.

Ao realizar etapas de um processo científico como a observação, o teste, o registro de resultados e sua comunicação, os educandos têm a possibilidade de sistematizar os conceitos aprendidos em aulas convencionais e, a partir disso, extrapolá-los para demais contextos. Buscando uma atividade experimental que pudesse servir como um recurso pedagógico no ensino de Ciências em uma abordagem intercultural, as PFC propuseram a realização de um procedimento experimental sobre a extração do óleo de urucum com o solvente etanol, adaptando-se o seu preparo original por meio de procedimentos que empregaram ao uso de vidrarias de medição de volume e massa (proveta, pipeta volumétrica, balança semianalítica e etanol).

Francisco-Júnior, Ferreira e Hartwig (2008) defendem que o uso de experimento deve envolver o aluno em reflexões, discussões e explicações dos processos que são inerentes à construção do conhecimento. O que pode ser mediado por meio de experiências que trabalhem com os sentidos, como a visão, a cor e o cheiro, sobretudo no que tange a uma abordagem da educação indígena, visto que esses povos trabalham constantemente com os canais sensoriais de análise dos fenômenos naturais previstos em suas atividades culturais.

Como etapa de organização dos conhecimentos, as noções de segurança e uso de vidrarias em laboratório foram introduzidas a esses alunos, bem como nessa oportunidade os licenciandos foram convidados a realizarem a medição volumétrica da água por diferentes vidrarias de laboratório, como: o béquer, a proveta e a pipeta volumétrica. Ao perceberem que a mesma quantidade de água apresentava diferentes “medidas” em cada uma das vidrarias empregadas, os alunos indagaram as PFC o porquê isso acontecia, ao passo que as docentes explicaram que as pequenas diferenças observadas de volume aferido pelas diferentes vidrarias estariam relacionadas à precisão.

Em seguida, as discussões prosseguiram acerca de quais materiais e utensílios seriam utilizados em suas aldeias com o objetivo de estabelecer padrões de medidas, isto é, associado uma medida mais ou menos precisa de algo, como mostra do Extrato 3:

### Extrato 3:

Turno 8 — **A3:** *Lá na aldeia nós temos um utensílio que cabe a metade de um saco de arroz. Então, cabe mais ou menos meio quilo de arroz. Então, a gente se baseia naquele saquinho que tem mais ou menos essa quantidade. Tem a garrafa pet também que a gente usa pra fazer café que dá um litro e meio de água. Isso é uma referência pra gente também.*

Turno 9 — **A1:** *A gente usa tora do buriti que pesa uma pessoa.*

Turno 10 — **PFC1:** *Você já conseguiu estabelecer uma relação aqui.*

No turno 8, A3 afirmou sobre um recipiente que cabe, aproximadamente, meio quilo de arroz e que é utilizado como referência de medida para a quantidade de massa. Além dele, o licenciando explica que para fazer o café é usado o volume de uma garrafa pet, ou seja, cerca de 1,5 litros. Mesmo esses utensílios servindo como sistemas convencionais padronizados pelas Ciências, o aluno se baseia numa relação entre o volume e massa ocupada dentro desses recipientes para julgar as quantidades de água e arroz que eles aproximadamente medem.

No turno 9, A1 associou a tora de buriti como uma referência de peso equivalente ao de uma pessoa. A 'Corrida com Tora' (Veiga, 2019) é uma competição realizada em festividades indígenas, entre dois grupos de indivíduos que realizam um circuito de corrida carregando a tora de maneira alternada entre cada participante, mas que ao final avalia a resistência física e força do grupo vencedor. O objetivo cultural da competição é mostrar qual grupo está mais bem preparado para caçar e assumir responsabilidades na comunidade. A partir das falas, depreende-se que os licenciandos começaram a associar padrões de referência próprios em suas comunidades.

Assim, após as interações dialógicas iniciais, PFC convidou os licenciandos a participarem do processo de extração da tinta corporal de urucum utilizando como solvente extrator o etanol para relacionar os procedimentos e técnicas apresentadas no laboratório por meio de um processo já familiar realizado pelas comunidades indígenas, como mostrado na Figura 1. Essa escolha também poder ser questionada, pois no contexto da extração tradicional se utiliza o óleo de pequi e não o etanol como solvente e seria possível discutir os mesmos conceitos químicos em ambas as situações.

As questões que podem ficar são: não poderia ser mais proveitoso ter desenvolvido uma prática alinhada às vivências culturais que os professores em formação expressaram? Esse afastamento do saber tradicional para as práticas de laboratório era mesmo necessário? Para Walsh (2002), interculturalidade é um espaço fronteiro de negociação e relacionamento no qual “se constroem e emergem novos saberes, práticas e ações que desafiam o poder-saber dominante e começam a se infiltrar nele” (p. 25).

**Figura 1:** Extração do óleo de urucum realizada por um licenciando indígena.



**Fonte:** Arquivo pessoal.

Ainda que a intervenção pareça encaminhar no sentido de uma passagem de aspectos macroscópico para o microscópico e representacional, o diálogo intercultural parece limitado. Isso nos leva a admitir que o empreendimento da interculturalidade crítica é muito desafiador. Mesmo numa situação aparentemente planejada para criar uma situação de profícuo diálogo de saberes, a materialização da mesma indica para uma troca assimétrica e vertical. Por isso, defendemos a importância de que nos debruçemos ainda mais na pesquisa em educação química, em investigar e desenvolver um inventário de intervenções que nos auxiliem em pensar e repensar nossa ação na sala de aula.

Defendemos que o uso de atividades experimentais não pode ser limitado à mera execução de procedimentos previamente estabelecidos pelo professor, mas como um recurso pedagógico que possibilita aos alunos a imersão sobre os assuntos abordados no contexto do ensino de Ciências

e a sua participação dialogada com os colegas e com o docente. Nesse sentido, importa-nos ressaltar que este pode servir como uma ferramenta de mediação docente, desde que utilizada com a problematização do conteúdo abordado (Lima, 2012).

No que tange ao ensino de Ciências no contexto da educação escolar indígena, o Referencial Curricular Nacional da Educação Indígena (Brasil, 1998) aponta que:

Um bom caminho para iniciar o estudo de um tema de Ciências é partir de um problema, uma pergunta, uma dúvida. Chama-se esta maneira de tratar um tema de problematização. A pergunta inicial pode vir dos alunos ou ser colocada pelo professor. Pode vir da observação de um livro ou da necessidade de resolver algum problema na aldeia. Essa problematização tem o objetivo de levantar o interesse e os conhecimentos dos alunos sobre o assunto e provocar a necessidade de buscar novos conhecimentos, novas informações (BRASIL, 1998, p.279).

Por isso, considerando que no contexto da educação indígena a problematização é indicada como meio para se propor o questionamento acerca dos fenômenos cotidianos e processos utilizados pelas comunidades indígenas e a Ciência é que a experimentação com caráter investigativo se apresenta propícia a mediação docente no ensino multicultural de Ciências.

Assim, como uma pergunta proposta a fim de problematizar os conceitos de polaridade das moléculas na extração do pigmento do urucum, PFC propôs o seguinte questionamento: por que o etanol extraiu o pigmento do urucum no lugar da água? A partir dessa pergunta foram mostradas no quadro, aos licenciandos, as principais estruturas químicas das substâncias utilizadas no preparo da tinta (água, óleo e pigmento) e da experiência realizada em laboratório (água, etanol e pigmento). Essa relação é representada em um relatório produzido por um dos alunos indígenas, como mostrado na Figura 2.

Figura 2. Relatório de aula experimental de um aluno do curso de LI.

Fizemos extração de óleo de urucum no laboratório e então foi assim e feito.

- \* pesamos sementes de urucum em 25g de sementes no béquer.
- \* depois adicionamos 40ml de etanol
- \* depois de adicionar com 40ml de etanol, foi agitar a mistura por 30 minutos com o bastão de vidro.
- \* Assim que deu 30 minutos filtramos com a peneira tirando o óleo que decantou.
- \* Secar o óleo usando a chapa.

Resultado foi realizado.

URUCUM

água  
tinta densa

misturas heterogêneas

APOLAR (óleo)  
POLAR (H<sub>2</sub>O)

ETANOL  
CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH  
apolar polar

gasolina  
CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>  
apolar

Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com Johnstone (1993), a experimentação pode servir como um importante recurso pedagógico de mediação do conhecimento químico possibilitando a articulação dos aspectos macroscópicos e atômicos da matéria. O autor descreve que o conhecimento químico é representado a partir da inter-relação sob três aspectos do ensino e aprendizagem: o macroscópico, microscópico e representacional.

No campo macroscópico são contemplados os aspectos observáveis da realidade exterior do sujeito envolvendo os fenômenos de transformação da matéria que puderam ser visualizados a partir dos procedimentos experimentais descritos na Figura 2. Por conseguinte, essa representação perpassa por um sistema simbólico que é mostrado no relatório a partir das estruturas químicas das substâncias água, etanol e gasolina (como uma molécula apolar), sendo significadas pela mediação linguística entre as PFC e os licenciandos e a sua interpretação teórica por meio de enunciados e inferências sobre o universo das partículas, como: átomos, íons e moléculas.

Segundo Vygotsky (1988), as funções psicológicas superiores nos indivíduos são desenvolvidas por meio dos processos de interação social com o mundo, intermediados pelos instrumentos e signos. Os instrumentos são os reguladores das ações humanas com os objetos “culturais” concretos, como as práticas experimentais. Enquanto o signo é correspondente aos sistemas simbólicos e representacionais da consciência, tal como a linguagem científica e intercultural. Desse modo, a internalização de conceitos pressupõe a noção de Zona de Desenvolvimento

Proximal – ZDP e a ação do professor nesse campo do desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Uma amostra do processo de mediação do conhecimento químico pode ser observada no Extrato 4 a seguir:

#### Extrato 4

Turno 11 – **A4**: *Pra tirar a tinta da frutinha do urucum, a gente põe ela junto do óleo de babaçu, conforme uma mistura [...] e daí, depois, na parte desse processo de separação física (decantação), de “apurar”, punha pra secar o óleo ao sol, quinze dias.*

Turno 12 – **PFC1**: *Por que usam o óleo de babaçu?*

Turno 13 – **A4**: *Sai mais tinta...na mistura.*

Turno 14 – **PFC1**: *Então, o pigmento tem maior afinidade química com a água ou o óleo?*

Turno 15 – **A4**: *O óleo...*

No turno 11, A4 relatou durante a aula experimental que em sua comunidade os indígenas utilizam o óleo de babaçu para o preparo da tinta corporal de urucum. Logo, PFC indagou a ele o porquê de usarem o óleo de babaçu visando analisar se o estudante realizava alguma associação com os conteúdos químicos já discutidos anteriormente. Assim, no turno 13, A4 explicou que sai mais tinta, isto é, tem uma maior extração do óleo de urucum. No turno 14, PFC perguntou com quem o pigmento (tinta) tem mais afinidade química, se com a água envolvida no processo ou com o óleo de babaçu. Então, o A4 responde que pelo óleo.

Neste episódio ficou evidenciado que a atividade experimental sobre a extração do óleo de urucum com o etanol permitiu A4 relacionar o “óleo de babaçu” como uma substância fundamental na extração do pigmento de urucum. Parece ter havido a interlocução entre o saber da tradição e o conceito químico sobre polaridade. As perguntas mobilizadas por PFC possibilitaram, neste sentido, a mediação do processo de significação do conceito de polaridade a partir da atribuição de sentido sobre a “afinidade química” do pigmento e o óleo. Concluímos que o experimento sobre a extração química do pigmento do urucum favoreceu a participação dos estudantes na aula prática e a construção de significados entre os saberes indígenas e os conhecimentos da Ciência.

Na interlocução de saberes, no entanto, a interculturalidade não pode perder de vista a suas dimensões crítica e política em que os problemas sociais e históricos enfrentados pelos indígenas devem ser problematizados e contextualizados. Nesta intervenção, portanto, pela ausência de episódios de fala que articulassem assuntos como colonização, epistemicídio, racismo e descolonização, na sequência didática, denotam o quanto é desafiador romper com o currículo de formação de professores que não deveria se limitar à tradução.

### Implicações dos Resultados sobre a Aproximação entre Conhecimentos Científicos e Interculturais

A presente pesquisa investigou inicialmente as concepções dos PF do curso de LI que viessem a contribuir com uma abordagem intercultural no ensino de Ciências. Os professores indicaram que é fundamental se promover um ensino contextualizado de Ciências aos saberes tradicionais observando que a busca por bibliografia especializada e interdisciplinar é fundamental na construção de um eixo analítico e orientador das aulas. Além disso, destacam o caráter da dialogicidade entre professor e aluno como um elemento necessário a transformação das concepções prévias dos estudantes que envolvem a exemplificação, a demonstração, a observação e a experimentação.

Posteriormente, acerca da tessitura entre conteúdos químicos e saberes tradicionais analisados a partir de uma aula prática sobre a extração do óleo de urucum com solvente etanol, nossos

resultados mostraram que o uso da atividade experimental como recurso pedagógico ao ensino de Ciências com os licenciandos indígenas favoreceu a discussão de conceitos relacionados ao estudo de medidas de massa e volume com instrumentos interculturais e científicos. Além disso, destacamos como essenciais as interações dialógicas entre as PFC e os educandos, considerando que neste ambiente foram possíveis expressões sob diferentes formas de linguagem e a condução de problematizações favoráveis a compreensão de conceitos e a transposição didática a demais contextos.

Todavia, faz-se notório que ao nosso ver, para que a sequência didática chegasse a um nível de interculturalidade crítica seria necessária uma discussão com os licenciandos indígenas que destacassem a luta por direitos desse segmento. O ensino de Química pode contribuir para equidade social na medida em que possibilita não apenas a compreensão de definições e conceitos, mas também, que estudantes sejam instigados a participar mais efetivamente e munidos de argumentos adequados no debate público, no pleno exercício da cidadania.

Como apontado, também advogamos que a condução da intervenção teria possibilitado um diálogo intercultural mais efetivo se aliado a essa discussão política, que é imprescindível, o aprofundamento das relações entre o conhecimento químico e o conhecimento tradicional de forma mais simétrica e dialógica. Isto significa pensar formas de diálogos recíprocos entre os conceitos que se queira ensinar das Ciências e os contextos dos conhecimentos tradicionais, ampliando as possibilidades de se aprender com os campos da Química e o das tradições.

Outrossim, importa dizer que a representatividade indígena no currículo não rompe, ao menos totalmente, com o currículo da Química que é proposto, advogamos pelo descolamento epistêmico (Santos, Camargo & Benite, 2020). Ou seja, um currículo que inclua, agregue e rompa com o silenciamento de culturas subalternizadas em detrimento do processo moderno/colonial que ainda hoje, sistematicamente, discrimina os saberes tradicionais contribuindo para estado de coisas que sustenta o genocídio físico e cultural de indígenas, assim como de outros grupos formados por sujeitos não universais, como os quilombolas.

## Concluindo a Pesquisa

A inclusão da História e Cultura Indígena no currículo de Ciências é ainda um campo incipiente que denuncia a pouca procura dos pesquisadores das áreas de Ciências Exatas e da Natureza em temáticas relacionadas à Educação das Relações Étnico Raciais, especificamente na Química. Nesse sentido, a investigação dos pressupostos básicos para atuação do professor de Ciências, frente uma abordagem da educação indígena, vem a contribuir com elementos teórico-práticos para se implementar um currículo escolar com base na Lei 11.645/08.

Por meio de exemplos da cultura indígena em diferentes temáticas, como produção de óleos, mel, remédios, rituais, crenças, pintura, métodos de medidas e arte, podemos expandir o olhar para a dimensão étnico-racial de nossa Ciência, desconstruindo paradigmas e preconceitos que emanam da sociedade atual frente às mudanças de transformações da educação.

O entendimento e aprofundamento dessas questões são importantes, pois há perigo na representatividade vazia em que muitos professores podem ser levados a executarem o disposto na Lei 11.645/08 apenas “apresentando” o indígena - mesmo que valorizando e ressaltando a sua importância. Todavia, no cotidiano, o racismo impera de todas as formas, seja na gestão escolar, nos tratamentos, nas políticas de acessibilidade e permanência, como em tantas outras formas veladas e gritantes que esse pode se manifestar.

Por isso, é importante que o professor compreenda que não se trata apenas de abordar a história e cultura indígena, mas se engajar na luta antirracista, não apenas no campo do discurso, mas também no das ações. Sem esse engajamento real e cotidiano a aproximação do tradicional e científico é reduzida a uma abordagem vazia e sem sentido.

Em vista disso, nossos resultados apontaram que o uso de atividades experimentais empregando uma abordagem investigativa pode propiciar um espaço escolar de discussão acerca dos conceitos científicos e dos saberes tradicionais dos próprios indígenas, envolvidos nos processos de preparo de tintas corporais, alimentos, ritual e materiais que possam ser utilizados como elementos de aproximação entre diferentes saberes e o seu fortalecimento na construção identitária da nação brasileira. Portanto, entrelaçar os saberes tradicionais e científicos se articula como uma proposta de inclusão de uma sociedade fundante em nosso país e, por muitas vezes, desvalorizada em nossa história e cultura.

## Referências

- Arias-Schreiber, Fidel Tubino (2001). Interculturalizando el multiculturalismo. *Interculturael. Balance y perspectivas: Encuentro internacional sobre interculturalidad*, 181-194. [https://www.cidob.org/es/media2/publicacions/monografias/interculturael/08\\_tubino\\_cast](https://www.cidob.org/es/media2/publicacions/monografias/interculturael/08_tubino_cast). Acesso em: 17 abril 2021.
- Arias-Schreiber, Fidel Tubino (2004). Del interculturalismo funcional al interculturalismo crítico. *Rostros y fronteras de la identidad*, 1-9. [https://red.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/biblioteca/inter\\_funcional.pdf](https://red.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/biblioteca/inter_funcional.pdf). Acesso em: 17 abril 2021.
- Bardin, Laurence (2011). *Content analysis*. São Paulo: Edições, 70 (279).
- Beltrão, Kaizô Iwakami & Angnes, Juliane Sachser (2020). Education and indigenous people: Data from the indigenous school census in Brazil. *Education Policy Analysis Archives*, 28, 1–22. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.6239>. Acesso em: 29 março 2021.
- Bernardino-Costa, Joaze, Maldonado-Torres, Nelson, & Grosfoguel, Ramón (2018). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico*. Autêntica.
- Block, Osmarina & Rausch, Rita Buzzi. (2014). Saberes Docentes: Dialogando com Tardif, Pimenta e Freire. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 15(3), 249–254. <https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/article/view/493>. Acesso em: 07 maio 2021.
- Bolzan, Doris Pires Vargas (2002). *Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*. Porto Alegre: Mediação.
- Brasil (1998). Referencial curricular nacional para as escolas indígenas. In: *Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental*. <http://www.saude.gov.br/images/pdf/2014/junho/18/Anexo-VII--Controle-Roedores--lepto.pdf>. Acesso em: 07 maio 2021.
- Brasil (2002). Referenciais para a formação de professores indígenas. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SE, p. 84.
- Brasil (2004). Resolução CNE/CP nº 1 de 17 de junho de 2004. Ministério da Educação, p. 1–17. <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.
- Candau, Vera Maria (2002). *Sociedade, educação e cultura(s): questões e propostas*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Carvalho, Ieda Marques de (2003). Diversidade étnica e educação indígena: políticas públicas no Brasil. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, 4(6), 85–93. <http://www.interacoes.ucdb.br/article/download/562/599>. Acesso em: 6 abril 2021.
- Cunha, Manuela Carneiro da (2007). Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. *Revista USP*, (75), 76-84. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i75p76-84>. Acesso em: 29 junho 2021.

- Delizoicov, Demétrio, & Auler, Décio (2011). Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. *Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia*, 4(2), 247–273.
- Demo, Pedro (2011). *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Francisco Júnior, Wilmo Ernesto, Ferreira, Luiz Henrique, Hartwig, Dácio Rodney (2008). Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. *Química nova na Escola*, 30(4), 34-41.
- Freire, Paulo (2009). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Gatti, Bernadete Angelina (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, 31(113), 1355–1379. <https://doi.org/10.1590/s0101-73302010000400016>. Acesso em: 14 abril 2021.
- Goodson, Ivor Frederick & Carvalho, Maria João (1997). *A construção social do currículo*. Lisboa: Educa.
- Hall, Budd Lionel (1981). Participatory research, popular knowledge and power: A personal reflection. *Convergence*, 14(3).
- Hodson, Derek (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de Las Ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 12(3), 299. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4417>. Acesso em: 18 junho 2021.
- Höttecke, Dietmar (2000). How and what can we learn from replicating historical experiments? A casestudy. *Science & Education*, 9(4), 343-362. <https://doi.org/10.1023/A:1008621908029>. Acesso em: 24 março 2021.
- Johnstone, Alex Henry (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701.
- López, Luís Enrique (2009). *Interculturalidad, educación y ciudadanía*. Perspectivas latinoamericanas. La Paz: Plural Editores, p. 129-220.
- Maldonado-Torres, Nelson (2007). On the Coloniality of Being: Contributions to the Development of a Concept. *Cultural Studies*, 21(2–3), 240–270.
- Morgado, Margarida (2019). Competências para gerir a diversidade e a interculturalidade. *Exedra*, 1, 12–27. <https://0-dialnet-unirioja-es.llull.uib.es/download/articulo/7304921.pdf>. Acesso em: 30 junho 2021.
- Mignolo, Walter D. (2003). *Historias locales/diseños globales: colonialidad, conocimientos subalternos y pensamiento fronterizo*, 18. Madrid: Akal.
- Mindlin, Betty (2003). *Referenciais para a formação de professores indígenas: um livro do MEC como bússola para a escolaridade*. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.20i76.2189>. Acesso em: 14 abril 2021.
- Moraes, Roque. (2008). *Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias*. Aprender em Rede na Educação em Ciências, 15–34.
- Morais, José (1996). *A Arte de Ler*. São Paulo: Unesp.
- Morin, Edgar (1999). *O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade*. Editora Garamond.
- Muniz, Simara de Souza (2017). *Educação escolar indígena no estado do Tocantins: Uma trajetória histórica do curso de capacitação ao curso de formação do magistério indígena*

(Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Letras: ensino de Língua e Literatura, Araguaína.

Nascimento, Abdias. Entrevista com Abdias Nascimento. *Acervo*, 22 (2), p. 5-14.

Nascimento, André Marques (2014). Interculturalidade: apontamentos conceituais e alternativa para a educação bilíngue Interculturalidad: Notas conceptuales y alternativas a la educación bilingüe. *Revista Sures*, 3, 135–136.

Oliveira, Maria Amélia de Campos & Mendes, Jackeline Rodrigues (2017). *Conhecimentos distintos e desiguais na formação de professores indígenas*. II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, Cali, Colombia.

Oliveira, Marta Kohl & Rego, Teresa Cristina (2003). Vygotsky e as complexas relações entre cognição e afeto. In Valéria Amorim Arantes (Org), *Afectividade na escola: alternativas teóricas e práticas* (p. 13 – 34) .

Paula, Luis Roberto (2013). O ensino superior indígena como política pública: elementos para a construção de um modelo metodológico de avaliação e comparação de experiências locais. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 94(238), 795–810. <https://doi.org/10.1590/s2176-66812013000300008>. Acesso em: 29 abril 2021.

Perrelli, Maria Aparecida de Souza (2008). "Conhecimento tradicional" e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência & Educação* (Bauru), 14, 381-396.

Pimenta, Selma Garrido (2002). *Professor reflexivo no Brasi: gênese e crítica de um conceito*. Cortez Editora. São Paulo.

Ponte, João Pedro (1992). **Concepções dos professores de matemática e processos de formação**. In *Educação Matemática: temas de investigação*. Lisboa: IEE, p. 185-239.

Quijano, Anibal. (2010). La crisis del horizonte de sentido colonial/moderno/eurocentrado. *Casa de Las Américas*, 50 (259–260), 4–15.

Repetto, Maxim (2019). O Conceito de Interculturalidade: Trajetórias e Conflitos desde América Latina. *Textos e Debates*, 33, 69–88.

Santos, Boaventura Souza (2008). Um discurso sobre as ciências (5. ed.). São Paulo: Cortez.

Santos, Marciano Alves, Camargo, Marysson, Jonas Rodrigues, Benite, Anna Maria Carvalho (2020). Vozes Griôs no Ensino de Química: Uma proposta de diálogo intercultural. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 20 (u), 919–947. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u919947>. Acesso em: 18 maio 2021.

Silveira, Katia Pedroso & Mortimer, Eduardo Fleury (2011). Tradição Maxakali e conhecimento científico: diferentes perspectivas para o conceito de transformação. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 11(3), 9–34.

Thompson, Alba G (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp. 127–146). Macmillan Publishing Co, Inc.

Torquato Júnior, Emiliano (2015). PROLIND: *Uma realidade no processo de formação de professores indígenas*. Congresso Internacional de Estudos Sobre África e Brasil, 1(18b), 165–175. <https://tinyurl.com/yxa4ukw8>. Acesso em: 23 junho 2021.

Valadares, Juarez Melgaço & Júnior, Célio da Silveira (2016). Entre o cristal e a chama: a natureza e o uso do conhecimento científico e dos saberes tradicionais numa disciplina do Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas da Universidade Federal de Minas

Gerais (FIEI/UFMG). *Ciência & Educação* (Bauru), 22(2), 541–553. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160020016>. Acesso em: 17 maio 2021.

Veiga, Gloria Valeria da & Filho, Alberto Pedrosa Dantas (2019). *Um ritual na vida do povo ramkokamekrá canela: corrida com tora*. *Ensino em Foco*, 2(3), 15-29.

Villani, Alberto & Barolli, Elisabeth (2006). *Os discursos do professor e o ensino de ciências: História e linguagens*. *Pro-Posições*, 17(1vvv), 155–175.

Vygotsky, Lev Semiovich (1988). *A formação social da mente*. São Paulo, Martins.

Walsh, Catherine (2002). (De)Construir la interculturalidad. Consideraciones críticas desde la política, la colonialidad y los movimientos indígenas y negros en el Ecuador. In: FULLER, Norma (ed.). *Interculturalidad y Política*. Lima: Red de Apoyo de las Ciencias Sociales, 2002. p. 115-142.

Walsh, C. (2019). Interculturalidade e decolonialidade do poder: um pensamento e posicionamento "outro" a partir da diferença colonial. *Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Pelotas*, 5(1)

Walsh, Catherine (2009). *Interculturalidad, estado, sociedad*. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador: Abya-Yala.

Yamazaki, Regiani Magalhães de Oliveira & Delizoicov, Demétrio (2013). *Educação Escolar Indígena e a Educação em Ciências: um mapeamento das publicações no ENPEC e ANPED*. Atas Do IX Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências, 1–8.

Zeichner, Kenneth M & Diniz-Pereira, Júlio Emílio (2005). Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. *Cadernos de Pesquisa*, 35(125), 63–80. <https://doi.org/10.1590/s0100-15742005000200005>. Acesso em: 06 maio 2021.