

O ENSINO DE QUÍMICA SOB A PERSPECTIVA INTERCULTURAL: A BORRACHA NA AMAZÔNIA

CHEMISTRY TEACHING IN AN INTERCULTURAL PERSPECTIVE: THE RUBBER IN THE AMAZON

LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN UNA PERSPECTIVA INTERCULTURAL: EL CAUCHO EN LA AMAZONÍA

Ercila Pinto Monteiro*
ercilapm@yahoo.com.br

Andréia Cardoso Couto*
andccouto@gmail.com

* Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM – Brasil

Resumo

O presente artigo apresenta uma pesquisa etnográfica que revela elementos históricos e culturais sobre “A borracha na Amazônia” para a contextualização no ensino de Química. Dessa maneira, a partir da leitura de mundo dos nativos, vincularam-se os saberes locais com os globais para a produção de uma sequência didática sob a perspectiva intercultural. A pesquisa aconteceu entre agosto e dezembro de 2019 e as visitas feitas no museu do Seringal em Manaus e a entrevista com um ex-seringueiro da região tornaram possível a construção de uma proposta didática vinculada à *pedagogia culturalmente responsável* em sala de aula, a qual corrobora para o desenvolvimento integral do estudante, além da valorização cultural, histórica e social.

Palavras Chave: Multicultural. Ensino de Química. Amazônia.

Abstract

This article presents an ethnographic research that reveals historical and cultural elements about “The Rubber in the Amazon” for contextualization in the teaching of Chemistry. Thus, starting the reading of the natives' world, local and global knowledges were linked to produce a didactic sequence in an intercultural perspective. The research took place between August and December 2019 and the visits made to the Seringal Museum in Manaus and the interview with an ex-seringueiro from the region made it possible to build a didactic proposal linked to culturally responsible pedagogy in the classroom, which corroborates to the integral development of the student, in addition to cultural, historical and social valorization.

Keywords: Multicultural. Chemistry teaching. Amazon

Resumen

Este artículo presenta una investigación etnográfica que revela elementos históricos y culturales sobre “El caucho en la Amazonía” para la contextualización en la enseñanza de la química. De esta manera, iniciar la lectura del mundo de los nativos, se vinculó los conocimientos locales y globales para producir una secuencia didáctica desde una perspectiva intercultural. La investigación etnográfica fué realizada entre Agosto y Diciembre de 2019, siendo que las visitas al Museo del Seringal en Manaos y una encuesta con un ex-cauchero contribuyó la construcción de una propuesta didáctica orientada a la pedagogía culturalmente responsable en clase, colaborando para el desarrollo integral del alumno, además por la valorización cultural, histórica y social.

Palabras clave: Multicultural. Enseñanza de la química. Amazonía.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais é notório que a educação escolar inventada no século 19 foi desenhada e estabelecida para aqueles cuja cultura é similar à cultura ocidental (RAMIREZ e FRANCO, 2011). O ensino de Química na Amazônia carece de mudanças, pois continua sendo baseado no modelo tradicional de educação, cuja transmissão-recepção de conteúdos é supervalorizada.

Na Amazônia, observa-se que a educação institucionalizada muito se distancia do lema “educação para todos”, pois os povos tradicionais de diferentes culturas se encontram excluídos e, não raramente, “folclorizados” na escola. Nesse contexto, pouco se fala sobre os conhecimentos locais indígenas transmitidos de geração em geração, que ainda sobrevivem nesse espaço social e estão fortemente presentes na memória de seus descendentes. Uma vez que a Amazônia se encontra em um ambiente de sociodiversidade, onde os saberes transitam por esse universo social, surge a seguinte indagação: Qual é a função da escola na atual sociedade amazônica? Por que, diante de um universo social diverso, os saberes por ela produzidos findam sendo excluídos da escola?

É diante desse contexto que o conceito de multiculturalismo tem se instalado como uma prática e causa política, além de uma estratégia para a expansão de habilidades das pessoas, pois potencializa as contribuições de diferentes culturas na construção de conhecimentos, evidenciando que outras formas de pensar favorecem que qualquer grupo cultural se transforme, sem abandonar a própria identidade (VALLADARES, 2011).

Dentre esses saberes amazônicos, um dos mais marcantes se refere à exploração da borracha pelos europeus durante o século 19. Os indígenas desenvolveram esse conhecimento baseado em sua própria ciência, o qual foi dado continuidade pelos europeus, que a aperfeiçoaram e comercializaram, trazendo consequências econômicas, sociais, ambientais e culturais a esses povos. Tal conhecimento necessita se tornar relevante nas aulas de Química, não só para o ensino do conceito de polimerização, mas também para o entendimento dos efeitos de sua comercialização e a hierarquização social nesse universo cultural, tornando o ensino humanista.

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA INTERCULTURAL E OS SABERES AMAZÔNICOS

Considerada hoje uma nova área de estudo, a educação científica intercultural vem tomando impulso desde a década de 1990 e começa a se organizar em favor daqueles estudantes menos favorecidos culturalmente, e que, na escola, apresentam certa dificuldade no aprendizado de ciências. Assim, estudantes vivendo em regiões culturalmente diversas, como é o caso da Amazônia, são

obrigados a abandonarem as subjetividades coletivas, por serem considerados heresias e conceitos errados, para assumirem a ciência como a única forma legítima de conhecimento. Nesse contexto, Monteiro et al. (2017) afirmam que “*a escola como uma instituição formativa precisa ser pensada para a diversidade cultural; afastando-se do falso pensamento monocultural e linear de que a ciência é a única capaz de gerar conhecimento*”.

Assim, o universo acadêmico começa a se movimentar com publicações direcionadas aos estudos culturais por meio de projetos realizados por mestres e doutores em ciências, que aumentaram as publicações de livros e artigos sobre a temática “interculturalidade”, “diversidade cultural” e/ou “multiculturalismo” (MONTEIRO, 2018), dos quais estão aqueles identificados na África (O’HERN e NOZAKI, 2014; SHIZHA, 2007), Canadá (AIKENHEAD, 2010), Austrália (CARTER, 2005), México (RAMIREZ e FRANCO, 2011), Perú (TORRES, 2008), Japão (OGAWA, 2008), Estados Unidos (COBERN, 1989; HINES, 2003; JEGEDE, 1995) entre tantas outras nações. Ogawa (1995) destaca que, no ano de 2006, a educação em ciências ganhou novas publicações na revista *Science Education*, com a edição do campo de pesquisa *Cultural Studies of Science Education* para atender a divulgação desses trabalhos, possibilitando estabelecer oficialmente essa área como parte dos estudos da educação em ciência.

Para Santos (2009), o multiculturalismo visa “*validar os conhecimentos ancorados nas experiências de resistência [e luta] dos grupos sociais que têm experimentado injustiças, opressões e destruições sistemáticas praticadas pelo capitalismo, colonialismo, o e patriarcado*”. Assim, as perspectivas multiculturais sustentam a obediência de dois importantes argumentos: (i) superação de uma ruptura epistemológica gerada no contexto de culturas específicas para o alcance do hibridismo cultural ciência-saberes e (ii) da promoção da igualdade racial e preservação da diversidade cultural (TOTI e PIERSON, 2011).

Dessa forma, o que se busca no ensino intercultural é alcançar um modelo educacional alternativo à educação de ciências que resulta na melhoria das condições de vida das diferentes comunidades bem como na expansão de suas capacidades de ação (VALLADARES, 2011; MEINARDI, 2017). Sobretudo, na valorização de direitos equitativos e não em forças segregantes (MONTEIRO et al., 2017), de tal maneira a incluir abordagens de pesquisa culturalmente sensível com o potencial para emancipar vidas e suas comunidades (TILLMAN, 2002).

A fim de evitar que os conhecimentos amazônicos permaneçam “subalternizados à memória de datas comemorativas e à folclorização da sua identidade cultural” (MONTEIRO et al., 2017), uma experiência intercultural em aulas de ciência é necessária para a maioria dos estudantes.

Para tal, é necessário identificar os saberes locais que, segundo Monteiro (2018), se expressam na Amazônia como: *cosmológico, histórico, sustentável e fenomenológico*. Esses saberes transitam nas vozes dos nativos ou se fixaram no registro histórico de algum acontecimento passado. O certo é que precisam ser achados, pois desafiam os professores a gerarem oportunidades de aprendizagem. E, para que isso aconteça, é necessário que os professores adquiram o conhecimento das culturas representadas em suas salas de aulas (VILLEGAS, 1991).

De acordo com Aikenhead (1997), promover a transição da “fronteira cultural”, estabelecida por séculos em nossa sociedade, diminui os conflitos cognitivos decorrentes de diferentes contextos culturais, que precisam ser abordados e resolvidos. Pensando nisso, esta pesquisa apresenta uma investigação etnográfica sobre o tema “A borracha na Amazônia”, cuja finalidade é apresentar dados que contribuam à construção de propostas didáticas que integrem os saberes amazônicos nas aulas de ensino de Química.

Os registros históricos documentais e vivos dos saberes tradicionais relacionados a “A borracha na Amazônia” foram analisados e pensados para a construção de uma proposta didática de ensino de Química fundamentados nos requisitos estabelecidos à prática de uma *pedagogia culturalmente responsável*. Segundo Cazden e Leggett (1976), o conceito da *educação culturalmente responsável* se baseia nos fundamentos de cultura e inteligência, pois torna a cultura invisível à comunidade, visível à escola. É uma pedagogia que gera um ambiente saudável e motivador para a construção de novos conhecimentos e entendimentos, em vez de focar a memorização do conhecimento padronizado. Para Banks e Banks (1995), a educação para a diversidade cultural promove uma pedagogia equitativa, sendo as estratégias de ensino desenvolvidas para ajudar diversos grupos sociais (étnicos, culturais, afrodescendentes, ribeirinhos, ocidentais, entre outros) a obter habilidades e atitudes necessárias à perpetuação de uma sociedade verdadeiramente humana e democrática.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa, de viés qualitativo, baseou-se nos estudos etnográficos de Malinowski (1977), o qual afirma que “*a construção teórica se dá pela vivência do campo*”. Dos dados registrados, destacam-se a visita guiada pelo Museu do Seringal e a entrevista concedida por um ex-seringueiro da região. Todas as informações foram organizadas para a formulação de uma proposta didática de ensino em aulas de Química com o tema: “A borracha na Amazônia”.

Os dados de campo foram registrados, buscando identificar os conhecimentos tradicionais apontados por Monteiro (2018), sendo eles *cosmológico, histórico, sustentável e fenomenológico*. Para

a realização da pesquisa, fez-se uso de instrumentos analíticos como: caderno de campo, análise documental, fotografias e gravador, para os registros necessários.

O estudo de campo realizado no Museu do Seringueiro do Amazonas, localizado no Igarapé São João, na área rural de Manaus-Amazonas-Brasil, trouxe dados importantes a serem apresentados neste trabalho. Em campo, vários espaços foram visitados por um período de dois meses (de setembro a outubro de 2019) dos quais estão: a Biblioteca Central de Manaus, o Museu do Seringal e o Teatro Amazonas.

Considerando que a integração cultural é um ato pedagógico que vincula o processo de ensino-aprendizagem a diversos aspectos da vida cotidiana, a proposta de criar uma *situação prática de aprendizagem* baseada em uma **pedagogia culturalmente responsável** estabeleceu a relação estabelecida entre saberes local e científico à promoção do ensino de ciência intercultural (AIKENHEAD, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Museu do Seringueiro foi criado como uma réplica de um seringal do final do século 19 para as filmagens do filme brasileiro “A Selva”, uma adaptação do livro homônimo de Ferreira Castro. Durante a visita conduzida por um guia, pode-se percorrer pela história dos seringueiros, dos coronéis de barranco e visitar os diferentes espaços sociais criados com móveis originais daquele tempo, cuja finalidade é apresentar como funcionou o sistema de exploração da borracha.

Ao percorrer o museu, compreende-se que uma hierarquia social foi criada naquela época para garantir a riqueza dos coronéis. A diferença cultural e social criou um sistema de escravidão duro e perverso aos seringueiros, do qual era impossível escapar, pois tudo se vinculava à ordem superior, desde os festejos até a confissão com o padre.

A manipulação social era mantida pelo desejo de controlar um saber local deixado pelos nativos, que fora registrada por La Condamine, em 1743, durante a viagem dele pelo rio Amazonas,

A resina *cahuchu* (caucho, espanhol) nas terras da província de Quito, vizinhas ao mar, é também muito comum nas margens do Marañón e se presta aos mesmos usos. Quando fresca, pode ser moldada na forma desejada. É impermeável à chuva, mas o que a torna mais notável é a sua grande elasticidade. Fazem-se garrafas que não são frágeis, botas, bolas ocas, que se achatam quando apertadas, mas retomam à forma original quando cessa a pressão. Com o mesmo material, os portugueses do Pará aprenderam com o omáguas (cambebas, Brasil) a fazer as bombas ou seringas que não precisam de pistão: têm a forma de peras ocas, perfuradas por um pequeno orifício na extremidade, onde é adaptada uma cânula. Enchem-nas de água e, apertando-as quando estão cheias, obtém-se o efeito de uma seringa comum. Esse utensílio é muito usado entre os omáguas. Quando se reúnem para alguma festa, o dono da casa não deixa de oferecer, por polidez, uma a cada um dos convidados, e seu uso precede sempre as refeições cerimoniais entre eles (LA CONDAMINE, 1992, p. 67).

O saber local nunca foi reconhecido na escola, mas hoje se tem a borracha como um conhecimento químico apropriado pela ciência. A borracha usada pelos indígenas da região era um material muito comum no seu dia a dia e, o mais interessante, não estabelecia entre eles qualquer hierarquia social. Trazer a história, a economia, a cultura e a memória social de nossos estudantes para serem discutidas nas aulas de química os ajudará a compreender que a borracha não representa apenas uma cadeia emaranhada de monômeros, mas também a nossa história, a nossa cultura e, ainda mais, que os nativos ainda permanecem invisíveis à sociedade.

É preciso desmitificar aos estudantes que a visão sobre a Amazônia se resume apenas à biodiversidade, desconsiderando que ela resulta de uma profunda simbiose entre biossociodiversidade. Sobretudo porque os povos da Amazônia desenvolveram saberes de caráter sustentável que mantêm a floresta de pé. Os saberes amazônicos deixados pelos nativos permanecem vivos até hoje para aqueles que habitam nesse local. São vários os saberes, desde a extração de óleos essenciais, especiarias, técnicas de preparo de alimentos, de remédios, entre outros, que precisam ser integrados à escola.

Essa é uma proposta de ensino que se vincula aos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular, em destaque, a competência n.º 6,

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2017, p. 9).

Quando se propõe contextualizar o tema “A borracha na Amazônia” nas aulas de Química, busca-se que o estudante desenvolva uma conscientização ambiental, econômica, histórica, social e cultural sobre o que realmente é a “borracha”, além do pensamento racional. “Nutrir” o desenvolvimento intelectual envolvendo os estudantes em sua multidimensionalidade é o que se pretende na atualidade (MORIN, 2000). Portanto, a proposta de ensino sugerida conecta o conhecimento local com o global e, segundo Aikenhead et al. (2014), pode se tornar realidade em sala de aula com a *pedagogia culturalmente responsável*.

Segundo Richards et al. (2007), a *pedagogia culturalmente responsável* facilita e apoia os alunos ao proporcionar em sala de aula um ensino-aprendizagem culturalmente apoiado no contexto do aluno. Os conhecimentos culturais são identificados, nutridos e utilizados em sala de aula, formando o estudante para a vida. Sleeter (2012) afirma que todos se beneficiam quando os professores aprendem a ensinar para a diversidade cultural, porque assim aprendem colaborativamente, uns com os outros. Então, a pedagogia culturalmente responsável é uma abordagem de ensino que promove em sala de aula a conexão dos saberes culturais, sem que venha a hierarquizar qualquer grupo social. Assim, todos os saberes culturais construídos ao longo dos anos

são importantes para a sociedade humana, pois contribuem de alguma maneira para o desenvolvimento social, econômico e cultural.

Os saberes tradicionais que transitam pela Amazônia são notórios aos seus moradores, pois continuam circulando em seu universo social. Esses saberes vão desde o uso de plantas medicinais, produção de corantes, extração de óleos essenciais, cultivo do guaraná até a defumação da borracha. Enfim, são vários conhecimentos tradicionais que, sem dúvida, não se podem contar. Entretanto, é necessário compreendê-los culturalmente e integrados à escola, sem omitir a origem de sua criação.

SABERES LOCAIS SOBRE “A BORRACHA NA AMAZÔNIA” IDENTIFICADOS PELA PESQUISA DE CAMPO

Segundo as informações dadas pelo guia, todo o museu busca retratar como era a vida em um seringal, inclusive as diferenças sociais entre seringueiro, dono do seringal e coronel de barranco. Era inegável que o trabalho do seringueiro era um tipo de escravidão humana. Apesar de todo esforço de sobreviver à lugubridade da floresta, sem qualquer assistência médica, ele não podia acumular bens, não tinha direito de uma casa e era constantemente roubado pelo coronel.

Nessa hierarquia social, *o coronel* era responsável em conduzir a borracha para a Europa; *o capataz* fiscalizava o trabalho escravo do seringueiro, enquanto *o seringueiro* coletava a borracha na floresta. Todo o látex recolhido era entregue ao capataz que abatia a dívida do seringueiro com o patrão. A dívida do seringueiro começava desde as ferramentas usadas para a coleta da seiva até os alimentos que pegava no barracão¹. Inclusive até as atividades de lazer eram obrigatórias tendo como finalidade endividar aqueles poucos que conseguiam salvar suas economias. As bebidas da festa deviam ser pagas pelos seringueiros, que não encontravam salvação nem mesmo na prática de sua fé; uma vez que qualquer atividade religiosa que fosse comemorada por eles (casamentos, batizados) recebia tributação e novas dívidas eram criadas.

O museu do seringal é um espaço social que, claramente, revitaliza a nossa história. Traz para o século 21 um passado que vive na memória de muitos nativos, que vivenciaram esse momento histórico. Evidentemente, a organização dos espaços sociais retratados no museu foi gerenciada por informações reunidas pelos nativos que narraram a própria história. Isso significa que o conhecimento tradicional de aspecto histórico se encontra vivo na memória dos nativos (MONTEIRO, 2018). Como pode ser identificado na entrevista concedida por um ex-seringueiro, morador de Manaus (AM):

¹ Era um pequeno mercado utilizado para pesagem da borracha e onde se realizava a troca desta por alimentos e ferramentas. Como a moeda daquele lugar era a borracha, o seringueiro dependia da sua produção para quitar sua dívida, contudo, o preço dela estava sempre em constante mudança, fazendo com que o seringueiro permanecesse em constante dívida.

Na Floresta, saíamos uma hora da madrugada para cortar a seringueira e recolhíamos o látex às dez da manhã. Depois, acendíamos a fomalha para defumar o látex até às dezoito horas. Jantávamos e dormíamos. O corte na seringueira era de “meia-casca”, um corte não muito raso para reter o látex e para não machucar a seringueira. A profundidade do corte podia prejudicar a árvore e também deixar o látex “carunchado”, ou seja, espesso. (Depoimento do entrevistado, 2019).

O entrevistado desta pesquisa é um ex-seringueiro de 80 anos, que serviu a diferentes donos de seringal, mas nenhum era coronel. Atualmente, ele é o responsável pela manutenção do museu e todos os dias faz a demonstração real da coleta de látex aos visitantes. Tem a função de compartilhar com riqueza de detalhes as ferramentas utilizadas naquela época, como era a relação com os patrões e como viviam na mata.

Em entrevista, relatou que, durante seu tempo de seringueiro, chegou a passar seis meses inteiros dentro da mata, coletando látex e se alimentando da caça para a própria subsistência. Isso significa que, para sobreviver como seringueiro, era necessário dominar outras habilidades, como: caçar, pescar e plantar, além de saber fazer a coleta do látex. Durante a entrevista, o entrevistado também afirmou:

Só retornávamos ao barracão após concluir os 100 kg de borracha defumada exigidos pelo patrão ou quando precisávamos de ferramentas.

Para alcançar essa quantidade de látex, era necessário passar meses na floresta sem qualquer assistência médica, dessa maneira, muitos morriam de malária sob a influência do clima equatorial. Apesar de todo o trabalho da borracha ter gerado riquezas para muitos, aqueles que viviam escondidos na floresta levavam uma vida dura e buscavam sobreviver à situação à qual estavam submetidos. O que sabemos sobre eles na atualidade? Onde vivem? Como contribuíram para a sociedade de hoje?

A borracha, tão importante para a nossa locomoção terrestre e aérea, tem sido conhecida de que forma pela a nossa sociedade? No depoimento de nosso entrevistado, identificaram-se, além do conhecimento histórico, conhecimentos tradicionais de característica cosmológica, sustentável e fenomenológica (Quadro 1).

Quadro 1 – Identificação de conhecimentos tradicionais apontados por Monteiro (2018)

Conhecimento tradicional	Relato do Seringueiro
Fenomenológico	“Uso de cipó “baboso” para retardar a coagulação do látex em dias muito quentes ou quando a coleta era pouca”; “fabricação de ferramentas por madeiras encontradas na mata”; “início da coleta a noite, que fazia com que a seringueira “abrisse os poros” para uma produção maior”.
Sustentável	“cada área de corte só podia ser cortada uma vez a cada dois anos e, após esse tempo, era feito corte transversal ao primeiro, assim não se desperdiçava látex e nem “matava” a árvore. Nenhum corte era feito no primeiro dia de friagem, pois corria o risco de “secar” a seringueira e ela ficar sem produzir por muito tempo”.
Cosmológico	“está diretamente ligado à fé cristã que os seringueiros possuíam. Desde seus nomes (em homenagem a santos da igreja) até a reza feita em períodos de muita chuva”.

Fonte: Dados de campo, 2019.

O desafio dado aos seringueiros era constante, considerando que a seiva coletada deveria garantir um excelente produto final. Para tal, tiveram que buscar formas de manter o látex não coagulado, mesmo passando meses na floresta. Assim recorriam aos conhecimentos que tinham da floresta e, por testes feitos dentro do laboratório biológico aos quais estavam submetidos, encontraram um líquido viscoso extraído de um cipó da Amazônia que, misturado ao látex coletado, impedia a coagulação.

Os cortes feitos na árvore tinham seus cuidados, pois precisavam garantir a retirada do látex em outros momentos. Manifesta-se aí um conhecimento sustentável muito forte que existe até hoje entre os moradores, ou seja, a preocupação de que a floresta não seja “morta” pela ação humana. Então, havia cortes transversais, sem muita profundidade. De acordo com estudos atuais, os cortes, quando profundos, poderiam atingir os vasos laticíferos da árvore, podendo prejudicar o tecido cambial da seringueira, influenciando na sua regeneração (SOUZA, 2013).

A maior parte dos seringueiros não teve acesso à escola e não recebeu manuais de instrução para coletar o látex, pois o conhecimento sobre extração do látex e produção da borracha defumada era exclusivamente local, repassado de pais para filhos e inventado pelos nativos da Amazônia.

Todo conhecimento apresentado dá-se por um saber transmitido de avô para pai e de pai para filho, ou seja, por seus antepassados. (Depoimento do entrevistado, 2019)

Eis aí importância de compreendermos nossa história, nossa cultura e o quanto o ciclo da borracha influenciou gerações, contribuindo para o conhecimento da borracha tão importante na sociedade de hoje. A pergunta que se coloca é: Como os conhecimentos tradicionais identificados na pesquisa podem ser integrados ao ensino da Química? Compreende-se que propostas pedagógicas culturalmente responsáveis, que partam de conhecimentos culturais associados aos conhecimentos químicos, podem ser integradas em classe.

PROPOSTA DIDÁTICA INTERCULTURAL

Uma das maneiras de aproximar os estudantes de Química da nossa história e de nossa cultura é comunicando-lhes sobre os acontecimentos do passado e analisando se o passado realmente é passado, ou é um passado que permanece vivo em nossa sociedade. Dessa maneira, para problematizar a temática “A borracha na Amazônia”, propõe-se apresentar em classe o documentário “Chico Mendes – O preço da Floresta”, produzido em 2010 pela *Discovery Civilization*. O vídeo retrata expressamente a história de luta do ex-seringueiro Chico Mendes em defesa da Floresta Amazônica (Quadro 2). Essa foi uma maneira de ecoar a voz de inúmeros seringueiros da Amazônia que não tinham acesso ao

mundo, principalmente, de relatar como era o seu modo de vida e de como eram tratados. A proposta de apresentar o documentário para os estudantes é de eles pensarem sobre questões a respeito da história da borracha na Amazônia, da cultura local e, ainda mais, de conhecerem o que a ciência química hoje pode contribuir no esclarecimento dessa história. Para a aprendizagem dos estudantes, propõe-se que o(a) professor(a) apresente antes do documentário a seguinte questão-problema: “Qual era o desejo de Chico Mendes na defesa da Floresta Amazônica?”

Quadro 2 – Proposta da situação prática de aprendizagem fundamentada em uma pedagogia culturalmente responsável

Sequência didática	Atividade em classe	Questão-problema	Aprendizagem
1. ^a aula	Apresentação de documentário da <i>Discovery Civilization</i> produzido em 2010 com o tema “Chico Mendes – O preço da Floresta” Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_c-BfipCgig . Acesso em: 24 abr. 2020	Qual era o desejo de Chico Mendes na defesa da Floresta Amazônica?	História, Economia, Social e conhecimento tradicional
2. ^a aula	Apresentação do vídeo “Química Nova na Escola - Preservativo Látex” Disponível em: http://iptv.usp.br/portal/video.action?idItem=9003 . Acesso em: 24 abr. 2020	Qual a importância da borracha no combate as doenças sexualmente transmissíveis?	Química e Cultura local (conhecimentos tradicionais)
3. ^a aula	Experimentação: Processo de transformação do látex	Qual é a diferença entre defumação e vulcanização?	Cultura local (Conhecimento tradicional) e Química

Fonte: Os autores, 2019.

A proposta de utilizar uma questão problema como ponto de partida possibilita ao docente criar inúmeras atividades no decorrer do processo de aprendizagem até alcançar os objetivos finais, que seriam a resolução do problema.

Os dados coletados nesta pesquisa foram organizados em concordância com a proposta de Aikenhead (1997), que está associada à perspectiva intercultural, cujo objetivo é que o professor comece a pensar em desenvolver uma pedagogia culturalmente responsável em sala de aula.

Nessa circunstância, é importante também considerar os questionamentos levantados por Martins (2009) sobre: O que ensinar? Para que ensinar? Onde ensinar? Para quem ensinar? Como ensinar? Assim, o docente precisa ter clareza do que está sendo proposto e o que o estudante deve aprender.

Outra opção, que seria um segundo momento em sala de aula, poderia ser o professor levantar questionamentos sobre a relação entre os benefícios da borracha e as doenças sexualmente transmissíveis, podendo gerar curiosidade e motivação nos estudantes. A intenção é que compreendam

a contribuição da Química no aperfeiçoamento desse produto, além dos conhecimentos tradicionais que estão escritos em nossa história.

Para um terceiro momento, pensa-se que seria importante o entendimento dos estudantes sobre o conceito de polimerização do látex. Nesta circunstância, a aula poderia ser conduzida por meio de uma experimentação (Tabela 1). O ensino seria conduzido para o entendimento da diferença entre defumação e vulcanização, que são dois processos de produção da borracha. A partir do conhecimento da defumação feita pelos nativos no processamento do látex os cientistas buscaram novas formas de obtenção de uma borracha mais resistente ao calor e durável.

Tabela 1 – Experimentação sobre polimerização do látex

Experimento	Atividade
Problema Inicial	Questão-problema: Qual é a diferença entre defumação e vulcanização?
Processo 1	Pegue um preservativo e uma borracha escolar. Verifique os dados de cada embalagem e anote as informações da composição.
Processo 2	Pegue o preservativo e recorte um pedaço da borracha. Retire o lubrificante com um pano limpo e seco. Coloque em um pires. Depois pegue uma borracha escolar e coloque em outro pires.
Processo 3	Verifique a textura de ambas as amostras. Posteriormente, use cada amostra para apagar algum texto escrito a lápis.
Resoluções	Quais conclusões se podem afirmar sobre a polimerização de cada amostra? O que muda na estrutura química? Quem passou por defumação? Quem passou por vulcanização?

Fonte: Os autores, 2019.

Como observado na Tabela 1, o ensino intercultural se dá pela integração dos saberes, ou seja, dos tradicionais, desenvolvidos pelos nativos, aos científicos encontrados nos livros didáticos, reconhecendo-se assim, a importância de ambos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de um ensino intercultural, ainda que previsto em documentos oficiais (BNCC, PCN, LDB), está longe de ser uma prática no ensino de química, considerando que os conhecimentos tradicionais não são valorizados na formação inicial de professores. Sendo os saberes locais desvinculados das escolas, dificilmente o exercício de uma pedagogia culturalmente responsável será uma prática nos espaços formais de ensino. Por isso, esses saberes são normalmente encontrados em

ambientes não formais, como: museus, comunidades, feiras, parques, entre outros, permanecendo vivos em nossa sociedade, através da oralidade, onde os mais velhos são responsáveis de repassar para os mais novos. O registro dos saberes locais e sua integração na escola são necessários para a aprendizagem do estudante, que não está desvinculado de sua cultura. A valorização dos múltiplos saberes vinculados à química dentro da sala de aula ajuda o estudante a assumir a própria identidade, além de ampliar sua visão de mundo, tornando-se apto a compreender o universo social em sua diversidade. Assim, a sequência de atividades de ensino proposta aqui colabora para o desenvolvimento multidimensional dos estudantes, principalmente, para a compreensão de sua história, de sua cultura, valorizando uma aprendizagem que supera a racionalidade técnica, e assim, enaltecendo um ensino humanista.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. et al (org). Enhancing school science with indigenous knowledge: What we know from teachers and research. **Handbook Saskatoon Public Schools: Inspiring Learning**, 2014.
- AIKENHEAD, G.S. Cross-cultural science teaching: rekindling traditions for aboriginal students Canadian. **Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, p. 287-304, 2010.
- AIKENHEAD, G.S. Student's ease in crossing cultural borders into school science. **Culture and Comparative Studies**, v. 85, issue 2, p. 180-188, 2001.
- AIKENHEAD, G.S. Toward a first Nations Cross-Cultural Science and Technology curriculum. **Culture and Comparative studies**, v. 81, issue 2, p. 217-238, 1997.
- BANKS, C.A.M.; BANKS, J.A. Equity pedagogy: An essential component of multicultural education. **Theory into Practice**, v. 34, n. 3, p. 152-158, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: INEP, 2017.
- CARTER, L. A place for alternative readings: Can they be of use? Responding to comments on “Thinking differently about cultural diversity: Using postcolonial theory to (Re)read science education”. **Science Education**, 89, p. 913-919, 2005.
- CAZDEN, C., LEGGETT, E. Culturally responsive education: A response to LAU remedies II. Washington, DC: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 1976.
- COBERN, W.W. Worldview theory and science education research: Fundamental epistemological structure as a critical factor in science learning and attitude development. **National Association for research in science teaching**, San Francisco, 1989.
- HINES, S.M. Multicultural Science Education-Theory, Practice, and Promise. **New York: Peter Lang**, p. 217, 2003.

JEGEDE, O. Collateral learning and the eco-cultural paradigm in science and mathematics education in Africa. **Studies in Science Education**, v. 25, p. 97-137, 1995.

LA CONDAMINE, C.M. Viagem pelo Amazonas. **São Paulo: editora Nova Fronteira**, p. 156, 1992.

MALINOWSKI, B. El cultivo de la tierra y los ritos agrícolas em las Islas Trobriand. **Espanha: Labor Universitária**, p 465-489, 1977.

MARTINS, J.S. Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa. **Campinas, SP: Autores Associados**, 2009.

MEINARDI, E. Interculturalidad y enseñanza de las ciencias: una perspectiva que nos lleva a revisar críticamente nuestras concepciones tradicionales sobre las finalidades de la educación. **Revista de Educación en Biología**, vol. 20, n.2, p. 113-119, 2017.

MONTEIRO, E. P. Educação científica intercultural: contribuições para o ensino de química nas escolas indígenas Ticuna do Alto Solimões-AM. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – **Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência**, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018.

MONTEIRO, E.P.; ZULIANI, S.R.Q.A. e ALMEIDA, A.W.B. Estudos culturais para o ensino de ciências em uma perspectiva crítica e pós-colonial: o caso da etnociência. In: **XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 2017.

MORIN, E. Os setes saberes necessários à educação do futuro. 10a edição, **São Paulo: Editora Cortez**, 2000.

O’HERN, D.M. e NOZAKI, Y. Natural Science education, indigenous knowledge, and sustainable development in rural and urban schools in Kenya. Toward critical postcolonial curriculum policies and practices. **Sense Publishers**, p. 162, 2014.

OGAWA, M. Multi-science perspectives and implications for Science education. **Science Education**, v. 79, Issue 5, p. 583-593, 1995.

OGAWA, M. Science Education Japanized and Education of Japanese Indigenous Science. In: **International Academic Conference of Indigenous Science and Mathematics Education**, National Taitung University, Taitung: Taiwan, October, 2008.

RAMIREZ, L.L.; FRANCO, A.G. La educación científica intercultural: de los beneficios teóricos a los problemas prácticos. **Revista de Derechos Humanos y Estudios Sociales**, año III, n. 6, 2011, p. 12-31, ISSN 1889-8068.

RICHARDS, H.V.; BROWN, A.F. e FORDE, T.B. Addressin Diversity in Schools: Culturally Responsive Pedagogy. **Teaching Exceptional Children**, v.39, n.3, p. 64-68, 2007.

SANTOS, B.S. Una epistemología del Sur: La reivención del conocimiento y la emancipación social. **México: CIDOB**, 368p, 2009.

SHIZHA, E. Critical analysis of problems encountered in incorporating indigenous knowledge in science teaching by primary school teachers in Zimbabwe. **The Alberta Journal of Educational Research**, v. 53, n. 3, p. 302-319, 2007.

SLEETER, C. Confronting the marginalization of culturally responsive pedagogy. **Urban Education**, v. 47, p. 562-584, 2012.

SOUZA, I.A. Sangria da Seringueira: Guia prático para o seringueiro. **Vitória: INCAPER**, 24p, 2013. ISSN 1519-2059.

TILLMAN, L.C. Culturally sensitive research approaches: An African-American perspective. **Educational Researcher**, v. 31, n.9, p. 3-12, 2002.

TORRES, V.S. Lecciones en el aula. **Lima: San Marcos editorial**, p. 13-48, 2008.

TOTI, F. A. e PIERSON, A. H. C. Perspectivas multiculturais na educação em Ciências: uma análise a partir da ideia de cidadania. In: VIII ENPEC, Campinas, São Paulo, 2011.

VALLADARES, L.R. Un modelo dialógico intercultural de educación científica. **Cuadernos Interculturales**, año 9, n. 16, 2011, p. 119-134.

VILLEGAS, A. M. Culturally responsive pedagogy for the 1990s and beyond. Office of Education Research and Improvement, **Princeton: Educational Testing Service**, 1991. ISBN 0-89333091-4.

WISNIEWSKI, A. Látex e Borracha. Informe didático N° 4, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. SDI, 1983. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/490/1/INFORME%20DID%20C3%81TICO%20-%20N%C2%BA%2004.pdf>. Acessado em: 30 de Jan. 2020.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Ercila Pinto Monteiro

Email: ercilapm@yahoo.com.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).