

Oficina de tinta de terra: contextualizando pigmentos na disciplina de História da Química na LEdoC/UFMAⁱ

Meubles Borges Junior¹, Matheus Casimiro Soares Ferreira², Carolina Pereira Aranha³

¹Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Coordenação da Licenciatura em Educação do Campo. Avenida João Alberto s/n, Bambu, Campus III. Bacabal - MA. Brasil. ²Universidade Federal do Maranhão - UFMA. ³Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

Autor para correspondência/Author for correspondence: meublesbjr@gmail.com

RESUMO. Além de ser uma técnica ambientalmente saudável e de baixo custo, a produção de tinta de terra pode ser facilitadora no processo de ensino-aprendizagem em ciências. Este trabalho apresenta um relato vivenciado na disciplina História da Química, em um curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Maranhão (UFMA-Bacabal), na qual a temática central “a química dos pigmentos” foi trabalhada de forma contextualizada. A contextualização do conteúdo se deu perpassando as três categorias do processo de contextualização (exemplificação pontual e caráter motivacional; estratégia de ensino-aprendizado; formação de cidadão crítico na tomada de decisões), culminando com o desenvolvimento de uma consciência crítico-reflexiva na perspectiva CTSA. Como procedimentos metodológicos utilizou-se: aula expositiva; leitura e interpretação de artigos científicos; debates; oficina de Tinta de Terra; pintura e exposição dos artefatos cerâmicos; e avaliação. Neste contexto a oficina de tinta de terra ganha destaque, pois trouxe contextos científicos, tecnológicos e sociais, o que contribuiu para a valorização e o resgate de fatos e experiências do cotidiano, ao discutir e vivenciar o significado de sustentabilidade, com tecnologia ambientalmente saudável e técnica de baixo custo, portanto, ampliando o potencial do processo de ensino-aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de Ciências, História da Química, Sustentabilidade, Ensino Contextualizado, Educação do Campo.

Workshop of Land Ink: contextualizing pigments in the discipline of History of Chemistry in LEdoC/UFMA

ABSTRACT. In addition to being an environmentally healthy and inexpensive technique, the production of land ink can be a facilitator in the teaching-learning process in science. This work presents an experience in the History of Chemistry, in a course in Licentiate in Rural Education, Federal University of Maranhão (UFMA-Bacabal), in which the central theme "the chemistry of pigments" was worked in a contextualized way. The contextualization of the content was carried out through the three categories of the contextualization process (punctual exemplification and motivational character, teaching-learning strategy, formation of critical citizen in decision-making), culminating in the development of a critical-reflective consciousness in the CTSA perspective. As methodological procedures were used: expository class; reading and interpretation of scientific articles; debates; land ink office; painting and exposition of ceramic artifacts; and evaluation. In this context, the land ink workshop gains featured because it brought scientific, technological and social contexts, contributing to the valorization and recovery of facts and experiences of everyday life, discussing and experiencing the meaning of sustainability, with technology and technique environmentally healthy and low thus increasing the potential of the teaching-learning process.

Keywords: Science Teaching, History of Chemistry, Sustainability, Contextualized Teaching, Education of Countryside.

Taller de tinta de tierra: contextualizando pigmentos en la disciplina de Historia de la Química en la LEdoC/UFMA

RESUMEN. Además de ser una técnica ambientalmente sana y de bajo costo, la producción de tinta de tierra puede ser facilitadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias. Este trabajo presenta un relato vivenciado en la disciplina Historia de la Química, en un curso de Licenciatura en Educación del Campo de la Universidad Federal de Maranhão (UFMA-Bacabal), en la cual la temática central "la química de los pigmentos" fue trabajada de forma contextualizada. La contextualización del contenido se dio traspasando las tres categorías del proceso de contextualización (ejemplificación puntual y carácter motivacional, estrategia de enseñanza-aprendizaje, formación de ciudadano crítico en la toma de decisiones), culminando con el desarrollo de una conciencia crítico-reflexiva en la perspectiva CTSA. Como procedimientos metodológicos se utilizó: clase expositiva; lectura e interpretación de artículos científicos; debates; taller de pintura de tierra; pintura y exposición de los artefactos cerámicos; y evaluación. En este contexto el taller de pintura de tierra gana destaque pues trajo contextos científicos, tecnológicos y sociales, contribuyendo a la valorización y el rescate de hechos y experiencias de lo cotidiano, discutiendo y vivenciando el significado de sustentabilidad, con tecnología ambientalmente saludable y técnica de bajo costo, ampliando el potencial del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias, Historia de La Química, Sostenibilidad, Sostenibilidad, Enseñanza Contextualizada, Educación del Campo.

Introdução

As Licenciaturas em Educação do Campo devem possibilitar novas estratégias de seleção de conteúdos, aproximando-os tanto quanto possível da realidade. Segundo Molina (2014, p. 17) o conhecimento científico deve ser colocado “a serviço da vida, da transformação das condições de profunda desigualdade e injustiça vigente no campo brasileiro”. Por se tratar de um Curso de Licenciatura em Educação do Campo, é necessário ter em mente que:

... a Educação do Campo faz o diálogo com a teoria pedagógica desde a realidade particular dos camponeses, mas preocupada com a educação do conjunto da população trabalhadora do campo, e, mais amplamente, *com* a formação humana. E, sobretudo, trata de construir uma educação *do* povo do campo e não apenas com ele, nem muito menos *para* ele. (Caldart, 2004, p. 18).

Deve-se interrogar, portanto, como a disciplina História da Química, na LEDOC/UFMA pode contribuir nesse processo. Partindo-se da temática dos pigmentos na história da química, surgiu a ideia da realização de uma oficina de tinta de terra, vinculando a história da química dos pigmentos às questões de ciência, tecnologia, sociedade, ambiente e saúde, como forma de se trabalhar a prática pedagógica no processo de ensino-

aprendizagem, ao viabilizar a contextualização do ensino na Licenciatura em Educação do Campo.

Um dos grandes desafios do ensino de química é estabelecer uma relação entre o que se ensina e o cotidiano dos alunos, uma vez que os conceitos que eles trazem para a sala de aula advêm principalmente da leitura e da vivência de mundo. A ausência deste vínculo pode gerar apatia e distanciamento entre alunos e professores.

Segundo Santos e Schnetzler (1997), a inter-relação do conhecimento químico com o contexto social deve permear o ensino de química. Liso, Guadix e Torres (2002) destacam que poucos trabalhos estudam as relações entre os conhecimentos científicos e os aspectos da vida de um cidadão. Tal necessidade surgiu em um contexto pedagógico baseado na transmissão de resultados, conceitos e conteúdos pouco contextualizados e voltado para a formação de cientistas (Fourez, 1997). E uma das formas de romper com essa prática pedagógica é trabalhar conteúdos de forma contextualizada e funcional.

Pereira e Kiil (2015) demonstram que, de maneira geral, os documentos oficiais e a literatura da área (Lopes, 2002; Santos, 2007; Wartha; Silva & Berjano, 2013) apontam que o ensino deve ser planejado e executado de forma contextualizado. No entanto, na maioria

das vezes, o ensino de ciências é trabalhado de forma dogmática e descontextualizado, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem não contribua para a formação de cidadãos com capacidade de tomada de decisões (Santos, 2007). Nessa perspectiva, Wartha, Silva e Berjano (2013) consideram que é visível a intencionalidade da construção e da interação de um contexto de estudo que ultrapasse o universo conceitual, ou seja, que trate também de possíveis implicações políticas, econômicas, sociais e ambientais.

Este artigo se destaca por apresentar uma proposta para facilitar o processo de ensino-aprendizagem em ciências, ao abordar a contextualização, de acordo com Kato e Kawasaki (2011); Favila e Adaime (2013); Silva e Marcondes (2010); Wartha, Silva e Berjano (2013); Santos (2007); Silva (2007), em seus três aspectos: exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional; estratégia de ensino-aprendizado do estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; e estudo de questões sociais para formação de cidadão crítico na tomada de decisões.

Neste sentido, este trabalho objetivou compreender e vivenciar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de História da Química com a temática dos pigmentos por meio de uma oficina de produção de tinta de terra e pintura de

artefatos de cerâmica, no curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza/Matemática da Universidade Federal do Maranhão (UFMA-Bacabal).

As técnicas de produção de pigmentos remontam desde os homens primitivos, destinando-se para fins estéticos e ritualísticos. No início envolviam o uso de minerais de diferentes cores como o carvão e a argila. Esses minerais depois de moídos eram dispersos em cola (gema ou clara de ovo, goma-arábica, cal virgem, entre outros). Apesar da técnica simples ser utilizada na obtenção dos pigmentos, desenhos em cavernas resistem à ação do tempo há mais de 15.000 anos. Carvalho et al. (2009, p. 3) destacam que na evolução da humanidade:

Os nossos ancestrais perceberam que certos produtos, por exemplo, o sangue, uma vez espalhados nas rochas deixavam marcas que não desapareciam. Estes materiais começaram a ser utilizados para transmitir informações. Com a necessidade de aumentar a durabilidade das pinturas e diversificar as cores, as chamadas pinturas rupestres passaram a utilizar óxidos naturais, abundantes como os ocre e os vermelhos.

Atualmente, as tintas são compostas basicamente por quatro elementos: pigmentos, resinas, solventes e aditivos. As tintas à base de solvente podem conter chumbo em sua composição, advindas dos

pigmentos e aditivos, o que representa um risco de contaminação a seres humanos e ao meio ambiente. A deterioração da tinta com o tempo ocasiona a sua dispersão no meio ambiente, o que pode causar a contaminação do solo e a poeira doméstica. Assim, o chumbo pode ser assimilado por inalação ou ingestão, especialmente por crianças.

Durante a oficina procurou-se discutir e vivenciar o significado de sustentabilidade com técnica ambientalmente sustentável e de baixo custo e tecnologia ambientalmente saudável; o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) como forma de contextualização capaz de gerar a construção de uma capacidade de tomada de decisões na sociedade; o processo alquímico da produção de tinta de terra e a capacidade de criação humana por meio da arte na pintura de artefatos de cerâmica como fator motivador e de interiorização do conhecimento.

Metodologia

Durante a disciplina de História da Química oferecida a 48 alunos do quarto período do curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza/Matemática (UFMA-

Bacabal), no ano de 2016, essa temática foi trabalhada de forma contextualizada ao englobar: contaminação por chumbo; educação em saúde; educação ambiental; tecnologias ambientalmente saudáveis e de baixo custo, sustentabilidade, e produção de tinta na pré-história. Para tanto, utilizou-se como procedimentos metodológicos aulas expositivas com a utilização de quadro, pincel, data show e computador; leitura e interpretação de artigos científicos; debates; realização de uma oficina de produção da tinta de terra; e pintura e exposição dos artefatos cerâmicos, finalizando o processo com a avaliação da oficina.

A contextualização da temática química dos pigmentos se deu por meio da produção da tinta de terra e dos debates sobre contaminação por chumbo, educação em saúde, educação ambiental e sustentabilidade perpassando pelas três categorias do processo de contextualização (Kato & Kawasaki, 2011; Favila & Adaime, 2013; Silva & Marcondes, 2010; Wartha; Silva & Berjano, 2013; Santos, 2007; Silva, 2007): Categoria 1- exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional; Categoria 2- estratégia de ensino-aprendizado do estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; e Categoria 3- estudo de questões sociais para formação de cidadão crítico na tomada de

decisões (Silva, 2007; Favila & Adaime, 2013). Essas três formas de contextualização assumem funções e direcionamentos diferenciados em relação ao tipo de pessoa que se deseja formar.

Durante a realização da oficina os materiais necessários à produção da tinta de terra foram exibidos e realizou-se a demonstração da forma de preparo dela. O procedimento adotado para a produção da tinta de terra foi baseado em Carvalho et al. (2009), segundo o qual o material necessário para a produção de 18 litros de tinta de terra consiste em: colher de pau; latas ou baldes de aproximadamente 8 litros; peneiras; balança de 10 kg; canecas; pinceis (fino, médio e grosso); rolos de lã ou de espuma; liquidificador industrial; terra, água e cola branca; enxadas ou

enxada; cavadeira; pá; sacos ou latas para coletar a terra; latas ou baldes de 18 litros; vasilhas com medidas em litros; saco branco alvejado; 8 (oito) kg ou 2 (dois) galões de terra; 4 (quatro) kg de cola branca; 8 litros de água.

De posse do material necessário e da já realizada discussão teórica, passou-se para a parte prática que se consistiu na produção da tinta de terra (Figuras 1 e 2) e pintura e exposição dos artefatos cerâmicos. Após a produção da tinta de terra e a distribuição da mesma para todos os participantes, foi disponibilizada uma telha e pincéis para que eles pudessem expressar sua criatividade por meio da pintura, ao lembrar nossos ancestrais quando iniciaram as pinturas nas cavernas.

Figura 1 – Montagem do liquidificador para o início do preparo da Tinta de Terra.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Figura 2 – Adicionando água para a o preparo e homogeneização da Tinta de Terra.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

O processo de avaliação da oficina deu-se em duas etapas. Na primeira etapa foram distribuídos questionários com cinco questões abertas e fechadas para avaliar o interesse e a opinião dos alunos quanto à atividade desenvolvida, assim como a oficina em si (a técnica), considerando os aspectos tecnológicos, ou seja, se além de ser uma tecnologia ambientalmente saudável e de baixo custo a mesma pode ser facilmente utilizada num processo de ensino-aprendizagem não formal em educação ambiental, independente de escolaridade. No segundo momento estabeleceu-se uma roda de diálogo para se obter informações da contribuição da oficina no processo de ensino-aprendizagem, sistematizadas na discussão como complemento dos dados qualitativos do questionário.

O questionário foi organizado com questões abertas e fechadas, pois segundo Gil (2008), nas questões abertas são solicitados aos indivíduos respondentes as suas próprias opiniões e respostas, ao mesmo tempo em que possibilita maior liberdade de resposta. Também conhecidas como não limitadas ou livres, as perguntas do tipo abertas garantem mais liberdade de respostas, ao utilizar as linguagens próprias dos respondentes, além de possibilitarem investigações mais precisas e abertas (Marconi & Lakatos, 2003). Além disso, as perguntas fechadas deste questionário permitiram explorar os dados de forma quantitativa.

Com a obtenção dos dados, foi desenvolvida uma abordagem que envolve os métodos de procedimento: descritivos por meio de registros fotográficos e observação participante ocorridos durante

a execução da oficina; quantitativos por meio da tabulação e obtenção da razão centesimal da aprovação ou não da prática pedagógica utilizada por meio da oficina de Tinta de Terra, em Excel; e qualitativos por meio da digitalização em Word da interpretação das justificativas das perguntas do questionário e da roda de diálogo.

Resultados e Discussão

Inicialmente destaca-se que apenas aproximadamente 8% (4 alunos) dos alunos conheciam a técnica de produção de tinta de terra utilizada em suas comunidades. Esses alunos contribuíram com seus depoimentos sobre as vantagens e benefícios dessa técnica, com relação à sustentabilidade social, econômica e ambiental, o que favoreceu e auxiliou no aprofundamento das discussões sobre tecnologias de baixo custo e ambientalmente saudáveis. A esse respeito, isto é, a aproximação entre o mundo vivido pelos sujeitos sociais e o mundo da escola, Freire (2002) sinaliza que é necessário ao educador conhecer as visões de mundo dos alunos e enfrentá-las em sua totalidade, para assim construir uma mudança de atitude neles. Freire (2007) destaca a relevância de se transcender a consciência ingênua, ou seja, um profissional crítico reconhece que a realidade é mutável, pois é

indagador, investigador e, acima de tudo, acredita no diálogo e alimenta-se dele. Portanto, reconhecer e conhecer os sujeitos para o qual o ensino é pensado torna-se de extrema importância quando defendemos uma perspectiva educacional na qual o professor é comprometido com as transformações sociais.

Salienta-se o desconhecimento de todos os participantes sobre o perigo da contaminação por chumbo com as tintas industrializadas. Essa informação obtida nas discussões teóricas deixa claro a importância de se conhecer os sujeitos para o qual o ensino é pensado. Dessa forma, a implementação do ensino crítico e reflexivo, considerando a contextualização como forma de abordagem metodológica no processo de ensino-aprendizagem, contribui para a valorização dos fatos e experiências do cotidiano dos alunos.

No que se refere à primeira pergunta “Você pintaria sua casa com tinta de terra? Justifique”, 100% aprovaram a tecnologia, ou seja, a tinta de terra (o produto) com todas as implicações (culturais, econômicas e ambientais), considerando na justificativa que essa tecnologia, além de viabilizar a pintura de suas residências, diminui consideravelmente os gastos financeiros se comparado à utilização da tinta industrializada. Ao considerar a utilização da cola feita a partir do polvilho de mandioca nas comunidades rurais, estas

comunidades garantem a sustentabilidade econômica, uma vez que teriam 100% do material necessário para a produção da tinta, disponível em suas propriedades.

Além da redução dos gastos financeiros, os alunos destacaram que esta tecnologia elimina os impactos à saúde humana e minimiza os impactos ao meio ambiente, ao considerar que nenhum dos ingredientes necessários apresenta toxicidade e, que por menor que sejam, toda atividade humana causa impacto ao meio ambiente. Portanto, considera-se que os alunos conseguiram compreender a visão de Pisani (2005), um dos autores utilizados para trabalhar o tema das tecnologias de baixo impacto ambiental, no qual afirma que esse tipo de tecnologia desempenha função importante para o desenvolvimento sustentável, sendo indiscutível a busca por tecnologias sustentáveis, para que haja diminuição dos impactos negativos gerados pelas atividades humanas ao meio ambiente.

Destaca-se, com relação à saúde humana e ambiental, que os alunos em sua totalidade (100%), justificaram que o material utilizado para a tinta de terra (terra e água) é encontrado facilmente em suas comunidades, pois são retirados da própria natureza, isentos de materiais tóxicos e que podem ser descartados de volta no ambiente, ao se reintegrarem nele. Tendo em vista que a água e os solos nas

comunidades rurais do Maranhão, destinados à agricultura familiar, assim como a cola branca utilizada não possuem o potencial de contaminação por chumbo como as tintas imobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares (Brasil, 2015; Bentlin, Pozebon & Depoi, 2009; Pimenta & Vital, 1994), a Tinta de Terra produzida garantiria um ambiente saudável, livre do principal contaminante das tintas: o chumbo.

Mesmo após o Brasil ter fixado o limite máximo de 0,06% de chumbo na fabricação de tintas imobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares, através da lei nº 11.762, de 1º de agosto de 2008 (Brasil, 2008) a diminuição da utilização de tintas que contenham chumbo é necessária, pois segundo Brasil (2015, p. 5) “não existe um nível conhecido de exposição ao chumbo que seja considerado seguro”. Destaca-se ainda que:

Envenenamento por chumbo na infância pode ter impactos na saúde ao longo da vida, incluindo: dificuldades de aprendizagem, anemia e distúrbios em habilidades de coordenação, visual, espacial e de idioma. Assim, foi estabelecida a Aliança Global para a Eliminação da Tinta com Chumbo (GAELP), uma iniciativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cujo objetivo é evitar a exposição de crianças a tintas contendo chumbo e minimizar a exposição de pintores e outros

usuários a este produto (Brasil, 2015, p. 5).

Dessa forma, a produção e utilização da tinta de terra torna-se uma alternativa econômica e ambientalmente viável, pois a mesma utiliza em sua produção materiais ecologicamente corretos, de fácil acesso e de baixo custo, ao assumir um importante papel no desenvolvimento sustentável, na divulgação de tecnologias de baixo custo e ambientalmente saudáveis. Além disso, contribui com a melhoria da qualidade de vida, no que se refere ao aspecto da saúde, por não utilizar em sua composição metais pesados ou quaisquer outros elementos tóxicos. Nesse sentido, Jabbour (2010, p. 592) destaca que a disseminação de tecnologias como essa desempenha papel fundamental, ao afirmar que “atribuem grande relevância às necessidades de transformações tecnológicas, que condicionariam, por conseguinte, as melhorias nas atuais condições ambientais”. Ao considerar a Tinta de Terra como uma das “inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis”, termo adotado por Barbieri (1997), observamos que essa tecnologia atende aos critérios da Agenda 21, quando diz que:

As tecnologias ambientalmente saudáveis protegem o meio ambiente, são menos poluentes, usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e

produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável que as tecnologias que vieram substituir (ONU, 1995, p. 409).

Ao utilizar de materiais simples que não degradam o meio ambiente e os ecossistemas naturais, a Tinta de Terra assume e pode ser considerada como uma excelente alternativa tecnológica para a construção dos vieses elaborados pelos documentos institucionais pensados pela ONU. Contribui ainda para a preservação e reafirmação de uma cultura socialmente construída das comunidades rurais, que é a produção artesanal do barreado, resgatando nossa ancestralidade. Nesse contexto, resgatou-se a História da Química num retorno aos nossos ancestrais primitivos, contextualizando a questão tecnológica, social, ambiental e política, levantando o questionamento sobre que tecnologia queremos e quem decide as tecnologias que atualmente utilizamos. Esse resgate foi realizado inicialmente em sala de aula, quando foi trabalhada a produção de tinta na pré-história e a temática da química dos pigmentos. Diante disso, foi possível destacar que a técnica empregada na oficina de produção de tinta de terra foi um avanço tecnológico das tintas utilizadas nas chamadas pinturas rupestres, quando o homem primitivo passou a utilizar os óxidos naturais, que são os pigmentos

presentes na terra utilizada para preparar a tinta.

Chamamos a atenção para o fato de que o ensino de forma contextualizada originou-se oficialmente no Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), em decorrência do crescente desenvolvimento da ciência e da tecnologia, na década de setenta (Favila & Adaime, 2013). Portanto, a oficina de Tinta de Terra trouxe para a Licenciatura em Educação do Campo contextos científicos, tecnológicos e sociais, ao resgatar e contribuir para a valorização dos fatos e experiências do cotidiano, ampliando o potencial de aprendizagem dos alunos. Pode-se dizer que a centralidade objetivada nos currículos CTS é a construção de uma capacidade de tomada de decisões na sociedade pelos alunos (Santos, 2007).

Ao considerar que a oficina de Tinta de Terra incorporou uma perspectiva de reflexão sobre as consequências ambientais da produção de tintas, ela passou também a incorporar as implicações ambientais na cadeia das inter-relações CTS, ao ser referida como CTSA. Segundo Santos (2007), a denominação CTSA deve ser utilizada quando a perspectiva de reflexão na abordagem CTS enfatizar a perspectiva ambiental.

Na segunda pergunta “Você teve dificuldade em entender como se faz a Tinta de Terra? Justifique.”, observou-se

que o processo de ensino-aprendizagem empregado na realização da oficina teve bons resultados. A maioria dos participantes (83%) disseram não terem tido dificuldades em realizar todo o processo de fabricação da Tinta de Terra, em parte pela facilidade da técnica e em parte pelo fator motivador dos materiais utilizados fazerem parte de seu dia-a-dia, de sua realidade.

As dificuldades encontradas pelos participantes, de modo geral, predominaram no início da oficina, porém, solucionada no decorrer dela, como pode ser observado na fala do aluno 3: “Sim. É um pouco, mas à medida que a oficina foi se desenvolvendo, ligeiro eu aprendi, principalmente porque os aspectos do nosso cotidiano foram valorizados”.

Além de ser uma tecnologia ambientalmente saudável e de baixo custo, a Tinta de Terra pode ser facilitadora no processo de ensino-aprendizagem em ciências, uma vez que a partir dela, pode ser realizada uma abordagem de ensino contextualizado. Segundo Pereira e Kiil (2015), de maneira geral, os documentos oficiais e a literatura sobre o processo de contextualização apontam que o ensino deve ser planejado e executado de forma contextualizado. Nesse sentido, sendo esta tecnologia composta por elementos que fazem parte do cotidiano e da realidade dos alunos, desde sua composição ao modo de

produção, pode ser utilizada para se trabalhar o conhecimento científico vinculado ao conhecimento concreto advindo da realidade dos educandos.

Observou-se que a prática pedagógica aplicada no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de História da Química apresentada aqui, conseguiu contextualizar o seu conteúdo ao perpassar as três categorias do processo de contextualização: Categoria 1- Já que os materiais utilizados fazem parte da realidade do dia-a-dia dos educandos, esse reconhecimento atua como um elemento motivacional para despertar o interesse na aprendizagem do conteúdo trabalhado; Categoria 2- Por relacionar as cores dos solos com os pigmentos naturais contidos neles, como, por exemplo, os óxidos de ferro, além da produção de cola a partir do polvilho da mandioca; Categoria 3- Ao discutirmos que tecnologias questionamos, porque utilizamos determinadas tecnologias e quem decide que tecnologias serão implantadas pelas políticas públicas, ao apontar para a formação de um cidadão crítico capaz de tomar decisões nas situações em que se encontre em sua realidade.

Essa prática culminou ainda com o desenvolvimento crítico dos alunos na perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Quando perguntamos “Você indicaria a Tinta de

Terra para outras pessoas da sua comunidade? Justifique.”, observou-se que houve novamente 100% de aprovação pelos participantes. Dessa forma, ficou evidente que a contextualização do tema em estudo atuou no processo de conscientização das questões ambientais e tecnológicas, pois além de concordarem com a utilização, afirmaram em ser multiplicadores de uma técnica que não acarreta impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana e ambiental, validando assim esta prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ficou comprovada a importância da contextualização do ensino não só para formarmos cidadãos críticos e reflexivos, mas também para tornarmos o processo de ensino-aprendizagem capaz de dar respostas concretas na difusão, produção e adoção de tecnologias e técnicas que incorporam o conceito de sustentabilidade ambiental, social e econômica, a partir do conteúdo trabalhado em sala de aula.

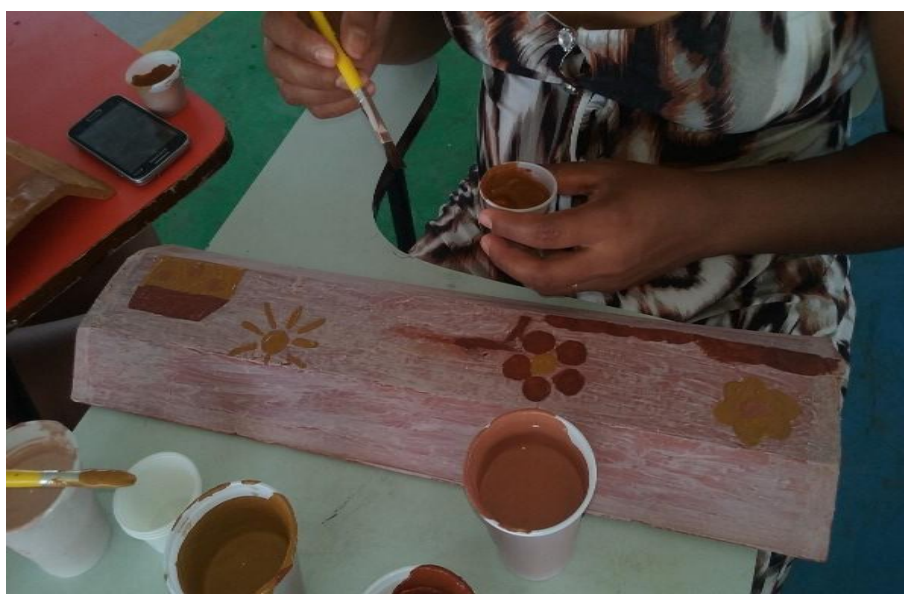
Na quarta pergunta “Após esta oficina você se sente capacitado a preparar a Tinta de Terra? Justifique” e na quinta pergunta “Após esta oficina você se sente capacitado a ensinar a outras pessoas a preparar a Tinta de Terra? Justifique”, 92% (44 discentes) dos participantes da oficina disseram que poderiam preparar a Tinta de Terra e ensinar a outras pessoas sem dificuldades. Essa afirmativa de mais de

90% dos alunos leva-nos a crer que o processo empregado na oficina enquanto metodologia e desenvolvimento de todos os momentos do processo de ensino-aprendizagem foi adequado. Essa facilidade dos alunos de se sentirem capacitados e capazes de capacitarem outras pessoas com esta oficina, ao considerar todos os aspectos envolvidos da contextualização, deve-se principalmente ao fato dela resgatar e aperfeiçoa técnicas artesanais, ao revelar que o mundo da ciência e da tecnologia pode conduzir à

sustentabilidade das comunidades rurais e ser acessível independentemente do nível sociocultural e de escolarização.

Quanto ao processo de criação artística utilizado como instrumento lúdico, percebeu-se a presença de aspectos histórico-culturais em suas manifestações artísticas. Em todas as pinturas o reino vegetal estava sempre muito presente, além de outros aspectos da natureza como o sol, a lua e a arquitetura das casas do meio rural do Maranhão (Figuras 3, 4, 5 e 6).

Figura 3 – Momento lúdico da oficina de Tinta de Terra em que uma aluna está pintando uma telha de cerâmica.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Figura 4 – Momento lúdico da oficina de Tinta de Terra, trabalho artístico finalizado apresentado por uma aluna com o tema flores.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Figura 5 – Momento lúdico da oficina de Tinta de Terra, trabalho artístico finalizado apresentado por um aluno destacando as flores do campo.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Figura 6 – Momento lúdico da oficina de Tinta de Terra, trabalho artístico finalizado apresentado por uma aluna destacando a comunidade rural.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Nas rodas de diálogo, esse momento lúdico foi expresso como um processo de contato consigo mesmo, que podemos expressar como “nosso eu interior”, ao ser constatado na fala a seguir “Senti como se minha alma estivesse se manifestando nessa pintura. Foi muito lindo” (Aluna 22).

As expressões artísticas, assim como os jogos e brincadeiras em geral, são essenciais para construção da subjetividade do ser humano, de forma que o processo ensino-aprendizagem lhe seja significativo, prazeroso e transformador. Huizinga (2014) destaca o lúdico como campo da “ilusão” e da “simulação”, que apresenta uma conotação de prazer, de algo que se realiza sem conflitos e com finalidade. Nesse sentido, a ludicidade se relaciona

com o sentimento, uma atitude do sujeito envolvido na ação, é um fazer humano mais amplo, é um estado de prazer, pelo total envolvimento na ação. Assim, surge a sensação de plenitude que acompanha as coisas significativas e verdadeiras. Froebel (2001) foi o primeiro educador a justificar o lúdico no processo educativo voltado à sensibilidade, ao compreender o lúdico com uma visão pedagógica, baseado na utilização de materiais didáticos que atendessem a natureza humana. Dessa forma, a arte como fazer lúdico cumpre esse papel, ao envolver o aluno na ação com sensação de plenitude, ao auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Esta experiência pedagógica expandiu-se para além da sala de aula indo

ao encontro das comunidades rurais nas quais os participantes da oficina moram, como forma de gerar sustentabilidade ambiental, social e econômica. Como fruto desta experiência, foi escrito e desenvolvido um projeto de extensão abordando a temática da química dos pigmentos, desenvolvido de agosto/2016 a fevereiro/2017.

Considerações Finais

A oficina de produção de Tinta de Terra trouxe para a Licenciatura em Educação do Campo contextos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, ao resgatar e contribuir para a valorização dos fatos e experiências do cotidiano, ampliando o potencial de aprendizagem dos alunos. Os alunos conseguiram compreender, ao discutir e vivenciar, que tecnologias ambientalmente saudáveis e de baixo custo desempenham função importante para o desenvolvimento sustentável, ao observarem que essas tecnologias minimizam os impactos negativos gerados pelas atividades humanas ao meio ambiente em função dos materiais utilizados.

As práticas pedagógicas utilizadas atuaram como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de História da Química, uma vez que a partir dessas práticas, pôde ser realizada uma

abordagem de ensino contextualizado que se deu perpassando as três categorias do processo de contextualização, culminando com o desenvolvimento de uma consciência crítico-reflexiva na perspectiva CTSA.

A partir do processo de ensino-aprendizagem capaz de contemplar discussões sobre os aspectos sociais, políticos, econômicos, tecnológicos, sociais e ambientais é que a contextualização do ensino na disciplina da História da Química pôde abranger princípios norteadores de uma formação vinculada à cidadania, ao mesmo tempo em que utilizou o conhecimento científico e criou condições de intervenções mais conscientes no meio rural do Estado do Maranhão. Destarte, é possível conceber que com essa forma de educar, principalmente nas Ciências Naturais, há uma apropriação da ciência como algo que é resultado de uma produção histórica da humanidade e que não é algo distante, como pensávamos ser.

Já a produção artística pedagógica desempenhou um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois nesse contato com a arte novas ideias e sentimentos puderam ser despertados, dando a cada participante subsídios para enriquecer seu aprendizado, ao integrar ciência, tecnologia, ambiente, arte, cultura e sociedade.

Desde as primeiras pinturas nas cavernas realizadas com pigmentos naturais até a tradicional técnica do barreado utilizada em meados do século passado nas comunidades rurais, esse conhecimento tem passado por uma fase de esquecimento e desvalorização devido ao forte apelo do marketing do setor industrial. Entretanto, apesar do avanço tecnológico ter facilitado à aquisição de tintas sintéticas com a produção em larga escala, sua composição e produção deixa um passivo ambiental. Nesse sentido, a oficina de tinta de terra resgata a ciência e a tecnologia como resultado de uma produção histórica da humanidade e acessível a todos.

Procedeu-se assim ao processo de desmistificação do conhecimento científico como algo complexo e da tecnologia como algo restrito aos cientistas e aos setores industriais, ao adotar a reflexão crítica com a ciência, a tecnologia, a sociedade, o ambiente e a saúde, de forma interdisciplinar e contextualizada, no ensino da História da Química com a Oficina de Tinta de Terra ao abordar os pigmentos.

Referências

Barbieri, J. C. (1997). Políticas públicas indutoras de inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas.

Revista Brasileira de Administração Pública, 31(2), 135-152.

Brasil. (2015). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Programa de análise de produtos (relatório de análise de chumbo em tintas). Recuperado de: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/chumbo-em-tintas.pdf>.

Brasil. (2008). Lei nº 11.762, de 1º de agosto de 2008. Fixa o limite máximo de chumbo permitido na fabricação de tintas imobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares e dá outras providências. Recuperado de: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato/2007-2010/2008/lei/11762.htm.

Caldart, R. S. (2004). *Elementos para a construção do projeto Político e Pedagógico da Educação do Campo*. Recuperado de: http://www.uff.br/trabalhonecessario/imagens/TN_02/TN2_CALDART_RS.pdf

Carvalho, A. F., Cardoso, F. P., Hackbardt, G., & Dutra, T. H. (2009). *Cores da terra: fazendo tinta com terra! Viçosa, MG: UFV*. Recuperado de: <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/cartilha-cores-da-terra-150dpi-modificada.pdf>

Bentlin, F. R. S., Pozebon, D., & Depoi, F. S. (2009). Estudo comparativo de métodos de preparo de amostras de tinta para a determinação de metais e metalóides por técnicas de espectrometria atômica. *Química Nova*, 32(4), 884-890.

Favila, M. A. C., & Adaime, M. (2013). A contextualização no ensino de química sob a perspectiva cts: uma análise das publicações. *Vidya*, 33(2), 101-110.

Freire, P. (2007). *Educação e Mudança*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.

Freire, P. (2002). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.

Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina: Colihue.

Froebel, F. W. A. (2001). *A educação do homem*. Passo Fundo, RS: Upf.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, SP: Atlas S.A.

Huizinga, J. (2014). *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo, SP: Perspectiva.

Jabbour, C. J. C. (2010). Tecnologias ambientais: em busca de um significado. *Revista de Administração Pública*, 44(3), 591-611.

Kato, D. S., & Kawasaki, C. S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17(1), 35-50.

Liso, M. R. J., Guadix, M. A. S., & Torres, E. M. (2002). Química cotidiana para alfabetización científica: Realidade o utopia? *Educación Química*, 13(4), 259-266.

Lopes, A. C. (2002). Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação & Sociedade*, 23(80), 386-400.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo, SP: Atlas S.A.

Molina, M. C. (2014). *Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais: desafios à promoção do trabalho docente interdisciplinar*. Brasília: MDA. (Série NEAD Debate; 23). Recuperado de: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_img_248/Livro%20LEDOC%20CIEMA%20WEB.pdf

ONU - Organização das Nações Unidas. (1995). Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: de acordo com a Resolução 44/228 da Assembleia Geral da ONU, de 22-12-89, estabelece uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento: a Agenda 21. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações (Série ação parlamentar no 56). Recuperado de: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>

Pereira, C. M., & Kiill, K. B. (2015). Contextualização no ensino de Química: Um olhar sobre a formação inicial. *Investigação Qualitativa em Educação*, 2(3), 49-53.

Pimenta, A. S., & Vital, B. R. (1994). Contaminação de pintores profissionais por metais pesados provenientes de tinta verniz. *Química Nova*, 17(4), 277-280, 1994. Recuperado de: [http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol17No4_277_v17_n4_\(1\).pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol17No4_277_v17_n4_(1).pdf).

Pisani, M. A. J. (2005). Material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo-cimento. *Sinergia*, 6(1), 53-59.

Silva, E. L., & Marcondes, M. E. R. (2010). Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Ensaio*, 12(01), 101-118.

Silva, E. L. (2007). *Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1997). *Educação em Química. Compromisso com a Cidadania*. Ijuí, RS: Unijuí.

Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas em uma perspectiva crítica [especial]. *Ciência & Ensino*, 1(12).

Wartha, E. J., Silva, E. L., & Bejarano, N. R. R. (2013). Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 84-91.

ⁱ Apresentado no Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP (2016), em Catalão-GO.

Contribuições no artigo: Os autores foram os responsáveis por todas as etapas e resultados da pesquisa, a saber: elaboração, análise e interpretação dos dados; escrita e revisão do conteúdo do manuscrito e; aprovação da versão final a ser publicada.


Author Contributions: The authors were responsible for the designing, delineating, analyzing and interpreting the data, production of the manuscript, critical revision of the content and approval of the final version to be published.

Conflitos de interesse: Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.


Conflict of Interest: None reported.

Orcid

Meubles Borges Junior

 <http://orcid.org/0000-0002-5356-4526>

Matheus Casimiro Soares Ferreira

 <http://orcid.org/0000-0002-2648-3448>

Carolina Pereira Aranha

 <http://orcid.org/0000-0002-2619-7660>

Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Borges Junior, M., Ferreira, M. C. S., & Aranha. C. P. (2018). Oficina de tinta de terra: contextualizando pigmentos na disciplina de História da Química na LEDOC/UFMA. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, 3(2), 596-615. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2018v3n2p596>

ABNT

BORGES JUNIOR, M.; FERREIRA, M. C. S.; ARANHA. C. P. Oficina de tinta de terra: contextualizando pigmentos na disciplina de História da Química na LEDOC/UFMA. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, Tocantinópolis, v. 3, n. 2, mai./ago., p. 596-615, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2018v3n2p596>

Informações do artigo / Article Information

Recebido em : 04/07/2017
Aprovado em: 07/08/2017
Publicado em: 27/07/2018

Received on July 4th, 2017
Accepted on August 07th, 2017
Published on July 27th 2018