

## PROJETO TONS DA TERRA: ENSINANDO CIÊNCIAS E QUÍMICA POR MEIO DA PRODUÇÃO DE TINTA DE TERRA AMAZÔNICA

*Shades of earth project: teaching sciences and chemistry through the amazonian earth production*

**Fernanda Tunes Villani** [[fernanda.villani@ifam.edu.br](mailto:fernanda.villani@ifam.edu.br)]

**Gyovanni A. Aguiar Ribeiro** [[gyovanni.ribeiro@ifam.edu.br](mailto:gyovanni.ribeiro@ifam.edu.br)]

**Danielle Cristina O. Ferreira** [[daniellecristina577@gmail.com](mailto:daniellecristina577@gmail.com)]

**Mauro Melo Costa** [[mauroo.melo@hotmail.com](mailto:mauroo.melo@hotmail.com)]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM  
Av. Sete de Setembro, 1975, Centro – CEP: 69020-120 – Manaus/AM*

### Resumo

Há conhecimentos de química em diversas atividades do dia a dia. Entretanto, dificuldades na assimilação desses conhecimentos provocam reprovações na disciplina de química, tanto no Ensino Médio como no Ensino Superior. Diante da reprovação, ocorre a desmotivação e, conseqüentemente, a evasão escolar. Pensando nisso, estudantes do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) durante a disciplina Estágio Supervisionado, desenvolveram uma nova metodologia de ensino com alunos do Ensino Médio e Fundamental de escolas públicas na cidade de Manaus – Amazonas, através do Projeto Tons da Terra, que tinha como um dos objetivos fabricar tinta ecológica e de baixo custo a partir dos solos da Amazônia, resgatando uma atividade indígena milenar. Na fabricação de tintas, foram evidenciados aspectos das ciências químicas e de outras como as ciências da terra. O projeto também propiciou o desenvolvimento de projetos de extensão e iniciação científica dos estudantes de licenciatura participantes, sendo tema de monografias em áreas diversas do conhecimento voltados à Escola Básica. Os estudantes de licenciatura trataram de conhecimentos sobre a origem, a formação e a química dos solos e os processos químicos envolvidos na produção de tintas, desenvolvendo uma prática de ensino multidisciplinar. Os conhecimentos foram construídos pelos alunos do Ensino Fundamental e Médio de maneira suave e lúdica. A química deixou de ser uma disciplina difícil e temida e o aprendizado foi efetivo no contexto das atividades realizadas no projeto.

**Palavras-chave:** Química. Solos da Amazônia. Tinta ecológica. Ensino de química.

### Abstract

There is chemistry knowledge in various day-to-day activities. However, difficulties in the assimilation of this knowledge provoke failures in the discipline of chemistry, both in High School and Higher Education. Faced with disapproval, there is demotivation and, consequently, school dropout. With that in mind, students of the Licentiate Degree in Chemistry of the Federal Institute of Amazonas (IFAM) during a Supervised Internship, developed in a new methodology of teaching with High School and Fundamental of public schools in the city of Manaus - Amazonas, through Project Shades Of Earth, which had as one of the objectives to manufacture ecological and low cost ink from the Amazonian soils, rescuing an ancient indigenous method. In the manufacture of paints, chemical and other sciences were evidenced as earth sciences. The project also promoted the development of extension projects and scientific initiation of the participating undergraduate students, being the subject of monographs in several areas of knowledge directed to Basic School. The undergraduate students dealt with knowledge about an origin, a formation and a chemistry of the soils and the processes involved in the production of paints, developing a multidisciplinary teaching practice. The knowledge was built by the students of Elementary and Middle School in a

gentle and playful way. Chemistry has ceased to be a difficult discipline and has been the learning for the effective in the context of the activities carried out in the project.

**Keywords:** Chemistry. Soils of the Amazon. Ecological ink. Chemistry teaching.

## INTRODUÇÃO

Oliveira et al (2012) assinalam que a História da Química deve estar presente em todo o Ensino de Química, mas não deve ser utilizada em uma aula apenas como ilustração, contextualização, ou motivação. Deve ser compreendida como parte do conhecimento produzido pela sociedade, de forma que o estudante consiga entender a Ciência, não como um aglomerado de conhecimentos isolados, mas como um processo em constante mudança, conflitos, estruturação e reestruturação do conhecimento humano/científico.

A disciplina de química começa a ser introduzida no 6º ano do Ensino Fundamental, com alguns autores descrevendo resumidamente que o fato mais importante praticado pelo homem na Pré-história, relacionado à Química foi a descoberta do fogo, atritando dois pedaços de madeira e começando a pintar as cavernas com tintas à base de solo, e outros pigmentos naturais.

Na Idade Antiga egípcios, gregos, fenícios e chineses, entre outros, obtiveram metais (ouro, ferro, cobre, chumbo etc.), vidro, tecidos, bebidas alcoólicas (vinho e cerveja), sabões, perfumes e duas ligas metálicas: o bronze (cobre e estanho) e o aço (ferro e carvão). No antigo Egito, o fato mais notável foi a mumificação de cadáveres. Na Grécia, se destacou a defesa da constituição atômica da matéria.

Na Idade Média a Química recebe o nome de alquimia (árabe: al = a). Os alquimistas tinham três grandes objetivos: 1) obter o elixir da longa vida e 2) conseguir a pedra filosofal, que permitiria 3) transformar um metal comum (ferro, cobre, chumbo etc.) em ouro. Tentando atingir esses objetivos, os árabes obtiveram muitas substâncias (álcool, ácido clorídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, água-régia etc.) e construíram apetrechos químicos usados até hoje (por exemplo, almofariz e o alambique).

Surge na Idade Moderna a química médica ou latroquímica (século XVII). Nessa época, os químicos, liderados pelo suíço Paracelso, abandonaram as duas metas alquimistas e passaram a descobrir substâncias que curavam doenças (remédios). No final do século XVIII, durante a Revolução francesa, a Química, a exemplo da Física, torna-se uma ciência exata. O químico Lavoisier descobriu que, durante as transformações químicas e físicas, ocorre a conservação da matéria (Lei da Conservação da matéria). Foi com Lavoisier que se iniciou, na Química, o método científico, que estuda os porquês e as causas dos fenômenos.

Embora a ciência Química tenha surgido com o cientista Lavoisier, a Química tecnológica só vai ter lugar a partir da Primeira Guerra Mundial e ganhar impulso com a Segunda Guerra, na Idade Contemporânea. Graças à Química tecnológica puderam ser construídos aparelhos que permitem a execução prática das teorias e também a descoberta de centenas de novas substâncias por dia, muitas das quais importantes para a humanidade.

Trindade et al (2010) relataram que no trabalho com alguns conteúdos de história da ciência, certamente os educadores poderiam levar seus alunos a perceber que os conhecimentos científicos não estão distanciados das necessidades da sociedade da época na qual foram elaborados. De modo que o professor, em sala de aula, utilizando-se de fontes adequadas e atualizadas, poderia promover entre seus alunos uma visão mais crítica em relação à ciência e à construção do conhecimento.

O referido autor mostra duas crenças presente na maioria dos estudantes. A primeira é que a partir da observação, chega-se à teoria que explica o fenômeno, por acreditar que está aprendendo pelo fato de observar uma prática que comprova uma teoria. A segunda é a de que a utilização da atividade experimental serve para extrair a teoria a partir da observação do fenômeno. Convém esclarecer, que nesse caso há um equívoco, posto que as observações são geradas através de uma teoria, e não o contrário. Nesse caso, deve ser superada a visão de que a única função de uma atividade experimental é a comprovação de uma teoria, uma vez que é necessário considerar o pouco tempo, e os materiais utilizados em sala de aula, e por fim, a questão da motivação. Isso porque muitos professores trabalham com experimentação apenas com fundamento motivacional, considerando o experimento uma mágica, ou um show, que irá atrair a atenção do estudante. Todavia, a experimentação em sala de aula é muito mais que isso, e deve ser trabalhada de forma clara com ênfase nos conceitos e na história por trás daquele experimento (OLIVEIRA et al, 2012).

Outros assuntos que acompanham a História da Química são os estudos das Funções da Química Inorgânica e as Interações Químicas Moleculares. As funções abrangem os óxidos, sais e álcalis, substâncias químicas que dão as tonalidades aos diferentes tipos de solos e que estão presentes nos minerais formadores dos solos, que começam a ser ministrados desde o 6º ano do Ensino Fundamental e se consolidam no 1º ano do Ensino Médio. A explicação para o fenômeno de fixação das tintas com as superfícies a serem pintadas está fundamentada nas interações químicas moleculares existentes entre as substâncias como o solo, a água e a cola ou outro tipo de fixador como a goma de tapioca ou seiva vegetal e a própria superfície, conteúdo que é ministrado no 2º ano do Ensino Médio.

No 6º ano do Ensino Fundamental é abordado o conteúdo de Educação Ambiental, com ênfase no estudo da terra, rochas e minerais, tipos de solos, principalmente os amazônicos, granulometria dos solos (areia, silte e argila), que é uma parte das ciências da terra (geologia). Ecologia e sustentabilidade vistos na biologia também foram temas de discussão na hora de se fabricar uma tinta à base de extratos vegetais usados como pigmentos para obtenção de tinta de tonalidades diversas, bem como os aspectos interdisciplinares de ordem histórica, geográfica, ciências e arte.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Características do Projeto Tons da Terra**

Em 2012 foi submetido e aprovado o Projeto Tons da Terra em um edital interno da Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal do Amazonas- IFAM, campus Manaus Centro, inspirado e baseado no Projeto Cores da Terra<sup>1</sup>, do Departamento de Solos, da Universidade Federal de Viçosa, como forma de multiplicar os conhecimentos sobre a fabricação de tinta ecológica, e de baixo custo, a partir do solo, levando às comunidades da região a técnica de produção e pintura de residências e escolas tanto de alvenaria quanto de madeira, testando a tinta produzida a partir de solos da Amazônia.

Desde a aprovação do projeto, várias oficinas foram realizadas tanto no IFAM como em comunidades na região. Os estudantes do Curso Superior de Licenciatura em Química do IFAM, Campus Manaus Centro, cursam a disciplina obrigatória de Estágio Supervisionado em Escolas Públicas, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, e durante esse estágio ensinaram aos alunos sobre a química do solo, envolvida na fabricação dessas tintas e fizeram desse ensino uma pesquisa, que resultou em suas monografias, a partir dos dados adquiridos durante o estágio, em particular durante as atividades de ensino com pesquisa.

Essas monografias foram defendidas publicamente e aprovadas, no final de 2013, no IFAM. No ano de 2014 foram desenvolvidos três projetos de extensão em escolas estaduais da cidade de Manaus, por três estudantes do curso de Licenciatura em Química os quais levaram o projeto para além dos muros do IFAM.

Em 2015 foi desenvolvido, por uma estudante do curso superior de licenciatura em química, um trabalho de iniciação científica tendo como título Tons da Terra: a tinta ecológica como recurso didático para o ensino de química, o qual foi desenvolvido por aproximadamente um ano em três turmas do Ensino médio integrada em Química, Mecânica e Eletrotécnica, do IFAM campus Manaus Centro.

É importante mencionar que o ensino aliado à pesquisa, durante o desenvolvimento dos Estágios Curriculares de alunos dos Cursos de Licenciatura, bem como o envolvimento dos estudantes nos programas de iniciação científica, foram considerados por Azevedo (2014) como um dos principais fatores de aprendizado da profissão docente e do desenvolvimento da educação científica de futuros professores de Ciências.

### **Apresentação das monografias, projetos de extensão e de iniciação científica**

Serão apresentadas, tendo em vista a natureza deste trabalho, uma breve visão do processo/resultado de três monografias defendidas e aprovadas no ano de 2013, bem como os três trabalhos de extensão desenvolvidos no ano de 2014 e o trabalho de iniciação científica apresentado em 2015 como resultantes do projeto desenvolvido.

A primeira monografia teve como título “*Projeto Tons da Terra como estratégia para desenvolver a iniciação científica*”, através do ensino por pesquisa, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Com esse trabalho, Sousa (2013) abordou o conteúdo sobre as interações químicas moleculares responsáveis pela fixação das tintas Tons da Terra nas superfícies, tendo como principal aliado neste processo o ensino com pesquisa, que tem como diferencial o questionamento reconstrutivo, levando em conta a teoria e a prática e o desenvolvimento do pensamento crítico (DEMO, 2006).

O trabalho foi realizado em uma escola pública de Manaus-AM, com 35 alunos do 2º ano do Ensino Médio, tendo sempre a presença do professor da turma no desenvolvimento da metodologia proposta. A metodologia utilizada para trabalhar o conteúdo, teve como fonte de coleta de dados para a pesquisa, registros como: fotos, diários de campo da autora, atividades elaboradas pelos alunos.

O desenvolvimento da metodologia em sala de aula fomentou nos alunos a iniciativa, a curiosidade, o questionamento, a formulação de questões, e teve como resultado alunos motivados, participativos, que se expressaram de forma fundamentada, utilizando-se da linguagem científica para comunicar o conhecimento construído.

A Figura 1, abaixo, representa um momento de atividade com os alunos em sala de aula.



**Figura 1** – Momento de atividade em sala de aula  
Fonte: Própria (2012)

A segunda Monografia foi intitulada “Proposta metodológica para o ensino de óxidos no primeiro ano do Ensino Médio a partir da fabricação de tinta à base de terra”. Ferreira (2013) realizou esse

trabalho com 30 alunos, na faixa etária média de 16 anos, de uma escola pública de Manaus-AM, matriculados no primeiro ano do Ensino Médio.

Os procedimentos para o desenvolvimento do trabalho aconteceram em quatro fases:

- a primeira, foi a realização da observação sistemática participante na sala de aula, para verificar quais as necessidades dos alunos com relação à disciplina e qual a metodologia utilizada pela professora da escola;
- a segunda, foi a aplicação do questionário inicial para verificar a afinidade dos alunos com a disciplina e com a temática “óxidos e a produção de tinta ecológica”;
- a terceira, a partir da análise do questionário, foi a elaboração e desenvolvimento de uma metodologia para atender às necessidades dos alunos. A metodologia proposta para desenvolver a aula constou de aula expositiva/prática dialogada, seguida do experimento Fabricação de Tinta Ecológica à Base de Terra, como forma de aprofundar o conteúdo Funções da Química Inorgânica: Óxidos, já ministrado para os alunos

Ferreira (2013) aponta em sua monografia, como resultado de suas análises, que a metodologia proposta alcançou os objetivos e foi eficiente no que diz respeito à construção de conhecimentos pelos alunos em relação ao conteúdo trabalhado. Salieta que foi notório o envolvimento e a dedicação dos alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas. Isso lhe permitiu concluir que os alunos, devido ao fato de estarem acostumados com aulas teóricas monótonas e apenas o uso do livro didático, ao se depararem com algo novo, demonstraram muita vontade de aprender o conteúdo e satisfação por ser algo dinâmico.

Os resultados de seu estudo deixam evidente que a experimentação, articulada ao diálogo constante com os alunos, abriu um caminho para que o professor exercesse, de fato, seu papel de mediador e para que os alunos pudessem construir seus próprios conhecimentos, pois conseguiram elaborar problemas e solucioná-los, investigar os fenômenos e compreendê-los.

Além desses pontos favoráveis, pode-se destacar dos resultados do estudo, que os alunos puderam associar algo que primeiramente lhes pareceu ‘científico’ demais, distante de suas realidades, com o cotidiano em que vivem. Conclui Ferreira (2013) que a associação dos óxidos com a produção das tintas ecológicas trouxe uma nova forma de ensinar química, de maneira dinâmica e interessante para um assunto que está totalmente presente no dia a dia dos alunos, além de ser utilizada uma metodologia com recursos de baixo custo e de fácil acesso.

A figura 2, abaixo, representa um momento de atividade com os alunos no laboratório.



**Figura 2** - Momento de atividade no laboratório.  
Fonte: Própria (2012)

A terceira monografia teve como título “Fabricação de tinta ecológica como estratégia para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre os solos”. Palheta (2013) desenvolveu sua pesquisa com 45 alunos, de faixa etária de 11 a 16 anos, em uma escola pública de Manaus. A metodologia de ensino que utilizou para desenvolver o conteúdo de ensino foi composta por quatro momentos, tendo por base Zabala (1998):

- no primeiro momento foi proposta uma situação problemática, na qual se induziu os alunos ao raciocínio e a percepção, envolvendo o tema tintas, solos, pinturas. A partir da percepção dos alunos, foi elaborada uma solução inicial para o problema;
- no segundo momento, exposição do conteúdo pelo professor, trabalhando o conceito de solo e sua importância, com base no cotidiano dos alunos e com elementos históricos enfocando a química com o uso de pigmentos pelos homens das cavernas.
- no terceiro momento foi a busca de uma resposta fundamentada, pelos alunos, para a situação problema surgida no primeiro momento. Solicitou-se aos alunos que relatassem situações na qual nas quais se poderia usar o solo, observando-se suas características e funcionalidades.
- no quarto momento foi realizada a atividade prática com a fabricação das tintas pelos alunos, conforme Figura 3.



**Figura 3** - Organização em sala de aula para produção das tintas.  
Fonte: Própria (2012)

Ao término da produção das tintas foi solicitado que os alunos elaborassem um relatório, evidenciando o processo da atividade realizada. Os relatos indicaram que a metodologia utilizada facilitou o aprendizado dos alunos não só nas aulas de Ciências, mas também nas demais aulas, pois provocou uma postura crítica de indagação, iniciativa e busca do saber.

Palheta (2013) aponta que os alunos entenderam que poderiam fazer tinta como fizeram nossos antepassados e os índios da nossa região, demonstrando construção de conhecimento, a partir da metodologia utilizada. Ao compreenderem que poderiam fabricar a própria tinta a partir do solo, os alunos ficaram maravilhados com a possibilidade de produzirem a própria tinta e de poderem pintar objetos com a tinta fabricada por eles mesmos.

Os Projetos de Extensão tiveram como temas Teoria e Prática: A Química no Cotidiano, Tons da terra: A Tinta Ecológica Interagindo com a Educação e Reforço Escolar: A Magia da Química e envolveram cerca de 90 estudantes dos níveis de ensino fundamental e médio. Esses projetos tiveram como objetivo principal o reforço escolar levando às escolas uma pedagogia de ensino de ciências e química diferenciada com a fabricação das tintas envolvendo a maior interação

professor/aluno e um recurso didático a mais para abordar conteúdos programáticos multidisciplinares como as Interações Moleculares, a História da Química, Educação Ambiental, Geologia, Geografia e a Matemática para estudantes dos níveis do ensino envolvidos.

Na Iniciação Científica o projeto intitulado “Tons da Terra: A Tinta Ecológica Como Recurso Didático para o Ensino de Química” propôs a inserção das tintas tons da terra no ensino de Química como recurso didático sobre as Interações Moleculares para 146 estudantes do 2º ano do Ensino Médio dos cursos Integrados em Química, Mecânica e Eletrotécnica do IFAM, buscando desenvolver a criação, imaginação e apropriação de conhecimentos além de organizar uma intervenção pedagógica, elaborou-se uma sequência didática, adaptada da unidade dois de Zabala (1998) compreendida por cinco momentos: 1º - apresentação do conteúdo; 2º - exposição do conceito; 3º - generalização; 4º - aplicação; 5º - avaliação. De acordo com Stehlgens (2015) grande parte dos estudantes percebeu a relação entre as tintas tons da terra e determinados conteúdos químicos, bem como considerou válida a experiência de estudar Química por meio das tintas, pois foram aulas dinâmicas, nas quais se puderam observar certas noções de forma prática. As pinturas feitas nos tecidos foram muito criativas, favorecendo a autonomia e desprendimento dos estudantes, melhorando a inter-relação entre professora e alunos. A curiosidade foi instigada, e acredita-se que com isso uma nova postura foi despertada nos estudantes, pois os mesmos foram em busca de soluções aos problemas relacionados à disciplina em que novos conceitos químicos foram consolidados, proporcionando assim um crescimento científico, escolar e pessoal, desmistificando a ideia de que a Química é uma ciência complexa e sem ligação com a vida fora do ambiente escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do Estágio Supervisionado, as estudantes do Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Amazonas - IFAM defenderam suas monografias, enfocando que os alunos das escolas públicas, efetivamente tiveram um ótimo desempenho e que compreenderam e apreenderam os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Além de todo conhecimento teórico que os alunos adquiriram, eles foram também capazes de manifestar esses conhecimentos através das artes, com pinturas em telas, tijolos, bolsas, gessos, utilizando as tintas produzidas por eles, como mostram as Figuras 4 e 5, abaixo.



**Figuras 4 e 5** – Pinturas realizadas pelos alunos  
Fonte: Própria (2012)

As estudantes, futuras professoras, relataram também que os alunos das escolas públicas envolvidas, tiveram um ótimo desempenho durante o ano nas aulas de Ciências e de Química, refletindo também em outras disciplinas, segundo relato dos próprios professores da escola.

A postura crítica e questionadora desenvolvida nos alunos mostra que o projeto deve continuar, pois ao ser capaz de produzir algo belo e com significado para si mesmo e admirados por outros, os

alunos passaram a confiar mais em suas possibilidades, crescendo socialmente, culturalmente e intelectualmente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Tons da Terra contribuiu para que as escolas públicas do Estado do Amazonas, onde foi desenvolvido, percebessem que com uma simples prática de fabricação de tinta de baixo custo e de fácil aquisição, com materiais simples como a própria terra de quintal, pode-se mudar uma realidade de desinteresse e apatia entre os alunos das escolas públicas.

Em torno de 336 alunos tiveram a oportunidade de conhecer o Projeto Tons da Terra, compreendendo sua fundamentação teórica, interligando os vários assuntos abordados, aprendendo uma alternativa para seus familiares aumentarem a renda familiar através da pintura em artesanatos e de suas próprias casas além de resgatarem e aperfeiçoarem uma técnica milenar de pintura com terra ou barro.

A partir do conhecimento adquirido através da prática do Projeto Tons da Terra, o processo de ensino-aprendizagem dos alunos das escolas públicas envolvidas foi estimulado e demonstrou eficiência nos resultados uma vez que despertou o interesse, a curiosidade e a vontade de aprender mais sobre química. Além disso, o processo de ensino ganhou uma nova dinâmica, o que facilitou e dinamizou o trabalho do professor.

Para as estudantes do Curso de Licenciatura em Química foi um aprendizado importante em termos do trabalho do professor em formação. Mostrou que o ensino de Ciências/Química pode (e deve) ser realizado com pesquisa, oferecendo melhores condições para formar professores mais críticos e conscientes de seu trabalho, que também sejam produtores de conhecimento, e tenham oportunidades de elaborar e desenvolver metodologias de ensino que garantam a participação efetiva dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- Azevedo, R. O. M. (2014). *Formação inicial de professores de Ciências: contribuições do estágio com pesquisa para a educação científica*. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 383p.
- Demo, P. (2006). *Pesquisa: princípio científico e educativo*. 12 ed. São Paulo: Cortez, 120p.
- Ferreira, D. C. O. (2013). *Proposta metodológica para o ensino de óxidos no primeiro ano do Ensino Médio a partir da fabricação de tinta à base de terra*. Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, AM, 55p.
- Oliveira, R. D. V. L. et al. (2012). História da química e a experimentação: reflexões de uma prática. In: Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente Niterói/RJ, 3. Niterói. *Anais...* Rio de Janeiro: UFF/Praia Vermelha. p. 1-12.
- Palheta, G. J. M. (2013). *Fabricação de tinta ecológica como estratégia para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos do 6º ano do Ensino fundamental sobre os solos*. Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, AM, 58p.
- Sousa, I. N. (2013). *Projeto tons da terra como estratégia para desenvolver a iniciação científica, através do ensino por pesquisa, com estudantes do 2º ano do ensino médio*. Monografia

(Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, AM, 43p.

Stehlgens, L. dos S. (2015). *Tons da terra: a tinta ecológica como recurso didático para o ensino de Química*. Monografia (Relatório Final apresentado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, AM, 30p.

Trindade, L. S. P. et al. (2010). História da Ciência e ensino: Alguns desafios. In: Roxo Beltran, M. H.; Saito, F.; Trindade, L. S. P (Orgs.). *História da Ciência: tópicos atuais*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 119-133.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 224p.