



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
CEARÁ
IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PGECM**

ANTONIO MARLEY DE ARAÚJO STEDILE

**A EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DO PERÍODO DE
COLONIZAÇÃO DO BRASIL À LUZ DO MATERIALISMO HISTÓRICO-
DIALÉTICO**

**FORTALEZA - CEARÁ
2021**

ANTONIO MARLEY DE ARAÚJO STEDILE

A EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DO PERÍODO DE
COLONIZAÇÃO DO BRASIL À LUZ DO MATERIALISMO HISTÓRICO-
DIALÉTICO

Dissertação apresentado ao
Programa de Pós – Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática -
PGECM do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Ceará (IFCE) - *Campus* Fortaleza,
como requisito parcial para obtenção
do Título de Mestre. Área de
concentração: Ensino de Química.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cleide
da Silva Barroso.

Coorientadora: Profa. Dra. Leidy
Gabriela Ariza Ariza.

FORTALEZA - CEARÁ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação Instituto Federal do Ceará -
IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecido pelo(a) autor(a)

-
- S812e Stedile, Antonio Marley de Araújo.
 A EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA : UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DO PERÍODO DE COLONIZAÇÃO
DO BRASIL À LUZ DO MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO / Antonio Marley
de Araújo Stedile. - 2021.
 102 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de
Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2021.
 Orientação: Profa. Dra. Maria Cleide da Silva Barroso. Coorientação: Profa. Dra.
Leidy Gabriela Ariza Ariza.
1. História da química. 2. Pigmentos. 3. Materialismo histórico?dialético . I. Título.

CDD 510.07

ANTONIO MARLEY DE ARAÚJO STEDILE

A EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DO PERÍODO DE
COLONIZAÇÃO DO BRASIL À LUZ DO MATERIALISMO HISTÓRICO-
DIALÉTICO

Dissertação apresentado ao
Programa de Pós – Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática -
PGECM do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Ceará (IFCE) - *Campus* Fortaleza,
como requisito parcial para obtenção
do Título de Mestre. Área de
concentração: Ensino de Química.

Aprovado (a) em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Cleide da Silva Barroso (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) –
Campus Maracanaú

Profa. Dra. Leidy Gabriela Ariza Ariza (Coorientadora Internacional)
Universidad Pedagógica Nacional – Colômbia

Profa. Dra. Caroline de Goes Sampaio (Avaliadora Interna ao programa)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) –
Campus Maracanaú

Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos (Avaliadora Interna ao programa)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) –
Campus Paracuru

A Deus.
Aos meus pais.
Aos mestres.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceber o dom da vida, por emanar energias que me permitiram chegar até o fim dessa jornada, conseguir finalizar essa etapa de minha vida me faz um vitorioso e agradeço as dificuldades que tive no processo de escrita e em minha vida, na reviravolta que passei até me encontrar aqui e que todo dia está esta perecível a mudanças positivas.

A minha família, pelo incentivo e apoio nessa empreitada, por vibrarem a cada vitória minha. Minha mãe sempre me motivando e me mostrando a minha capacidade de fazer bem feito tudo que me envolvo. Meu pai por apoiar e me perguntar se eu já estou finalizando e quando será minha arguição. Meus irmãos que respeitam, algumas vezes, meu espaço, meus surtos, me alinham e desalinham também. Meus parentes que se orgulham de tudo que faço e reconhecem a importância da educação e me usarem como exemplo.

Aos amigos e colegas, que me incentivam, torcem e comemoram minha caminhada, respeitam meus momentos de distanciamento para concluir essa etapa. Agradeço em especial a pessoas que estiveram mais próximas nessa jornada do mestrado. Caio e Virna que tenho o imenso prazer de partilhar a vida para além da sala de aula, foram muitas conversas, fofocas, partilha de alegrias e sofrimentos, mas que foram fundamentais nos momentos de crise que tive ao longo desses dois anos. Vivi, Arlete, Dina, Rose e Inaia, que foram companhias de sala de aula, mas que também pude partilhar de suas vidas, agradeço a todo incentivo de vocês.

A minha querida orientadora, Cleide Barroso pela motivação e confiança na minha pesquisa e por me acolher como um filho, tenho muito amor pela pessoa que você é, tudo que faço é para lhe agradecer por todas as oportunidades que me deu, desde quando era um aluno recém chegado na licenciatura e agora sei que saio como Mestre lhe dando orgulho tal como minha mãe sente por mim.

Aos professores, que contribuíram em minha formação acadêmica, pelo esforço e empenho de atuar nesse programa de Pós-Graduação, por acolher cada aluno e possibilitar que todos possam ter acesso ao mundo do conhecimento. Agradeço em especifico as minhas queridas professoras de

química, Caroline e Karine, as quais tenho um carinho imenso devido nossa afinidade científica e por partilhar também de um pouco de suas vidas.

Agradeço ao PGECEM, ao IFCE e a FUNCAP pela oportunidade de ensino e conceder condições para me formar como Mestre.

Por fim, agradeço a mim, por ter sido meu maior influenciador a continuar, mesmo nos momentos em que não sabia como me guiar, sempre buscava internamente todos os motivos pelo qual eu entrei nessa jornada, e como o Marley de alguns anos atrás planejou seu espaço cronológico a ser seguido, me orgulho de ter conseguido além de me fortalecer, pude ajudar todos meus colegas da forma que consegui. Muito Obrigado.

“O que se opõe ao descuido e ao descaso é o cuidado. Cuidar é mais que um ato; é uma atitude. Portanto, abrange mais que um momento de atenção. Representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilização e de envolvimento afetivo com o outro” (Boff, 1999).

RESUMO

A investigação científica apoiada em relatos históricos possibilita o envolvimento na realidade cultural e histórica da nossa sociedade, e nos permite a construção do conhecimento científico. A evolução científica tem uma dinâmica própria e complexa, mesmo em um país onde a história de suas instituições científicas é relativamente recente como o Brasil. As observações na carta em que Pero Vaz de Caminha descreve o continente descoberto, são importantes para a história do nosso país e para o desenvolvimento da Ciência Moderna. Para tanto, tem-se como objetivo geral: analisar o Ensino de Química por meio da temática Extração de Pigmentos explorados no período de colonização do Brasil através da compilação de dissertações e teses, possibilitando investigar os fundamentos da História e Filosofia das Ciências relacionando a Alquimia e a História da Química no Brasil e aprofundar os estudos referente a métodos de extração. A metodologia de pesquisa adotada foi a revisão de literatura do tipo sistemática em 19 trabalhos, sendo eles 10 dissertações e 9 teses, a partir do Estado da Questão, à luz do materialismo histórico – dialético que possibilitou a percepção e análise crítica da inserção do conteúdo de História da Química. Com esse estudo, foi analisado, por meio das literaturas a aplicação do currículo de química nas escolas de assentamento e como ocorre a discussão da História da Química e História e Filosofia das Ciências. Nesse movimento compreende-se as relações entre a ciência e a totalidade social, envolvendo relatos de momentos históricos, pigmentos e seus métodos de extração, trazendo a ciência mais próxima à realidade da vida humana e seu desenvolvimento cotidiano.

Palavras-chave: História da química, Pigmentos, Materialismo histórico – dialético.

ABSTRACT

Scientific research supported by historical reports makes it possible to get involved in the cultural and historical reality of our society, and allows us to build scientific knowledge. Scientific evolution has its own complex dynamics, even in a country where the history of its scientific institutions is relatively recent, such as Brazil. The observations in the letter in which Pero Vaz de Caminha describes the discovered continent, are important for the history of our country and for the development of Modern Science. Therefore, the general objective is to analyze the teaching of Chemistry through the theme Pigment Extraction explored in the period of colonization of Brazil through the compilation of dissertations and theses, making it possible to investigate the foundations of History and Philosophy of Sciences relating to Alchemy and the History of Chemistry in Brazil and deepen the studies regarding extraction methods. The research methodology adopted was a systematic literature review of 19 papers, 10 of which were dissertations and 9 theses, based on the State of the Question, in the light of the historical - dialectical materialism that enabled the perception and critical analysis of the content insertion. of History of Chemistry. With this study, the application of the chemistry curriculum in the settlement schools and how the discussion of the History of Chemistry and History and Philosophy of Sciences is analyzed through the literature. In this movement, the relations between science and the social totality are understood, involving reports of historical moments, pigments and their methods of extraction, bringing science closer to the reality of human life and its daily development.

Keywords: History of chemistry. Pigments. Settlement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	— Matéria Fundamental (Prima Materia)	24
Figura 2	— Os quatro elementos dos antigos: Fogo, Ar, Terra e Água	27
Figura 3	— Representação de indígenas nos atlas europeus	29
Figura 4	— Chegada ao continente americano	32
Figura 5	— Adoração dos magos	34
Figura 6	— Padrão de pintura indígena	35
Figura 7	— Dimensões que interagem com a Agroecologia	42
Figura 8	— Padrão de grafismo da tribo indígena Pataxós	44
Figura 9	— <i>Caesalpinia echinata</i> L.	52
Figura 10	— Corte no tronco da <i>Caesalpinia echinata</i> L.	53
Figura 11	— Estrutura brasilina	53
Figura 12	— Estrutura brasileína	54
Figura 13	— <i>Bixa orellana</i> L.	55
Figura 14	— Urucum	56
Figura 15	— Estrutura Cis -Bixina	56
Figura 16	— Estrutura Trans -Bixina	57
Figura 17	— <i>Genipa americana</i> L.	58
Figura 18	— Estrutura Genipina	59
Fluxograma 1	— Processo de seleção das referências	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	— Pigmentos Brasileiros observados pelos Descobridores	51
Tabela 2	— Referências selecionadas para a análise	74

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCNEM	Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária
EQ	Ensino de Química
HFC	História e Filosofia das Ciências
HQ	História da Química
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Nacional Curriculares
PNCEM	Parâmetros Nacional Curriculares para o Ensino Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	FUNDAMENTOS DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS	20
2.1	História e Filosofia das Ciências.....	21
2.2	Princípios da Alquimia	24
2.3	A Química No Brasil: Os Princípios E Fundamentos Da Ciência	30
3	ENSINO DE QUÍMICA NO MEIO RURAL: O CONTEÚDO DE PIGMENTAÇÃO NOS ASSENTAMENTOS	38
3.1	Contexto histórico e realidade rural no Brasil	38
3.2	Métodos de extração sólido- líquido no ensino de química	44
3.3	Pigmentos explorados no período de colonização	50
3.3.1	<i>Pau – Brasil: Brasileina</i>	52
3.3.2	<i>Urucum: Bixina</i>	55
3.3.3	<i>Jenipapo: Genipina</i>	58
4	CAMINHO METODOLÓGICO	60
4.1	Os princípios do materialismo histórico – dialético	60
4.2	Situando as técnicas da pesquisa	66
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	77
5.1	Análise das dissertações e teses	77
5.2	Discussões à luz do materialismo histórico-dialético	93
6	CONCLUSÃO	96
	REFERÊNCIAS	98

1. INTRODUÇÃO

Por meio de uma perspectiva que tem como base a transformação da natureza e a matriz da categoria trabalho, oriundo dos mesmos elementos químicos desde que o universo se formou a partir de um *big-bang*, espelha-se em uma construção ontológica para chegar à sociedade real e atual. Essa reflexão se faz necessária para compreender o nosso processo evolutivo como homem no planeta, para resgatar a historicidade e ressignificar a ciência.

Possuímos determinações étnicas, culturais, históricas e sociais que colaboram para a construção do ser individual e do ser coletivo. Pertencemos a uma grande casa comum constituída por diversas culturas e valores que compõe a diversidade da vida humana. “o ser humano, enquanto ser biológico, é determinado por leis que regem os seres vivos, porém, enquanto ser social, é resultado de um processo de transformação permanente” (MORADILLO, 2010, p.45).

Diversos povos construíram e acumularam sua história e cultura por muitas gerações, repassando seus ensinamentos para serem mantidos e preservados por mais gerações. Criaram símbolos que retratam momentos vividos ao longo de suas jornadas e ferramentas que constituem o próprio ser social. As vivências se fazem importantes para que as pessoas de períodos futuros compreendam o significado e sentido da constituição da sociedade.

A experiência de investigar a ciência por meio de relatos históricos nos faz perceber o envolvimento das realidades imersas nas atividades culturais, estabelecendo relações entre os conhecimentos científicos tradicionais com a pesquisa acadêmica. A investigação da História da Química no Brasil proporciona aos educandos um ensino universalizado.

A investigação de documentos oficiais nos permite reconhecer que a ciência se faz presente em nossas civilizações. É necessário revisitar os livros de histórias e pesquisar sobre as nossas civilizações que pregavam a diversidade e pluralidade, onde todos participavam dos processos e possuíam técnicas necessária para a sobrevivência consciente. Todas necessidades eram atendidas na medida do possível e as técnicas iam sendo adaptadas a partir do movimento ontológico do Ser.

A evolução científica tem uma dinâmica própria e complexa, mesmo em um país onde a história de suas instituições científicas é relativamente recente como o Brasil, é necessário conhecer suas origens¹ e entender suas contribuições ao conhecimento, ao desenvolvimento social e planejar o futuro.

Diante dessas questões pergunta-se: será que conseguiríamos entender sobre como era a vida dos povos originários através de uma visão científica? Encontraríamos em seus processos traços de séculos a frente? E desta forma seria considerado ciência, em específico a Química?

O que teria acontecido se esses povos não fossem encontrados? Muitos desses processos originalmente executados pelos homens que aqui já habitavam antes do descobrimento, foram perdidos pela exploração fundaria em nossas terras, culturas foram devastadas e substituídas por informações globalizadas não-contemplativas de nossas origens. A desvalorização da contribuição nativa na constituição das ciências foi por muito tempo propagada, e o papel do pesquisador é divulgar os resultados das propostas do projeto, e colaborar com o enriquecimento científico.

Os processos de aprendizagem se efetivam quando são baseados na realidade do educando, entendendo sua cultura e os conceitos que norteiam o seu modelo de sociedade, atuando de forma crítica na divulgação de informações. As dificuldades para a efetivação da reforma agrária vêm descaracterizando a importância do trabalho camponês. Nesse sentido busca-se a valorização da terra para a juventude que será a herdeira das atividades, por meio de um apanhado histórico sobre os processos de dominação territorial e os avanços tecnológicos na área da química como suas ações interferem na vida camponesa.

Nessa reflexão social e científica norteia-se a partir da indagação sobre o quão relevante é a inserção da temática extração de pigmentos no Ensino de

¹ A origem do nome de nosso país possui grande importância para a História da Química no Brasil. Seu nome tem origem no pigmento Brasileína (pigmento de coloração avermelhada, oriundo da extração de um composto isolado da árvore pau – brasil). Este composto terá consequência em outras atividades, que séculos depois iriam ser consideradas parte de processos químicos relevantes para a construção de nossa sociedade.

Química para dos alunos do ensino rural por meio da História da Química, apoiado no Materialismo Histórico – Dialético como Metodologia de Ensino?

Ao levantar tais hipóteses como: Os povos originários da nação possuíam capacidade de colaborar com a construção efetiva da ciência? Como está a implementação da História da Química no ensino básico em escolas de assentamentos? Nossa história nacional encontra-se como referência de ciência? Essas hipóteses são utilizadas como base para a construção dos objetivos da pesquisa.

Nesse contexto, o objetivo geral é analisar o Ensino de Química por meio da temática Extração de Pigmentos explorados no período de colonização do Brasil através da compilação de dissertações e teses, portanto, uma revisão sistemática. Tendo como objetivos específicos investigar os fundamentos da História e Filosofia das Ciências relacionando a Alquimia e a História da Química no Brasil; associar os princípios do Materialismo Histórico - Dialético com o Ensino de Química e aprofundar os estudos referente a métodos de extração de pigmentos.

Como os objetivos apresentados, a metodologia de pesquisa foi modificada devido a um acontecimento que foi propagado por todos os continentes do nosso planeta. O aparecimento de um novo vírus havia sido detectado no continente asiático, na cidade de *Wuhan* na China e se identifica como Sars – Cov2 causando a doença Covid 19. Segundo Nogueira e Silva (2020), A possível origem do vírus pode ter vindo de um animal silvestre, devido algumas das epidemias globais de doenças virais, foram de origem animal, a exemplo do *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) e *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS), que ocasionaram epidemias mundiais. Devido seu alto poder de contágio, foi recomendando que as pessoas evitassem aglomerações para conter uma contaminação em massa, e assim, evitar que se tornasse uma pandemia global.

O vírus foi espalhado para todos os continentes de nosso planeta, configurando uma situação de pandemia fazendo com que nossos hábitos do dia a dia, rotina de estudos e trabalhos fossem alterados. As recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) foram que a população evitasse

aglomerações, controlassem saídas e entradas de pessoas por barreiras municipais e estaduais; as fronteiras entre países e continentes para evitar a propagação do vírus. Outras medidas de segurança foram adotadas para segurança pessoal, tais como: lavagem das mãos com água e sabão neutro; higienização com álcool em gel; utilização de máscaras descartáveis ou reutilizadas de forma que cubra nariz e boca para evitar que gotículas respiratórias possivelmente carregadas com o vírus possam contagiar outras pessoas ao interagir no mesmo ambiente.

Nesse contexto de quarentena para o controle e erradicação do vírus, as atividades acadêmicas foram suspensas no país e conseqüentemente entramos em isolamento social fazendo assim com que as aulas retornassem de forma remota. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), optou-se pelo congelamento do calendário acadêmico para traçar estratégias para que o ensino remoto ocorresse para todos os níveis de ensino atendido pela instituição. O plano de ensino foi divulgado em julho e logo após retomado as atividades acadêmicas no sistema remoto de ensino, nesse sentido foi necessário realizar diversas modificações nas disciplinas, pesquisas e trabalhos.

A primeira grande mudança dessa pesquisa foi a alteração da pesquisa *in loco* para uma pesquisa bibliográfica, ocasionando a mudança dos objetivos a serem alcançados com o seu desenvolvimento, pois a mesma não seria viável ocorrer remotamente, pois envolviam práticas laboratoriais que compunham mais de 70% dos encontros com a turma de uma escola de assentamento do Movimento dos Trabalhadores Sem-terra (MST), localizado em um distrito do município de Monsenhor Tabosa – CE. Após a reformulação da pesquisa foi inserido como metodologia uma revisão sistemática de literatura.

A pesquisa se organiza na seguinte sequência: O 2º capítulo aborda a construção histórica do pensamento filosófico das ciências, a história da alquimia e da Química e a história dos primeiros povos habitantes de nosso país como forma de compreender o movimento da química no desenvolvimento das comunidades e da ciência. A construção da história científica do Brasil, que se inicia no Período Colonial, é percebida até hoje nas atividades de Pós-graduação do séc. XX.

O 3º capítulo insere a proposta de ensino de química na visão agroecológica em escolas de assentamentos do MST, construído a partir da realidade do povo camponês e a literatura vigente e das necessidades para a efetivação dos processos do campo, apresentando conteúdos que envolvam a temática de pigmentos naturais historicamente conhecidos.

No 4º capítulo é reservado para o processo metodológico da pesquisa. Insere-se o Materialismo Histórico – Dialético como metodologia para que se realize as etapas da análise do estado da questão construído por meio de uma revisão sistemática de literatura.

O 5º capítulo traz os resultados e discussões por meio de um estado da questão envolvida na pesquisa e visa apresentar como encontrar o cenário literário dentro dos programas de pós-graduação no Brasil por meio das revisões em dissertações e teses.

Com a questão envolvida referente as produções acadêmicas no Brasil, podemos observar a negligência em diversas questões relevantes para a educação popular, tanto no que se refere a inserção da temática indígena nacional, quanto o a inserção de técnicas referente a extração de pigmentos no ensino básico nacional, além de referências que abordem a História da Química dentro do modelo educacional em escolas de assentamento. A carência de trabalhos assim nos leva a questionar como nossa ação pedagógica vem sendo pensada, planejada e executada, precisamos divulgar como está situada a pesquisa no Brasil.

2. FUNDAMENTOS DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

*Quem quiser ter a consciência
Dos metais e da vera ciência,
De como se poderão transmutar,
Em um no outro mudar,
Primeiro que conheça é preciso
O caminho e endereço deciso,*

*De onde na terrena mina aparecer,
E ao modo da qual formar,
Deve ele por fundamento saber.
(Nicolas Flamel, O Sumario Filosófico)*

2.1 História e Filosofia das Ciências

Revisitar a história permite avançar em pesquisas e estudos para se obter uma visão crítica da função e papel da Ciência, da sua natureza epistemológica e compreender esse processo histórico-social. Nessa visão se busca a propagação de relatos sobre a origem de uma das ciências mais atuais em comparação com as outras, a Química.

O desenvolvimento Científico é observado nas relações com a natureza, buscando ou desenvolvendo teorias que colaborem para a compreensão dos processos de transformação. A história da ciência complementa as metodologias que auxiliam o ensino de ciências na educação básica. Nesse movimento compreende as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, envolvendo os fatos e acontecimentos históricos, trazendo a ciência mais próxima a realidade da vida humana e seu desenvolvimento cotidiano.

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações – o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmitificação do conhecimento científico, sem no entanto negar seu valor. A ciência não brota pronta, na cabeça de “grandes gênios”. Muitas vezes, as teorias que aceitamos hoje foram propostas de forma confusa, com muitas falhas, sem possuir uma base observacional ou experimental. (MARTINS, 2006, p.18)

Partindo de conceitos e ideias primárias, foram sendo formulados discussões acerca das descobertas científicas para chegar as propostas e formulações mais elaboradas e relevantes para o avanço científico e tecnológico na sociedade. Segundo Martins, (2006. p.18), “nosso conhecimento foi sendo formado lentamente, através de contribuições de muitas pessoas sobre as quais nem ouvimos falar e que tiveram importante papel na discussão e aprimoramento das ideias dos cientistas mais famosos”. Os estudos desses cientistas renomados não se baseavam em métodos prontos, pois nem as ideias eram

concretas, tendo em vista que foram pensadas para o meio de observações e experimentos, que fazem reformular os pensamentos iniciais e refutá-los, para se estruturarem.

A ciência se faz no meio do povo, na construção da sociedade, na história, na cultura e na materialidade. Quando podemos observá-la por meio de fundamentos bem formulados e estruturados, a visão positiva desses acontecimentos é percebida devido a relevância dos estudos e ações. A execução de um trabalho científico, favorece o despertar da juventude para a pesquisa na área de ciência da natureza, onde poderá ocorrer o entrelaçamento com a história do desenvolvimento da área.

É indispensável o conhecimento químico para compreender parte do dinamismo do nosso planeta, colaborando com a construção social dos indivíduos envolvidos. Para prosseguir nos processos de transformações nesse intuito se encontra na História da Química a possibilidade de compreensão do processo de produção do conhecimento, a partir dos avanços, conflitos e erros que alcançam conceitos amplamente utilizados na sociedade científica.

A ciência deve ser percebida como uma criação do intelecto humano e, como qualquer atividade humana, também submetida a avaliações de natureza ética. Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude. A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais. (BRASIL, 2000, p. 32)

Algo perceptível em boa parte dos professores é a utilização de relatos de vivências passadas que se contextualizem com alguma situação em sala de aula. E porque não incluir a abordagem histórica no ensino de química como forma de se ampliar o conhecimento dos alunos e dos professores? Na visão de Matteus (1994), compete aos professores: conhecer e apreciar a área da ciência que ele está inserido; compreender a história e filosofia da ciência; basear-se em alguma teoria ou método que venha a ser integrado e caracterize sua forma de lecionar.

O conhecimento científico vem de uma natureza pautada em hipóteses, onde a observação que se faz por meio de experimentos que formam os argumentos racionais que colaboram e possibilitam investigar e apresentar diversas metodologias de se fazer ciência na sociedade. A ciência busca explicar fenômenos que acontecem a milhares de anos, e que por muitos anos foram atribuídas a divindades como responsáveis por seus acontecimentos.

Aristóteles (c. 384-322 a.C.), em uma de suas obras mais emblemáticas e fundamentais para o conhecimento humano, a *Metafísica*, por meio da afirmação: “por natureza, todo homem deseja conhecer” (livro I, cap. 1, 2002), nos faz distinções em três concepções da busca do conhecimento:

1. Conhecimento por experiência sensorial direta. Restringe-se aos objetos e eventos individuais, e informa simplesmente acerca do que é.
2. Conhecimento técnico. Engloba leis gerais, mas dirige-se apenas à questão de como é. Basta, pelo menos num primeiro momento, para dirigir nossas ações.
3. Conhecimento teórico. Também de tipo geral, procura responder à questão de por que é. Esse é o domínio da ciência propriamente dita, no qual se investigam as “causas” e “princípios” dos fenômenos.

A busca pelo conhecimento, nos é deixado de herança pelos gregos, iniciado pela filosofia, até chegar como ciência que conhecemos na atualidade. Inicialmente tudo era filosofia, a “filosofia natural” não se tinha distinção com a ciência. Diferentes filósofos da ciência buscaram fazer essa distinção do trabalho científico por meio da epistemologia do problema. Nesse momento surgem discussões acerca do que se observa no naturalismo, buscando desvincular um mundo que atua por meio de forças sobrenaturais, para situações que ocorrem de maneira regidas por leis que estabelecem uma determinada ordem na natureza e assim, podemos valorizar o conhecimento científico.

No naturalismo, é proposto o reconhecimento de um sujeito epistemológico que interaja com a natureza. Pessoa Jr. (2008), nos apresenta quatro concepções de Deus na visão naturalista:

1. Ateísmo: Alegar a inexistência de Deus;

2. Agnosticismo: Suspender o questionamento sobre Deus devido à falta de comprovações para tal “força”;
3. Panteísmo: Deus se identifica com a natureza e apenas isso;
4. Deísmo: Deus criou a natureza e definiu leis para que seguisse um fluxo natural sem que ele fizesse novas interferências, dando responsabilidade a própria natureza pelos fenômenos que ocorrem.

Ademais, muitos naturalistas definem Deus como uma Força, uma energia, e que somente as leis e as forças da natureza regem o planeta. Cada etapa da evolução do universo é de responsabilidade das leis naturais que conduzem a estrutura e o comportamento da natureza, tendo uma visão heliocêntrica. Seguindo essa vertente da relação da natureza entre si e com os seres que nela habitam, nos deparamos com o materialismo que confere essa especificação ao naturalismo, de que tudo que existe são seres materiais. Pessoa Jr. (2008), apresenta na visão materialista: a matéria não possuía alma, e assim, busca explicar o mundo de maneira eficiente sem o envolvimento de forças/seres místicos ou divindades que se inserem na natureza.

2.2 Princípios da Alquimia

As artes primitivas nos permitem a visão e superação de processos envolvidos nas manipulações iniciais de materiais, que ao pensarmos em mais de 7000 anos atrás eram passadas por gerações. Ocorria de forma orgânica e natural a partir da produção do conhecimento por meio de experimentação, de que tipo de material se utilizava para dominar as presas que serviriam de alimento, vestuário, moradia e utensílios em geral.

No berço da química estas preocupações correspondiam as milenares artes práticas dos povos antigos, ligadas à metalurgia, à cerâmica, a fármacos, corantes e pigmentos, aos alimentos; bem como às especulações que se faziam sobre a origem das coisas materiais, quer inanimadas, sobre as transformações que com elas ocorrem, e com as relações entre elas e o divino.(MAAR, 2008, p.13)

A Protoquímica é o momento em que observa as atividades químicas nas civilizações primitivas, datando de 4500 a.C até o início da nossa era. Baseados em conhecimento das rotinas nos grupos civilizatórios, os sujeitos estão inseridos, a matéria prima de suas atividades vem da abundância de recursos naturais disponibilizados na natureza. Nesse conceito podem ser divididas as

atividades em: metais e metalurgia; vidros e cerâmicas; corantes e pigmentos; drogas e medicamentos (MAAR, 2008).

Para os astrólogos os minérios que chamamos de metais, tinham relação com os planetas que compõe nosso sistema solar devido a influência que os mesmos possuíam na vida humana, sendo eles: Ouro – O sol; Prata – A lua; Cobre – Vênus; Ferro – Marte; Mercúrio – Mercúrio; Estanho – Júpiter; Chumbo – Saturno. A identificação desses metais não passou por métodos analíticos, tendo em vista, que os métodos na filosofia natural não possibilitavam que fossem feitas essas análises. Como nos apresenta Maar (2008), as propriedades dessas substâncias poderiam variar de acordo com as quantidades de que cada elemento participava em sua composição. A identificação era feita por meio de fatores sensoriais ou por meio das propriedades físicas que cada material possui.

As atividades que envolvem o manejo de materiais cerâmicos são consideradas as mais antigas na história da Humanidade. Esses materiais cerâmicos são bases para que se trabalhe a composição do vidro, que mesmo com muitos anos de produção e investigação, não se conhece inteiramente a sua estrutura. O vidro surge como a evolução de produtos cerâmicos, onde por meio dos processos vítricos de revestimento. Foi observado que alguns minérios ao serem combinados e submetidos a altas temperaturas se fundiam e geravam novas peças que tinham similaridades com as cerâmicas, porém, possuíam uma característica translúcida que diferenciava a aparência visual das peças. Em séculos depois constata - se a presença de alguns mineiros conferindo colorações diferentes pela composição. “O comportamento dos diferentes pigmentos (sais de metais) deve ter sido estranho para os antigos, pois só hoje o conhecimento do comportamento espectroscópico dos íons explicamos as cores” (MAAR, 2008, p. 72).

Os pigmentos e corantes eram empregados na coloração de cerâmicas, vidros e tecidos de diferentes materiais. Esses pigmentos eram de origem animal, vegetal ou mineral. Na cultura egípcia eram amplamente utilizadas as seguintes colorações: Vermelho – óxido de ferro; Amarelo – mistura de argila e ferro; Azul – azurita e Verde - malaquita. As cerâmicas gregas eram decoradas com pinturas de cores: Vermelha – óxido de ferro; Preto – óxido de manganês; Azul – minerais de cobre e Branco – fosfatos.

Os pigmentos minerais eram usados praticamente puros, ou então submetidos a algum processo de purificação, ou usados com aditivos como calcário, gesso e outros, ou ainda misturados entre si para obter novas cores. Alguns eram sintéticos, como o “azul egípcio” ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$) antes mencionado, e o “azul chinês”, quimicamente próximo ($\text{BaCuSi}_4\text{O}_{10}$). A inexistência de um pigmento azul natural estável, além do caríssimo lápis-lazúli do Afeganistão [$(\text{Na,Ca})_8(\text{SiAlO}_4)_6(\text{S,SO}_4)$], traduz o grande valor material e simbólico do azul entre os povos antigos. (MAAR, 2008, p. 73 – 74)

Os medicamentos eram difundidos nas culturas chinesas, hindus e nos povos do mediterrâneo. Plantas de diversas espécies eram utilizadas como forma de tratamento para enfermidades, ferimentos de batalhas, doenças em geral. Algumas dessas plantas são utilizadas para esses fins medicinais quanto para preparo de alimentos por se tratar de ervas aromáticas. “O primeiro tratado de farmacologia a mostrar ilustrações das espécies botânicas citadas, e os primeiros desenhos botânicos conhecidos são devidos ao farmacólogo Crateuas, do século I a.C” (MAAR, 2008, p.79).

Alguns relatos da definição de alquimia surgem com a procura pela vida longa e eterna. Também se relaciona com o processo de transmutação de outros metais em ouro. “A alquimia é a arte de liberar partes do Cosmos de sua existência temporal e alcançar a perfeição, que para o metal é o Ouro, e para o homem a longevidade; e a seguir, a imortalidade, e pôr fim a redenção” (SHEPPARD, *apud* MAAR, 2008, p. 86). A primeira civilização a iniciar os estudos referentes a composição da matéria foi a grega. Pode ser observada na figura 1, como seria a representação e a composição dessa matéria inicial. Os filósofos procuravam conhecer como se constituía e que iria ser relevante a pesquisa, conhecida como uma doutrina filosófica, formulada por Leucipo e seu discípulo Demócrito de Abdera², considerada uma resposta para a característica de mutação que a filosofia grega tinha sobre a Terra. A química como uma matéria pertencente a ciência foi citada no Séc. XVII, antes se intitulava como alquimia, onde se trabalhava vários conceitos de ciências realizados pelos alquimistas, muitos considerados bruxos pelas transformações que faziam com a natureza.

² Cidade localizada na Trácia, Grécia, nas costas do Mediterrâneo.

Figura 1: Proposta de Matéria Fundamental (*Prima Materia*).



Fonte: Arthur Greenberg, 2009.

A ideia inicial de pesquisadores na área das ciências surge na Grécia através de filósofos que se interessavam em pensar e questionar as ações da natureza por uma lógica onde os acontecimentos tivessem uma causa para tal efeito que eles causavam, retirando a responsabilidade das divindades venerada pela sociedade da época.

A partir de então e sobretudo no decorrer do século VII a.C., a expansão das técnicas — já desvinculadas da primitiva concepção que lhes atribuía origem divina — passa a oferecer ao homem imagens explicativas dotadas de alta dose de racionalidade, conduzindo à progressiva rejeição e à substituição da visão mítica da realidade. A técnica que o homem consegue compreender e dominar a ponto de realizá-la com suas próprias mãos, repeti-la e sobretudo ensiná-la apresenta-se como um processo de transformação e de criação. (PESSANHA, 1973, p. 17)

Tales de Mileto foi considerado como um dos primeiros responsáveis por estudos que consideravam a composição da matéria, relatando que a água seria a essência dessa composição. “A água seria a *physis*, que, no vocabulário da época, abrangia tanto a acepção de “fonte originária” quanto a de “processo de surgimento e de desenvolvimento”, correspondendo perfeitamente a “gênese”” (PESSANHA, 1973, p.19). A filosofia grega surge por meio da ideia de que a água é a origem de todas as coisas, de que tudo no universo a tem em sua

composição. Tales propôs ideias sobre a água em caráter maior do que apenas uma constatação científica que seriam difíceis de serem refutadas, porém ele ultrapassa a barreira da ciência ao expor essa representação de unidade através da hipótese da água. Tales não superou o estágio inferior das noções físicas da época, mas, no máximo, saltou por sobre ele.

As primeiras cosmogonias filosóficas, propostas pelos milesianos e pelos pitagóricos, podem ser vistas como variações do monismo corporalista: a diversidade das coisas existentes provindo de uma única *physis* corpórea (seja água, ou ar, ou unidade numérica). Todavia, a própria divergência entre os pensadores — cada qual apontando um tipo de *arché* e um tipo de processo capaz de transformá-la em tantas e tão diferenciadas coisas — suscitou a necessidade de se investigarem os recursos humanos de conhecimento, buscando-se um caminho de certeza que superasse as opiniões múltiplas e discrepantes (PESSANHA, 1973, p.24).

Por meio das concepções cosmológica e matemática das ideias iniciais de Pitágoras, foi possível se ter a noção de um intervalo nas unidades de medidas que teria a mesma dimensão de extensão de uma unidade. Com isso, o número das unidades de extensão ao aglomerar-se tendia a uma proporção infinita. Por meio da reformulação da noção de espaço, houve a contribuição para o princípio da escola atomista, escola essa que teve início com Leucipo de Mileto e Demócrito de Abdera, e as teses atomistas ressurgiram com Epicuro e Lucrécio, no período helenístico. “Nenhum dos escritos de Leucipo chegou até nós, mas é amplamente aceito que ele existiu; e alguns dos escritos de seu aluno Demócrito (ca. 460-ca. 370 a.C.) são conhecidos” (GREENBERG, 2009, p. 5)

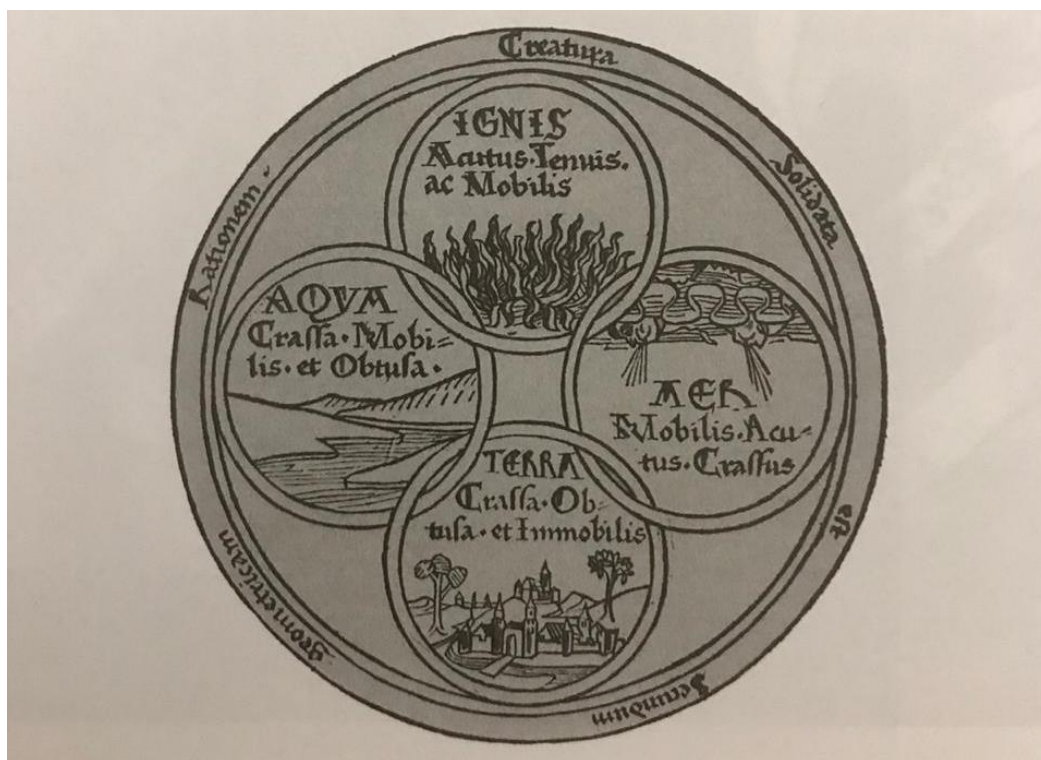
Todavia, uma tradição que remonta a Aristóteles atribui a esse contemporâneo de Empédocles e Anaxágoras (meados do século V a.C) a criação da teoria atomista. Partindo de colocações do eleatismo — particularmente de que a afirmação do movimento pressupõe o não-ser —, Leucipo e Demócrito teriam concluído que exatamente porque o movimento existe (como mostram os sentidos), o não-ser (corpóreo) existe. Afirma-se, assim, pela primeira vez, a existência do vazio. E nesse vazio é que se moveriam os átomos, partículas corpóreas, insecáveis (indivisíveis fisicamente, embora divisíveis matematicamente) (PESSANHA, 1973, p.39 - 40).

Acreditava-se em que o átomo teria um tamanho definido e indivisível, se movimentando por todas as direções e tinha como transporte a poeira que flutuava pelo ar. Já se começava a pensar nas interações que esses átomos poderiam fazer, quais combinações seriam possíveis ocorrer, o que elas poderiam gerar e para que finalidade seriam empregadas. Para Pessanha

(1973), na visão dos filósofos, o movimento que esses átomos faziam poderiam causar uma espécie de redemoinho atraindo vários átomos soltos ou agrupados para o centro, e assim, seria o começo de outros universos paralelos ao que estamos.

Seguindo com o pensamento da constituição da matéria, Aristóteles propõe a ideia de que a combinação entre os quatro elementos terrestres (figura 2), com um quinto elemento responsável pela união com os outros, sempre se combinando entres eles em forma de duplas, trios, quartetos ou todos em si. Esse elemento é o éter, devido sua volatilidade é capaz de permear e fazer combinações com os elementos.

Figura 2: Os quatro elementos dos antigos: Fogo, Ar, Terra e Água.



Fonte: Arthur Greenberg, 2009.

Paracelso no período Renascentista foi quem possibilitou o retorno a esse questionamento da concepção de matéria, onde acreditava que pela combinação entre o enxofre sófico (elemento de características masculinas), e mercúrio sófico (elemento de características femininas), poderiam ser combinados com o sal, que seria esse o terceiro elemento/princípio dessa

concepção originavam todas as coisas. Assim, Mercúrio seria o espírito; Enxofre a Alma e Sal o corpo material. Figuras de quadrados e triângulos são diversamente utilizados em livros de alquimia, afim de explicar as composições das substâncias que constituem o nosso universo.

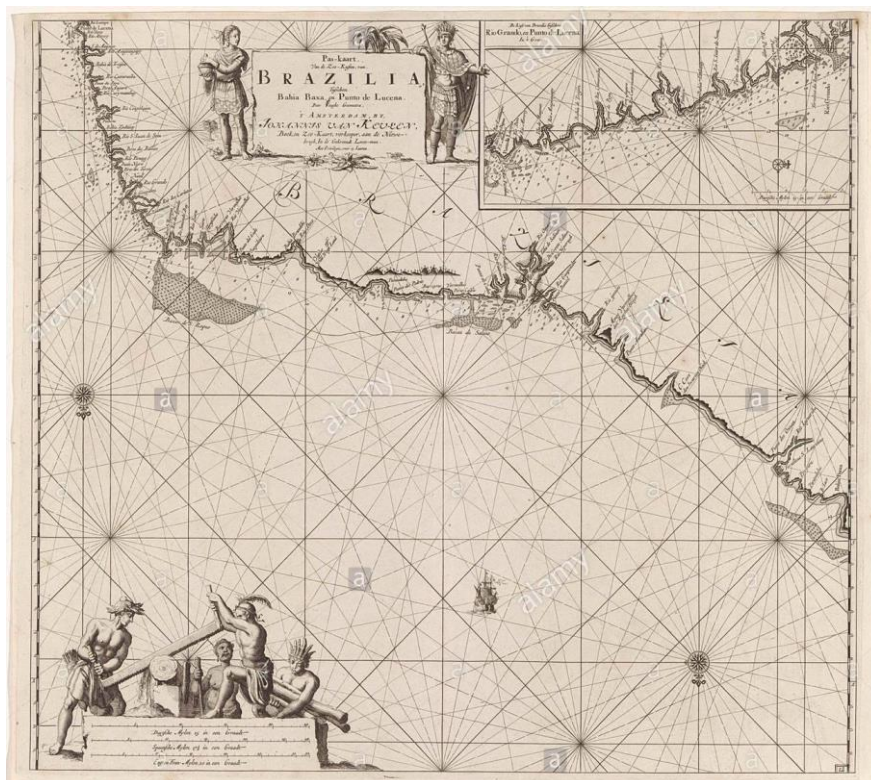
2.3A Química no Brasil: Os Princípios e Fundamentos da Ciência

Parte-se dos princípios da história dos homens para fundamentar a ciência e a química. A historiografia clássica por muito tempo nos passou uma visão um tanto deturpada das comunidades indígenas que habitavam primeiramente em nosso território. As representações eram de vítimas de um processo exploratório e de um povo que apenas assistiu a sua cultura e ensinamentos serem catequizadas a partir de uma cultura cristã – europeia. Sabemos por meios de uma atual busca pelo verdadeiro significado dos povos que aqui habitavam, como era sua relação nessa situação e como pode mudar essa visão que por anos nos fora apresentado e fazer uma nova ressignificação da história em respeito aos povos nativos.

Como se sabe, Portugal colonizou o Brasil e considerou todas as suas terras como de domínio português. Começavam aí problemas para os índios, que só iriam se agravar com o decorrer dos anos e a consolidação do processo de colonização. Do Brasil colônia até os dias atuais, este artigo traça um brevíssimo panorama da história do reconhecimento e regularização das Terras Indígenas (TIs) no país. (ARAÚJO, 2004, p.26)

A “Nova História Indígena”, como podemos chamar, tem como principal objetivo ressignificar a ação indígena em nossa cultura e observar a similaridade das atividades cotidianas com a formação do conhecimento científico. Quando os portugueses aqui chegaram por meio de navegações em busca de especiarias, figura 3, depararam-se com milhares de índios, onde falavam por línguas diferentes, possuíam outra expressão da religiosidade, ancestralidade e cultura, modelos de organização de trabalho, educação e sociedade.

Figura 3: Carta marítima de parte da costa do Brasil



Fonte: Jan Luyken, 1683

O processo de invasão e dominação da terra e do povo nativo, sucumbe na atual exploração do solo brasileiro, e nesse período que já se encontra em mais de cinco séculos foram observadas e determinantes transformações radicais nos povos originários. Um longo processo de devastação física e cultural eliminou grupos gigantescos e inúmeras etnias indígenas, especialmente através do rompimento histórico entre os índios e a terra.

São comuns idéias como “imemorialidade” da ocupação indígena em determinada região, assim como é corrente a caracterização do modo de vida indígena através de seus vínculos com a “natureza”, ou com algum “nicho Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza ecológico” que acabaria configurando o que seria a “sua terra”. Aparentemente, provar a ocupação continuada de um grupo indígena numa área e, a partir dessa relação histórica, caracterizar um modo de vida indígena a partir de sua adaptação ao ambiente ocupado seria suficiente para configurar a relação que um grupo indígena mantém com esta “sua terra”. (GALLOIS, 2004, p. 38 – 39)

Os indígenas de nosso modelo de sociedade carregam traços dos povos originários, como a utilização dos recursos naturais; os conhecimentos da medicina indígena, organização e técnicas de trabalho e práticas coletivas. Esses são meios para a conservação da cultura e biodiversidade de nosso país,

como retrata Silva (2018, p.481), “podemos captar elementos teórico-metodológicos muito significativos para análise do processo histórico social vivido por esses povos e apreender a teia contemporânea de ameaças à própria continuidade da existência da vida indígena.” A vida desses povos se assemelha muito com o que hoje conhecemos como atividades rurais, onde muitas famílias camponesas possuem descendentes de povos originários ou tribos indígenas extintas.

essas transformações vividas por indígenas brasileiros não apagaram os traços étnicos que unem socialmente os grupos indígenas. As formas específicas de organização social estão presentes em elementos que dão unidade inter e intraétnica de diversas expressões da cultura do trabalho, organização econômica, social e vivências espirituais (SILVA, 2018, p.481).

A história dos povos indígenas na nossa sociedade é marcada pela violência e a negligência. Não só em nosso país, mas em todo o continente Sul-Americano habitavam inúmeros povos de diferentes culturas e costumes que foram chamados de índios pelos europeus que desembarcaram.

Pardos, nus, sem coisa alguma que lhes cobrisse suas vergonhas. Traziam arcos nas mãos, e suas setas. Vinham todos rijamente em direção ao batel. E Nicolau Coelho lhes fez sinal que pousassem os arcos. E eles os depuseram. Mas não pôde deles haver fala nem entendimento que aproveitasse, por o mar quebrar na costa. Somente arremessou-lhe um barrete vermelho e uma carapuça de linho que levava na cabeça, e um sombreiro preto. E um deles lhe arremessou um sombreiro de penas de ave, compridas, com uma copazinha de penas vermelhas e pardas, como de papagaio. E outro lhe deu um ramal grande de continhas brancas, miúdas que querem parecer de aljófar, as quais peças creio que o Capitão manda a Vossa Alteza. E com isto se volveu às naus por ser tarde e não poder haver deles mais fala, por causa do mar (CAMINHA, 1963, p. 1).

Existiam centenas de pessoas de pele, cujo o tom sob o brilho do sol lhe aparentava avermelhada. Com seus cabelos negros e sem nenhum tecido que cobrisse suas genitálias. Nenhuma delas possuía relevância para o “descobrimento” por meio dos europeus, ignorando toda a cultura existente nessas terras, implantando a sua cultura religiosa, retirando costumes, religiosidade e a ciência desenvolvida pelos povos ameríndios.

Andava lá um que falava muito aos outros, que se afastassem. Mas não já que a mim me parecesse que lhe tinham respeito ou medo. Este que os assim andava afastando trazia seu arco e setas. Estava tinto de tintura vermelha pelos peitos e costas e pelos quadris, coxas e pernas até baixo, mas os vazios com a barriga e estômago eram de sua própria cor. E a tintura era tão vermelha que a água lhe não comia nem

desfazia. Antes, quando saía da água, era mais vermelho (CAMINHA, 1963, p. 4).

As tribos que em nossas terras já habitavam tiveram contato com outras civilizações através das navegações portuguesas e espanholas, em um período conhecido como renascimento, com o fim da idade das trevas. Agora tudo que trazia novidade e luz, no sentido figurado era visto com bons olhos. A busca por conquistas fez com que novos continentes fossem alcançados pelas equipes e que pudessem absorver tudo aquilo que essas novas terras podiam lhes oferecer.

Na visão de Gruzinski, essa foi a primeira verdadeira mundialização ocorrida no planeta, pois envolvia todos os continentes conhecidos dos europeus. Havia trocas de mercadorias, de pessoas, de plantas e animais, de ideias, de livros, num quase frenesi de ampliar os horizontes europeus e dos outros povos, contidos em espaços e abrangência muito menores até o final do século XV. [...] Os intercâmbios se produziam em todos os tipos de atividades. Basta, como exemplo, verificar o extraordinário número de plantas alimentícias e medicinais entre as diversas partes do mundo. (FILGUEIRAS, 2015, p.29-30)

Nesse processo de mundialização idealizado pela Renascença proporcionou um acúmulo de conhecimento oriundo das interações sociais entre as civilizações desbravadoras e desbravadas. “Contribuindo de forma preponderante para aquilo que se convencionou chamar de revolução científica, que se pode dizer parte de uma revolução ainda mais ampla de todo o conhecimento e das atividades humanas no mundo da renascença (FILGUEIRAS, 2015, p.30)”. A ideia do desbravamento pelas terras americanas surge na Europa com o intuito de se aventurar em busca de especiarias, temperos, frutos e etc. Isso levou o mundo, que era dominado pelas trevas da Idade Média, que durou cerca de dez séculos, a entrar em um período marcado pelo Renascimento onde o buscar o novo era valorizado, porém não podemos deixar de lado o novo sistema de mercado que ali estava sendo instituído.

Nessas navegações, os europeus se depararam com culturas diferentes das deles como na figura 4, e assim, questionaram as origens desses novos povos, tendo em vista que não constavam em nenhum escrito a existência desses povos com religiões, ensinamentos e desenvolvimento de trabalho diferentes dos deles. São encontradas variedades de solos, climas, plantas,

frutos, animais, entre diversos outros materiais e experiências nunca vivenciados antes.

Figura 4: Chegada à América



Fonte: Diogo Homem, 1558

Nessa visão começa-se a falar sobre o Novo Mundo a partir do momento em que os navegantes desembarcam nas terras virgens de exploração europeia, tendo o movimento de rompimento de uma antiga história da ordem natural das coisas até a história das ciências. Os portugueses se arriscaram em seguir por mares do Hemisfério Sul, em sentido contrário às ideias religiosas formuladas na Europa nesse período histórico. Não se acreditava na formulação da ciência em ambientes nunca visitados.

O choque causado pelas navegações portuguesas foi muito mais intenso que aquele das descobertas colombianas. Ficou claro no século XVI que não só era possível superar os antigos, mas que isso já havia sido conseguido, que outro valor mais alto se alevantava. Essa foi uma mudança fundamental entre origens da Renascença, de reviver e copiar os antigos, tidos como ápice da evolução cultural humana, e seu amadurecimento, quando se percebeu que a superação da Antiguidade não só era possível como havia sido obtida. A percepção desse fenômeno aparece desde cedo na literatura portuguesa e atinge sua expressão mais acabada nos Lusíadas (FILGUEIRAS, 2015, p.32).

A ida para esse novo oceano da ciência causou certo descontentamento e intolerância na igreja católica, quanto a esse novo ambiente desbravado. Cria-se uma visão periférica, onde se iniciou uma nova construção historiográfica, cultural, científica e religiosa nessas novas terras cheias de cores, sabores aromas e vivências.

A evolução da ciência aparece como um fenômeno mais complexo que se supunha, com influências e alimentações recíprocas de naturezas diversa, fascinante e intrincado, mas ao mesmo tempo mais humanizado. A ciência emerge como uma construção humana que é, com todos os percalços, sem a pretensão de neutralidade, a surgir e desenvolver-se para satisfazer a premências materiais e à incoercível necessidade humana de conhecer o mundo que nos rodeia. (FILGUEIRAS, 2015, p.33)

A primeira atividade de trabalho praticada em nossas terras pelos exploradores portugueses foi o extrativismo vegetal, em especial da árvore Pau-Brasil, que hoje dá nome ao nosso país. A partir dessa ação começa a ser melhor aceita a exploração. A Coroa Portuguesa investe mais em envio de pessoas para o Brasil, e com eles vem os jesuítas que colaboram para a Ação católica, como forma de colonizar os índios conforme a figura 5, buscando adapta-los a vida católica europeia. Com isso passam a ser inseridos em uma enorme carga cultural diferente da que eles já tinham a mais de 4000 anos, pois segundo estudos baseados na Protoquímica, as atividades que envolviam a agricultura eram praticadas por essa datação. Segundo Filgueiras (2015, p.33), “A ciência emerge como a construção humana que é, com todos os percalços, sem a pretensão de neutralidade, a surgir e desenvolver-se para satisfazer a premências materiais e à incoercível necessidade humana de conhecer o mundo que nos rodeia”.

Figura 5: Adoração dos Magos



Fonte: Vasco Fernandes, 1505

A prática do extrativismo que os portugueses realizavam não possuía nenhuma relação com a química moderna e suas atividades. Porém, os índios nativos já dominavam diversos processos, que podemos observar em alguns exemplos nas pesquisas e desenvolvimentos de novos produtos para a sociedade.

Entre as primeiras práticas químicas no Brasil, não se pode deixar de mencionar, é claro, a produção de medicamentos a partir das mais variadas espécies vegetais. Curiosamente, a moderna química farmacêutica vem se utilizando cada vez mais desses conhecimentos “primitivos”, patrimônio cultural das comunidades indígenas, principalmente, no que se convencionou chamar de etnobotânica. (FARIAS, 2010, p.23)

As tintas naturais são utilizadas em diversas culturas por mais de 5.000 anos, onde observamos dados desde a era neolítica, como forma de exemplo das ações que em milhares de anos depois seria utilizado para compor a maneira de organização social da época. Os egípcios utilizavam açafrão, cúrcuma e índigo em suas artes, tais como pinturas das casas e templos; tingimento de vestes e escrita de documentos.

O pau-brasil, vermelho como a brasa (daí o nome, Brasil) seria durante décadas o principal produto extraído pela metrópole, sendo também alvo de contrabando por parte dos franceses. Seu nome tupi,

ibirapitinga, significa madeira ou árvore vermelha. O corante extraído da árvore (brazilina, que exposto ao ar oxida-se, convertendo-se na brazeilina) foi muito utilizado para o tingimento de tecidos, bem como na produção de tinta para a escrita. (FARIAS, 2010, p.22)

A composição química desses pigmentos não é percebida na carta de Pero Vaz de Caminha a Coroa Portuguesa, esse documento histórico que apresenta o Brasil para a Europa. Podemos utilizar outras fontes para realizar a caracterização e agrupar em classes que favoreçam a sua melhor utilização tanto por meio físico, quanto por meio de propostas de ensino de química.

A pintura corporal possui grande significância para os indígenas. As pinturas variam conforme os sexos e a faixa etária dos componentes das tribos, sem esquecer que cada tribo possui uma identidade distinta da outra como observada na figura 6, fazendo distintas maneiras de expressões artísticas em suas culturas. “Trazem todos as testas, de fonte a fonte, tintas de tintura preta, que parece uma fita preta da largura de dois dedos” (CAMINHA, 1963, p. 6).

Figura 6: Pintura Indígena



Fonte: Marcelo Camargo/Agência Brasil, 2015

Os padrões de pintura são inspirados em símbolos que são observados na natureza. E utilizado como tinta o líquido extraído do jenipapo em mistura com carvão e a semente que hoje conhecemos por urucum trazendo colorações vermelhas alaranjadas. “E estavam cheios de uns grãos vermelhos, pequeninos que, esmagando-se entre os dedos, se desfaziam na tinta muito vermelha de que andavam tingidos. E quanto mais se molhavam, tanto mais vermelhos ficavam” (CAMINHA, 1963, p. 6). Em geral, elas expressam a ideia de “vai e

volta”, comum à cosmologia, em que tudo que inicia um movimento retorna ao ponto de origem a partir de um ponto intermediário de sua rota. As pinturas corporais são imediatamente suspensas quando morre alguém, permanecendo em todo o período de luto.

As populações originárias nativas foram engolidas (e dizimadas) durante todo o período colonial pela imposição de um novo sistema de vida. A própria construção de uma identidade nacional, de um poder estatal na realidade brasileira, coloca os indígenas numa condição radicalmente periférica, subalterna, para obedecer e se enquadrar efetivamente no sistema de normas que se refere à sua própria vida (SILVA, 2018, p.494).

As principais matérias-primas consumidas por grande parte dos povos indígenas são: o pau-brasil, o urucu, o Jenipapo e o pó do carvão misturado a alguma base gordurosa responsável pela fixação da pintura na pele. As substâncias extraídas do Jenipapo sofre oxidação e gera uma coloração negro azulada e em muitos casos misturado a carvão para intensificar a cor.

Para a obtenção do pigmento branco vem do calcário. As sementes de urucum eram fervidas junto à água até que se formasse uma pasta e depois misturada ao suco de coco babaçu, óleo de andiroba, entre outras fontes de gorduras de origem vegetal, que viriam a ser o agente de fixação da tintura devido a característica gordurosa do produto.

3 ENSINO DE QUÍMICA NO MEIO RURAL: O CONTEÚDO DE PIGMENTAÇÃO NOS ASSENTAMENTOS

3.1 Contexto histórico e realidade rural no Brasil.

A história do nosso país se desenrola em um movimento de exploração, inicialmente com navegações para buscar especiarias que eram utilizados em diversas funções nos países europeus. A vida indígena muito sofreu devido as ameaças pela apropriação da terra que eles habitavam bem antes da invasão dos colonizadores. Isso implica na questão de apropriação de terras que observa até hoje em dia, com alguns imigrantes considerados apenas força de trabalho encarados como mão-de-obra barata.

Dos primeiros anos da colonização até a Lei de Terras (séculos XV-XIX) ocorre uma destruição radical das populações

originárias, bem como a dispersão e diversas formas de migrações compulsórias, produto da expulsão de seus territórios. A Lei de Terras exerceu a função de institucionalizar formas de expropriações. Os povos que resistiram e adentraram os sertões e outras regiões de difícil acesso no país, durante o século XX, continuam ameaçados com os avanços de formas de exploração capitalista no campo (SILVA, 2018, p. 484).

As atividades extrativistas ocorridas no período de colonização foram responsáveis pela utilização em larga escala de produtos de origem brasileira, e com tudo isso algumas fontes ficaram em desfalque, ocasionando a realização e outras atividades agrícolas, tais como plantio de café e cana-de-açúcar. Com a relação homem – natureza era percebida a diferença entre o modelo europeu e o modelo dos povos indígenas.

O processo de invasão e exploração das terras indígenas acarreta na geração de trabalhadores com baixa ou nenhuma formação sobre sua função, além de condições de trabalho insalubres. O capitalismo faz com que o trabalho do campo possua uma característica de mercadoria diferente do desejado pela ideologia do povo camponês, que busca sempre uma maneira mais limpa e orgânica de se relacionar com a terra. Porém, ainda vivem com muitas dificuldades para a efetivação de políticas públicas que tornem plenas e respeitadas as atividades do homem no campo. “Na base dos conflitos de terra no Brasil está o interesse capitalista da burguesia agrária pela exploração da grande riqueza natural existente nas terras ainda ocupadas por indígenas” (SILVA, 2018, p.484).

Olhando para a história do MST, não é difícil identificar nela a existência desse processo de ocupação da escola, [...] mas isso não significa dizer que em todos os assentamentos ou acampamentos, esse seja um processo concluído, ou mesmo em andamento. Muitas famílias sem-terra convivem com a escola, até porque a relação que têm com ela é anterior à sua entrada no Movimento, mas não chegaram ainda à ocupá-la. A ocupação da escola não é uma decorrência necessária da ocupação da terra, embora tenha sido uma ação produzida no mesmo processo e pelos mesmos sujeitos. Mas ela se constitui como uma possibilidade histórica para todos os sem-terra que integram o MST ou partilham de sua herança. (CALDART, 2012, p. 228)

Entre os anos de 1950 e 1960 o Brasil propõe um modelo de educação que atenda as classes populares de forma a superar os movimentos opressores vividos na época, conhecido como Educação Popular. Porém, somente nos anos de 1980 que se efetiva essa perspectiva educacional por meio de políticas

públicas e de experiências de professores que buscaram refletir a prática docente e caracterizar o ensino, a partir do meio onde ele se desenvolve junto ao cotidiano e realidade dos alunos, trazendo consigo uma visão crítica e emancipatória.

Ademais, na década de 1990 é que se observa uma maior pressão por meio dos movimentos sociais referente as políticas educacionais e deliberativas para com o povo camponês do país. Observaram que diversos dos avanços sociais e tecnológicos eram negligenciados ou retirados dessa parte da população, virando retrocesso frente a tudo que já se havia conquistado para o povo, durante séculos e séculos de exploração de mão-de-obra humana e o desrespeito a natureza como um todo. O direito a vida e a participação política é uma das grandes conquistas para o povo proletariado. Em diversas vezes até nos dias de hoje, perante o atual governo, ignoram a participação do povo e as decisões vem de pessoas que estão inseridas em um modelo de sociedade enraizada no capitalismo, visando apenas o acúmulo de riquezas e ignorando a construção e manutenção da história da sociedade.

Na contramão desse retrocesso os movimentos sociais se organizam para promover um modelo educacional que favorece um ensino significativo e participativo para a população rural e outras que são por muitas vezes vistas como um modelo secundário, deixando-os em segundo plano. Até mesmo em pesquisas referentes a estudo desse modelo educacional oriundo do campo são secundarizadas e pensadas com certa cautela devido a toda carga política envolvida na temática. Um dos fatores que colaboram para tal desproporção, são referentes aos investimentos para pesquisas nesse eixo de ensino. As dificuldades de locomoção, desligamento de algumas funções da localidade de origem do pesquisador, os recursos humanos e estruturais do campo de pesquisas desfavorecem um maior número de trabalhos referentes a Educação Popular com enfoque no ambiente rural.

Por meio artigo 28 da LDB/96, a população rural brasileira pode adaptar seu modelo educacional de forma a atender as especificidades de cada região, onde necessita a adaptação do currículo, inserindo metodologias de ensino que colaborem para a valorização do meio em que eles estão inseridos, contextualizando a sala de aula com o trabalho no campo, onde:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias a sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

- Conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- Organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do trabalho agrícola e às condições climáticas;
- Adequação à natureza do trabalho da zona rural.

As políticas educacionais trazem as escolas urbanas como referência de ensino, fazendo os outros espaços escolares possuírem características de locais adaptados, onde muito casos são negligenciados investimentos e incentivos a promoção da ciência. Os movimentos sociais reivindicam as mudanças necessárias para ocorrer uma educação inclusiva onde possa se alcançar um estado de plenitude perante os outros espaços sociais.

o que se observa em relação à terra no Brasil é uma complexa realidade que envolve, de um lado, múltiplas formas de acesso coletivo e comunitário, e lutas pelo seu controle democrático, no que diz respeito a terras indígenas, quilombolas, tradicionalmente ocupadas ou ocupadas pelos movimentos sociais em luta pela Reforma Agrária; e, de outro, a reafirmação de formas monopolistas de controle da propriedade da terra no Brasil, favorecidas por ações das diversas esferas do Estado brasileiro, seja quando nega a titulação de terras indígenas, rejeita o reconhecimento de terras quilombolas e não legitima terras tradicionalmente ocupadas, seja quando não desapropria para fins de Reforma Agrária as terras que descumprem a função social, favorece a grilagem de terras, garante a manutenção de latifúndios improdutivos intocados e preserva o direito de propriedade de quem utiliza mão de obra escrava (CALDART, 2012, p. 444).

Um polo da educação do campo são as escolas de Assentamento do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra - MST, onde seu modelo pedagógico está intrinsicamente relacionado a construção história e ideologia social do movimento. A formação do assentado/acampado é baseada na coletividade, projetando os sujeitos a uma discussão referente as políticas públicas. Ser Sem Terra não significa apenas um espaço onde possa desenvolver suas técnicas de trabalho, mas sim compreender todas as questões que envolvem a sua presença e permanência no campo. Os Sem Terra lutam para garantir a sua existência, enfrentando todos os que impedem a totalidade do povo que tira seu sustento da terra em que trabalha, construindo sua materialidade a partir do trabalho livre. Sua responsabilidade social se constrói a partir da educação que lhes permita a participação popular na política e no desenvolvimento do país.

O MST necessita de uma educação que estreite a relação entre as transformações sociais e a realidade vivida pelos assentados e acampados. As relações sociais, participação política, desenvolvimento de técnicas de trabalho, lutas populares e desenvolvimento científico precisam estar alinhados ao ambiente físico onde estão inseridos. Freire (2007), argumenta que no momento que o homem compreende a realidade em que está situado, poderá levantar hipóteses e buscar soluções que colaborem para o coletivo e com seu trabalho poderá criar um mundo próprio. A compreensão do campo se destaca pela diversidade das pessoas, como se relacionam, a produção do conhecimento, o desenvolvimento e manutenção da cultura, mercadorias e tudo aquilo que colabore para a construção de suas histórias.

Nas discussões envolvidas no âmbito da educação rural predominam questões territoriais, produção da cultura e o trabalho. O reconhecimento de que esse modelo de educação se desenvolve apenas em seu contexto, nos faz refletir sobre as exigências que essa parte de nossa sociedade necessita para se efetivar como ser social exigindo novas reflexões sobre uma educação voltada para a população que vive no e do campo.

as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Para seguir o fio condutor aqui proposto para o ensino de Química, combinando visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania, há necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada. (BRASIL, 2000, p. 32)

Nesse contexto se faz necessário a associação entre a Agroecologia e Educação do Campo, e nessa dimensão político-pedagógica observamos o desenvolvimento do ensino de ciências naturais, na construção do currículo agroecológico, que é essencial para a apropriação da terra e de tudo que ela possa oferecer para o homem. A depender dessa opção, este poderá se constituir numa propulsora ferramenta para o entendimento dos sistemas, processos e fenômenos naturais, mas dentro de uma perspectiva ou transformadora ou conservadora. Segundo Altieri (2004), “A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo

os quais eles funcionam”. Essa abordagem visa a integração entre os conceitos socioeconômicos, ecológicos, agronômicos e observar os impactos causados nos sistemas que integram nossa sociedade.

Temos que busca a compreensão do termo Agroecologia vai muito além do que apenas o estudo dos agroecossistemas, mas sim de toda a contextualização do meio para ser trabalhado em todas as disciplinas do ensino básico com a transdisciplinaridade com a temática central da agroecologia.

Definida de forma mais ampla, Agroecologia geralmente representa uma abordagem agrícola que incorpora cuidados especiais relativos ao ambiente, assim como aos problemas sociais, enfocando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica do sistema de produção. [...] Num sentido mais estreito, a Agroecologia refere-se ao estudo de fenômenos puramente ecológicos que ocorrem na produção agrícola, tais como relação predador/presa ou competição cultura/vegetação espontânea (HECHT, 2002, p. 26).

O modelo de ensino que está apoiado nos conceitos agroecológicos vem da ideia de se colocar em prática métodos mais limpos de produção e, conseqüentemente, produtos com menos interferências industriais, pode ser vista como uma nova forma de produção tão eficiente quanta a convencional já utilizada. Nesse loco os sujeitos que estão inseridos nesse método utilizam conceitos oriundos de experiências das suas rotinas, produzindo conhecimento que irão colaborar para a efetivação e aplicação das novas tecnologias no meio rural, sem esquecer que a sustentabilidade permeia todo esse avanço tecnológico no meio rural.

A abordagem agroecológica é também mais sensível às complexidades dos sistemas agrícolas locais. Nela, os critérios de desempenho incluem não só uma produção crescente, mas também propriedades como sustentabilidade, segurança alimentar, estabilidade biológica, conservação de recursos e equidade. Um problema da Revolução Verde nas regiões agrícolas heterogêneas, é que ela concentrou seus esforços nos agricultores mais bem providos de recursos, no topo do gradiente, esperando que os “agricultores progressistas ou avançados” ser vissem como exemplo a outros, em um processo difusionista de transferência de tecnologias. (ALTIERI, 2004, p. 42)

Na Agroecologia os conhecimentos oriundos do cultivo de plantas, a preparação e manutenção dos solos, os processos ecológicos e a rotina sobre o ambiente em que os agricultores estão situados fazem com que os saberes ali

produzidos tenham relevância na produção do conhecimento como apresentado na figura 7.

Figura 7: Dimensões que interagem com a agroecologia



Autor: Fundação Heinrich Böll, 2018

Nesse modelo podemos observar a diferença do modelo tradicional de agricultura, pois há busca por uma maior eficiência sem grandes interferências de produtos industrializados, a redução do uso de tecnologias que não sejam práticas para a rotina e torne o processo em si sustentável e limpo. Um fator que colabora na preservação da diversidade da agricultura local é o processo da etnociência que favorece a compreensão do grupo étnico da região, e assim, colabore para que se conheça as agriculturas do local estudado.

3.2 Métodos de Extração Sólido – Líquido no ensino de química

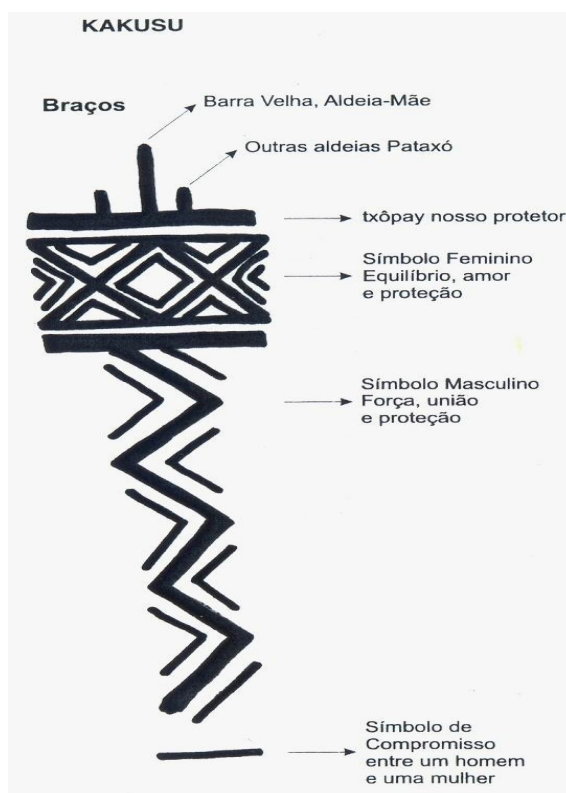
Segundo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), o ensino busca contemplar a interdisciplinaridade e a contextualização, a valorização do raciocínio e a construção do conhecimento por meio dos agentes envolvidos e evitando a memorização. O processo de ensino-aprendizagem deve buscar um maior êxito em sua execução, buscando a interação do indivíduo com o ambiente em que ele se insere, estimulando a valorização dos seus saberes oriundos do seu cotidiano relacionando o conhecimento escolar com a sua realidade.

Como relação entre a prática indígena de obtenção de pigmentos e a química atentando a uma metodologia de extração de pigmentos de plantas, vegetais e sementes obtidas na natureza que nos permitem a sua utilização em

pequena e larga escala. Como já citado em capítulos anteriores, os povos nativos que aqui já se encontravam no momento da chegada dos portugueses possuíam técnicas de organização do trabalho que lhes permitiam realizar suas atividades e manifestações de fé e política.

Substratos eram utilizados para representar os padrões nas pinturas corporais, como na figura 8, e no preparo de comidas, tanto para designar a função na tribo quanto para a utilização de pinturas nos rituais, tais como nascimento, passagem para a vida adulta, combates entre tribos, casamentos e funerais. Esse último considerado um rito de passagem dessa vida para outro plano não material.

Figura 8: Padrão de grafismo da tribo Pataxós



Fonte: Myllena Maboni, 2016

A forma de obtenção desses substratos é possível devido a métodos de extrações por nós hoje conhecidos. A extração é uma operação físico-química de transferência de massa, onde os sólidos solúveis e voláteis podem ser extraídos por manter-se contato entre o solvente e os sólidos (CLARKE, 1985). A escolha do solvente, a temperatura de extração e a ação mecânica (agitação

e pressão) são importantes. Além disso, a matriz vegetal apresenta uma microestrutura complexa formada por células, espaços intracelulares, capilares e poros. A extração é influenciada pela estrutura molecular do soluto, o tamanho, localização e a ligação com outros componentes (OCON; TOJO, 1986; DUTTA, 2009). Ao longo da evolução da ciência foi possível adaptar práticas de extração que conhecemos por maceração, infusão, percolação, extração contínua quente (*Soxhlet*), extração em contra-corrente, extração assistida por microondas, ultrassom, fluido supercrítico, etc. Alinhado ao método extrativo utilizado, outros fatores necessitam ser levados em consideração, tais como o material vegetal utilizado, o grau de processamento que o mesmo possui, o meio de origem do material, o tamanho da partícula utilizada no processo e o solvente envolvido. A seguir serão apresentados brevemente alguns métodos de extração sólido – líquido:

- Maceração: o material vegetal é mantido em contato com o solvente em um frasco com tampa, em frequente agitação para que o material seja dissolvido, para seus devidos fins. A aplicação desse método se torna mais viável para compostos que sejam termolábeis³, sua vasta utilização se dá pelo baixo custo e simplicidade de processo (HANDA *et al.*, 2008).
- Extração exaustiva: envolve mais de uma etapa de extração, com a mudança de solventes de acordo com a polaridade, iniciando de um não polar até um de grau mais alto de polaridade, garantindo um maior número de compostos extraídos. Uma particularidade desse método é que devemos nos atentar a utilização de extratores que são térmicos, pois alguns compostos podem mudar sua estrutura ou degradar-se devido a elevação de temperatura (HANDA *et al.*, 2008; PANDEY & TRIPATHI, 2014).
- Extração Soxhlet: Método utilizado quando o solvente selecionado é volátil, necessitando o emprego do equipamento. Se o composto desejado tem uma solubilidade alta num solvente, em seguida, uma filtração simples pode ser usada para separar o composto a partir da substância insolúvel. A vantagem deste sistema é que, em vez de muitas

³ Que se destrói ou perde as suas propriedades a determinada temperatura.

porções de solvente quente sendo passado através da amostra, apenas um lote de solvente é reciclado. Este método não pode ser usado para compostos termolábeis pois aquecimento prolongado pode levar a degradação de compostos (SELLA, 2007);

- Infusão: É um método utilizado para preparar soluções oriunda da diluição do soluto no solvente. Geralmente possuem um menor tempo de extração, devido a superfície de contato das espécies utilizadas, pois é aconselhado que se triture as folhas, flores ou cascas (HANDA, 2008; PANDEY & TRIPATHI, 2014).
- Digestão: este método se assemelha a maceração, porém, ocorre um aquecimento durante o processo de extração de maceração. Ele é usado quando a temperatura moderadamente elevada não é censurável e a eficiência do solvente é ampliada;
- Percolação: Este é o processo utilizado mais frequentemente para extrair ativos para serem utilizados em preparação de tinturas. O material sólido é misturado a um solvente, e necessita um repouso para que possa difundir na matéria, assemelha-se a maceração e após um longo período de repouso é colocado dentro do percolador, onde então, é aberto uma passagem devido a variação de densidade da mistura o extrato possa sair por meio de decantação (HANDA *et al.*, 2008; PANDEY & TRIPATHI, 2014).

A extração dos pigmentos das plantas produtos de técnicas é aplicada nas indústrias de cosméticos, medicamentos, alimentação e têxtil. A exemplificação dos produtos obtidos por meio dessas extrações são óleos essenciais utilizados como compostos de medicamento e cosméticos, amêndoas com baixo teor de gordura, extração de pigmentos para utilização em tingimentos de tecidos, entre outras centenas de utilizações. O rendimento da extração dos compostos da planta é influenciado pelas condições em que o processo de extração é realizado (WONGKITTIPONG *et al.*, 2004). As características químicas envolvidas para a seleção de solventes que se adeque a estrutura e composição do material original, seguras o comportamento da extração, porém não pode ser previsto facilmente.

A fase inicial da preparação de um produto designa a técnica da extração sólido-líquido onde a matéria prima para extração é composta por variadas matrizes vegetais. “O princípio para extração sólido-líquido ou extração com solvente ocorre quando os compostos solúveis de uma matéria sólida são extraídos por um solvente líquido” (AGUILERA, 2003). Ao ocorrer a interação entre soluto e solvente, temos a transferência de um composto químico, que irá passar por um processo de limpeza para retirada de impurezas agregadas ao substrato final, ou a retirada do solvente que foi necessário para a extração e que não se deseja para a utilização nos processos industriais de finalização de produto.

Uma matéria sólida pode ter diversas substâncias em sua composição sendo elas, orgânicas, inorgânicas e biológicas. Em diversos casos precisamos de apenas uma dessas para que possamos empregá-las em algum processo ou construção de um produto.

O desenvolvimento do processo inicia na interação do solvente com os capilares da matéria-prima para dissolver o extrato e produza uma solução concentrada de substrato. A polaridade do solvente no processo de difusão influencia a escolha por solvente polares ou apolares necessitando de uma avaliação previa, ou um processo que não danifique o soluto ou equipamento utilizado devido o solvente testado para a obtenção. Na etapa final do processo podemos observar a presença do soluto extraído e do solvente utilizado. A extração não deve ser considerada uma fase única para a obtenção do substrato desejado.

Para ocorrer o processo de extração necessita-se a atenção a passos que colaborem para uma maior confiabilidade:

- Preparação da matéria deve ocorrer de tal forma em que o extrato seja dissolvido no solvente em um tempo curto, em muitos casos iremos observa a interação apenas superficial e em outros a interação ocorrer dentro do material. Em diversos casos, realiza-se a moagem da matéria-prima para aumentar a superfície de contato e agilize-se o processo À medida que o tamanho das partículas se torna menor a eficiência de extração geralmente aumenta devido a maior área de contato entre sólido e solvente (CUSSLER, 2009; DUTTA, 2009).. Em alguns processos devemos

nos atentar para que as partículas não impeçam que o fluxo da corrida, partículas muito pequenas podem ser levadas juntas ao solvente e criar essas barreiras. (RICHARDSON; HARKER; BACKHURST, 2002).

A difusão do solvente no soluto irá depender da complexidade da estrutura celular do extrato utilizado, onde a composição, posição e capilaridade do material sólido influencia a correta execução da etapa (OCON; TOJO, 1986; DUTTA, 2009). Deseja-se que o material, na maior parte dos casos, seja desidratado de forma que tenha a mínima quantidade de água presente para que ela não possa competir com o solvente utilizado, devido alguns solventes não possuírem uma efetividade com a presença de água em seu processo; Seletividade que se aplica na função do solvente para extrair o composto do soluto do material. A viscosidade do solvente pode reduzir ou aumentar o poder de transferência de massa, influenciando na quantidade de produto da extração. A toxidez deve ser extremamente avaliada, onde se observa o risco para a pessoa responsável pela execução do processo; o risco ambiental devido ao descarte incorreto do produto ou das sobras dos extratos e a utilização incorreta do produto pelo consumidor final (PANDEY & TRIPATHI, 2014).

A seleção do solvente ocorre pela polaridade da molécula desejada no produto da extração, sendo eles polar ou apolar, tendo como principais solventes:

1. Água: A água é um solvente universal, utilizado na extração de produtos vegetais com atividade antimicrobiana. Embora tradicional uso da água, alguns extratos de plantas por meio de solventes orgânicos que foram encontrados para proporcionar uma atividade antimicrobiana mais consistentes em comparação com extrato de água.

2. Acetona: Acetona dissolve muitos hidrofílico e componentes lipofílicos das plantas, é miscível com a água, é volátil e tem uma toxicidade baixa. É um extrator muito útil, especialmente para estudos antimicrobianos onde mais compostos fenólicos são para ser extraída.

3. Etanol e Metanol: possuem maiores atividades quando comparados a outros extratores, devido a quantidade de polifenóis que podem ser obtidos quando

utilizado em processos de extração. Isto significa que elas são mais eficientes em paredes celulares e degradação sementes que têm carácter apolar. Além de reduzir o aparecimento de microorganismos, quando comparado com a água. O etanol possui mais facilidade de penetrar a membrana celular e extrair o ativo do material vegetal. O metanol é mais polar do que o etanol, mas devido à sua natureza citotóxica, não é adequado para a extração em alguns estudos.

4. Clorofórmio: utilizado para extrações que contenham água em mistura e precisam ser separados, sua utilização é feita devido a maior densidade em relação a água.

3.3 Pigmentos explorados no período de colonização

O termo “pigmento” é de origem latina *pigmentum*, denominado para identificar a presença de cor em um material. Na Europa da idade média destinavam esse termo para classificar os tipos de extratos vegetais e de plantas com características coloríficas. Segundo Monteiro e Martinho (2011), os pigmentos são constantemente confundidos com corantes devido a ação colorífica que ambos possuem, sendo o pigmento um colorante insolúvel em meio aquoso, dele são preparadas dispersões, conferindo cobertura, a opacidade, o tingimento e a cor quando empregado na produção de tintas e o corante é conferem cor ao substrato empregado e solúveis em meio aquoso, promovendo o tingimento sem muita cobertura devido sua translucidez.

Pigmentos são compostos por um determinado grupo de moléculas que possuem a capacidade absorção de um comprimento de onda de um espectro observado na região do visível que é uma faixa determinada entre 400 nm e 750 nm, que se varia da coloração violeta ao vermelho. São substâncias que podem se classificar como naturais que são extraídas a partir de elementos encontrados de forma bruta na natureza ou sintéticas confeccionadas em laboratório por meio de isolamento de moléculas para se obter um pigmento semelhante aos encontrados na natureza.

No período do Renascimento os pigmentos foram bastante utilizados como corantes no tingimento de roupas. Os pigmentos obtidos pelos índios que

primeiro habitavam nossas terras tinham como utilidades inicial a pintura corporal e decoração de cerâmicas por eles produzidos. Na descoberta não só do Brasil, mas das Américas em geral foram observadas diferentes tribos que possuíam o costume de realizar pinturas de diferentes traçados e colorações como forma de expressão da cultura e religiosidade.

Na análise da carta de Pero Vaz de Caminha à coroa Portuguesa, podemos identificar alguns corantes naturais obtidos em nossas terras e classificá-los. O pau-brasil, *Cesalpinia echinata*, foi vislumbrado como um dos produtos de valor e exportado em larga escala nas primeiras décadas anos de colonização. O extrato inicial oriundo de cortes no tronco para retirar um substrato incolor conhecido cientificamente como Brasilina, inicialmente incolor, e ao sofrer oxidação altera a coloração e passa a ser chamado de brasileína, pigmento empregado para tingir roupas.

O vermelho extraído do urucum, cientificamente conhecido por Bixina da classe carotenoide; Segundo Caminha (1963), as mãos dos índios eram cheias de grãos vermelhos pequenos, onde, ao esmagá-los entre os dedos, produziam uma tinta vermelha – alaranjada, que eram utilizadas em pinturas corporais.

O extrato do jenipapo conhecido Genipina da classe dos iridoides, possuem uma coloração negra-azulada, utilizada para pinturas corporais, pinturas de artefatos cerâmicos entre outras finalidades, o mesmo também pode ser consumido em forma de licor após passar por um processo de fermentação alcoólica. Na carta enviada ao Rei de Portugal se falava sobre essa coloração presente nos corpos dos habitantes que aqui já se encontrava. Aí andavam outros, quartejados de cores, a saber, metade deles da sua própria cor, e metade de tintura preta, a modos de azulada; e outros quartejados de escaques” (CAMINHA, 1963)

Os pigmentos utilizados na produção de tintas que são atribuídas nos processos de coloração de roupas, vernizes, cosméticos, entre outros. A descoberta e a utilização dos corantes proporcionaram a criação de um dos maiores ramos industriais conhecidos pela humanidade, a indústria farmacêutica. As primeiras tintas utilizadas na história foram obtidas pela extração por meio de plantas, encontrando em suas cascas, raízes, flores ou frutos. As substâncias extraídas em muitos casos não se fixavam nos materiais

que eram empregados, necessitando de algum tipo de tratamento ou então algum agente fixado junto ao extrato para ocorrer a fixação.

As cores predominantes das plantas resultam de classes de pigmentos do tipo clorofila, carotenóide e flavonóide, enquanto que a contribuição de outros pigmentos oriundos das betalaínas, melaninas, dos muitos flavonóides e outros são considerados insignificantes quando considerados globalmente. Pigmentos produzem cores e estão presentes em todos os organismos no mundo, as plantas são os maiores produtores destes pigmentos encontrados nas folhas, frutos, vegetais, flores, assim como em animais, bactérias e fungos. (SCHIOZER e BARATA, 2007, p. 7)

Os pigmentos naturais são agrupados de acordo com a função determinada pela sua estrutura Química divididos em Compostos heterocíclicos com estruturas tetrapirrólica, compostos de estruturas isoprenóide, flavonóides, betalaínas, taninos, pigmentos quinoidais e riboflavina (Tabela 1)

Tabela 1: **Pigmentos Brasileiros observados pelos Descobridores**

Pigmentos utilizado pelos povos indígenas				
Espécie	Pigmento	Grupo	Coloração	Fórmula Molecular
Urucum	Bixina	Carotenoides	Laranja	$C_{25}H_{30}O_4$
Pau- Brasil	Brasileína	Catecois	Vermelha	$C_{16}H_{14}O_5$
Jenipapo	Genipina	Iridoides	Negro- Azulada	$C_{11}H_{14}O_5$

Fonte: Autor, 2021

3.3.1 Pau-Brasil: Brasileína

O nome Brasil tem origem na planta conhecida cientificamente como *Caesalpinia echinata* L. (figura 9), o Pau-Brasil. Essa espécie é originária da mata atlântica, ameaçada de extinção devido a exploração excessiva dela, foi muito utilizada em paisagismo devido a sua beleza ornamental, de troncos longos e robustos, com flores amarelas de beleza incontestável. Nas descrições da EMBRAPA (2001), é uma árvore frondosa que se adapta a solos mais firmes, possui grande porte chegando a atingir mais de 30 m de altura, porém, necessita de muito anos em preservação para alcançar tal magnitude.

Figura 9: *Caesalpinia echinata* L.



Fonte: Acervo ICMBio, 2017

Suas flores se mostram em forma de cachos, onde a base da flor possui uma coloração avermelhada seguindo pelo restante da extensão até o fim da pétala em um tom de amarelo, possui um perfume suave, perceptível somente em um contato próximo, suas folhagens possuem um tom em verde escuro com um brilho reluzente ao sol. Os principais produtos dessa árvore se é retirado do tronco, devido a sua madeira ser bastante dura e resistente serve de matéria-prima para a fabricação de violinos e sua seiva serve de pigmento a ser empregado nas empresas têxteis e de produção de tintas e vernizes

A ampla utilização dos diversos recursos oriundos dessa árvore, foi um dos fatores que influenciaram os estudos de Willian Henry Perkin, químico britânico que desenvolveu pesquisas na área de pigmentos sintéticos, tendo como base o conhecimento das estruturas das substâncias orgânicas, onde um deles foi o pigmento que era extraído do Pau-Brasil. Porém, foi com um orientando de Perkin, o estudante Robert Robinson, que conseguiu chegar na estrutura química da substância que compõe a coloração avermelhada do pau-

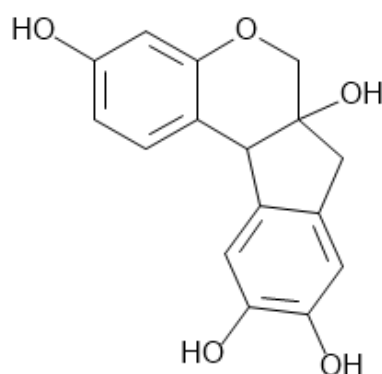
brasil, a brasileína. O produto da extração inicialmente surge sem coloração, e por meio de um processo de oxidação passa a apresentar uma coloração vermelha intensa conforme a figura 10, bastante vislumbrada por países europeus no século XVI. A molécula da brasilina (figura 11) sofre a oxidação rapidamente ao entrar em contato com oxigênio e podemos observar uma nova molécula conhecida como brasileína (figura 12), essa substância pertence à classe dos catecóis, identificado como o pigmento da madeira da árvore.

Figura 10: Corte no tronco da *Caesalpinia echinata* L.



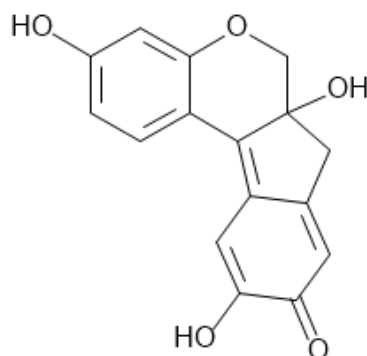
Fonte: Vanderlan Bolzani, 2016

Figura 11: Estrutura Brasilina



Fonte: Autor, 2021

Figura 12: Brasileína



Fonte: Autor, 2021

A estrutura catecólica da brasilina é a forma reduzida e incolor da brasileína, possuindo agora após a oxidação uma maior estabilidade devido à extensão da conjugação do sistema dienônico presente na molécula, tornando-se responsável pela coloração vermelha que tanto despertou interesse na classe burguesa da Europa.

3.3.2 **Urucum: Bixina**

O urucum é o fruto do urucuzeiro, uma árvore conhecida cientificamente como *Bixa orellana* L., encontrado em boa parte da zona tropical da América do Sul, faixa essa que nosso país está situado. A cultura do urucuzeiro ainda é destinada à produção agrícola familiar, é uma atividade de baixo custo, e devido à simplicidade do manejo tem sua produtividade de média à alto fluxo. Para essa atividade ser satisfatória necessitasse que ocorra a aliança junto às associações comunitárias de forma que os produtores se organizem o trabalho seja coletivo, e que todos possam ser beneficiados com os lucros.

O produtor familiar também não pode prescindir de assistência técnica se quiser superar os obstáculos que se apresentarem. A importância econômica do corante do urucum, num mercado no qual corresponde a 90 % dos corantes naturais, é favorecida pela proibição de uso de inúmeros corantes sintéticos na formulação de alimentos. Na Itália, por exemplo, não é permitido o uso de sintéticos. Nos Estados Unidos e nos países europeus, somente é permitido um pequeno elenco de sintéticos, e sob a condição de deficiência da oferta de corantes naturais. (EMBRAPA, 2009, p. 13)

De acordo com a EMBRAPA (2009), O urucuzeiro é uma planta rústica, capaz de resistir às ações do tempo, se observa a utilização do fruto dessa árvore desde o período pré-colombiano e pertence à flora amazônica. Sua altura pode chegar até 6 m, e o produto que se extrai do fruto é amplamente utilizado

na indústria alimentícia. As folhas do urucuzeiro têm um tamanho médio em comparação a outras árvores, onde sua coloração possui uma tonalidade verde-clara, suas flores são hermafroditas de tonalidade rósea, com abundância de estames. Os frutos se apresentam em forma de cápsulas com espinhos flexíveis revestindo a casca, onde guardam em seu interior as sementes que se extrai o pigmento.

Figura 13: *Bixa orellana* L.



Fonte: Pinterest, 2019

Retomando ao período histórico em que fora observado a utilização dos povos indígenas que aqui habitavam antes da chegada dos portugueses, esses povos facilmente conseguiam retirar um pigmento que varia a sua coloração desde um tom laranja claro até um vermelho aberto. Esse produto é popularmente conhecido como colorau ou colorífico alimentício, utilizado amplamente para atribuir uma cor mais atraente ao alimento, pois essa é sua função principal, já que não possui aroma ou agrega sabor.

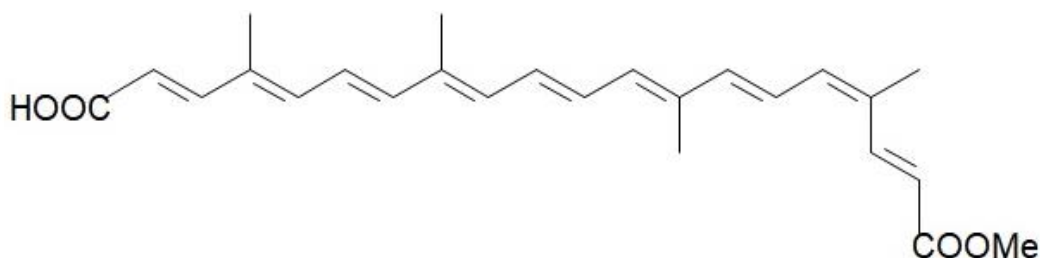
Figura 14: Urucum



Fonte: Toni Mendes, 2016

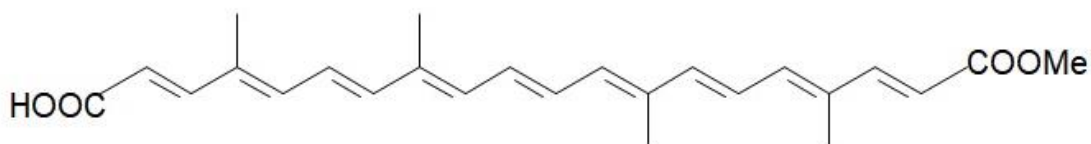
Um dos pigmentos extraído do urucum é a bixina, produto lipossolúvel que é amplamente utilizado para colorir manteigas, margarinas, queijos e outros produtos que possuem uma base lipídica. A EMBRAPA (2009), classificou o urucuzeiro em dois tipos, onde o primeiro é denominado de Embrapa-36, possuindo uma altura em torno de 1,63 m; o segundo de Embrapa – 37, de altura em torno de 1,54 m, ambas as espécies conseguem extrair cerca de 5,3% de bixina à cada 2,0 kg de semente seca. Esse pigmento pertence à classe dos carotenoides.

Figura 15: Estrutura Cis - Bixina



Fonte: Autor, 2021

Figura 16: Estrutura Trans – Bixina



Fonte: Autor, 2021

Os carotenoides são lipofílicos, possuem solubilidade em compostos orgânicos em sua maioria apolares, as duplas ligações se configuram como cis

ou trans, sendo a molécula trans a mais abundante e responsável pelos compostos de coloração mais forte. O aumento no número de duplas ligações na configuração cis resulta em um enfraquecimento gradual da cor.

A coloração ocorre devido a presença de duplas ligações conjugadas, onde em análises espectrométricas o amarelo aparece por possuir sete ligações conjugadas, então quanto mais ligações conjugadas a molécula tiver, maiores serão as bandas de absorção em comprimentos de ondas maiores, isso faz com que a coloração vermelha fique mais intensa. Essa classe de pigmentos é perceptível não apenas em vegetais, podemos visualizar algumas algas, plantas e em alguns animais, essa presença dos pigmentos da classe dos carotenoides nos animais se dá pela absorção por meio de alimentos.

3.3.3 Jenipapo: *Genipina*

O jenipapo é um fruto de uma árvore chamada de Jenipapeiro, de nome científico *Genipa americana* L., pertencente à família das rubiáceas. É possível encontrar por vários estados no território brasileiro, e, em outros países da América do Sul e Central. É uma árvore frondosa de tronco longo, podendo alcançar a altura de até 15 m.

Figura 17: *Genipa americana* L.



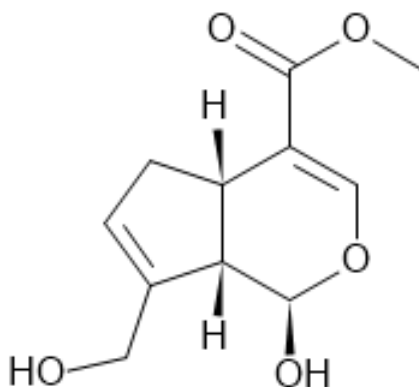
Fonte: Francisco V. Souza, 2015

O fruto da árvore, o jenipapo tem a casca rugosa e de coloração marrom, e é dele que é extraído o pigmento genipina, junto a uma mistura de carvão e água, foi e continua sendo, muito utilizado por diversas tribos indígenas para a pintura corporal e de artefatos cerâmicos, tecidos e objetos de palha como: cestos; passadeiras; redes; indumentárias para ritos religiosos; entre outros.. O extrato do fruto também é utilizado na produção de doces e licores para o consumo alimentício.

O nome jenipapo tem origem no Tupi-guarani, *nhandipab* ou *jandipap*, que significa fruto para pintar ou tatuar o corpo. Foi com o uso do jenipapo que a *Genipa americana* ganhou notoriedade no Brasil colônia. A planta foi também mencionada na carta escrita por Pero Vaz de Caminha ao rei de Portugal, no ano de 1500, no trecho em que ele destaca a cor da pele dos habitantes da terra recém-descoberta e da pintura avermelhada e preta que sobressaía de seus corpos. (VANUCHI, 2019, p.89)

A Genipina pertence à classe dos iridóides, oriundo de duas unidades de compostos isoprênicos, restringindo-se a algumas famílias vegetais. altamente oxigenado e de estrutura química muito peculiar e de ocorrência restrita a algumas famílias vegetais. O fruto possui inúmeros compostos iridoides, sendo eles: os geniposídeos e os ácidos genipico, o genipinico, o ácido geniposídico.

Figura 18: Estrutura Genipina



Fonte: Autor, 2021

O geniposídeo ao ser hidrolisado forma uma nova estrutura a molécula da genipina, figura 18, ela pode ser encontrada no endo ou mesocarpo do fruto, e o seu extrato ao entrar em contato com a pele humana e interagir com as proteínas nela presente, confere uma coloração negra-azulada bastante forte e duradoura,

com características de tatuagem semipermanente devido a durabilidade na pele, que pode durar entre 15 à 20 dias de acordo com o cuidado e exposição da pele.

4. CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

4.1 Os Princípios do Materialismo Histórico – Dialético

Compreender o materialismo dialético como base ontológica dos sujeitos, requer mostrar como se deu esse movimento de constituição histórica, portanto, prescinde de um rigoroso apanhado teórico realizando ligações, como também, captar a gênese dessa construção. Sem essa primeira ilação, não se pode pontuar os acasos e determinações históricas possíveis e alcançar o que hoje o homem se constituiu. Para tanto, iniciou brevemente essa retomada a partir da antiga Rússia.

Na Rússia, o Estado e o desenvolvimento de instituições sociopolíticas possuíam uma certa fragilidade diferente da situação dos Alemães onde seu processo político era mais complexo, e contava com a participação da classe proletarizada e isso colaborava com o processo revolucionário em um primeiro momento. A Alemanha desenvolvida no início do século XX passava por uma transição socialista devido a arrecadação de riquezas que viriam a ser acumuladas e distribuída. É fato que essas experiências e seus impasses impulsionaram um amplo debate no campo marxista, trazendo profundas marcas e divergências para as organizações políticas que reivindicavam o marxismo como referência prática e teórica.

compreender o Método é instrumentalizar-se para o conhecimento da realidade, no caso, a realidade educacional. O método materialista histórico-dialético caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade. (PIRES, 1997, p.87)

Para Marx e Engels (1986), os homens são considerados o ponto principal para observar as reais condições do meio em que eles vivem e realizam suas ações civis. Marx (2002) comenta que para Hegel, a dialética está invertida e se faz necessária colocá-la de cabeça para cima, para descobrir a substância

racional dentro do invólucro místico. Os pressupostos materialistas são fundamentados de forma a compreender a centralidade da história. O homem se constitui na sua existência e manutenção por meio do atendimento de suas necessidades básicas por meio do materialismo, isso tudo por meio da efetivação do trabalho como fundante para tal processo ocorrer.

Antes de tudo, o trabalho é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza. Defronta-se com a natureza como uma de suas forças. Põe em movimento as forças naturais de seu corpo – braços e pernas, cabeça e mãos –, a fim de apropriar-se dos recursos da natureza, imprimindo-lhes forma útil à vida humana. Atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo, modifica sua própria natureza (MARX, 1974, p.211).

O homem ao produzir sua vida material, modifica a natureza dada e acabam se modificando por meio das condições materiais que eles possuem e que em um determinado tempo histórico foi deixado as instruções para as ações ocorrerem. Nesse processo se constitui a sociedade, onde os homens em suas relações sociais são divididos por meio das suas habilidades e desenvolvimentos perante as forças produtivas, muitas delas são oriundas de heranças.

Marx fez observações referentes ao movimento de extração das forças de trabalho por meio do capital, de modo que possamos enxergar as visões que a classe operária tem da exploração, que para diversas pessoas essa relação é algo de ordem natural, e que em algum momento da vida iria acontecer. Com isso podemos perceber que a classe trabalhadora não possui a necessidade de esconder suas relações e atividades, diferente do que vemos na classe burguesa que busca esconder, mascarar e silenciar. Essas razões fizeram com que os operários fossem buscar métodos potencialmente mais bem situada no processo de busca do conhecimento e com isso a relação entre sujeito e objeto, pois o ato de se conhecer os processos de concepção, elaboração e produção do objeto.

O homem é imediatamente ser natural. Como ser natural, e como ser natural vivo, está, por um lado, munido de forças naturais, de forças vitais, é um ser natural ativo; estas forças existem como possibilidades e capacidades (Anlagen und Fähigkeiten), como pulsões; por outro, enquanto ser natural, corpóreo, sensível, objetivo, ele é um ser que sofre, dependente e limitado, assim como o animal e a planta, isto é, os objetos de suas pulsões existem fora dele, como objetos independentes dele. Mas esses objetos são objetos de seu carecimento (Bedürfnis), objetos essenciais, indispensáveis para a atuação e confirmação de suas forças essenciais. Que o homem é um

ser corpóreo, dotado de forças naturais, vivo, efetivo, objetivo, sensível significa que ele tem objetos efetivos, sensíveis como objeto de seu ser, de sua manifestação de vida (Lebensäusserung), ou que ele pode somente manifestar (äussern) em objetos sensíveis efetivos (wirkliche sinnliche Gegenstände) (MARX, 2004, p. 127)

O homem como um ser vivo e corpóreo, possui um grande processo evolutivo agregado a imagem que temos hoje em dia, sofrendo adaptações genéticas e processos de seleção natural, partilhando a esfera biológica com outros seres vivos como animais e plantas, faz com que ele dependa da natureza para sua sobrevivência. “[...] a natureza é seu corpo, com o qual ele tem de ficar num processo contínuo para não morrer” (Marx, 2004, p. 84). O homem mesmo com o cérebro desenvolvido tanto em tamanho quanto em raciocínio, com capacidade de locomoção bípede, definição da visão, habilidades para realizar atividades manuais e a capacidade de comunicação oral, ele necessita de objetos oriundos da natureza em que ele se situa para poder proteger do frio, aquecer alimentos para facilitar a digestão, armamentos para caçar, entre outros instrumentos que colaboram para a efetivação da comunidade em que ele se organiza.

Essa noção de organização em comunidade e o desenvolvimento humano físico e social foi possível pelo salto ontológico, em que o homem ultrapassa a esfera inorgânica e orgânica em que todos os seres se encontra, e o homem consegue superar esses outros seres pelo desenvolvimento da força de trabalho, onde com a produção do machado o ser humano racional cria uma categoria que possui várias vertentes até os dias de hoje. A categoria trabalho, que vem pela ação do homem transforma a natureza, para que consiga produzir seu alimento, vestuário, moradia, entre outros materiais dessa transformação.

O trabalho é, antes de tudo, um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele se confronta com a matéria natural como com uma potência natural [Naturmacht]. A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza. Ele desenvolve as potências que nela jazem latentes e submete o jogo de suas forças a seu próprio domínio. Não se trata, aqui, das primeiras formas instintivas, animais, do trabalho. Um incomensurável intervalo de tempo separa o estágio em que o trabalhador se apresenta no mercado como vendedor de sua própria força de trabalho daquele

em que o trabalho humano ainda não se desvencilhou de sua forma instintiva (MARX, 2013, p.326 – 327).

Em meio as condições primitivas é que se observa os primeiros sinais do que conhecemos hoje como consciência, nos levando a transformação da natureza orgânica e inorgânica, tudo com algum objetivo determinado pelo homem se relacionando com os outros seres conscientes, assim podemos chamar seus outros pares, que constitui uma visão humanista do ser, e buscando desmistificar a natureza. O homem enquanto ser genérico, efetivado, se expressa como ser ontológico pela elaboração de um mundo objetivo, pautado pelo trabalho, gera uma vida operativa em processos que superem a abstração que existia antes de se forjar essa nova esfera, uma esfera social, constituído pelas relações homem-homem.

Um dos aspectos mais relevante do método marxista é o seu pressuposto da determinação, pois o pensamento é determinante para relacionar-se com a realidade material. A realidade existe em função do pensamento, onde a história constrói no desenvolver do Espírito, da Ideia Absoluta. As concepções do materialismo diferem do idealismo, onde o materialismo funda-se na dialética do realismo. A referência filosófica da dialética inicia-se nos pensamentos de Heráclito, passando por Hegel até se concretizar no pensamento marxista que nos apresenta o materialismo histórico.

A dialética na ótica de Gomide (2012), parte do conceito fundamental de que o mundo não pode ser considerado um complexo de coisas acabadas, mas sim um processo de complexos. É necessário que se caracterize essa concepção como um método científico, tornando-a uma dialética epistemológica, sem ignorar a presença do momento histórico que defini o materialismo histórico-dialético. Na concepção de Marx, a dialética funda-se no movimento, em relação ao mundo exterior, pois é a partir do movimento que se faz o processo histórico.

Portanto, esta realidade sobre a qual a concepção materialista se debruça traz consigo todas suas contradições, conflitos e transformações evidenciando que as idéias são, de fato, reflexos do mundo exterior e objetivo vivenciado pelos sujeitos e, por isso, as idéias independem do pensamento, são representações do real (GOMIDE, 2012, p.125).

A dialética é oriunda do processo de movimento, de mudança, para que aconteça a ideia materialista histórico-dialética, realizando a revisitação e

reconstrução da teoria, devido ao envolvimento com a história e precisar sempre ser reconstruído envolvendo novos relatos das experiências de um determinado período e que possua significado para a constituição de uma sociedade.

O materialismo histórico é uma tese do Marx, segundo a qual o modo de produção da vida material condiciona o conjunto da vida social, política e espiritual. É um método de compreensão e análise da história, das lutas e das evoluções econômicas e políticas. O materialismo histórico dialético surgiu, pois se percebeu a necessidade de um pensamento que aferisse a realidade de modo diferente, e em oposição, à concepção idealista da história embora adotando o mesmo método dialético.

O materialismo histórico é a ciência filosófica do marxismo que estuda as leis sociológicas que caracterizam a vida da sociedade, de sua evolução histórica e da prática social dos homens, no desenvolvimento da humanidade. O materialismo histórico significou uma mudança fundamental na interpretação dos fenômenos sociais que, até o nascimento do marxismo, se apoiava em concepções idealistas da sociedade humana (TRIVIÑOS, 1987, p.51).

O materialismo e a dialética resultam de um longo processo histórico, combinando-se em três categorias: materialismo mecanicista, dialética idealista e materialismo dialético. O marxismo ou teoria do materialismo histórico caracteriza o materialismo histórico - dialético como método. Marx e Engels exploram o materialismo histórico-dialético em um enfoque teórico, metodológico e analítico para que possamos entender as ações humanas e históricas da sociedade. O termo materialismo diz respeito à condição material da existência humana por meio dos ocorridos históricos, e o dialético vem do movimento contraditório construído na história. Eles foram fiéis ao pensamento filosófico hegeliano e buscaram nas ideias de Hegel um modo revolucionário para propor uma mudança na sociedade. O pensamento que vale realmente não é o pensamento puramente cognitivo e contemplativo, mas o pensamento que acompanha a ação que modifica as condições de vida dos homens (práxis revolucionárias).

A dialética materialista de Marx e Engels compreende indubitavelmente o relativismo, mas a ele não se reduz, ou seja, reconhece a relatividade de todos os nossos conhecimentos não no sentido da negação da verdade objetiva, mas no sentido da condicionalidade histórica dos limites da aproximação dos nossos conhecimentos a essa verdade. (LENIN, 1981, p. 139).

O materialismo histórico-dialético acontece pela produção de um conhecimento crítico que construa uma nova realidade por meio das experiências anteriormente vividas, tornando-se conhecimento no plano histórico. Marx buscou o aprofundamento além das teorias, onde em sua vida mesmo ele pode participar de movimentos políticos para compreender a ótica capitalista e a influência do sistema na sociedade soviética.

A proposta do marxismo abandonou o nível do discurso de Hegel, e procurou mover-se exclusivamente para o concreto, transformando-se numa política que penetraria nas massas, convertendo-se numa força social capaz de mudar a sociedade e superar os laços opressores do Estado alemão de sua época, fazendo com que Marx e Engels revolucionassem o pensamento alemão ao transformarem as contribuições de Hegel numa forma radicalmente nova de analisar a história e a realidade existente (GOMIDE, 2012, p.128).

O materialismo histórico-dialético como metodologia busca compreender como funciona o modelo de produção social dos homens em suas comunidades, por meio da rotina dos indivíduos e como ocorrem as suas interações sociais, de mundo e de vida. O homem possui a capacidade de racionalizar tudo de material que existe no meio que estamos ocupando, onde esse processo de racionalização gera conhecimento. “O homem, enquanto ser social e histórico, determinado por contextos econômicos, políticos e culturais, é o criador da realidade social e transformador desses contextos” (GOMIDE, 2012, p.129).

O postulado materialista compreende a essência ontológica, considerada como a fonte de explicação do funcionamento do mundo e da vida, quanto a essência gnosiológica, a construção do conhecimento possibilita a compreensão perante as ações que envolvem a funcionabilidade da vida no Planeta. A pesquisa materialista histórica deve contemplar a historicidade do ser, a partir de fatores econômicos, históricos, políticos e culturais, com a finalidade de se expressar a realidade social que se observa nos momentos históricos da evolução da sociedade no planeta.

O materialismo histórico-dialético enquanto método de investigação é essencialmente polêmico e crítico, pois busca superar o senso comum, a maneira de pensar dominante indo além da reflexão que se esgota em si mesma. O conhecimento crítico, nesta perspectiva, pauta-se por uma postura de transformação da realidade, ou seja, uma reflexão que implica em movimento, em mudança, e não apenas limitar-se à análise crítica (GOMIDE, 2012, p.130).

A proposta do materialismo histórico-dialético vem da apropriação crítica do nosso processo construtivo histórico para a compreensão da situação em que se encontra a sociedade, para construir conhecimentos significativos para homens e mulheres, e assim, colocar-se em um processo evolutivo permanente. A sociedade está condicionada a se adaptar aos setores econômico, político e cultural, que se desenvolve e transforma por meio da ação humana. O Ser histórico e social, o homem, por meio de sua concepção de história e do desenvolvimento científico, resulta uma prática social inserida em eixos como educação, saúde, economia, política e jurídica.

A produção das idéias, de representações e da consciência está em primeiro lugar direta e intimamente ligada à atividade material e ao comércio material dos homens, é a linguagem da vida real. São os homens que produzem as suas representações, as suas idéias, etc., mas os homens reais, atuantes e tais como foram condicionados por um determinado desenvolvimento das suas forças produtivas e do modo de relações que lhe corresponde, incluindo até as formas mais amplas que estas possam tomar. A consciência nunca pode ser mais que o Ser consciente; e o Ser dos homens é o seu processo de vida real. (MARX e ENGELS, 1986)

As ações envolvidas no processo de produção de conhecimento se manifestam no objeto e sujeito. O objeto sempre será o produto do trabalho do sujeito, o que implica que sempre terá algo do sujeito no objeto e algo do objeto no sujeito. Ao mesmo tempo em que a sociedade produz o homem, ela também é produzida por ele. Carregado de marcas vindas das inserções sociais, religiosas, políticas, culturais e econômicas que definem a sua relação com o trabalho e a produção do conhecimento.

4.2 Situando a pesquisa

A emergência da caracterização pela imersão profunda em um objeto, foi utilizado para garantir que o conhecimento se torne amplo e fosse detalhado a apresentação de dados relevantes e revelou a realidade concreta da pesquisa. Essa metodologia de pesquisa foi utilizada para tratar a temática deste estudo, para a construção de conceitos sociais. A pesquisa possuiu tais propósitos:

- a) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- b) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas por meio de levantamentos e revisão de literatura.

O materialismo dialético não possui procedimentos metodológicos fixos e por essa razão alguns objetivos foram previamente definidos, e desta forma, alcançar a estabilidade das variáveis da pesquisa, ao longo de sua execução se empregará algumas técnicas que se entende importante e necessária. Adiante será explicitada o incremento de tais técnicas.

Ao utilizar técnicas que possibilitem que os envolvidos na pesquisa possam tomar decisões a respeito de questões levantadas em discussões coletivas, são considerados importantes, devido ao desenvolvimento de uma questão central, e que necessita alguma explicação ou resolução. Estimular nos sujeitos a capacidade de comunicação oral e escrita, desenvolvendo a produção do conhecimento e a pesquisa científica.

A construção da pesquisa deve trazer utilidade para a sociedade em sua essência, envolvendo situações que os sujeitos inseridos possam resolver as questões propostas, sempre buscando o vínculo com o meio inserido. A busca por questões atuais deve ser colocada como prioridade, porém, o resgate histórico nos leva a observar como algumas indagações foram formuladas e ficaram sem respostas devido o contexto histórico temporal. O materialismo deve ter um prazo de desenvolvimento relativamente extenso para introduzir um fato, mas não tão longos a ponto de que a questão inicial altere devido o tempo de pesquisa. Sempre deve se ter uma solução final para a questão proposta e que os sujeitos finalizem o desenvolvimento satisfatório.

Por fim, busca-se a introdução de conteúdo específicos no ensino, proporcionar a capacidade de tomada de decisões, a aplicação de conceitos já formulados nas atividades atuais do cotidiano, trabalho em grupos, pois vivemos em sociedade e nos relacionamos com uma diversidade humana riquíssima, o desenvolvimento da habilidade de comunicação de modo geral e a estimulação do pensamento crítico que leva a construção do conhecimento científico. O processo de coleta de dados não segue uma rotina fixa, respeitando sempre o ambiente que foi aplicado e os sujeitos que estão envolvidos. O modo como o pesquisador irá agrupar e apresentar os resultados, são influenciados pelas emoções envolvidas na aplicação.

Na perspectiva de se utilizar o materialismo histórico, podemos analisar um grupo social e como o seu desenvolvimento colabora na divulgação dos

resultados e como irá atingir a comunidade estudada. Novos elementos surgem no desenrolar do trabalho e isso deve ser observado e analisado a sua relevância, onde diversas dimensões estão influenciando-o. A argumentação entre os alunos, professores, comunidade e pesquisador contribui na efetivação da estratégia metodológica do materialismo dialético, usando técnicas de registros etnográficos do meio em estudo.

Para garantir a efetivação dos objetivos da pesquisa traremos o enfoque qualitativo que nos permitem trabalhar a pesquisa documental. A abordagem qualitativa possibilita a flexibilidade na estrutura da pesquisa devido os fatores físicos e sociais do meio, possibilitando a execução da criatividade do pesquisador.

a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995, p. 58).

Segundo Godoy (1995), os documentos normalmente são considerados importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo, portanto, atenção especial. Os documentos não são escolhidos aleatórios, eles possuem uma lógica e alinhamento com a pesquisa, de forma a gerar hipóteses e ideias ao longo do seu desenvolvimento.

Na ideia de fazer o resgate histórico de nossa cultura, e possibilitamos a percepção da ciência como agente construtor de conhecimento, onde trabalhamos estratégias que auxiliam na metodologia do ensino de química na educação básica, onde podemos inserir em nossas atividades conceitos químicos de forma a tornar o processo de ensino-aprendizagem que se alinham com a rotina e vivência dos professores e alunos. Inserir a História da Química no currículo de química no ensino médio que possibilita a compreensão da ciência, e em consequência a química, de forma a garantir a sua reflexão de forma humanizada.

Estamos afirmando que a ciência, e mais especificamente a química, não pode ser entendida sem sua base social, da forma histórica do

homem produzir-se homem. Enfim, a ciência como um complexo social que é, deve ser estudada e compreendida na sua relação reflexiva com a totalidade social. Totalidade essa que é sempre histórica e que pode ser apreendida na sua dinâmica lógica (categorial) e histórica. Negamos assim, a concepção de ciência como algo pronto e acabado, como um dado natural. (Abreu e Moradillo, 2012, p.12)

Possuímos diversas metodologias para observar, caracterizar e analisar um objeto de pesquisa. Segundo Goldenberg (2004, p. 14), “o que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar: só se escolhe o caminho quando se sabe aonde se quer chegar”. Para a construção dessa dissertação foi adotado uma abordagem qualitativa para que os objetivos da pesquisa fossem alcançados e assim possibilitar uma discussão apoiada em um estado da questão da pesquisa.

A pesquisa em ensino deve observar os fenômenos que envolve os processos de ensino – aprendizagem, o currículo utilizado, o tipo de avaliação que são submetidos os sujeitos e o contexto local.

O processo de ensino - aprendizagem deve relacionar a realidade em que os alunos estão inseridos com os conteúdos abordados, buscar fazer com que o sujeito se envolva com o meio em que ele se situa. A preparação para o trabalho, proporciona em diversas metodologias didáticas para que o conteúdo seja voltado para a profissionalização do indivíduo, mesmo em disciplinas não eletivas.

Documentos oficiais que regulamentam a educação básica, sendo eles como as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio (PCNEM) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõem temas transversais que se dividem em: saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, ética, orientação sexual, trabalho e consumo. Essas temáticas são pensadas para inserir de forma transversal nos conteúdos programáticos para o ensino médio.

[..]desempenham um papel fundamental no ensino de Química objetivando a formação o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do estudante. Além disso, permitem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade para a tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos estudantes um posicionamento crítico quanto a sua solução (SANTOS e SCHENETZLER, 1996, p.10).

As temáticas escolhidas desenvolvem situações que conferem significados individuais, sociais, históricas e culturais para cada sujeito. Propostas de situações problemas auxiliam na inserção dos conteúdos da química moderna, colaborando para a efetivação do processo de ensino – aprendizagem, e pôr fim, a construção do conhecimento científico. Todas essas propostas despertam nos alunos uma característica investigativa que os leva para patamares elevados e os permitem superar o tratamento da educação por metodologias engessadas em processos prontos, propõe-se abordar dados, informações e conceitos permitam conhecer a realidade, avaliar situações e soluções por meio de intervenção na sociedade (MARCONDES et al. 2007)

Para tanto, a construção do estado da questão que envolve a pesquisa foi possibilitada a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura, que consta em um estudo a partir da problemática em questão, buscando em repositórios literários estudos que auxiliem na efetivação. Para Demo (1988), é necessário saber formalizar a coleta e análise, de uma forma sistemática, ordenada e disciplinada, para que assim, as etapas e os procedimentos tragam confiabilidade a interpretação textual. O processo de compilar textos que possuem similaridades ou não, nos leva a realizar uma avaliação criteriosa deste agrupamento acerca de um tópico ou temática geral da pesquisa.

O Estado da Questão apresenta como a problemática em estudo está apresentada na literatura científica, colaborando com a caracterização do objeto de estudo, evidenciado por uma abordagem teórica metodológica. Segundo Nobrega-Therrien e Therrien (2004), o “estado da questão” explora e possibilitado uma amplitude o leque bibliográfico, pois concede ao pesquisador, por meio da identificação e categorização da produção acadêmica selecionada, saídas para a resolução da problemática de pesquisa, e assim, proporciona o avanço para novas contribuições científicas. Foi realizado um corte de tempo, onde foi delimitado o período histórico entre os anos de 2014 à 2019, para que assim fosse possível investigar trabalhos mais atuais e situar como encontra-se a pesquisa científica na linha de História da Química no Brasil.

Foram apresentadas as ideias centrais de cada trabalho para que possa ser compreendido as suas especificidades, observando os pontos de convergência e divergências da presente pesquisa. Nessa construção foi

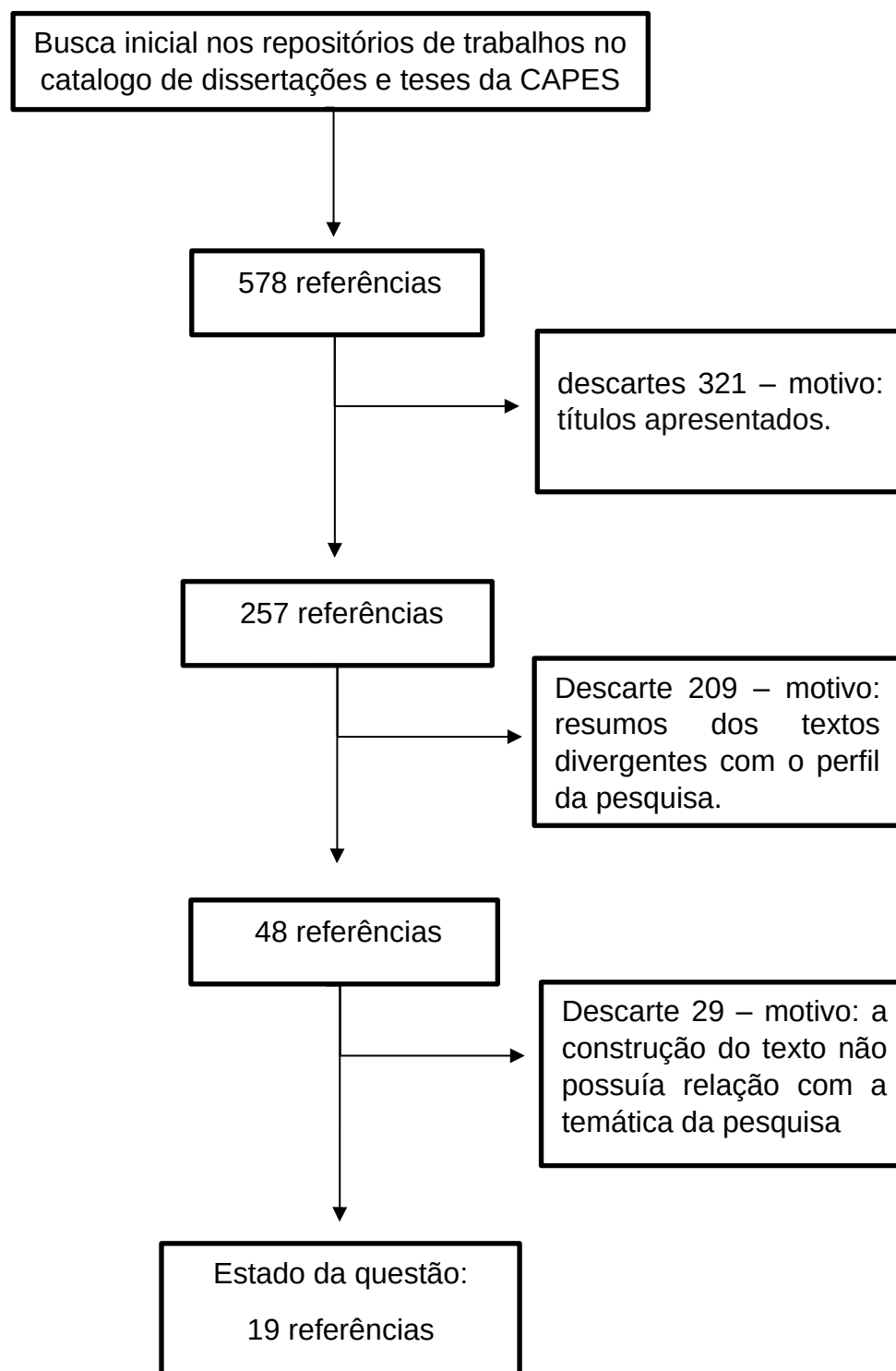
utilizada os seguintes descritores: história das ciências, História da Química no Brasil, extração de pigmentos e pinturas indígenas.

Nesse Estado da Questão foi apresentado como é abordado a história nacional em uma visão científica e artística, afinal, a cultura e a ciência são aliadas, detentoras de conhecimentos diverso e se entremeiam em diversos momentos. Foi realizado uma busca de trabalhos no catalogo de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a partir dos descritores: história das ciências, História da Química no Brasil, extração de pigmentos e pinturas indígenas, que compõe a pesquisa.

Ao iniciar o processo de seleção foram descartados diversos trabalhos por não terem suas reproduções autorizadas, onde, encontrados 587 trabalhos no repositório a partir dos títulos apresentados e da reprodução autorizada. Foram descartados nessa etapa 321 por não se encontrarem dentro dos padrões pré-estabelecidos de seleção. Restando 257 referências, os resumos foram analisados, e nessa leitura de foram descartados 209, resultando em 48 trabalhos que foram analisados intrinsicamente para que fosse feito a seleção final das obras que compõem o estado da questão da presente pesquisa.

O estado da questão foi construído por meio do conteúdo de 19 trabalhos que possuem concordâncias e similaridades na abordagem geral que trata nessa pesquisa. A seleção dos trabalhos foi realizada em repositórios de dissertações e teses por meio das seguintes etapas apresentadas no fluxograma 1:

Fluxograma 1 – Processo de seleção das referências.



Fonte: Autor, 2021

A partir da seleção dessas referências foi elaborada uma tabela, que faz a caracterização dos dados principais da pesquisa e nos orienta para os trabalhos que serão discutidos em sua totalidade. A tabela traz em sua composição: título do trabalho; autor; quanto ao tipo se é dissertação ou tese; o ano da produção; a área de concentração da pesquisa; se envolve seres humanos no estudo e o local de divulgação da obra.

Tabela 2: Referências selecionadas para análise.

Nº	Título	Autor	Tipo	Área de concentração	Ano	Seres Humanos	Divulgação
1	O Estado Do Conhecimento Das Pesquisas Sobre História E Filosofia Da Ciência Em Periódicos Da Área De Ensino De Ciências: Um Olhar Para A Educação Em Química	Flávio Tajima Barbosa	Dissertação	Ensino De Ciências E Matemática.	2016	não	catalogo de dissertações e teses da CAPES
2	A Temática “Cores” No Ensino De Química	Ângela Renata Kraisig	Dissertação	Educação Em Ciências: Química Da Vida E Saúde	2016	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
3	Padrões Que Conectam: O <i>Godidigo</i> E As Redes De Socialidade Kadiwéu	Maria Raquel Da Cruz Duran	Tese	Antropologia Social	2017	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
4	O Trato Das Plantas: Os Intermediários Da Cura E O Comércio De Drogas Na América Portuguesa, 1750-1808	Danielle Sanches De Almeida	Tese	História Das Ciências	2017	não	catalogo de dissertações e teses da CAPES
5	As Concepções De Professores De Química Sobre A Utilização De Elementos Da História E Filosofia Da Ciência No Ensino	Marcos Paulo Hirayama	Dissertação	Ensino De Ciências	2015	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
6	Interculturalidade No Currículo Da Disciplina De Ciências Na Escola Indígena Tatakti Kyikatêjê: Possibilidades De Realização De Um Projeto Societário.	Messias Furtado Da Silva	Tese	Multidisciplinar	2019	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES

7	Caracterização da ontogenética do pau-brasil (<i>Caesalpinia Echinata</i> Lam.)	Liliane Baldan Zani	Dissertação	Fisiologia Vegetal	2014	não	catalogo de dissertações e teses da CAPES
8	A Natureza Da Química Em Fontes Históricas Do Brasil Colonial (1748-1855): Contribuições Da História Da Exploração Mineral Para O Ensino De Química	Haira Emanuela Gandolfi	Dissertação	Ensino De Ciências E Matemática.	2015	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
9	Concepções De Professores Atuantes E Em Formação Sobre História Da Química E A Natureza Da Ciência	Anderson De Oliveira Santos	Dissertação	Ensino De Ciências E Matemática.	2016	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
10	Corantes naturais da cultura indígena no ensino de química	Vânia Costa Ferreira Vanuchi	Dissertação	Educação em ciências	2019	sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
11	Vermelho E Negro: Beleza, Sentimentos E Proteção Entre Os Tapirapé	Vandimar Marques Damas	Tese	Culturas Da Imagem E Processos De Mediação	2016	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
12	Desenvolvimento e caracterização de uma coloração capilar a base de extrato do fruto <i>genipa americana</i> L	Andréa Vasconcelos Machado	Tese	Biodiversidade e Saúde	2018	Não	catalogo de dissertações e teses da CAPES
13	Com lápis, urucum, traços e borduna se faz o currículo intercultural: o caso da escola indígena Pataxó Coroa Vermelha	Stéfano Couto Monteiro	Dissertação	Formação de Professores da Educação Básica	2015	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
14	Manual Do Vermelho: Um Resgate Analítico-Experimental Do Pigmento Vermilion E Dos Pigmentos Vermelhos Medievais	Marcio Alexandre Pulga	Dissertação	Artes Visuais	2016	Não	catalogo de dissertações e teses da CAPES

	Através Da Antiga Alquimia Da Pintura A Óleo						
15	Educação Em Ciências Naturais Na Perspectiva Do Currículo Intercultural: Histórias Contadas Por Professores Indígenas	Ivone Mary Medeiros De Souza	Tese	Formação de Professores para a Educação em Ciências e Matemática.	2019	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
16	Ibirapitanga: Rastros E Impressões	Fabiola De Almeida Salles Mariano	Tese	Artes Visuais	2017	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
17	Estudos Sobre A Educação Para As Relações Étnico – Raciais E A Descolonização Do Currículo De Química	Antônio César Batista Alvino	Dissertação	Química	2017	Sim	catalogo de dissertações e teses da CAPES
18	Transformação da matéria: uma abordagem sócio-histórica do conceito moderno de transformação química.	Maricleide Pereira de Lima Mendes	Tese	Filosofia e História das Ciências	2018	não	catalogo de dissertações e teses da CAPES
19	Estudo Fitoquímico Da Bixina E Fração Oleosa Extraídos Da <i>Bixa Orellana</i> Biomonitorado Pela Atividade Leishmanicida	Daniela De Araujo Vilar	Tese	Desenvolvimento E Inovação Tecnológica Em Medicamentos	2015	Não	catalogo de dissertações e teses da CAPES

Fonte: Autor, 2021

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A discussão proposta ocorreu por meio da análise realizadas nos materiais coletados por meio de uma observação na temática dos trabalhos selecionados. Os conteúdos que foram inicialmente pensados para a composição dessa pesquisa envolviam a abordagem histórica da química, pela temática de extração de pigmentos, onde seria proposto aulas teóricas e práticas acerca da composição e estrutura química dos pigmentos que foram observadas na chegada dos portugueses em nosso continente.

5.1. Análise das dissertações e teses.

1 - Estado do conhecimento das pesquisas sobre história e filosofia da ciência em periódicos da área de ensino de ciências: um olhar para a educação em química.

Barbosa (2016), em seu trabalho comenta sobre a inserção da abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino de Ciências, por meio de documentos oficiais, para que seja possível ocorrer o intercâmbio entre ciência e história, e assim desenvolver o conceito de ciência nas atividades do dia a dia. Comenta sobre a importância dos termos que serão pesquisados para que possa perceber a importância dos conteúdos mais pesquisados e assim privilegiados. De caráter bibliográfico, a investigação ocorreu por meio de uma revisão sistemática, nessa perspectiva buscou responder como se encontrava a produção científica sobre a abordagem História e Filosofia da Ciência nos artigos publicados em periódicos nacionais que tratam da educação em química? Por meio dessa questão se fez o estudo de artigos publicados em dez dos periódicos bem como a classificação Qualis A e B. da área de Ensino de Ciências brasileiro, desde as primeiras publicações de cada revista até o ano de 2015.

A análise dos artigos ocorreu a partir de descritores gerais e específicos. Nos “descritores gerais” foram referenciadas informações referentes aos autores, as instituições, os conteúdos abordados, os níveis de ensino, metodologias e os instrumentos da pesquisa, bem como a classificação dos trabalhos em categorias. Os descritores gerais foram bastante diversificados, mostrando uma variedade de autores e temas pesquisados nos trabalhos. A

subcategoria estudo histórico do desenvolvimento de teorias foi a que mais apresentou artigos, seguida da subcategoria propostas didáticas.

Nos “descritores específicos”, buscou a identificação acerca das concepções sobre Natureza da Ciência (NdC) presentes nos artigos, a partir de uma análise epistemológica das categorias relacionadas. Como instrumento de análise desses descritores foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), que possibilitou observar que a quantidade de trabalhos que apresentaram visões de enfrentamento supera a quantidade de trabalhos que apresentaram visões deformadas. Não foi possível concluir que as visões deformadas sobre a história da ciência diminuíram, pois tanto as visões de enfrentamento quanto as visões deformadas estão bem similares no quantitativo apresentado.

2 - A temática “cores” no ensino de química

Kraising (2016), buscou a contextualização de conteúdos da Química, através da temática “Cores”, buscando a explicação dos fenômenos de nosso cotidiano e que muitas vezes não são explorados em sala de aula. Assim, o ponto de partida dessa pesquisa vem da questão de como: a temática através da aplicação de diferentes metodologias de ensino pode auxiliar os estudantes na aprendizagem dos conceitos científicos? Por meio desse questionamento surge o objetivo geral propondo que a pesquisa irá auxiliar os estudantes do 3º ano na compreensão de conceitos científicos por intermédio da temática “Cores” utilizando diferentes metodologias de ensino.

Esse estudo foi realizado em duas etapas, os sujeitos da pesquisa são licenciandos em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e alunos do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Básico Augusto Ruschi localizada em Santa Maria/RS. A primeira etapa investigou as concepções dos licenciandos através de um questionário que abordava o processo de ensino e aprendizagem, utilização de temáticas, atividades experimentais e outros, referente a temática “Cores”. A segunda etapa observou as contribuições da temática no ensino de química para os alunos do 3º ano, por meio de oficinas temáticas e estratégias de ensino como: atividades experimentais e estudo de caso.

Para a coleta de dados foram utilizados questionários, atividades descritivas e ilustrativas, estudo de caso e mapas mentais, e foram analisados por meio de Análise Textual Discursiva, detectando os avanços no processo de ensino-aprendizagem. As oficinas temáticas tiveram como temas: “Aspectos Gerais e Químicos das Cores” e “Corantes Naturais e Artificiais em Alimentos”. Foi percebido que os licenciandos apresentaram dificuldades em relacionar os conhecimentos científicos à temática.

A pesquisa conclui que o ensino da Ciência foi favorecido com a utilização da temática “Cores”, permitindo a participação de forma ativa dos alunos na construção do próprio conhecimento, trazendo os conteúdos científicos para o cotidiano dos mesmos.

3- Padrões que conectam: o *godidigo* e as redes de socialidade kadiwéu

Duran (2017), teve como foco investigar os desenhos do povo indígena *Kadiwéu*, utilizando como objeto de pesquisa as mulheres artistas pertencentes a aldeia Alves de Barros e em algumas das cidades onde essas pinturas (grafismos) são distribuídas como arte. Com isso foi necessário definir que o desenho é compilador de conhecimentos, por meio de uma linguagem de códigos, produzidos através dos saberes que são lidos e interpretados pela comunidade indígena como um agente do conhecimento.

Como ponto de partida para a pesquisa, foi feito os seguintes questionamentos: 1) qual a compreensão e o uso da noção de arte pelos *Kadiwéu*, ao olharem seus desenhos sendo assim chamados? 2) Algo participante da cultura, ou seja, uma estrutura interligada e consciente ou aquilo que os *Kadiwéu* entendem do que chamamos de “Arte”? Partindo dessas perguntas temos o objetivo geral que é investigar quais relações os desenhos possibilitavam aos *Kadiwéu* e o que significam esses desenhos. O *godidigo* é um sistema de escrita *Kadiwéu* que carrega os códigos indígenas dessa tribo e faz a relação entre os povos da comunidade com seu sagrado.

A pesquisa se deu em língua portuguesa, devido a língua guaicuru não ser de rápido aprendizagem para o trabalho *in loco*. Em sua composição acompanhou as histórias e a produção das artistas que participaram do *Copyright by Kadiwéu*. Um fator importante da pesquisa foi que nunca se teve

pesquisadores homens observando a arte *Kadiwéu*, a pesquisa foi possível devido todo o grupo da pesquisa ser do sexo feminino. É realizado um estudo com base nas traduções equivocadas que “os brancos” fazem dos desenhos produzidos por essas mulheres da tribo. Foi possível observar na pesquisa 20 padrões que compõem o *godidigo* nos desenhos que trazem elementos gráficos e míticos.

4 - O trato das plantas: os intermediários da cura e o comércio de drogas na América portuguesa, 1750-1808

Almeida (2017), aborda as questões envolvidas na inserção de novos produtos entre o Novo e o Velho Mundo devido a navegações em busca de especiarias apresentadas por meio da historiografia que se dedica ao comércio Atlântico e ao comércio global. Essa tese apresenta uma história de como ocorria o fornecimento de produtos para o mercado médico na Europa e na América portuguesa e as formas de inserção de novos medicamentos pelo comércio global na segunda metade do século XVIII.

A pesquisa gerou duas perguntas: 1) Como as drogas medicinais dos povos ameríndios tornaram-se medicamentos atestados e garantidos pela medicina europeia ou asiática? 2) E como esses produtos foram introduzidos nesses circuitos e por quais vias mercantis? Partindo desses questionamentos tem-se o objetivo geral que busca fornecer um panorama analítico para a compreensão de processos que foram mutuamente globais e locais.

Por meio de uma análise quantitativa de fontes ligadas ao comércio de drogas/medicamentos que seriam usadas para a finalidade médica, botica ou tinturaria. Foi observado em específico a planta chamada Ayapana e seu ingresso e difusão nos circuitos médico-botânico europeus. Essa planta foi responsável pela briga entre o naturalista luso-brasileiro Alexandre Rodrigues Ferreira com botânicos franceses, quem realmente seria o responsável pela descoberta desse insumo. Por essa expansão mercantilista se observa que o valor agregado a droga partia de quem encomendava essa matéria prima e para qual finalidade.

5 - As concepções de professores de química sobre a utilização de elementos da história e filosofia da ciência no ensino

Hirayama (2015), faz uma apresentação da HFC e da História da Química na educação científica, reconhecendo assim, a importância da inserção de elementos da história e da filosofia da química no processo de ensino e aprendizagem dessa ciência. A abordagem histórica em disciplinas de ciências da terra ainda é tímida, o que leva a divulgação de resultados não tão satisfatórios quanto a sua ampliação e implementação no ensino de química.

Essa pesquisa de caráter qualitativo, tem como objetivo geral investigar a concepção de professores de química sobre a inclusão de elementos da HFC no ensino, referente as práticas e aos conhecimentos químicos. Tendo como participantes cinco professores de química do ensino médio que foram entrevistados quanto as suas concepções acerca de cinco temas de sua disciplina: relações com a sociedade, modelos e modelagem, experimentação, desenvolvimento histórico e reducionismo. No momento análise dados, foram classificadas as concepções dos docentes em dois subeixos temáticos: prática docente e relevância.

A pesquisa tem como resultado a visão de como os sujeitos consideram relevantes determinados assuntos relacionados à natureza da química e, em certa medida, buscam inseri-los em suas práticas cotidianas. Algumas temáticas são mais relevantes nas discussões em sala de aula devido à complexidade da construção do conhecimento científico de aspectos específicos da química por parte dos discentes.

6 - Interculturalidade no currículo da disciplina de ciências na escola indígena tatakti k̀̀yikatêjê: possibilidades de realização de um projeto societário.

A tese de Silva (2019), é um olhar para os saberes tradicionais do povo indígena Gavião K̀̀yikatêjê; para o projeto societário da aldeia K̀̀yikatêjê; para a situação da disciplina de ciências na Escola Tatakti K̀̀yikatêjê; para a visão dos docentes sobre a disciplina de ciências e o que consideram em uma escola indígena. Apresentando como é situado a aldeia para que se compreenda como o currículo escolar é pensado para esse povo a partir de manifestações culturais e históricas, realizando o intercâmbio entre os saberes científicos e os saberes

tradicionais do povo Gavião K̀yikatêjê, mesmo que a disciplina de ciências não atenda o desejado no projeto societário da aldeia.

A pesquisa do tipo qualitativo por meio de um estudo de caso do tipo etnográfico, realizada na Terra Indígena Mãe Maria, Aldeia Gavião K̀yikatêjê, e teve como objetivo identificar as características do conhecimento tradicional desse povo indígena e os significados que atribuem à educação escolar indígena, idealizando a construção coletiva de uma perspectiva intercultural para a disciplina de ciências no currículo da Escola Indígena.

A coleta dos dados se deu por observações e entrevista com os participantes, e foram analisados por meio de um quadro teórico representativo das discussões sobre interculturalidade, dialogicidade, educação indígena e currículo para a disciplina de ciências. Foi apresentado o rico conhecimento que a Aldeia Gavião K̀yikatêjê tem sobre a complexidade da natureza e que se faz necessário à permanência dos saberes da ciência clássica no currículo da disciplina de ciências.

7 - Caracterização da ontogenia do pau-brasil (*caesalpinia echinata* lam.)

Zani (2014), apresenta que para o reflorestamento com o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) necessita de informações ecofisiológicas sujeitas às variações ontogenéticas e ambientais. Desde o processo de exploração europeia que culmina na colonização até os dias de hoje, favoreceu a ameaça de extinção dessa espécie nativa. O objetivo da pesquisa foi de realizar a caracterização do pau-brasil com base em aspectos morfológicos, anatômicos, fisiológicos e estruturais de parede celular de *C. echinata* nas fases juvenil, jovem e adulto, em um fragmento da Floresta Atlântica.

As diferenças morfológicas, anatômicas, fisiológicas e estruturais parecem, também, estarem sob controle da irradiância mais intensa na copa dos indivíduos adultos. Os resultados denotam que o plantio consorciado com espécies de crescimento rápido seja a melhor ação para o reflorestamento de *C. echinata*.

8 - A natureza da química em fontes históricas do Brasil colonial (1748-1855): contribuições da história da exploração mineral para o ensino de química

Gandolfi (2015), em sua investigação buscou refletir como está sendo inserida a HFC em atividades de Ensino de Química e como vem sendo a formação crítica dos alunos na construção do conhecimento científico. As discussões iniciais se fundamentam por meio do ensino da Natureza da Ciência, as potencialidades do estudo da História e da Filosofia da Ciência para o Ensino de Química. Assim, o objetivo da pesquisa propõe a divulgação de diversas formas de se trabalhar em sala de aula os aspectos da Natureza da Química, partindo de uma Pesquisa Histórica e realizada a construção de dentro do referencial acerca do contexto da exploração mineral no período colonial brasileiro.

A partir de uma longa revisão bibliográfica sobre a HFC e sua inserção nas metodologias de ensino auxiliado pelas metodologias dentro da Historiografia de trabalhos específicos e relacionados ao meu tema de pesquisa, escritos por pesquisadores consolidados no campo dos estudos da História da Ciência Brasileira. Após essa primeira etapa foi realizada a investigação da temática central da pesquisa em dois tipos de bases de dados: a atual que consta em periódicos com *qualis* reconhecido e certificado, banco de dissertações e teses respeitando um determinado período de divulgação; livros e textos históricos, museus e bibliotecas nacionais que possuem um acervo de obras do período histórico investigado ou que retratam como se deu esse momento.

Após essa investigação foi elaborado uma tabela que agrupava os dados básicos de consulta dos materiais coletados e que pudesse organizar a discussão geral da pesquisa. Em sala de aula, com o auxílio desse levantamento foi apresentado e estimulada a leitura, interpretação e análise desses textos histórico-científicos, sob a luz da HFC, de forma com que os professores e estudantes pudessem encontrar aspectos e características do mundo científico e das práticas e conhecimentos químicos em um contexto brasileiro de exploração natural de minérios.

9 - Concepções de professores atuantes e em formação sobre História da Química e a natureza da ciência

Santos (2016), em seu trabalho aborda a importância da utilização da História da Ciência no processo de ensino e aprendizagem em disciplinas de ciências exatas e da natureza e de como se constrói o conhecimento científico a partir das reflexões de como se “fazer” ciência. A ideia da pesquisa surge de alguns questionamentos: 1) O que é epistemologia das ciências? 2) Qual a importância da utilização da História da Ciência em sala de aula e quais problemas estariam envolvidos na sua utilização? 3) Como a história da ciência poderia contribuir para a melhoria do ensino de ciências?

Partindo da problemática sobre a inclusão da História da Química no ensino, bem como a sua importância para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de química, a pesquisa tem como objetivo geral investigar como a História da Química e a Natureza da Ciência são entendidas pelos professores em formação inicial, bem como também nas suas visões sobre a Natureza da Ciência.

A pesquisa se classifica como uma investigação do tipo exploratória de teor qualitativo, onde o contexto se dá pelos sujeitos de pesquisa, quando, como e onde os dados foram coletados. A validação dos instrumentos de coletas de dados utilizamos professores de Química atuantes, sendo eles entrevista semiestruturada realizada com todos os participantes e um questionário utilizado apenas com os licenciandos. A referência utilizada na análise foi a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi.

Os resultados deste estudo apresentaram as visões distorcidas que esses professores e licenciandos possuem sobre a História da Química e a Natureza da Ciência, tendo como conhecimento histórico apenas datas e acontecimentos históricos mais populares da Ciência. A HQ é necessária para a compreensão da real Natureza da Ciência utilizando em sala de aula os conteúdos históricos e filosóficos das ciências para uma construção efetiva do conhecimento científico para os licenciandos.

10 - Corantes naturais da cultura indígena no ensino de química

Vanuchi (2019), aborda a temática “indígena” que entrou em vigência nos currículos escolares por meio da lei 11.645 de 2008, onde na pesquisa propõe a articulação entre o conhecimento científico e o saber cultural indígena, utilizando como ponto de interseção a Química dos corantes naturais. Nessa pesquisa surgem os seguintes questionamentos: 1) a contribuição da temática “cultura indígena” na formação inicial de professores de Química e de como abordagem dos corantes naturais dessa cultura contribui para o processo de ensino e a aprendizagem de Química Orgânica para estudantes do ensino médio?

A pesquisa teve como objetivo geral abordar a temática “cultura indígena” para contribuir com a formação inicial de professores de Química e promover a aprendizagem de Química Orgânica à estudantes da 3ª série do ensino médio, relacionando o tema com a “Química dos corantes naturais”. Para alcançar esses objetivos, o projeto foi estruturado para ocorrer em duas etapas.

Na primeira houve encontros formativos com seis professores para a discussão e aprofundamento inicial sobre a cultura indígena no ensino, por meio da construção e aplicação de uma oficina temática intitulada “Tintas indígenas”, e foi aplicada em estudantes do ensino fundamental. Na segunda etapa envolveu estudantes do ensino médio, onde foram desenvolvidas e aplicadas duas oficinas temáticas, abordando conceitos de Química Orgânica com os corantes naturais: urucum, açafrão, mogno, jenipapo e pau-brasil.

As metodologias utilizadas foram oficinas temáticas; atividades experimentais; estudo de caso e mapas conceituais. Para a coleta de dados foram usados questionários, produção textuais, diários de aula e mapas conceituais, que foram utilizados na Análise Textual discursiva- ATD. Os resultados obtidos com o desenvolvimento da primeira etapa indicam que a inserção da temática cultura indígena no processo de formação docente contribuiu de maneira significativa para a formação inicial de professores de Química, possibilitando um novo planejamento de aulas buscando a inserção da temática. Através dos resultados da segunda etapa, a abordagem dos conceitos científicos e culturais foi significativa o processo de aprendizagem de Química Orgânica, devido a interação experimental dos estudantes com os corantes naturais, favorecendo a construção e assimilação do conhecimento científico.

11 - Vermelho e negro: Beleza, sentimentos e proteção entre os Tapirapé

Damas (2016), decidiu realizar sua pesquisa com os Tapirapé devido a religiosidade e expressões culturais, além, da ausência de pesquisas realizadas sobre esse povo. Outra motivação foi fazer com que as pesquisas ocorressem presencial, uma pesquisa de campo, para que possa se pensar na cultura indígena a partir dos seus próprios ensinamentos vividos pela inserção na aldeia. O objetivo geral é pensar como ocorre a relação da produção de artefatos, a pintura corporal e o xamanismo na cultura Tapirapé e como os saberes entrecruzam-se e são compartilhados dentro e fora da aldeia.

A metodologia utilizada foi pesquisa de campo, realizado na aldeia Tapi'itawa, localizada no território Urubu Branco MT. Foi realizado entrevistas, observação dos ritos, a realização de pintura corporal e na produção dos artefatos e adornos. Para a coleta de dados foram utilizados; diário de campo, máquina fotográfica, filmadora e gravador.

Quando ocorre a abordagem respeito das pinturas corporais é retratado os que pode ser observado na pintura, onde, são diferenciadas a partir do sexo, idade, função na tribo, além das cores e expressões gráficas. Relatado brevemente sobre os matérias que dão origem as tintas utilizadas, sendo eles, o vermelho e o negro vindo da extração dos pigmentos, respectivamente, do urucum e do jenipapo. Esses elementos possuem conexão com os rituais da tribo e possibilitam que ocorra a contextualização com o ensino.

12 - Desenvolvimento e caracterização de uma coloração capilar a base de extrato do fruto *genipa americana* L.

Machado (2015), ao longo da construção do seu trabalho foi divulgando as etapas de sua pesquisa, isso resultou em uma tese divididas em vários capítulos que apresentavam uma temática específica com conclusões para cada capítulo. Em seu projeto foi embasado pela procura de extratos naturais para compor a formulação de tintura de cabelo que fosse utilizada por pessoas que já possuam fios brancos ou não. A matéria prima em estudo foi o jenipapo, inicialmente utilizados pelos indígenas para coloria a pele, que reage com a queratina tornando maior a fixação da pintura.

A pesquisa tem como objetivo avaliar a reação entre os iridóides do jenipapo e a queratina capilar e como ocorre a interação com a mudança de coloração nos fios de cabelo humano. Para o alcance dos objetivos foram realizados diversos processos experimentais para que pudesse coletar os dados que reforcem a ideia central da pesquisa. Foi avaliado qual seria o processo mais eficiente para a extração do pigmento a ser analisado, assim como as condições de temperatura, solvente extrator utilizado, pH e concentração da solução final.

Foi percebido que o extrato da *Genipa americana* L. ao interagir com a queratina capilar gerou modificações na cor do cabelo sob influência do pH e temperatura, além de que foi percebido que o uso do extrato em tratamentos capilares colabora com o controle de danos térmicos e químicos.

13 - Com lápis, urucum, traços e borduna se faz o currículo intercultural: o caso da escola indígena Pataxó Coroa Vermelha

Monteiro (2015), usou como partida para sua pesquisa a questão da dizimação da cultura indígena, devido a negação das identidades e diferenças dos povos indígenas no território brasileiro, porém, ainda se encontra tribos de resistência a todas as formas de genocídio e erradicação da cultura. A proposta de implementação de um currículo que busque trazer mais da cultura indígena para os espaços escolares e que possam ser utilizados como fontes de construção de conhecimento, por meio da diversidade cultural, tradicional e religiosa existente entre os grupos étnicos que aqui viviam.

Em seus estudos o autor faz alguns questionamentos que o leva a construção do objetivo geral da pesquisa, onde, busca compreender como as práticas pedagógicas exercidas no espaço da Escola Indígena Pataxó Coroa Vermelha contribui para a construção do currículo intercultural. A pesquisa que se enquadra com um estudo de caso, possui caráter qualitativo, onde ocorreram análises e interpretação dos dados coletados em campo, tendo o como método orientador. A obtenção dos dados ocorreu por meio de observação direta, entrevistas semiestruturadas com professores da etnia pataxó, dos registros promovidos em Diário de Campo e por meio do contato e análise do Projeto Político Pedagógico – PPP, de atas de reuniões realizadas e registros contidos no caderno de planejamento da professora regente.

Foi percebido que os processos de construção desse currículo, aponta os desafios para a definição de um modelo a ser praticado na escola, devido à resistência e adaptação pelo contexto em que eles estão inseridos e eles encaram a rotina escolar como agente afirmador de suas identidades.

14 - Manual do vermelho: Um resgate analítico-experimental do pigmento *vermilion* e dos pigmentos vermelhos medievais através da antiga alquimia da pintura a óleo

Pulga (2016), realiza uma investigação acerca dos pigmentos vermelhos utilizado durante os períodos do século VII até meados do século XV, para investigar as características etimológica, histórica e físicas do pigmento *vermilion*. O questionamento que inicia a investigação surge da relação as práticas de tratamento dos materiais e o conhecimento *alquímico* das substâncias empregadas na pintura e quais são as possíveis mudanças em novos processos de pintura? Como objetivo geral da pesquisa foi possível analisar de forma panorâmica do pensamento alquímico para contextualizar as relações entre o pigmento *vermilion* e os conceitos químicos dos períodos observados.

Na pesquisa foi realizado uma revisão de literatura para a sistematização de dados referentes aos pigmentos vermelhos utilizados no período histórico em questão, sendo classificados pela sua etimologia e características físicas. A construção do texto utiliza uma ordem cronológica para contar a história desses pigmentos e como aconteceu a abordagem científica apoiado na alquimia.

A investigação selecionou “receitas” de extração de pigmentos, onde as colorações obtidas no fim do processo experimental foram analisadas pelos sistemas de análise colorimétrica *Pantone* e *Munsell*, para que fosse realizado a classificação de cor para cada resultado de extrato, e assim, comparar com tintas industriais a base de sulfeto de mercúrio. Extratos diversos podem trazer em sua composição o *vermilion* com diversas tonalidades, desde tonalidades de vermelho escuro vareando até vermelho claro alaranjado.

15 - Educação em ciências naturais na perspectiva do currículo intercultural: Histórias contadas por professores indígenas

Em seu estudo Souza (2015), aborda a temática da educação escolar indígena no eixo das ciências naturais de forma a promover o currículo intercultural, por meio da lei que favorece os povos indígenas da Comunidade Canaúanim a uma modelo educacional específico a sua cultura. A partir da escolha da temática surge o questionamento de como os professores indígenas abordam no currículo intercultural a educação em ciências naturais? Partindo disso vem o objetivo geral da pesquisa analisar histórias narradas por esses professores acerca de suas experiências na área da educação em ciências naturais, observando os pontos de interseção entre a cultural local na construção do conhecimento científico.

Como componentes da metodologia de pesquisa foram utilizadas para a coleta de dados: análise de documentos oficiais, história oral e entrevistas semiestruturadas com professores do ensino médio. Nas entrevistas foram abordados a trajetória/contexto de vida dos entrevistados, formação docente, concepções sobre educação escolar indígena e pedagogia indígena, experiências na produção de currículo intercultural. A Análise Textual Discursiva foi utilizada para o tratamento de dados, buscando submeter à validação a tese de que a educação escolar indígena.

Nos relatos dos professores foi percebido que as práticas docentes dentro da escola indígena favorecem o rompimento da barreira cultural entre o espaço físico das comunidades indígenas para com as outras comunidades. Em suas formações buscam não seguir as exigências que o capitalismo impõe na sociedade civil para as suas diversas áreas, munindo-os de fundamentos teóricos e metodológicos que promovem a interculturalidade, a interdisciplinaridade, e o movimento de reconhecimento dos fenômenos científicos dentro dos conhecimentos ancestrais dos povos indígenas.

16 - Ibirapitanga: rastros e impressões

Mariano (2017), em seu estudo aborda alguns materiais cromáticos utilizadas em processos de tingimentos de tecidos, a abordagem central se dá em torno do pau-brasil – ou ibirapitanga, como denominada pelos indígenas, que tem como produto cromático o composto orgânico a brasilina, que ao entrar em contato com o oxigênio passa por um processo de oxidação obtendo uma

coloração avermelhada que variava entre o purpura e o carmin, caindo no desejo das realezas.

A pergunta questionadora da pesquisa se baseia em como ocorre a utilização desse material cromático nas diversas atividades produtivas. Após ser realizado uma investigação histórica das matérias primas de diversos pigmentos utilizados nos processos de tingimento de tecidos, foi construído o referencial teórico para embasar as entrevistas que compõem a metodologia da pesquisa.

A primeira entrevista foi com a presidente da Fundação Nacional do Pau-Brasil (Funbrasil), Ana Cristina de Siqueira Lima, e foi conversado sobre a exploração do pau-brasil ao longo dos anos, desde a chegada dos portugueses até hoje em dia, comentando sobre as dificuldades de cultivo devido as atuais queimadas e o extrativismo exacerbado. Também foi comentado da utilização do pigmento e da madeira da árvore e do porque essa matéria-prima encantou esses exploradores.

Passando por um caderno de receitas que comporta as diferenças entre as técnicas usadas nos tingimentos de tecidos com os diversos materiais utilizados, contém as etapas para se realizar o processo de tingimento com pigmentos orgânicos, corantes e laca; as receitas que orientam realizar o tingimento de tecidos a partir das substâncias extraídas do pau – brasil.

Um encontro a pesquisadora Eva Eis, que é técnica em restauro da Universidade Técnica de Munique, está envolvido na pesquisa de receitas de pigmentos de pau-brasil. A conversa se baseia na investigação da mesma em coleções de receitas de tintas e pigmentos e o que move ela na pesquisa, além de comentar sobre as nomenclaturas desses pigmentos, quanto sua origem e como as receitas influenciam na construção científica desses processos.

O encontro com o artista plástico Carlos Vergara que incorpora elemento e materiais naturais nas suas obras, e como essas obras tem relação com os locais visitados em suas viagens e o último encontro que encerra os diálogos para compor a pesquisa foi com a artista plástica Amelia Toledo, que evidencia sutis diferenças cromáticas enquanto matéria construtiva e propositiva de suas obras de arte.

17 - Estudos sobre a educação para as relações étnico – raciais e a descolonização do currículo de química

Alvino (2017), em seu estudo aborda a descolonização do currículo de Química dentro de uma construção do continente Sul-americano teve sua constituição social e cultural forjada por meio de trabalho escravo, propondo assim, a transformação do currículo escolar brasileiro baseado na cultura do colonizador por meio de uma visão europeia de ciência. Como objetivo geral da investigação foi a implementação da lei 10.639/03 no ensino de Ciência da Natureza e Matemática, que faz com que o legado científico dos diversos povos que constituíam a América antes do processo de colonização seja abordado como ciência em sala de aula.

Por meio de intervenções pedagógicas busca-se um currículo que desenvolva as potencialidades dos estudantes na compreensão da organização, das transformações, da estrutura e propriedades da matéria e que expresse a realidade socio racial do Brasil. O campo de pesquisa foi a disciplina de Química Experimental com seis alunos bolsistas de iniciação científica e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

As intervenções na disciplina geraram 8 discursos conforme a temática de cada aula, mostrando assim as possibilidades de ensinar Química a partir de uma matriz epistêmica afro centrada. Com os resultados das falas dos alunos nos leva a refletir que a relação entre a construção do conhecimento químico e as relações socio raciais é necessária dentro de sala de aula para o desenvolvimento dos estudantes.

18 - Transformação da matéria: uma abordagem sócio-histórica do conceito moderno de transformação química.

Mendes (2018), realiza uma abordagem sócio-histórica dentro do conceito de transformação química, envolvendo o discente em uma formação científica por meio de uma visão critico-social. A utilização da história no ensino de química, que estabelece ligações entre as questões internalistas da ciência, a questão epistemológica, e as questões externalistas, que são relacionadas as questões sociais dos indivíduos. A pesquisa tem como objetivo geral discutir como os conteúdos da química se incorporam e atuam na formação humana e a partir desse ponto busca-se discutir sobre como o contexto histórico social

influencia na construção de conhecimento científico para com o conceito de transformação química, além de pensar em uma proposta didática que aborde a História da Ciência com cunho social no processo de ensino e aprendizagem.

Caracterizada como uma pesquisa teórico-bibliográfica, utiliza-se do materialismo histórico-dialético para a compreensão e explicação do objeto estudado na pesquisa, onde utiliza o da categoria trabalho como fundante do ser-social; a produção de subsistência; e a história da ciência e da química, para compor a Ontologia do Ser Social.

Por meio dessa investigação percorreu o percurso histórico-crítico para discutir os elementos para abordar o conceito de transformações químicas nos fundamentos do materialismo histórico-dialético evidenciando as relações entre relações sociais e o trabalho no processo de construção do conhecimento científico.

19. Estudo fitoquímico da Bixina e fração oleosa extraídos da *Bixa Orellana* biomonitorado pela atividade Leishmanicida

Vilar (2015), traz em sua pesquisa questões referentes a doença, que é transmitida por protozoários do gênero *Leishmania*, onde a OMS solicita que desenvolvam pesquisas em busca de novos fármacos que sejam pouco nocivos aos seres humanos e nessa vertente tem se o trabalho com plantas na prática terapeuticamente. Com isso a *Bixa orellana* L. o “urucum” apresenta características farmacológicas comprovadas.

O objetivo geral foi a verificação toxicidade dos fitoconstituintes da fração oleosa da semente de *B. orellana* L. e da bixina para que fosse utilizado no tratamento de doenças. Foi realizado uma breve apresentação da origem do nome da semente utilizada na pesquisa e como ocorre a o processo de obtenção do pigmento bixina por meio de extração com solventes diversos para a caracterização do mesmo.

A pesquisa não apresentou uma metodologia de pesquisa definida, mas sim, métodos de caracterização de substratos. Foi caracterizada utilizando espectros de ressonância magnética nuclear de ^1H e ^{13}C e a fração oleosa por cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massas. A bixina e a fração

oleosa do pigmento obtiveram resultado positivos para o tratamento da doença leishmaniose.

5.2 Discussões á luz do Materialismo histórico-dialético

Os trabalhos de Barbosa (2016), Hirayama (2015), Gandolfi (2015), Santos (2016) e Mendes (2018), incorporam os conceitos da HFC, onde, cada um traz uma abordagem diferente e com tempos históricos diferentes. Consecutivamente, o primeiro texto aborda como está inserido a HFC no Ensino de Ciências, através de documentos oficiais, para o desenvolvimento do conceito de ciência nas atividades do dia a dia. O segundo trabalho apresenta A HFC e a HQ na educação científica, de forma que seus elementos sejam inseridos no processo de ensino e aprendizagem dessa ciência, buscando investigar as concepções de professores na utilização desses conceitos em suas aulas.

No terceiro a investigação reflete como a HFC insere-se no Ensino de Química e na construção do conhecimento científico. O quarto a investigar como a História da Química e a Natureza da Ciência são entendidas pelos professores em formação inicial. O quinto traz a discussão de incorporar os conteúdos da química para a formação humana e a acerca do contexto histórico social na construção de conhecimento científico pelo conteúdo de transformação química. Esses trabalhos possuem aproximação com minha temática devido as questões que envolvem a inserção da temática HFC e HQ no ensino de química como forma de construto do conhecimento científico a partir de documentos oficiais históricos, descobertas, datas, estudos e pesquisas na área da química.

Na procura de trabalhos que abordem pigmentos, cores ou os processos observados inicialmente na carta de Pero Vaz de Caminha a dom Manuel, foram analisados os trabalhos de Kraisig (2016), Vanuchi (2015), Damas (2016), Pulga (2016) e Mariano (2017). Os dois primeiros trabalhos possuem a temática cores, onde, um aborda os aspectos químicos das cores e a utilização de corantes orgânicos e inorgânicos em alimentos e a outra pesquisa utiliza a abordagem por meio da história dos corantes utilizados no período do descobrimento do Brasil no ensino de química orgânica. Damas observa em sua pesquisa as atividades produtivas da aldeia Tapirape, para que possam por meio de sua cultura poder desenvolver um ensino que envolva a história de sua tribo, onde, foi percebido a

produção de tintas para a realização de pintura corporal pelos componentes da tribo.

Pulga tem sua investigação baseada no pigmento *vermilion* utilizado em pinturas a óleo utilizado na Idade Média e início do período Renascentista, podemos observar que nesse bloco de trabalhos é o único que usa o termo pigmento que se aproxima com a ideia desta pesquisa. Mariano traz em sua pesquisa o contexto histórico da utilização do pau brasil como fonte de pigmentos para realizar tingimento de tecidos, os processos de exploração e utilização da matéria-prima, traz em seu texto outros tipos de pigmentos, porém o foco da pesquisa fica apenas no pau brasil.

Agora faremos um copilado dos trabalhos que retratam algumas atividades indígenas observadas nas análises. A pesquisa de Duran investiga os desenhos do povo *Kadiwéu*, e busca compreender como a aldeia aborda a utilização de seus grafismos em obras de artes. Além de trazer significado xamânico e artísticos, os *codigigo* são utilizados na construção e conhecimento para que a cultura e a ciência envolvidas em todos esses processos, desde a obtenção da tintura por meio de pigmentos naturais até os significado de cada combinação de traços pintados trazem para suas obras. Almeida por sua vez, aborda como a medicina indígena foi relevante para os botânicos que exploravam nossos biomas em busca de especiarias, e a relevância de medicamentos indígenas tiveram ao serem inseridos nas culturas europeia e oriental.

Na busca por trabalhos que abordassem a história nacional no ensino de ciências/química foi possível encontrar trabalhos como os de Silva (2016), Monteiro (2015) e Souza (2015), que trazem consigo um ponto em alinhamento que é a resignificação da cultura indígena, os saberes tradicionais, como forma de construção do conhecimento científico. A tese de Silva trabalha os saberes tradicionais do povo indígena Gavião K'yikatêjê; Souza na Comunidade Canaunanim aborda a educação escolar indígena no eixo das ciências naturais de forma a promover o currículo intercultural e Monteiro usou a proposta de implementação de um currículo que busque trazer mais da cultura indígena para os espaços escolares e que possam ser utilizados como fontes de construção de conhecimento dentro da escola indígena Pataxó Coroa Vermelha. O alinhamento desses textos com minha pesquisa visa a valorização da cultura e

história dos primeiros povos do nosso país e que possam ser reconhecidos como ciência e inseridos nos currículos de todos modelos educacionais.

A cerca da temática dos pigmentos observados na carta de Pero Vaz, obteve-se 3 trabalhos que abordam a temática, porém, não fazem relação com o ensino de ciências, Zani (2014), Machado (2015) e Vilar (2015), são textos que trazem uma abordagem técnica do conteúdo. Zani traz em seu texto as questões envolvidas em todas as etapas da exploração do pau brasil, caracterizando a espécie e Machado utiliza como base para sua pesquisa o jenipapo, onde seu extrato, a genipina, pode ser utilizada como matéria prima para a produção de tinturas de cabelo, a partir da observação da interação que o pigmento faz com a queratina, nesse caso utiliza como referência o método de pintura corporal indígena que por muitos séculos, datados desde antes da colonização do Brasil, já utilizava esse pigmento para fazer traçados de coloração negra na pele. Vilar em seu trabalho traz a questão do uso do pigmento bixina no tratamento da doença Leishmaniose, onde foi realizado a caracterização para que as formas como esse pigmento era extraído e aplicado no tratamento da doença.

Nas investigações não foi possível obter trabalhos que associem a HQ com o ensino rural devido a carência de trabalhos nessa vertente, ainda se encontram em processo de esclarecimento para a sociedade seu modelo educacional, não tão diferente, porém, mais contemplativo as questões da natureza e do trabalho. O ensino rural se apresenta nos diversos trabalhos como uma posição organizacional da sociedade.

Nessa análise foi percebido que o ensino rural e a história do povo indígena nos setores científicos de naturezas exatas são similares na escassez de pesquisas que envolvem essas temáticas, ao mesmo tempo que se pode perceber a autenticidade da pesquisa, uma ideia que será desenvolvida em um outro momento e motivada a ser difundida nos diversos polos educacionais, entre praias, serras e sertões sempre será levantada a bandeira da educação popular, baseada em nossa história, no nosso povo e em nossas matérias primas.

6. CONCLUSÃO

O processo investigativo da *Carta el D.Manuel* foi responsável pelo seguimento desta pesquisa, a fim de realizar levantamentos históricos necessários para a formação do conhecimento científico a partir do movimento ontológico do Ser Humano. Todas as civilizações possuem determinações socioculturais que são responsáveis pela construção histórica e científica delas. Como cita Moradillo (2010, p.149): “processo do homem fazer-se homem a partir dele mesmo, a partir de sua história social”. Nesse movimento de buscar nos costumes civilizatórios do povo indígena que habitavam em solos ameríndios, em específico o nosso país, foi necessário a inserção na história regional acerca da diversidade e pluralidade. A dialética do homem implica no movimento da sua historicidade e como influência as suas ações sociais a partir da realidade em que o sujeito se insere na sociedade, fazendo assim o homem vivenciar o movimento histórico – dialético.

Com o percurso de revisão sistemática adotado no processo investigativo das teses e dissertações, foram utilizadas algumas hipóteses para se obter uma questão específica, que retrata o sentimento empregado na pesquisa: a) como encontra-se a HFC no Ensino de Química? b) Como os povos originários do Brasil tratavam o uso das ciências antes do descobrimento de suas terras pela Coroa Portuguesa? c) A história do povo ameríndio é utilizada como referência e aplicada na HFC? d) E como questão geral da pesquisa de pigmentos naturais é inserida no ensino de química por meio da HFC e a HQ?

Nessa questão foi utilizado como objetivo geral da pesquisa a análise do ensino de química por meio da temática extração de pigmentos explorados no período de colonização do Brasil através da compilação de dissertações e teses, a partir de uma revisão sistemática que nos leva a situação que se encontra as pesquisas e referências para alcançar tal objetivo. A teoria da ciência ou a filosofia da ciência que o historiador acredita, exerce também uma influência determinante na sua abordagem; a sua posição de classe social acaba também influenciando (MORADILLO, 2010, p.160). O estudo de história das ciências pode apresentar aos alunos situações que eles possivelmente passam em suas rotinas diárias e passam despercebidos a presença da ciência. A HFC pode auxiliar o ensino de química como uma metodologia que realize o intercâmbio entre ciência e sociedade.

Ao deparar com os resultados obtidos na investigação dos conteúdos abordados nas dissertações e teses selecionadas foi percebido a carência de pesquisa que envolvam esse período histórico como construtor de conhecimento científico. As análises permitiram encontrar diversas lacunas na história que ainda são desconhecidas, devido ao receio de algumas comunidades perderem sua história e cultura igual a grande perda histórica que tivemos em nosso país por meio da exploração da colônia portuguesa.

Foi percebido ainda, a carência de pesquisa envolvendo esse tempo histórico do nosso país, devido diversas culturas terem sido dizimadas, e as que restam possuem um entrave de receber visitantes pelo respectivo histórico de invasões de terras indígenas. Outro ponto relevante a ser comentado é sobre a ausência de trabalhos relacionados ao ensino de química em escolas de assentamento por meio da temática de extração de pigmentos ou pelo ensino de química através da HFC.

Esse trabalho tinha um vasto aporte teórico capaz de realizar a inserção dessa temática no ensino rural, porém, vivemos em uma situação de pandemia com o novo Corona vírus que fez diversas restrições em nossas atividades nos mais diversos polos, tais como sociais, acadêmicos e produtivos. A Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC), por meio de determinações da OMS, Ministério da Saúde e Governo do Estado do Ceará, foi recomendado inicialmente a realização de uma quarentena iniciada no dia 17 de março de 2020, com duração inicial de 15 dias.

A propagação do vírus Sars-cov2 foi maior do que poderíamos prever, e então o Ministério de Educação e Cultura (MEC) determinou que as aulas de todos os níveis e módulos de ensino acontecessem remotamente para evitar aglomerações em escolas, faculdades e nas diversas formas de transportes para as atividades acadêmicas que ocorriam de forma presencial. Aliás, toda essa mudança ocorrida na educação nesse ano de 2020 ocasionou a realização de uma revisão acerca dos trabalhos envolvidos na temática dessa pesquisa. Assim, foi percebido a carência de trabalhos que explorem a área da ciência, em específico a química com o ensino do campo.

Ao escolher o método dialético podemos observar o movimento de contradição em alguns estudos e observar o movimento histórico; a totalidade da pesquisa por meio das dimensões filosóficas, material e científicas. Nesse intuito a busca pela superação de um ensino fragmentado que não contemple interesses da sociedade busca uma amplitude do conhecimento científico. Podemos compreender a necessidade de investigação e estudo de documentos históricos para que se contextualize a HFC com saberes ocultos nas diversas culturas existentes pelo mundo.

A história apresenta como uma comunidade se organiza e assim ela se insere dentro de uma sociedade, e a partir das trocas de experiências o ser humano vai construindo sua identidade, por meio de uma formação social e científica. Articulando conceitos populares que podem ser inseridos nos ambientes educacionais e por meio da historicidade dos homens expressar o movimento histórico como dialética do movimento que o constitui.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Danielle Sanches de. **O trato das plantas: os intermediários da cura e do comércio de drogas na América portuguesa, 1750-1808** / Danielle Sanches de Almeida – Rio de Janeiro, 2017. 382 f.: il. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz; École des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Centro Alexandre Koyré, 2017.
- ALVINO, Antonio Cesar Batista. **Estudos sobre a educação para as relações étnico – raciais e a descolonização do currículo de química** / ANTONIO CESAR BATISTA ALVINO. - 2017. 103 f.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química (IQ), Programa de Pós-Graduação em Química, Goiânia, 2017
- ARAÚJO, Ana Valéria. **Terras Indígenas no Brasil: retrospectiva, avanços e desafios do processo de reconhecimento**. In: Ricardo, Fany. Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004, p. 26 – 36.
- ARISTÓTELES, **Metafísica**. vol. I, 2ª edição. São Paulo. Edições Loyola. 2002.
- BERMAN, Marshall. **Tudo o que é sólido desmancha no ar**. São Paulo: Companhia das Letras. 1988.
- BEUTTENMÜLLER, Alberto Frederico. **Viagem Pela Arte Brasileira**. São Paulo: Aquariana, 2002.
- BORNHEIM, Gerd. **Dialética Teoria Práxis**. Porto Alegre: Globo; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CALDART, Roseli Salete et al. (Orgs.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CAMINHA, Pero Vaz de. **Carta a El Rei D. Manuel**, Dominus : São Paulo, 1963.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez. 1991.

COSTA, Marcio Martins Da. **O dialogo estabelecido entre portugueses e índios no período colonial: a influência na construção de práticas de cuidado no Brasil** / Marcio Martins da Costa. – Rio de Janeiro, RJ, 2016. 148f.: il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. 2016

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação e Contradição**. São Paulo: Cortez. 1986.

DAMAS, Vandimar Marques. **Vermelho e negro: Beleza, sentimento e proteção entre os Tapirapé** / Vandimar Marques Damas. – 2016. 291 f.:il. Goiânia – GO. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais. Programa de Pós-graduação em Arte e Cultura Visual, Goiânia, 2016

DOSSIN, Francielly Rocha. **Entre evidências visuais e novas histórias: sobre descolonização estética na arte contemporânea**. / Francielly Rocha Dossin. – Florianópolis – SC, 2019. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em História, 2019.

DUTTA, B. K. **Principles of mass transfer and separation processes**. 1. ed. New Delhi: PHI Private Limited, 2009. 957 p. DOI: 10.1002/cjce.20228.

DURAN, Maria Raquel da Cruz. **PADRÕES QUE CONECTAM: O GODIDIGO E AS REDES DE SOCIALIDADE KADIWÉU** / Maria Raquel da Cruz Duran 380 f. São Paulo. 2017. Tese (doutorado) Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Antropologia, Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social. 2017.

EL – HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

EMBRAPA. **A cultura do urucum**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

FERREIRA, Eber Lopes. **Corantes naturais da flora brasileira: guia prático de tingimento com plantas**. {s.l.}, 1998.

FRIGOTTO, G. *O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional*. In: Fazenda, Ivani (org). **Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1991.

GALLOIS, Dominique Tilkin. **Territórios? Territorialidades?** In: Ricardo, Fany. Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004, p. 37 – 49.

GANDOLFI, Haira Emanuela. **A natureza da química em fontes históricas do Brasil colônia (1748 – 1855): contribuições da história da exploração mineral para o ensino de química** / Haira Emanuela Gandolfi. – Campinas, SP. 2015. 226f.: il. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Arilda. Schmitd. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995a.

GOMIDE, Denise Camargo. **O materialismo histórico-dialético como enfoque metodológico para a pesquisa sobre políticas educacionais**. 2012

GREENBERG, A. **Uma breve HISTÓRIA DA QUÍMICA – da alquimia às ciências moleculares modernas** / Arthur Greenberg; tradução da primeira edição inglesa: Henrique Eisi Toma; Paola Corio; Viktoria Klara Lakatos Osório. – São Paulo: Blucher, 2009.

HANDA S. S.; HANDA, S. S.; KHANUJA, S. P. S.; LONGO, G.; RAKESH, D. D. **Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants**. Trieste: ICS Unido. 2008. p. 266.

HEGEL, G.W.F. **Ciência de la Lógica**. Buenos Aires: Solar S.A., Hachette S.A., 1968.

_____. **Enciclopédia Das Ciências Filosóficas Em Epítome**. v. I, II e III. Lisboa: Ed. 70, 1988.

_____. **Fenomenologia do Espírito**. Petrópolis: Editora Vozes, 1992.

HIRAYAMA, Marcos Paulo. **As concepções de professores de química sobre a utilização de elementos da história e filosofia da ciência no ensino**. São Paulo, 2015. 318f.: il. Dissertação (Mestrado) –Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências e Faculdade de Educação – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

HOBBSAWM, Eric J. **Sobre história**. São Paulo: Companhia das Letras. 1998.

KONDER, L. HEGEL: **A Razão Quase Enlouquecida**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

LEÃO, N.V.; BARROS, L.P.; GOMES, J.I. **Pau-brasil *Caesalpinia echinata* Lam. Árvore Nacional lei n. 6.067 de 7 de dezembro de 1978**. Embrapa Amazônia Oriental/Folders/Cartilhas (INFOTECA-E), 2001.

LENIN, V.I. **Obras completas**. Redactor responsable Angel Pozo Sandoval. Moscú: Editorial Progreso, 1981.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantorum, 1992.

LOWY, Michel. **Método dialético e teoria política**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

MAAR, J. H. **História da Química**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2008.

MANDEL, E. **O lugar do marxismo na história**. 2 ed. São Paulo: Xamã, 2001.

MARCOLIN, Neldson. **Ambiente em dívida com o passado**. Revisto Época. Ciência e Tecnologia. (s.l). 12/out./1998. p. 74-76.

MARIANO, FABÍOLA DE ALMEIDA SALLES. **Ibirapitanga: rastros e impressões** / Fabíola de Almeida Salles Mariano. -- São Paulo: F. S. Mariano, 2017. 232 p.: il. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais - Escola de Comunicações e Artes. 2017.

MARINO, Célia. **Pau-Brasil: o órvore Nacional**. 3 ed. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, {19--}. SILVA, Silvestre. **Árvores Ornamentais**. São Paulo: Europa. Edição especial da revista natureza. p. 68, 1997.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. Pp. xxi-xxxiv, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARX, Karl. **Contribuição À Crítica Da Economia Política**. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

_____. **Marx – Vida e Obra**. Coleção Pensadores. São Paulo: Editora Nova Cultural. 1996.

_____. **O capital, Volume I** – Trad. J. Teixeira Martins e Vital Moreira, Centelha - Coimbra, 1974.

MARX, Karl. ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. Rio de Janeiro: Editora Moraes, 1986.

_____. **A Sagrada Família**. São Paulo: Editora Moraes, 1987.

_____. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

MONTEIRO, Stéfano Couto. **Com lápis, urucum, traços e borduna se faz o currículo intercultural: o caso da Escola Indígena Pataxó Coroa Vermelha** / Stéfano Couto Monteiro – Ilhéus - Bahia, 2015. 189f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Educação - Formação de Professores da Educação Básica – PPGE, 2015.

MORADILLO, Edilson Fortuna de. **A Dimensão Prática na Licenciatura em Química da UFBA**: possibilidades para além da formação empírico-analítica. 2010. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Química Geral e Inorgânica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

NETTO, José Paulo. *Relendo a Teoria Marxista da História*. In: SAVIANI, Demerval, LOMBARDI, José Claudinei, SANFELICE, José Luis (orgs). **História e História da Educação: O Debate Teórico-Metodológico Atual**. Campinas – SP: Autores Associados. 2000.

NÓBREGA-THERRIEN SM, THERRIEN J. **Trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas**. EAE [Internet]. 2004 Dec [cited 2017 jan 15]; 15(30): 5-16. Available from: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1203/1203.pdf>

OCON, J. G.; TOJO, G. B. **Problemas de Ingenieria Quimica: operaciones básicas**. Tomo II. 1 ed. Aguilar, 416 p., 1986

OLIVEIRA, Wanderson Kleber de et al . **Como o Brasil pode deter a COVID-19**. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília , v. 29, n. 2, e2020044, maio 2020 . Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742020000200002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 20 jan. 2021. Epub 24-Abr-2020. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200023>.

PANDEY, A.; TRIPATHI, S. **Concept of standardization, extraction and pre phytochemical screening strategies for herbal drug**. *Journal of pharmacy phytochemistry*. v. 2, n. 5, p. 115-9, 2014.

PESSANHA, J. A. M. **Os Pré-socráticos**, Abril Cultural, Coleção Os Pensadores, São Paulo, 1.^a edição, vol.I, agosto 1973

Pessoa Jr., Osvaldo. O dogmatismo científico de tradição materialista, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

PIRES, M. F. C. **Education and the historical and dialectical materialism**. *Interface — Comunicação, Saúde, Educação*, v.1, n.1, 1997. P. 83 -94.

PULGA, Marcio Alexandre. **Manual do Vermelho: Um resgate analítico-experimental do pigmento Vermelion e dos pigmentos medievais através da antiga alquimia da pintura a óleo** / Marcio Alexandre Pulga. – Campinas, SP, 2016. 162. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes. 2016.

SALLUM, Marianne; APPOLINI, Carlos Roberto; ORTIZ, Agustin; CECCANTINI, Gregorio; AFONSO, Marisa Coutinho. **Estudo de pigmentos, pastas e vestígios químicos de cerâmica Tupi do sítio Gramado (Brotas, São Paulo - Brasil)**. *Cadernos do LEPAARQ*, Pelotas, v. 15, n. 30, p. 191-218, 2018. Disponível em: <[HTTP://DX.DOI.ORG/10.15210/LEPAARQ.V15I30.12993](http://dx.doi.org/10.15210/LEPAARQ.V15I30.12993) >

SALLUM, Marianne; SILVA, Fabíola Andréa; SILLIMAN, Stephen W. **Colonialismo e ocupação tupiniquim no litoral sul de São Paulo: uma história de persistência e prática cerâmica**. 2018. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-27092018-112906/> >.

SANFELICE, José Luis. *Dialética e Pesquisa em Educação*. In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Demerval (orgs). **Marxismo e Educação: debates contemporâneos**. 2^aed. Campinas, SP: Autores Associados: Histedbr. 2008.

SANTOS, Anderson De Oliveira. **Concepções de professores atuantes e em formação sobre história da química e a natureza da ciência** / Anderson de Oliveira Santos. – São Cristóvão - SE, 2016. 120 f.: il. Dissertação (Mestrado

em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SANTOS, Maria Jose Dos. **Tirando a natureza do anonimato na Revista Química Nova na Escola** / Maria Jose dos Santos. – Campinas, SP : [s.n.], 2015. 219f.: il. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 2015

SILVA, Elizângela Cardoso de Araújo.; **Povos indígenas e o direito à terra na realidade Brasileira**. Serv. Soc. Soc., São Paulo, n. 133, p. 480-500, set./dez. 2018

SILVA, Messias Furtado da. **Interculturalidade no currículo da disciplina de ciências na escola indígena tatakti kÿikatêjê: possibilidades de realização de um projeto societário**. / Messias Furtado da Silva, Bauru – SP. 2019. 219f.: il. Tese (doutorado) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (área de concentração Multidisciplinar), 2019.

SOUZA, Ivone Mary Medeiros de. **Educação em Ciências Naturais na perspectiva do Currículo Intercultural: histórias contadas por professores indígenas** / Ivone Mary Medeiros de Souza. – Cuiabá, 2019. 180f. : il. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2019.

TAMBARA, Elomar. *Problemas teórico-metodológicos da História da Educação*. In: SAVIANI, Demerval, LOMBARDI, José Claudinei, SANFELICE, José Luis (orgs). **História e História da Educação: O Debate Teórico-Metodológico Atual**. Campinas – SP: Autores Associados. 2000.

TELLES, Vicente Coelho de Seabra Silva e. **Dissertação sobre o calor [...]**. Coimbra: Imprensa Real da Universidade, 1788

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

VANUCHI, Vânia Costa Ferreira **CORANTES NATURAIS DA CULTURA INDÍGENA NO ENSINO DE QUÍMICA**/ Vânia Costa Ferreira Vanuchi. – 2019. 252 p.

VIDEIRA, Antonio Augusto P. Breves considerações sobre a natureza do método científico, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

ZANI, Liliane Baldan. **Caracterização da ontogenética do pau-brasil** / Liliane Baldan Zani. – Espírito Santo. 2014. 75 f.: il. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais. 2014