



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE

MARIA STELA DA COSTA GONDIM

A HISTÓRIA DE UM BORDADO:
SABERES POPULARES COMO TEMAS GERADORES DE UMA EDUCAÇÃO CTS NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

BRASÍLIA

2019

MARIA STELA DA COSTA GONDIM

A HISTÓRIA DE UM BORDADO:
SABERES POPULARES COMO TEMAS GERADORES DE UMA EDUCAÇÃO CTS NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Tese realizada sob a orientação do Prof. Dr. RICARDO GAUCHE e apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática (ECMA), como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Educação.

BRASÍLIA

2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G G637h Gondim, Maria Stela da Costa
A história de um Bordado: saberes populares como temas geradores de uma educação CTS na formação de professores de química / Maria Stela da Costa Gondim; orientador Ricardo Gauche. -- Brasília, 2019.
278 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Educação) -- Universidade de Brasília, 2019.

1. Educação CTS. 2. Paulo Freire e temas geradores. 3. Saberes populares. 4. Interculturalidade crítica e decolonialidade. 5. Formação de professores. I. Gauche, Ricardo, orient. II. Título.

MARIA STELA DA COSTA GONDIM

**A HISTÓRIA DE UM BORDADO: SABERES POPULARES COMO TEMAS
GERADORES DE UMA EDUCAÇÃO CTS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da
Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Doutora.

Resultado: _____ Data: 13/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Gauche – Instituto de Química/UnB
(Orientador)

Profa. Dr.^a Ana Tereza Reis da Silva – Faculdade de Educação/UnB
(Avaliadora interna)

Profa. Dr.^a Cristiane Muenchen – Departamento de Física/UFSM
(Avaliadora externa)

Prof. Dr. Paulo César Pinheiro – Departamento de Ciências Naturais/UFSJ
(Avaliador externo)

Prof. Dr. Gerson de Souza Mól – Instituto de Química/UnB.
(Suplente)

BRASÍLIA/DF

2019

**Aos meus pais, Barondina e Antonio, pelo amor incondicional;
ao Wildson, pela confiança;
aos detentores de saber popular, homens e mulheres, pelas sabedoria e doação.**

Agradecimentos



Perguntei onde está Deus dentro desta formosura



“Sou a mão que tece o fio, Sou a própria bordadura”

*Essa tese é fruto de céu estrelado,
brotou no Cerrado de um tronco torcido,
que afunda as raízes no tempo, no chão
e na tradição de bordar o tecido...*

*Não sei se a alegria que Stela traz no peito
é causa ou efeito de bordar e transbordar.
Mas tenho comigo cá dentro a certeza:
quem acende as belezas é o brilho no olhar.*

*Essas belezas, leitora ou leitor,
eu ousou propor: seja capaz de vê-las!
E assim descubra nas linhas que vêm
que você também já bordou estrelas.*

(Em Construção – POETA-BIÓLOGO-PROFESSOR ANTÔNIO ARAÚJO JÚNIOR)

RESUMO

A partir da metáfora do Bordado, escrevi esta tese relatando a pesquisa desenvolvida com professores de química em formação. Para referenciar teoricamente a pesquisa, utilizei as linhas da Educação CTS na perspectiva freiriana, articuladas com a interculturalidade crítica na decolonialidade. Os saberes populares foram propostos como temas geradores dessa educação. Os objetivos dessa pesquisa são: fundamentar um projeto de educação CTS com os saberes populares como temas geradores, articulada com as perspectivas freiriana e da interculturalidade crítica na decolonialidade na formação de professores de ciências; analisar compreensões e dimensões problematizadas a partir dos saberes populares como temas geradores de uma educação CTS nesse processo de formação; indicar estratégias para uma educação CTS libertadora e crítica com o tema saberes populares. Desenvolvemos uma pesquisa participante formada por mim e professores de química em formação voluntários do curso de Licenciatura em química da Universidade de Brasília, identificados com nomes de pontos de bordado. Os instrumentos de coleta de informações utilizados em minha análise foram: a gravação audiovisual dos encontros coletivos, com transcrição posterior; as autonarrativas e o material de ensino-aprendizagem produzido individualmente. O coletivo definitivo foi formado pelos pontos Corrente, Margarida, Rococó2, Rede, Asterisco, Caseado e Flor-dália. Realizamos leituras e diálogos sobre a educação CTS e mitos da C&T, a natureza da ciência, a tecnologia, a investigação temática freiriana e a pesquisa de campo. Os saberes populares pesquisados individualmente e seus respectivos temas geradores foram: Utilização de chá medicinal por uma comunidade e “Chá e comunidade” (Asterisco); Construção de instrumentos de percussão de papel e “Ocupação cultural e o papel da percussão” (Caseado); Utilização de raízes e garrafadas e “Raízes difundidas” (Flor-dália). A Caseado produziu um documentário sobre o pandeiro de papel feito pelo Juraci, abordou conceitos químicos sobre interações intermoleculares e aspectos sociocientíficos voltados para problemas de moradia e valorização do trabalho artesanal. A Flor-dália produziu uma revista a partir do depoimento do raizeiro Seu Domingos e fez interlocução com saberes indígenas, saúde pública e medicina alternativa, abordando conceitos químicos sobre extração. A Asterisco produziu um material de ensino-aprendizagem para o professor utilizando o *Prezi*[®] e os depoimentos da D. Anísia, abordou conceitos químicos sobre princípios ativos e suas funções orgânicas e aspectos sociocientíficos sobre saúde pública. As compreensões sobre C&T do grupo foram ampliadas e tornaram-se mais críticas e consubstanciadas, demonstrando uma visão mais coerente sobre os determinismos científico-tecnológicos e outras formas de determinismo e da não neutralidade de ambas. Os pontos do Bordado ampliaram sua visão de mundo, expressando sensibilidade à pluralidade cultural, reconhecendo, respeitando e buscando não hierarquizar os diferentes saberes. O tema “saberes populares” possibilitou que os diálogos sobre a educação CTS fossem problematizados e a perspectiva da decolonialidade fosse introduzida. Nesse sentido, a minha tese é: **Os saberes populares, utilizados como temas geradores na perspectiva freiriana, são potencializadores de uma educação CTS, esperançosamente libertadora e crítica, principalmente ao favorecerem reflexões em diálogo com a interculturalidade crítica na decolonialidade e serem utilizados na formação de professores de ciências, podendo decorrer daí, na mesma direção, uma educação básica também crítica e libertadora.**

Palavras-chaves: Educação CTS. Paulo Freire e temas geradores. Saberes populares. Interculturalidade crítica e decolonialidade. Formação de professores.

ABSTRACT

From the Embroidery goal, this article describes the research developed with undergraduate chemistry teachers. To theoretically refer to a research, used as lines of STS (Science-Technology-Society) Education in Freire's perspective, articulated with a critical interculturality in decoloniality. Popular knowledges were proposed as generative themes of this education. The objectives of this research are: to substantiate a STS education project with popular knowledge as generative themes, articulated with Freire's and critical interculturality perspectives in the decoloniality to the formation of science teachers; analyze understandings and dimensions problematized from popular knowledge as themes that generate a STS education in this formation process; indicate strategies for a liberating and critical STS education with the popular knowledge theme. We developed a participant survey formed by myself and volunteer chemistry teachers in training for the University of Brasilia Degree in Chemistry, identified with names of embroidery stitches. The data gathering tools used in my analysis were: an audiovisual recording of collective meetings, with later transcription; self-narratives and the individually produced teaching-learning material. The definitive collective was formed by the stitches *Chain*, *Lacy daisy*, *Bullion knot2*, *“Rede”*, *Star*, *Blanket* and *“Flor-dália”*. We conducted readings and dialogues on STS education and S&T mythology, the nature of science, technology, Freire's thematic research, and field research. The popular knowledges individually researched and their generated themes were: Use of medicinal tea by a community and “Tea and community” (*Star*); Construction of paper percussion instruments and “Cultural occupation and percussion role” (*Blanket*); Use of roots and “bottle mixtures” and “Widespread roots” (*“Flor-dália”*). *Blanket* produced a documentary on the role of paper tambourine by Juraci, addressed chemical concepts on intermolecular interactions and socio-scientific aspects focused on housing problems and appreciation of craft work. *“Flor-dália”* produced a magazine from root producer Seu Domingos' testimony and spoke with indigenous knowledge, public health and alternative medicine, addressing chemical concepts of extraction. *Star* has produced teaching-learning material for the teacher using Prezi[®] and D. Anísia's testimonials, addressing chemical concepts about methods and their organic functions and social-scientific aspects of public health. The group's understanding of S&T has been broadened and became more critical and substantiated, demonstrating a more coherent view of scientific-technological determinisms and other forms of determinism and of their non-neutrality. Embroidery stitches have broaden their view of the world, expressing sensitivity to cultural plurality, recognizing, respecting and seeking not to rank different knowledges. The “popular knowledges” theme allows STS education dialogues to be problematized and the perspective of decoloniality, introduced. In this regard, my thesis is: The popular knowledges, used as generative themes by the Freirean perspective, are enhancers of a STS education, the advanced liberators and critics, especially by favoring reflections in dialogue with a critical interculturality in the decoloniality and being used in the formation of science teachers, progressively possible, in the same direction, a basic education also critical and liberating.

Keywords: STS Education. Paulo Freire and generative themes. Popular knowledges. Critical interculturality and decoloniality. Teacher training.

RESUMEN

Desde la metáfora del bordado, escribí esta tesis informando acerca de la investigación desarrollada con maestros de química en formación. Como referencia teórica de la investigación, utilicé las líneas de Educación CTS, basadas en el autor Paulo Freire y en asociación con las nociones de interculturalidad crítica en la decolonialidad. En la tesis se propuso el conocimiento popular como tema generador de la mencionada educación. Los objetivos de esta investigación son: utilizar el conocimiento popular como tema generador para basar un proyecto de educación CTS, conjuntamente con las contribuciones de Freire y la interculturalidad crítica en la decolonialidad, en la formación de profesores de ciencias; analizar comprensiones y dimensiones problematizadas del conocimiento popular como temas que generan una educación CTS en el dicho proceso de formación; apuntar estrategias para una educación CTS liberadora y crítica con el tema del conocimiento popular. Desarrollamos una investigación participante constituida por mí y maestros en formación, voluntarios del curso de Enseñanza en Química de la Universidad de Brasilia, identificados con nombres de puntos utilizados en el bordado. Los instrumentos de recopilación de información utilizados en mi análisis fueron: la grabación audiovisual de las reuniones colectivas, con transcripción posterior; las auto-narrativas y el material de enseñanza-aprendizaje producido individualmente. El colectivo definitivo estuvo formado por los puntos de bordado *Cadeneta*, *Margarita*, *Rococo2*, *“Rede”*, *Estrella*, *Festón abierto* y *“Flor-dália”*. Llevamos a cabo lecturas y diálogos acerca de la educación CTS y los mitos de ciencia y tecnología, la naturaleza de la ciencia, la tecnología, la investigación temática basada en Freire y la investigación de campo. El conocimiento popular investigado individualmente y sus respectivos temas generadores fueron: la utilización de té medicinal por una comunidad y "Té y comunidad" (*Estrella*); la construcción de instrumentos de percusión con la utilización de papel y "Ocupación cultural y el papel de la percusión" (*Festón abierto*); la utilización de raíces medicinales y preparados de raíces en botellas y "Raíces difundidas" (*“Flor-dália”*). La *Festón abierto* produjo un documental acerca de la pandereta confeccionada con papel, hecha por Juraci, en el cuál se contextualizan conceptos químicos acerca de interacciones intermoleculares y aspectos socio-científicos centrados en problemas de vivienda y apreciación del trabajo artesanal. La *“Flor-dália”* produjo una revista basada en el testimonio del "raicero" Don Domingos, contextualizada con el conocimiento indígena, la salud pública y la medicina alternativa, además de los conceptos químicos acerca de la extracción. La *Estrella* produjo material de enseñanza-aprendizaje para maestros utilizando *Prezi*[®] y los testimonios de Dueña Anísia, contextualizados con conceptos químicos acerca de principios activos y sus funciones orgánicas y aspectos sociocientíficos de la salud pública. La comprensión del grupo acerca de ciencia y tecnología se amplió y se volvió más crítica y estructurada, con una visión más coherente de los determinismos científico-tecnológicos, otros tipos de determinismo y la parcialidad de ambas. Los puntos del Bordado ampliaron la visión del mundo, expresaron la sensibilidad a la pluralidad cultural, reconocimiento, respeto y búsqueda por no clasificar jerárquicamente los distintos tipos de conocimiento. El tema "conocimiento popular" hizo posible la problematización de los diálogos acerca de la educación CTS y la introducción del abordaje de la decolonialidad. En este contexto, mi tesis es: Los conocimientos populares, utilizados como temas generadores y basados en las contribuciones de Paulo Freire, potencializan una educación CTS esperanzadoramente libertadora y crítica, especialmente al favorecer reflexiones en el diálogo con la interculturalidad crítica en la decolonialidad y se utilizan en la formación de maestros de ciencias. De esto puede resultar, aún, una educación básica crítica y libertadora.

Palabras-clave: Educación CTS. Paulo Freire y los temas generadores. Conocimientos populares. Interculturalidad crítica y decolonialidad. Formación de maestros.

SUMÁRIO

PARA COMEÇAR	12
AS LINHAS E CORES DO BORDADO: EDUCAÇÃO CTS, PAULO FREIRE E TEMAS GERADORES, SABERES POPULARES E INTERCULTURALIDADE CRÍTICA NA DECOLONIALIDADE	26
• A linha da educação científica com orientação CTS	32
• As linhas que se entrelaçam: educação CTS na perspectiva freiriana	56
• A linha que se une à educação CTS na perspectiva freiriana: os saberes populares	71
• Uma nova linha que se entrelaça às outras: a interculturalidade crítica na decolonialidade	76
DO RISCO DO BORDADO À BORDADURA DE NÓS: DO PERCURSO METODOLÓGICO AO ARREIMATE ANALÍTICO	88
• A educação CTS e as visões de ciência e tecnologia	121
• O desenvolvimento do trabalho de campo	157
• O construir a pesquisa de campo individual e o material de ensino-aprendizagem	172
• O re-bordar de cada um	202
A CONTINUAR: O AVESSO DO BORDADO	207
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	213
APÊNDICES	241
ANEXOS	247

Para Começar



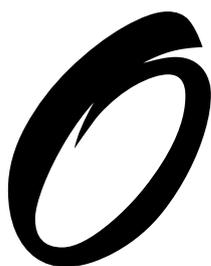
Eu estava bem firmada fazendo concentração



Quando fechei os olhos, começou...

*O branco açúcar que adoçará meu café nesta manhã de Ipanema não foi produzido por mim
nem surgiu dentro do açucareiro por milagre.
Vejo-o puro e afável ao paladar como beijo de moça,
água na pele, flor que se dissolve na boca.
Mas este açúcar não foi feito por mim.
Este açúcar veio da mercearia da esquina e tampouco o fez o Oliveira, dono da mercearia.
Este açúcar veio de uma usina de açúcar em Pernambuco ou no Estado do Rio e tampouco o
fez o dono da usina.
Este açúcar era cana e veio dos canaviais extensos
que não nascem por acaso no reçoço do vale.
Em lugares distantes, onde não há hospital nem escola, homens que não sabem ler e morrem
de fome aos 27 anos plantaram e colheram a cana que viraria açúcar.
Em usinas escuras, homens de vida amarga e dura produziram este açúcar branco e puro
com que adoço meu café esta manhã em Ipanema.*

(Ferreira Gullar)¹



poema de Ferreira Gullar fala de opressão, dos oprimidos, da desigualdade e injustiça social, de uma sociedade capitalista em que são impostos meios de produção, de mercadoria e da organização da vida humana. Explorados, coisificados, seres humanos tornam-se objetos e não sujeitos de seu SER. Freire (1996) adverte-nos sobre “[...] o homem simples, minimizado e sem consciência desta minimização, era mais ‘coisa’ que homem mesmo, ou opção pelo Amanhã” (p. 35) e Hassan Zaoual (2003, citado por BARTOLLO, 2007², p. ii) reflete que:

[...] a pobreza é irredutível a uma simples insuficiência de renda. Todo o contexto da pessoa deve ser tomado em consideração, em particular sua capacidade de ser livre de mudar, de agir sobre a situação, de participar da vida social etc. Os espaços da desigualdade são, então, múltiplos e interativos; utilidades, bens de primeira necessidade, renda, liberdade, entre outros. Todos esses espaços nem sempre estão adequadamente relacionados uns com os outros. Ao se dar privilégio a um deles, pode-se produzir efeitos contrários sobre os outros.

A ignorância perante a ciência (ocidental) e a tecnologia faz o ser humano ainda mais alienado e objeto, já que essas fazem parte, cada dia mais, de nossa sociedade. Ciência e tecnologia, criações humanas, não estão a serviço do ser humano, mas de alguns e poucos

¹ GULLAR, Ferreira. **Dentro da noite veloz**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1975, p. 44-45.

² BARTHOLLO, Roberto. Combatendo as causas dessa inaceitável infelicidade das razões de ser. Editorial. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, n. 8, fev. 2007, p. ii-iii. Disponível em: <http://www.ltds.ufrj.br/gis/anteriores/rvgis8.pdf>. Acesso em: mai. 2016.

homens e mulheres, dando privilégios a esses e prejudicando os outros. Falta-nos alfabetização! Falta-nos alfabetização científica e tecnológica! Freire (1996) também convida a escolher “[...] uma sociedade parcialmente independente” (p. 35) ou “Por uma nova sociedade, que, sendo sujeito de si mesma, tivesse no homem e no povo sujeitos de sua História. [...] uma sociedade que se ‘descolonizasse’ cada vez mais. Que cada vez mais cortasse as correntes que a faziam e fazem permanecer como objeto de outras, que lhe são sujeitos” (p. 35). Acredito que, pela educação, podemos fazer seres humanos novos. Mas, qual ser humano novo e qual educação? Qual seria a opção de um educador? “[...] uma ‘educação’ para a ‘domesticação’, para a alienação”, “[...] uma ‘educação’ para o homem-objeto ou educação para o homem-sujeito?” (p. 36). Uma educação libertadora seria um convite a um educador que pretende trabalhar para a liberdade, por uma sociedade mais justa e igualitária e que compreende a sua responsabilidade ética e social? Como nos diz Freire (2016, p. 22): “[...] não existe imparcialidade. Todos são orientados por uma base ideológica. A questão é: sua base ideológica é inclusiva ou excludente?”

Vivemos em um país que possui uma grande diversidade cultural, caracterizada por segmentos socioculturais com crenças, valores e formas de expressão variadas, que interpretam o mundo natural a partir de diferentes tipos de saberes. Nesses segmentos estão inseridos os jovens estudantes que frequentam a educação formal e chegam ao espaço escolar para aprender ciências, trazendo consigo a bagagem cultural adquirida em seu meio, em sua leitura de mundo, e que vai influenciar a sua aprendizagem. Então, “Espaços e tempos de ensino-aprendizagem significativos e desafiantes para os contextos sociopolíticos e culturais atuais e as inquietudes de crianças e jovens” (CANDAUI, 2008, p. 13) precisam ser oferecidos pela escola para que tais aprendizagens se tornem úteis numa perspectiva de ação (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Porém, ao fazer uso de um modelo de ensino baseado na transmissão-recepção, em uma educação bancária (FREIRE, 2005), estaríamos perpetuando uma visão a-histórica, asséptica e cientificista da ciência, em que se exalta a sua superioridade teórica e prática para qualquer situação (AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2004). Além disso, esse modelo de ensino (mais estritamente abordando o ensino de ciências) alimenta uma escola que padroniza o saber ideal, a beleza, o ser humano ideal, a perfeição, tornando-se uma instituição da exclusão, pois é incapaz de atender aos anseios e interesses de cada indivíduo e, nesse sentido, ainda descarta aquele que não consegue atingir o seu padrão (TUNES; PEDROZA, 2007).

No entanto, a educação que se pretende problematizadora e libertadora aponta para uma educação científica voltada para “[...] a compreensão do conteúdo científico e da função social

da ciência” (SANTOS, 2007b, p. 478), relacionando-se, portanto, com uma formação para a cidadania em que se pretende que o indivíduo assuma seus direitos e deveres, seja capaz de tomar decisões responsáveis necessárias ao bem comum, estando inserido dentro da sociedade com uma visão crítica e com participação social. Para adquirir essa visão crítica, é preciso compreender a sociedade atual e o papel da ciência e da tecnologia, que não pode ser o de oprimir e não estar a serviço da humanidade (MORAIS, 1997). Novamente, Freire (2016) nos explica que, “Se o meu compromisso é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais me vou instrumentando para melhor lutar por esta causa.” (p. 28).

Entretanto, Mortimer (1998) coloca que existe uma ausência de diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana na escola, podendo ser essa uma das grandes responsáveis pela atual situação do ensino de ciências. Nesse sentido, Pinheiro (2017) extrapola Mortimer, e coloca que, embora a escola seja o espaço institucionalizado para se aprender ciências, isso nem sempre ocorre de forma satisfatória, principalmente quando os saberes e os valores da ciência e sua comunidade não são compreendidos ou compartilhados pelos estudantes, o que pode ser proveniente de um currículo centrado em conteúdos científicos tratados de forma isolada, com uma concepção de ciência universal, sem apresentar-se as suas implicações sociais, como se a ciência (e também a tecnologia) tivessem valor por si só, sem relação com a interpretação de um mundo real, numa abordagem denominada conceitual (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; SCHNETZLER, 2000).

Porém, é preciso ir além e pensar o currículo escolar voltado para a formação cidadã, a qual envolve discussões sobre o trabalho, as condições de vida, estimulando a autonomia na construção dos saberes (HALMENSCHLAGER, 2011) e buscando desenvolver uma concepção de escola “[...] como um espaço de cruzamento de culturas, fluido e complexo, atravessado por tensões e conflitos” (CANDAU, 2008, p. 15). Diferentemente da abordagem conceitual, a abordagem temática é uma nova visão de currículo, em que se busca articular os conceitos científicos com o contexto no qual os estudantes estão inseridos, relacionando-os a situações reais do seu cotidiano (DELIZOICOV; PERNAMBUCO; ANGOTTI, 2002).

De acordo com Freire (2005), a importância dos temas está no fato de eles permitirem que se estabeleçam relações de homens e mulheres com o mundo e a abordagem temática é um das recomendações da educação CTS, que está vinculada a uma educação científica para a formação da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2000) e, ao aliar-se à perspectiva freiriana, a educação CTS pretende-se humanizadora, problematizadora e libertadora

(SANTOS, 2008). Essa é a educação que almejo, em que “[...] os saberes são convocados a converter-se em experiência transformadora” (MENESES, 2019, p. 36).

♪♪Pátria,
 Pátria é o fundo do meu quintal.
 É broa de milho, [*rosca, bolo, biscoito de polvilho, pão de queijo*]
 E o gosto de um bom café [*que tomava com leite*].
 Pátria,
 É cheiro e colo de mãe.
 É roseira branca,
 Que a vó semeou no jardim.
 Se o mundo é grande demais,
 Sou carro de boi³ [*cantando nas ruas nas festas de aniversário da cidade*].
 ♪♪No cerrado, o tapete da terra
 Dos cafés aos canaviais
 E o gado bafejando os campos
 Pastando bastante a ruminar⁴
 ♪♪Decepar a cana
 Recolher a garapa da cana
 Roubar da cana a doçura do mel
 Se lambuzar de mel.
 Afagar a terra
 Conhecer os desejos da terra
 Cio da terra, a propícia estação,
 E fecundar o chão⁵
 ♪♪Bate o monjolo no pilão
 Pega a mandioca pra fazer farinha⁶
 ♪♪Pilão que pisa milho [*seco, e o verde vira pamonha e mingau*]
 Pisa arroz [*secado no meio da rua*], pisa café
 Pilão que pisa milho
 Pisa arroz, pisa café⁷ [*colhido por nossas mãos*].
 ♪♪São águas, montanhas e um fogão a lenha⁸.
 ♪♪Vou pro campo [*ou para a fazenda*]
 Acampar no mato
 No mato tem pato, gato, carrapato [*galinha, cachorro, porco, vaca*]
 Canto de cachoeira
 Dentro d’água
 Pedrinhas redondas [*e peixinhos mordiscando os pés*]
 Quem não sabe nadar
 Não caia nessa onda
 Pois a cachoeira é funda
 e afunda

³ PÁTRIA minas. Intérprete: Marcus Viana. Compositor: Marcus Viana. In: GRANDES temas: v. 2 (TV e Cinema). Rio de Janeiro: Som Livre®, 2015. 1 CD, faixa 15.

⁴ QUATRO colinas. Intérpretes: Pena Branca, Marco Aurélio Querubim, Irmãos da Lua e Guardiães da Terra. Compositor: Pena Branca. In: MUTIRÃO. Uberlândia: Bequadro áudio profissional, 2003. 1 CD, faixa 5.

⁵ CIO da terra. Intérpretes: Milton Nascimento e Pena Branca e Xavantinho. Compositores: Milton Nascimento e Chico Buarque de Holanda. In: O CIO da terra. Rio de Janeiro: Paramount Brasil®, 1987. 1 CD, faixa 8.

⁶ MONJOLO. Intérpretes: Ana Paula Rabelo e Maíra de Ávila. Compositor: Domínio público. In: PARANGOLÉ – Canções e brincadeiras. Uberlândia: Tratore (selo independente), 2009. 1 CD, faixa 7.

⁷ PILÃO. Intérprete: Quarteto vocal Vagamundo. Domínio público. In: DOMÍNIO público. Uberlândia: Digital CDVD Ltda, 2005. 1 CD, faixa 2.

⁸ PÁTRIA minas. *Id. Ibid.*

Dizem que verrugas
 são estrelas
 Que a gente conta
 Que a gente aponta
 Antes de dormir, dormir, dormir
 Eu tenho contado
 Mas não tem nascido
 Isso é história de nariz comprido
 Deixe de mentir, mentir, mentir... [*e tantas outras histórias contadas!*]
 Não sou tanajura
 mas eu crio asas,
 Com os vagalumes
 eu quero voar, voar, voar.⁹
 ♪♪No dia em que eu saí de casa
 Minha mãe me disse
 Filho [*a*], vem cá!
 Passou a mão em meus cabelos
 Olhou em meus olhos
 Começou falar:
 Por onde você for, eu sigo
 Com meus pensamentos.
 Sempre onde estiver
 Em minhas orações
 Eu vou pedir a Deus
 Que ilumine os passos seus.
 [...] Mas ela sabe que depois que cresce
 O filho [*a filha*] vira passarinho e quer voar.¹⁰
 ♪♪Se o mundo é grande demais,
 Sou carro de boi,
 Sou canção e paz,
 Sou caminho entre a terra e o céu,
 Sou Minas Gerais.
 Sou canção e paz,
 Sou montanha entre a terra e o céu,
 Sou Minas Gerais.¹¹
 ♪♪O céu estrelado hoje é minha casa
 Fica mais bonita
 quando tem luar, luar, luar
 Quero acordar
 com os passarinhos
 Cantar uma canção
 com o sabiá.¹² ♪♪

Para contextualizar “como foi que eu cheguei aqui”, resolvi iniciar com um *pot-*

⁹ MENINOS. Intérpretes: Aline Ferreira, Maíra de Ávila, Mariane de Ávila e Coral do Emcantar. Compositor: Juraildes da Cruz. In: EMCANTAR. Uberlândia: Tratore (selo independente), 2009. 1 CD, faixa 5.

¹⁰ NO DIA em que eu saí de casa. Intérprete: Zezé Di Camargo e Luciano. Compositores: Ivone Borges Ribeiro e João Miguel Marques. In: OS DOIS filhos de Francisco – a história de Zezé Di Camargo e Luciano. [S.l.]: Sony BMG Music Entertainment®, 2005, faixa 9.

¹¹ Cf. PÁTRIA minas, 2015.

¹² MENINOS. *Id. Ibid.*

*pourri*¹³ de músicas, em uma narrativa artística que re-vela e des-vela o meu viver da infância até o “sair de casa”. Criada no interior de Minas Gerais, numa cidade rural, vivi uma infância de idas e vindas à fazenda – onde tomava leitequentinho tirado ali, na hora, da teta da vaca; colhia café e brincava nas cachoeiras –, de brincar solta na rua – amarelinha, pique-esconde, pique-pega, “me dá cantinho”, pula-corda –, de muitas árvores frutíferas – manga, goiaba, banana (muito usada nos doces feitos por nós), laranja, abacate, amora, côco de macaúba –, do almoço e jantar à mesa regados com o bate-papo, de observar e participar das lutas diárias de meus pais para gerarem renda para a subsistência da família. A produção artesanal – como a confecção de doces, queijos, farinha de mandioca e polvilho, quitandas, sabão, manteiga de leite; a preparação das lãs e linhas para tecer colchas no tear, que envolviam o seu tingimento e o fazer os novelos –; o plantar do arroz, feijão e milho na roça e das verduras e legumes na horta de casa; o tomar chá para “matar vermes”, curar azias, dores de cabeça e resfriados eram algo constante em nossas vidas. Assim como Freire, essas foram as minhas primeiras leituras de mundo.

Quando iniciei a minha formação formal, as aulas eram pautadas em memorização de nomes e definições, fórmulas e uso de cálculos matemáticos sem relações explicitadas com as minhas situações de vivência, descontextualizadas da nossa vida diária. Era assim nas aulas de ciências, português, matemática e todas as outras. Como diz Chassot (1996), na maioria das vezes, existe o abandono e o desprezo do saber adquirido pelo estudante e a transmissão de um saber científico não produzido na escola, porém, validado por uma comunidade acadêmico-científica. Vivendo em uma cidade rural, em que vários saberes eram compartilhados no meio familiar e na vida em comunidade, seria um caminho mais “natural” se estivéssemos todos, alunos e professores (em uma escola que não se pauta por um discurso hegemônico de saber e poder), dialogando sobre os saberes vários que permeavam o nosso viver, juntamente como o saber científico, numa relação de horizontalidade entre saberes (MENESES, 2019).

Os momentos de “valorização” dos saberes da comunidade pela escola eram esporádicos, mais na forma de exposição durante os desfiles cívicos, como o de Sete de setembro, e aniversário de emancipação da cidade, em que se enfeitavam carretas de caminhão com instrumentos e alimentos produzidos no campo e os estudantes vestiam as roupas do campo, de uma forma quase alegórica. Nada além disso. Dutra e coautores (2019)

¹³ *Pot-pourri* é uma expressão francesa, em uma junção das palavras *pot* (pote ou panela) + *pourri* (podre). Ela surgiu em 1564 com o sentido de ragu, ensopado de carne com legumes, numa tradução literal do espanhol *olla podrida*, de significado idêntico, segundo o *Trésor de la Langue Française*. O significado da expressão e a sua origem, ligada à alimentação, me atraíram. RODRIGUES, Sérgio. **‘Pout-pourri’ ou ‘pot-pourri’? Um cheiro de podre no ar**. Reportagem publicada em 11 jul. 2014. Informação obtida em: <https://veja.abril.com.br/blog/sobre-palavras/8216-pout-pourri-8217-ou-8216-pot-pourri-8217-um-cheiro-de-podre-no-ar/>. Acesso em: 23 out. 2019.

observam que o saber científico escolar é mais valorizado do que aquele próprio indivíduo ou da sua comunidade, e mais ainda: o saber científico é fragmentado em “temas exógenos ao contexto escolar” (p. 14). Desse modo, o ensino escolar denotava nitidamente aspectos da colonialidade do ser, do saber e o do poder¹⁴, principalmente quando expressava a ciência escolar nas suas formas de ensinar e produzir (ou reproduzir?) um saber que é reconhecido como essencial: a ciência moderna (DUTRA e coautores, 2019).

Por conseguinte, o meu aprender ciências negou a minha formação cultural e os saberes adquiridos em minha família e na minha comunidade. Quais os sentidos e significados essa escola trouxe para o meu viver e, talvez, para os meus colegas, que também viveram a mesma escola? Inicialmente, existiu “[...] uma perda de relacionamento com suas [minhas] histórias, com sentimento de pertencer a um território, [minhas] suas raízes e culturas” (PETRI; FONSECA, 2019, p. 142). Essa constatação se deu porque houve um período em que os ensinamentos de meus pais e familiares e toda a comunidade eram menores e menos importantes para mim. Afinal, “o rural sempre foi visto como sinônimo de atraso, falta de cultura, oposto de sabedoria e sucesso” (PETRI; FONSECA, p. 232) e o meu desejo maior era avançar nos estudos, mudar para uma “cidade grande” e, com certeza, não mais voltar. Vivía “a negação do campo como um espaço de vida e trabalho” (SOUSA, 2017, p. 29), pois fui afastada e me afastei dele. Aos quatorze anos, mudei para a cidade grande. Mais distanciamentos.

Foi dessa forma que adquiri minha formação formal básica. O meu olhar para compreender o mundo só poderia ser o olhar das ciências. Quando obtive as experiências de vida mais concretas, aprendi a entender e a relacionar, direta e indiretamente, as ciências e os saberes compartilhados em minha comunidade e valorizá-los, agora com uma nova visão. Essas foram as minhas primeiras relações da ciência escolar com a minha vida cotidiana e as leituras de mundo ressignificadas que realizei a partir da leitura da palavra. A partir de então, passou a existir em mim também o gosto pelo ensinar – química – e também as indagações sobre como aprender química. Mas, uma química que fizesse sentido, que estabelecesse relações com a realidade vivenciada. Assim, fui constituindo-me como professora de química: questionando, indignando e buscando “estar no mundo e com o mundo” e “[...] estar no

¹⁴ A colonialidade do ser, do saber e do poder são categorias do movimento modernidade/colonialidade (M/C), correspondendo aos eixos colonizadores e são tratados posteriormente nesta Tese. Resumidamente, a colonialidade do poder estabelece um sistema de classificação social baseado na formação de uma divisão de identidade hierárquica e racializada; a colonialidade do ser inferioriza, subalterniza e desumaniza, colocando em dúvida o valor humano de pessoas devido à sua cor e suas raízes ancestrais e, finalmente, a colonialidade do saber impõe uma perspectiva hegemônica de saber (eurocentrismo). Esses eixos colonizadores estão interligados (DUSSEL, 2005).

mundo necessariamente significa estar com o mundo e com os outros” (FREIRE, 2015a, p. 24), não perdendo a esperança de uma educação científica e tecnológica que possa ser uma das formas de mudar os seres humanos para que possam mudar o mundo para uma sociedade mais justa e igualitária. Assim como Araya e Fonseca (2019, p. 153-154), passei a acreditar que “[...] em uma educação crítica e responsável com a cultura local, os conteúdos curriculares que são ensinados devem, portanto, ser reconhecidos como valiosos pelos alunos, bem como por suas famílias e comunidades de origem”.

Ao deparar-me com textos de Chassot (1996, 2000) que abordam os saberes populares como uma possibilidade para se tornarem saberes escolares, percebi que a minha indagação era respondida, pelo menos em parte, por um educador químico respeitado e referência na área de Educação Química. Dessa forma, nasceu o meu projeto de mestrado, desenvolvido no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Na dissertação, apresentei um material, que denominei paradidático, que inter-relaciona os saberes populares relativos à tecelagem mineira em quatro pedais, os saberes escolares e os saberes científicos (GONDIM, 2007). Era uma proposta didática para uma melhoria de aprendizagem de conceitos químicos, que poderia tornar a química algo mais interessante e melhor contextualizada nas vivências cotidianas dos estudantes da educação básica, promovendo significado aos conteúdos a serem estudados. Mas, embora não fosse intencional, não estaria eu apresentando os saberes populares ou tradicionais apenas “[...] à guisa de curiosidade, contextualização ou levantamento de saberes iniciais, para um posterior reposicionamento diante desses saberes pelo processo de apropriação dos conceitos científicos” (PETRI; FONSECA, 2019, p. 236)? A contextualização entendida aqui é aquela reducionista (AKAHOSHI, 2012; DELIZOICOV; PERNAMBUCO; ANGOTTI, 2002; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013), em que contextos são apresentados, de forma superficial, sem uma problematização que possa realmente provocar a busca de entendimentos sobre o tema de estudo.

Após a conclusão do mestrado e, ao aprofundar um pouco mais o trabalho realizado, percebi as várias relações que poderiam ser estabelecidas entre aspectos sociocientíficos¹⁵ e a pesquisa etnográfica realizada com as artesãs detentoras do conhecimento sobre a tecelagem em quatro pedais, como relações da ciência e da tecnologia com: a história da sociedade, reconhecendo-se a inserção da ciência e da tecnologia em diferentes épocas e a complexidade dessa relação ao longo da história; a cultura contemporânea, sendo identificada a presença da

¹⁵ Denominação adotada por Santos (2002, p. 23), em sua Tese de doutoramento, e refere-se a “[...] questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia”.

ciência e da tecnologia em diferentes âmbitos e setores da nossa vida cotidiana e a influência que essas têm sobre a nossa vivência; a atualidade, reconhecendo-se o papel da ciência e da tecnologia nos setores produtivos agrícolas e industriais e questionando-se sobre as questões ambientais; a ética e a cidadania, em que seriam reconhecidas as responsabilidades sociais provenientes do uso da ciência e da tecnologia. Além disso, ainda foi possível perceber o potencial para o desenvolvimento de valores como fraternidade, interesse coletivo, reciprocidade e generosidade. Esses aspectos sociocientíficos que então vislumbrava eram alicerçados na educação com orientação CTS, que correspondia aos meus anseios de uma educação científica problematizadora e libertadora.

Retornando à minha atividade docente, agora no curso de Licenciatura em química da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), realizei atividades formativas de educação CTS, inserindo o tema “saberes populares” em uma disciplina que versa sobre a alfabetização científica, a educação CTS e a pedagogia de projetos. Essa inserção aconteceu na forma de estudo de casos, em que os professores de química em formação deveriam apresentar um júri simulado abordando o problema da proibição do uso de tachos de cobre pelas doceiras mineiras e, em outro, a proibição do comércio de queijo de minas em outros Estados de nosso país, a menos que seguissem normas de produção industrial.

Nos júris simulados, parte-se de um tema em que se simulam condições concretas, nas quais se tem uma controvérsia e, para o seu debate, é proposto um júri. Os estudantes comportam-se como atores que representam diferentes papéis como representantes de nossa sociedade. O júri simulado permite a exposição de ideias, o confronto de opiniões e a tomada de decisão (FLÔR, 2007). Apresentei aos estudantes uma reportagem fictícia baseada em fatos reais que, no primeiro caso, abordava a proibição do uso de tachos de cobre na fabricação de doces caseiros pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil (ANVISA) e, no segundo caso, a situação dos produtores de queijo de minas diante da proibição do uso de leite cru e o tempo de maturação estabelecido pela ANVISA. As primeiras impressões sobre essas atividades foram a proximidade dos temas apresentados para o júri simulado – a produção de doces e queijos caseiros – com a vivência cultural dos futuros professores de química (muitos deles eram provenientes de cidades do interior com características rurais) e o engajamento deles em realizá-las, algo que eu não havia vivenciado em minha formação. Entendi que, ao reconhecer aquilo que lhe é apresentado, o indivíduo consegue identificar-se e, futuramente, poderá atuar sobre o meio, em um processo de conscientização, como nos coloca Paulo Freire (1996, 2005). Exemplifico: um dos estudantes, hoje professor de química da rede estadual de educação de Minas gerais, atualmente,

desenvolve, em seu mestrado em ensino de ciências, a temática “Escravidão contemporânea e o ensino de química: a ciência e a degradação humana das carvoarias”¹⁶, pois reconheceu essa situação em sua infância ao conviver com crianças que trabalhavam em carvoarias.

O caso do tacho de cobre foi analisado por mim e pelo pesquisador Juliano Soares Pinheiro e publicado nos Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC (GONDIM; PINHEIRO, 2013). Realizamos a análise do material que os estudantes consultaram para promover a atividade – que envolveu buscas na internet, livros e jornais – e da gravação em vídeo do júri, com a autorização dos estudantes. Em nossa análise, percebemos que eles consideraram importante obter informações detalhadas sobre a ação do cobre no organismo – doenças provenientes das altas concentrações e deficiência do cobre –, sobre a identidade nacional apoiada na manutenção das tradições como patrimônio imaterial e sobre a situação econômica relativa ao sustento familiar de pequenos produtores.

Outra atividade realizada foi a visita ao Mercado Municipal da cidade. Nessa, cada grupo de estudantes entrevistou um comerciante e, posteriormente, entregou um trabalho escrito sobre a entrevista realizada para mim e apresentou o trabalho para a turma. Os grupos trouxeram para a sala de aula os saberes para se fazer licor de frutas, doces; obter o mel das abelhas e beneficiá-lo; fazer a farinha de mandioca e tantos outros. Na visita, um grupo teve contato com uma comerciante que vendia um alimento clandestino: o seu doce de manga, que era muito procurado pelos consumidores, porém, não tinha o selo de fiscalização. A contradição dessa situação foi o relato indignado de uma das componentes do grupo, dizendo que não compraria e nem comeria o doce, mas, em momento posterior, ela conta que o leite consumido em sua casa é entregue em garrafas por um leiteiro conhecido, sem selo de fiscalização, e ela o consome normalmente.

Assim sendo, tais atividades mostraram-se muito promissoras para se compreender conceitos químicos e também para debates sobre as relações CTS. Elas incentivaram os professores de química em formação a realizarem pesquisas com/sobre os detentores de esses saberes populares (buscando, na maioria das vezes, pessoas da família ou de suas relações pessoais); as legislações vigentes no país que, muitas vezes, favorecem grupos industriais hegemônicos, como no caso das produções do queijo de minas e dos doces caseiros; as diferenças e peculiaridades inerentes à produção artesanal e industrial; os conceitos químicos envolvidos; a realidade social de nosso país; os interesses políticos e econômicos, muitas vezes, escusos. Em sua pesquisa foram abordados valores éticos e culturais, que estão

¹⁶ Título provisório da dissertação de mestrado de Emanuel Lopes Dornelas, apresentado em seu texto de qualificação, da qual fiz parte da banca de qualificação como suplente, realizada em junho de 2019.

presentes em várias manifestações de cultura popular quando se referem à troca de mercadorias, aos mutirões, à disseminação dos saberes e das técnicas adquiridas.

Acredito que essas práticas educativas introduziam, de alguma forma, a problematização da “[...] não existência de verdades absolutas, por parte de cientistas/técnicos” (ROSA; AULER, 2016, p. 220), pois outros saberes – os populares – entravam em cena como temas na formação dos estudantes e estavam sinalizando para horizontes mais promissores para a educação CTS, que poderiam ser melhor explorados em uma pesquisa. E, aos poucos, percebia que esses temas poderiam tornar-se temas geradores, quando busquei mais aproximações com a educação CTS e a perspectiva freiriana.

Os saberes populares na escola levam a uma circularidade entre esses e a cultura científico-escolar, em uma perspectiva de interculturalidade crítica, e são inerentes em nossa sociedade plural, diversificada e ainda oprimida. A sua inserção na escola apresenta-se como um desafio, que é o “[...] de desenvolver ações pedagógicas pertinentes que propiciem a construção de conhecimentos de forma significativa a partir da prática social, o que requer a investigação socioantropológica da experiência viva das culturas e da história das comunidades” (AZEVEDO, 2007¹⁷, citado por ALMEIDA, 2012, p. 188, nota de rodapé) e sem negligenciar, como atentam Xavier e Flôr (2013, p. 5), “[...] o meio de onde emergem esses conhecimentos, sua função original e as contradições que eles carregam”. A circularidade entre culturas pode

[...] promover a sensibilidade à pluralidade cultural e criar disposições para que o currículo escolar incorpore memórias desautorizadas, proibidas, clandestinas ou vergonhosas, situando-as criticamente em relação aos quadros de referência do discurso oficial e verificando suas contribuições na construção do conhecimento. (ALMEIDA, 2012, p. 191).

Os meus questionamentos voltaram-se para a formação de professores de ciências. E por que na formação de professores? Como problematiza Lunardi (2014), é incoerente exigir do professor de ciências uma perspectiva crítica e política em sua prática docente se não lhe foram oportunizados, em sua formação, diálogos problematizadores sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Diálogos que podem envolver os saberes populares como temas que envolvem conflitos de interesses políticos, econômicos, sociais, culturais, ambientais e científicos (CASSIANI, von LINSINGEN, 2009) e que colaborem para a reflexão sobre a elaboração de currículos ou a organização de práticas pedagógicas

¹⁷ AZEVEDO, José C. **Reconversão cultural da escola:** mercoescola e escola cidadã. Porto Alegre: Sulina, 2007.

problematizadoras e contextualizadas à nossa realidade. “Como desenvolver um projeto educativo de formação de professores de ciências – nesse caso específico, professores de química em formação – em que houvesse a articulação entre educação CTS e a perspectiva freiriana, buscando, nessa articulação, os saberes populares como temas geradores?”, tornou-se meu problema e, com ele, algumas perguntas: como esse projeto de formação seria viabilizado e realizado? Quais as contribuições dos saberes populares para essa educação CTS? Quais as contribuições que a interculturalidade crítica e os pressupostos da decolonialidade poderiam oferecer neste projeto educativo de formação crítica? Quais seriam as pistas indicativas de que esse projeto educativo de formação de professores de química influenciaria em suas práticas futuras?

Em consonância com a perspectiva dialógica de Paulo Freire, desenvolvi esse projeto educativo de formação com estudantes de química, que denomino professores em formação, do Instituto de Química da Universidade de Brasília, acreditando que esse projeto traria aprendizagens com as trocas de saberes.

O carteiro Mário, no filme “O carteiro e o poeta”¹⁸, estabelece uma relação de amizade com o poeta Pablo Neruda e aprende sobre metáforas. Pablo Neruda responde ao questionamento de Mário: “Metáforas? O que são? Metáforas são... Como posso explicar? Quando se fala de uma coisa, comparando-a com outra.” E Mário pede um exemplo, que é respondido por Neruda: “Por exemplo, quando se diz ‘o céu chora’, o que se quer dizer?”. E Mário responde: “Que está chovendo...”. Na relação estabelecida entre eles, os dois aprendem, e ela é transformadora. O carteiro Mário, que havia se acostumado a se inferiorizar, em sua “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2005), modifica-se e começa a libertar-se de sua realidade opressora.

Kohan (2015)¹⁹ alerta sobre a academia:

Estamos em um tempo em que a escrita parece ter se distanciado da vida. Pelo menos neste mundo acadêmico que habitamos e que aparenta ter construído um mundo próprio, com suas próprias regras, sua própria vida, às vezes sombria, apagada, esquiva, de costas para o mundo da vida. Vivemos em meio a esse mundo. Emaranhado nele. (p. 20).

Para libertar-me do que Kohan alerta, minha metáfora de construção dessa tese é o Bordado. Bordado, porque significa minha relação estreita com a infância e as barras de

¹⁸ O CARTEIRO e o poeta. Direção: Massimo Troisi, Michael Radford. Origem: Itália/Bélgica/França, 1994. Duração: 109 min. Gênero: Drama/Romance. (Color). Classificação: livre.

¹⁹ KOHAN, Walter O. **Relatos de um viajante educador**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Coleção Educação: Experiência e Sentido).

vestido, de toalhas, de panos de prato bordados por minha mãe. O bordado é identidade. O bordado é tradição. O bordado conta história. O bordado é história. E aqui, trago o Bordado da minha tese, no qual eu conto a sua história: a história de uma tese construída com linhas, cores, entrelaçamentos, nós, agulhas, pontos, riscos e avesso. Que este Bordado possa ser diálogo que liberta...

*As Linhas e Cores do Bordado:
educação CTS, Paulo Freire e temas
geradores, saberes populares e
interculturalidade crítica na
decolonialidade*



Tudo estava ligado por um único cordão



Era como um bordado da mais fina tecedura



m bordado faz-se com linhas coloridas que formam um desenho, uma imagem que se quer retratar e que representa a construção de uma história. As linhas devem ser alinhavadas e entrelaçadas harmonicamente, pois, a partir delas, sendo espessas ou finas, o meu trabalho está fundamentado. As linhas trazem a educação CTS, a educação problematizadora de Paulo Freire e os seus temas geradores, os saberes populares e a interculturalidade, inseridas no movimento da modernidade, colonialidade e decolonialidade. As cores trazem as diferentes perspectivas de outros pesquisadores, anteriores a mim, sobre a educação CTS, os saberes populares e a decolonialidade no ensino de ciências.

Quando a ciência moderna e ocidental tornou-se um saber cada vez mais presente em nossa sociedade, uma de suas formas de se estabelecer definitivamente seria fazer parte da educação (KUHN, 2006). Nesse sentido, a educação científica insere-se nos currículos da educação formal. Porém, por que, para que e para quem ofertar uma educação científica? Proponho analisarmos alguns acontecimentos ocorridos em nossa sociedade.

No século XIX, avanços na área de explosivos tornaram-se mais constantes. A nitroglicerina era fabricada em indústrias e os seus operários sofriam de dores de cabeça extremamente fortes, resultante da dilatação dos vasos sanguíneos causados pelo explosivo. Ao se identificar os motivos das dores de cabeça nos operários, a prescrição de nitroglicerina passou a ser realizada no tratamento da doença cardíaca conhecida como angina do peito. A nitroglicerina libera no corpo o óxido nítrico, que dilata os vasos sanguíneos, aliviando a dor. Posteriormente, essa ação do óxido nítrico levou ao desenvolvimento do Viagra[®], droga utilizada contra a impotência masculina (BURRESON; COUTEUR, 2006).

O aço tem infinitas aplicações em nossa vida diária. Sua principal matéria-prima é o minério de ferro. Em 2015, trinta e quatro milhões de metros cúbicos (m³) de rejeitos de minério de ferro irromperam da barragem do complexo de mineração operado pela empresa Samarco e desaguaram no rio Doce. O uso da água do rio para o consumo humano, animal e em plantações, após dois anos da tragédia, não foi recomendado. Antes do rompimento da barragem, a empresa empregava seis mil pessoas, sendo três mil empregados diretos e três mil indiretos. Dados de 2017 mostravam que o quadro de empregados diretos havia diminuído para mil e oitocentos empregados, dos quais cerca de oitocentos estavam com o contrato de

trabalho suspenso temporariamente²⁰. Em 2019, desastre semelhante aconteceu, em proporções maiores, na região de Brumadinho.

Objetos como pneus, correias de ventilador e solas de sapato são produzidos a partir do látex da borracha. As florestas amazônicas possuem a principal espécie de árvore produtora de borracha natural: a seringueira. Ela foi explorada por barões da borracha, entre os anos de 1890 e 1920, que acumularam fortunas explorando trabalhadores – seringueiros – em regime de servidão semelhante à escravidão. Com a desvalorização do látex, os últimos seringueiros do Brasil associaram-se em sindicatos e reivindicavam continuar vivendo do extrativismo. Em 1988, o seu principal líder, Chico Mendes, foi assassinado por posseiros, o que levou as reivindicações dos povos da floresta ao poder público (BURRESON; COUTEUR, 2006).

Todos os acontecimentos colocados envolveram saberes científicos e tecnológicos e, além disso, de alguma forma, envolveram a participação, às vezes inconsciente, de vários indivíduos pertencentes à nossa sociedade. Não seria mais justo e democrático que as pessoas envolvidas pudessem ter uma participação mais ativa, com tomada fundamentada de decisões? Seria realmente necessário um nível de saberes científicos e tecnológicos muito elevados, ou um mínimo de conhecimentos, mais acessível a todos, e relacionados aos outros aspectos envolvidos – ética, política, religião, economia – seriam suficientes? Eu acredito na segunda opção, e essa defesa de educação científica significativa e para todos também é feita por Cachapuz e coautores (2005), em contraponto a outros pesquisadores (por exemplo, FENSHAM, 2002; SHAMOS, 1995).

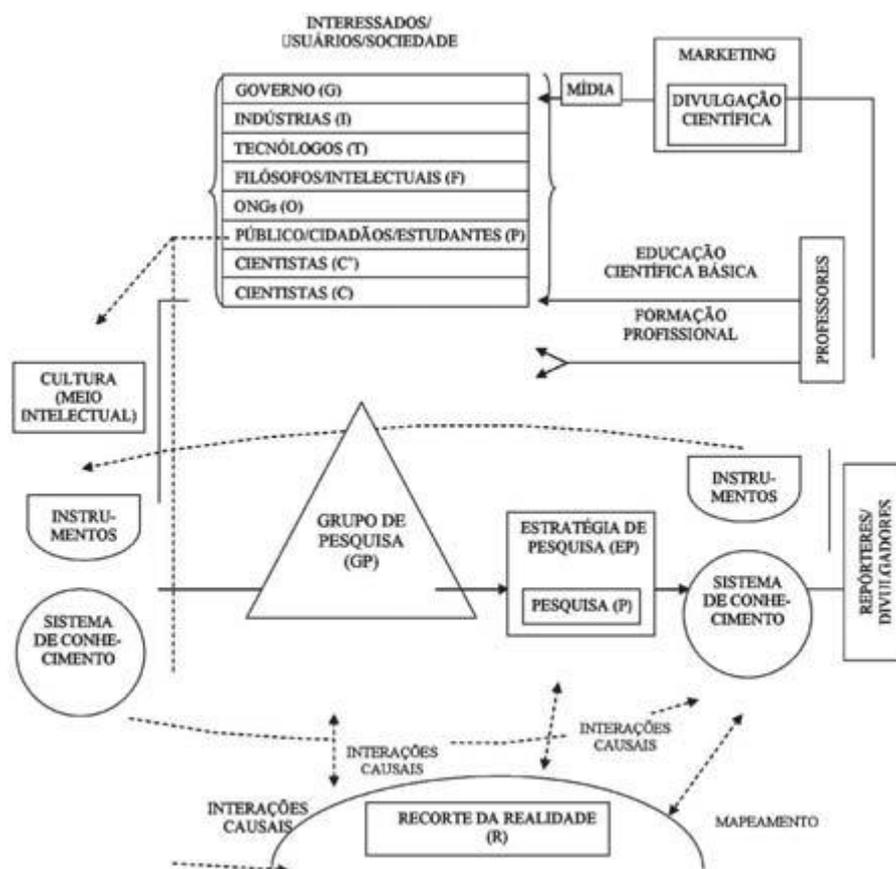
Aliados aos meus desejos de uma educação científica para todos, Thomas e Durant (1987) propõem cinco argumentos para a educação científica: econômico, democrático, social, da utilidade, cultural. No argumento econômico, os pesquisadores acreditam numa vinculação entre o nível de compreensão de ciências pelo público e o nível de saúde econômica de uma nação. No argumento da utilidade, vemos a defesa da perspectiva prática da compreensão da ciência e tecnologia (C&T), já que vivemos em uma sociedade científica e tecnológica, em que decisões sobre o uso de produtos tecnológicos devem ser feitas no dia a dia. O argumento democrático traz a perspectiva de que qualquer indivíduo deve tomar decisões sobre temas envolvendo ciência e tecnologia (temas sociocientíficos, como exemplificados anteriormente) e necessita, dessa forma, de uma compreensão de ciências. O

²⁰ Informações divulgadas pelas mídias El País Brasil e BBC Brasil, em 5 de novembro de 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/11/01/politica/1509551180_608771.html e <http://www.bbc.com/portuguese/brasil-41873660>, respectivamente. Acesso em: mar. 2018.

argumento social diz respeito a uma cultura geral, para se “fugir” de uma alienação de grande parte da população frente à ciência e à tecnologia, pois “[...] a especialização e o crescimento da natureza técnica da ciência moderna são vistos como problemas sociais que levam a uma fragmentação incipiente” (MILLAR, 1996, p. 4, tradução minha) e uma compreensão da ciência pode torná-la mais simpática, aumentando a possibilidade de financiamento C&T. E, por último, o argumento cultural de que a ciência seja uma notável aquisição de nossa cultura, sendo importante que os jovens a apreciem e entendam.

Em uma análise mais aprofundada, percebemos que interesses políticos, econômicos, científicos envolveram os argumentos. São vários atores sociais – governo, indústrias, cientistas, educadores, cidadãos em geral – englobados pela ciência, como colocado por Santos (2007b, p. 476) na Figura 1 a seguir.

Figura 1- Sistema ciência-sociedade.



Fonte: Extraído de Santos (2007b), a partir da adaptação de Radnitzky (1970).

Esses atores direcionam os seus propósitos em relação à educação científica e o seu currículo. Como enfatizado por Moreira (1999), “[...] o currículo constitui um ambiente simbólico, material e humano constantemente em reconstrução, cujo desenho envolve

questões técnicas, políticas, éticas e estéticas” (p. 24) e, portanto, os diversos currículos construídos que passam a incorporar saberes científicos, com a pretensão de se fazer uma educação científica, dependem dos significados e interesses dados a essa. Sendo assim, vários enfoques foram e são usados para a educação científica e tecnológica: ciência para todos, letramento científico e tecnológico, alfabetização científico-tecnológica e outros (CACHAPUZ e coautores, 2005; SANTOS, 2007; SASSERON, 2008).

Aproprio-me do termo alfabetização científico-tecnológica, pois associo-a ao conceito de alfabetização no sentido colocado por Freire, em que se estabelecem conexões entre a realidade vivida e a palavra escrita, criando-se significados e construindo-se saberes (SASSERON; CARVALHO, 2011):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas, em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1996, p. 119).

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. (FREIRE, 1989, p. 13).

Os primórdios dos currículos de educação científica vieram carregados de uma visão cientificista. Nesta, a ciência moderna é considerada um saber superior, a única forma portadora de um método confiável e infalível de explicação e de compreensão da Natureza. A ciência moderna torna-se, dessa forma, a nova crença da Humanidade, em substituição à fé cristã do período medieval, sendo suas principais características o naturalismo acentuado e a objetividade, em que os produtos da ciência são aplicáveis universalmente (AULER, 2011; BAPTISTA, 2014; CHASSOT, 2000; FOUREZ, 1995). Uma das consequências dessa visão de ciência é o estabelecimento de mitos que atribuem uma neutralidade à C&T, conforme colocado por Auler e Delizoicov (2001).

Em outubro de 1957, a cidade de Coalwood, West Virginia/EUA, parou para ver o foguete do satélite Sputnik atravessar o seu céu. O adolescente Homer, ao vê-lo, começa a sonhar em colocar um foguete seu em órbita. Logo, ele convence alguns amigos a participarem de seu projeto e, com o apoio de uma professora de ciências, eles dão início ao

projeto que irá mudar suas vidas. Esta é a sinopse do filme “O céu de outubro”²¹, um filme baseado em uma história real que retrata a comoção estadunidense com o lançamento do satélite pelos russos e o seu receio em ser uma nação menos desenvolvida científica e tecnologicamente que a União Soviética, no período da Guerra Fria. Era a corrida espacial que se estabelecia. Além dos Estados Unidos, países aliados do bloco capitalista investiram na reforma do Ensino Médio para fomentar jovens a se dedicarem à ciência e elaboraram novos currículos. Cientistas e educadores aliaram-se e produziram materiais didáticos que pretendiam formar cientistas. Os materiais produzidos traziam uma visão positivista de ciência e estavam alicerçados no método científico e no cientificismo. No Brasil, professores de ciências (química, física, biologia) foram treinados para utilizarem esses materiais traduzidos para o português (KRASILCHIK, 2000).

Para Yager (1993), o período Sputnik enfatizava a própria ciência, não criando oportunidades para que os estudantes expressassem a sua visão de mundo. Apenas a visão de mundo “visto, conhecido e experimentado pelos cientistas” (p. 6, tradução minha) seria válida. Essa era a tarefa mais importante do professor de ciências. Como diz Martín Gordillo (2009), a sala de aula real queria parecer-se com a ciência. Assim, “[...] a ciência poderia se tornar significativa, excitante e apropriada para todos, se fosse apresentada de uma maneira conhecida pelos cientistas” (YAGER, 1993, p. 148, tradução minha). A propósito, Homer interessou-se pela ciência a tal ponto que se tornou um engenheiro aeroespacial da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Mas, seríamos todos cientistas? E o que seria daquela pessoa que só quer ser mineiro (como algumas personagens do filme), escritor, garçom, artista, agricultor e tantas outras profissões que não necessariamente se “enquadram” em ser cientista e simplesmente significa ser cidadão?

Cessado o “desespero” da corrida espacial, nos anos seguintes (1970 em diante), novas teorias educacionais (cognitivistas e construtivistas, com os seus principais representantes – Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Brunner, Lev Vigotski) passaram a fazer parte dos diálogos e pesquisas sobre o ensino de ciências (AIKENHEAD, 1996; CARVALHO, 2004).

Entretanto, sendo pautado em uma abordagem disciplinar, o que percebemos é que o ensino de ciências tornou-se “facilmente dogmático e, às vezes, extremamente entediante para os jovens” (FOUREZ, 1997, p. 10), com aproximações imprecisas que não conduzem à compreensão de situações reais pelos estudantes. Ou seja, o estudante não é preparado para conhecer o mundo por meio da ciência, que é apresentada na escola, ainda, como aquela

²¹ O CÉU de outubro. Direção: Joe Johnston. Origem: Estados Unidos, 1999. Duração: 103 min. Gênero: Drama/Biografia. (Color). Classificação: livre, 1999.

conhecida pelo cientista e sua visão de mundo. Fourez (1997) falava que vivenciamos uma crise no ensino de ciências, em que percebemos poucas noções de ciências nos estudantes após alguns anos de seus estudos na educação básica. Em 1993, Yager (1993) menciona resultados de pesquisa que mostram que os adultos, em sua grande maioria, não conseguem enxergar uma visão positiva, significativa e útil de sua experiência na ciência escolar ao relembrem dessa. Existe, como coloca Mortimer (1998), uma ausência de diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana na escola, o que parece refletir na vida adulta. Nesse sentido, a formação científica do estudante foi desprovida de significado e não é utilizada em seu cotidiano. Nos dias atuais, poucas mudanças têm sido observadas em relação ao quadro de formação científica apresentado por Yager e Fourez, que não possibilita uma postura crítica, responsável e participativa relativa a aspectos científicos e tecnológicos em nossa sociedade.

Uma das respostas dadas para os problemas convencionais da educação científica é uma educação científica com orientação CTS, a minha primeira linha do Bordado.

A linha da educação científica com orientação CTS

Ao reintroduzir uma perspectiva cultural para a educação científica, Aikenhead (1996) enfatiza que essa perspectiva é alimentada pela educação CTS:

Em contraste com uma visão singular e tradicional do mundo natural pela ciência escolar, somente por uma perspectiva científica, a abordagem CTS oferece visões múltiplas do mundo natural, mas principalmente pela perspectiva do estudante.

[Este] movimento tem articulado uma política de ensino de ciências embasada num ambiente de experiências reais e individuais que ajudam os estudantes a entenderem seus mundos naturais, tecnológicos e sociais. (1996, p. 19, tradução minha).

Indo além da questão da compreensão do mundo natural pelo estudante, para Acevedo Díaz (2009), a educação com orientação CTS tem como propósito a promoção de uma alfabetização científica e tecnológica para todas as pessoas, para que essas possam tomar decisões responsáveis em questões polêmicas relacionadas com a qualidade de suas vidas, já que vivemos em uma sociedade cada dia mais absorva em ciência e tecnologia. Ou seja, Acevedo Díaz (1995) propõe que se prepare o indivíduo para a participação democrática para a tomada de decisões sociotecnológicas.

Essa finalidade dada à educação CTS também é compartilhada por Santos (2006, 2007a, 2007b, 2011), Auler (2007) e vários outros pesquisadores dessa linha de pesquisa no Brasil, estando presente em suas pesquisas de doutoramento (por exemplo, temos Muenchen, 2012; Strieder, 2012), em artigos acadêmico-científicos (individualmente, temos como exemplo von Lisingen, 2007), livros (por exemplo, Bazzo, 1988) e em várias orientações de doutoramento, como é o caso de Delizoicov, um dos precursores da educação CTS em nosso país. Todos esses acreditam em uma formação de indivíduos para a cidadania (em contraste com a formação de cientistas buscada nos currículos anteriormente), indivíduos que sejam capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

Ao se pensar em uma perspectiva participativa, evidencia-se uma formação mais crítica, participativa e progressista também na escola. Assim sendo, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) afirmam que a educação CTS vem ao encontro disso, pois essa pretende auxiliar na produção da autonomia do pensamento crítico em indivíduos, atuando na modificação dos valores capitalistas e individualistas vigentes e trabalhando temas científicos relativos à vida em sociedade.

Pensando nos objetivos de uma educação CTS, Caamaño (1995) buscou mapeá-los, sendo assim descritos:

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico. (p. 5).

Ao descrever os pressupostos principais de uma educação CTS, também pode ser conveniente situar os primórdios do movimento CTS²². Situar o contexto em termos de aspectos históricos, políticos, econômicos, sociais e ambientais permite-nos compreender melhor os “comos” e os “porquês” advindos de um movimento social.

Houve um tempo em que minhas manhãs iniciavam às 10 horas. Já era tarde e não ouvia os gritos e cantos das maritacas e outros pássaros em seu alvoroço pela manhã. Quando novamente voltei a acordar mais cedo, ouvir os cantos dos pássaros outra vez me enche de alegria e encantamento. Os pássaros continuavam ali e continuavam cantando, ao contrário do

²² O uso que faço do termo movimento tem o significado dado por von LINSINGEN (2007, p. 1): “conformação do sujeito político (ou a um conjunto mais ou menos integrado de sujeitos políticos) que busca intervir em situações de poder social”.

que aconteceu na década de 1950 em várias cidades estadunidenses (Sheldon/Illinois, Detroit/Michigan) com os pássaros, “[...] que estavam moribundos; tremiam violentamente, e não podiam voar”, “[...] não havia, agora, som algum; somente o silêncio pairava por cima dos campos, das matas e dos pantanais” (CARSON, 1969, p. 12). Os relatos sobre as mortes de pássaros e outros animais é feito pela bióloga e naturalista Rachel Carson em seu livro “Primavera Silenciosa” (lançado em 27 de setembro de 1962)²³, em sua denúncia do uso abusivo e indiscriminado do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) e outros inseticidas nas plantações. O que se pretendia conter, que eram os insetos ditos “pragas” a partir do uso de inseticidas sintéticos, foi além e alterou vários ecossistemas e afetou a saúde de vários seres vivos. A denúncia de Carson causou incômodos e manifestações contrárias ao uso de inseticidas sintéticos, industriais. Um dos questionamentos de Carson “[...] consiste em se saber se alguma civilização pode levar adiante uma guerra sem tréguas, contra a vida, sem se destruir a si mesma, e sem perder o direito de ser chamada de ‘civilização’” (1969, p. 110). A ciência e sua neutralidade são questionadas, embora indícios desses questionamentos já houvessem se iniciado com os sociólogos Robert Merton e Desmond Bernal, entre as décadas de 1930 e 1940 (RIBEIRO; SANTOS; GENOVESE, 2017; VACCAREZZA, 2011; von LINSINGEN, 2007).

Os avanços da ciência e da tecnologia com o pós-Segunda Guerra Mundial continuaram a mostrar sinais de problemas: embora a energia nuclear estivesse sendo empregada em equipamentos para a detecção de doenças, o lançamento das bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki foi devastador e ainda apresentava seus efeitos negativos; o uso do napalm²⁴ tornou-se o símbolo máximo de execração na Guerra do Vietnã, desastres ambientais tornaram-se mais comuns e devastadores (AULER; BAZZO, 2001).

Além disso, Thomas Kuhn, em sua obra “A estrutura das revoluções científicas”, ressalta o papel da comunidade científica na instauração dos paradigmas científicos e acaba colocando à baila mais intensamente o diálogo sobre as relações entre os fatores racionais e os valores sociais atuando na prática científica. Para Kuhn, “[...] há um elemento humano, pessoal e subjetivo, na seleção entre paradigmas rivais” (NUNES, 2015, p. 11). Era a subjetividade, tão criticada pelos positivistas, admitida como presente nas pesquisas científicas (AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002) e, além disso, a perspectiva de história e historiografia do desenvolvimento científico de Kuhn dá uma

²³ CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

²⁴ Composto gelatinoso baseado em alguns derivados de petróleo, utilizado como arma química. Seu nome é derivado dos prefixos de dois constituintes de sua fórmula: os ácidos NAftênico e PALMítico.

contribuição primordial para o surgimento do movimento CTS (ARAÚJO; SILVA, 2012).

Todos esses fatores potencializaram as discussões sobre as interações ciência, tecnologia e sociedade e se consolidaram no movimento CTS e seus estudos. Reivindicações de decisões mais democráticas e menos tecnocráticas sobre C&T, com participação ativa da sociedade é um dos destaques desse movimento. Além disso, ele caracteriza-se como um campo multidisciplinar, sendo seu objeto de estudo a inter-relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o contexto social por meio de uma perspectiva crítica, interdisciplinar e oposta à visão clássica cientificista e tecnocrática (AULER; BAZZO, 2001; SILVA, 2015).

Pensando nos estudos CTS (ECTS)²⁵, Chrispino e coautores (2013) utilizam das palavras de Mitcham (1990) para realizar a sua síntese, sendo

[...] uma reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia como em relação à visão interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, incentivando o questionamento das certezas tidas como absolutas sobre a ciência e a tecnologia, desvelando a sua não-neutralidade, e tomando decisões mais coerentes em relação aos problemas nos quais os conhecimentos científicos e tecnológicos estejam presentes. Ou seja, a necessidade do cidadão de conhecer os seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio e ter uma visão mais crítica da sociedade onde vive, especialmente, a vontade de modificar a realidade para melhor. (p. 456).

Dentre as linhas de estudos CTS, López Cerezo (1998) e García Palacios e coautores (2001) consideram que existem três principais: a investigativa, voltada para o estudo da ciência e da tecnologia contextualizado por questões sociais; as políticas públicas, orientada para a criação de mecanismos de participação social na tomada de decisões sobre ciência e tecnologia e, na área educacional, que é nosso interesse principal, centrada na formação de cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente. Essa última propiciou o surgimento de programas e currículos CTS na educação básica e superior em vários países.

Acredito que todas essas linhas de estudos CTS acabam se retroalimentando, auxiliando em sua melhoria a partir de informações, dados, críticas e orientações que permitam reposicionar suas ações.

Ao considerar o contexto cultural, econômico e social de diferentes países para analisar a história do desenvolvimento do campo CTS, Silva (2015) revisa duas tradições CTS: a europeia e a estadunidense. Elas podem ser resumidas pelo quadro proposto por

²⁵“Campo de trabalho de natureza crítica e interdisciplinar, onde a dimensão social da ciência e tecnologia é estudada, tanto em relação à sua origem social como no caso de consequências sociais e ambientais” (GARCÍA PALACIOS e coautores, 2001, p. 159, tradução minha).

García Palacios e coautores (2001):

Quadro 1- Diferenças entre as tradições CTS europeia e estadunidense.

Tradição europeia	Tradição estadunidense
Institucionalização acadêmica na Europa	Institucionalização administrativa e acadêmica nos Estados Unidos
Ênfase em fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais
Centrada na ciência e, secundariamente, na tecnologia	Centrada na tecnologia e, secundariamente, na ciência
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo
Quadro explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia, etc.)	Quadro explicativo: ética, teoria da educação, etc.

Fonte: Elaboração de García Palacios e coautores (2001, p. 128, tradução minha).

Entretanto, o meu interesse volta-se para compreender a tradição latino-americana, não referenciada nos estudos CTS norte-americanos e europeus, que enuncia os primórdios do movimento CTS no Brasil e é denominado Pensamento Latino-Americano em CTS, o PLACTS. Embora esse pensamento não tenha repercutido substantivamente no campo educacional, como afirma Rosa (2014), voltando-se mais para as políticas públicas de desenvolvimento C&T, a sua reflexão relativa a preocupações locais – como a questão do subdesenvolvimento e da dependência tecnológica dos países latino-americanos e da necessidade de outros rumos para o desenvolvimento científico-tecnológico (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996) – traz novos olhares para o âmbito educacional, como mostram as pesquisas de Strieder (2008, 2012), Auler (2011), Rosa (2014) e Roso; Auler (2016), no tocante à educação e que abrangem a perspectiva freiriana de educação. A minha aproximação com o PLACTS faz coro com esses pesquisadores, que buscam “enraizar” processos educativos em referenciais latino-americanos – uma agenda também das epistemologias do sul, exemplificada pelo grupo modernidade/colonialidade (M/C) – e enxergam no PLACTS várias potencialidades. As epistemologias do sul são um

[...] conjunto de intervenções epistemológicas que denunciam a supressão dos saberes levada a cabo, ao longo dos últimos séculos, pela norma epistemológica dominante, valorizam os saberes que resistiram com êxito e as reflexões que estes têm produzido e investigam as condições de um diálogo horizontal entre conhecimentos. (SANTOS; MENESES, 2010, p. 7).

Com perspectiva semelhante àquela das epistemologias do sul²⁶, o coletivo modernidade/colonialidade (M/C)²⁷ consiste de intelectuais latino-americanos e americanistas que analisam as relações de poder presentes na sociedade latino-americana e propõem uma transformação estrutural dessa sociedade a partir da modificação de estruturas de pensamento que pretendem decolonizar a epistemologia e o cânone ocidentais (AGUIAR, 2016; BALLESTRIN, 2013).

A preocupação com a relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento começou a ocorrer na Argentina na segunda metade dos anos 1960 e se estendeu ao Brasil e outros países da América Latina, em período de mudanças políticas (sucessivas deposições por golpes militares na Argentina; eleição e renúncia de Jânio Quadros, sua substituição por João Goulart, seguido de sua deposição por um golpe militar em 1964 no Brasil; perda de força política do presidente eleito na Venezuela em 1958, Rômulo Betancourt, além do surgimento de guerrilhas; golpe de Estado de Barrientos na Bolívia em 1964; massacre de Tlatelolco no México em 1968; bloqueio econômico a Cuba em 1960)²⁸. Diferentemente dos ECTS surgidos na Europa e nos Estados Unidos, os ECTS latino-americanos surgiram no contexto das ciências exatas. Professores argentinos das ciências exatas e engenharias queriam realizar pesquisa e não encontravam as condições para que isso ocorresse. Para alcançar seus objetivos, eles estabeleceram diálogos para obterem o apoio que demandava a comunidade de pesquisa, criando o PLACTS. A ideia era propor um projeto nacional contrapondo ao modelo nacional-desenvolvimentista²⁹ e que fosse um desafio científico-tecnológico original. (DAGNINO, 2015). Três problemas significativos abordados pelo PLACTS foram: a dependência tecnológica da América Latina frente aos países mais avançados em termos

²⁶ De acordo com Ortiz Ocaña, Arias e Pedrozo Conedo (2018), muitos autores do coletivo M/C afirmam que a proposta de epistemologias do sul de Boaventura de Sousa Santos é eurocêntrica, porém, como não apresentam argumentos para tal, eu continuo fazendo uso do termo.

²⁷ Em momento posterior desta Tese é apresentado um aprofundamento do movimento M/C e da decolonialidade.

²⁸ Extraído de SILVA (2015).

²⁹ De acordo com Hélio Jaguaribe (1962, p. 208, citado por BRESSER-PEREIRA, 2016, p. 1), “[...] a tese do nacionalismo desenvolvimentista é a de que a promoção do desenvolvimento econômico e a consolidação da nacionalidade constituem dois aspectos correlatos do mesmo processo emancipatório”. Bresser-Pereira (2016) analisa que o modelo de estado desenvolvimentista periférico nacional-dependente não foi bem sucedido porque, embora tenha levado à revolução capitalista em países que o adotaram, como o Brasil e o México, após à grande crise da dívida externa dos anos 1980, esses países perderam parte de sua autonomia nacional e passaram a crescer muito lentamente. As principais características desse modelo são: “[...] os lucros e os investimentos dependendo do Estado, um discurso desenvolvimentista dominante sobre a necessidade da industrialização e da intervenção do Estado para promovê-la, exclusão da maioria da população, e uma burocracia pública fracamente institucionalizada, um recurso excessivo ao endividamento externo, que financiou muito mais o consumo do que o investimento” (BRESSER-PEREIRA, 2016, p. 11). Referência: BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Modelos de estado desenvolvimentista**. Texto para discussão 412. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas – FGV/EESP, p. 1-23, fev. 2016.

industriais, a ausência de relações eficientes entre o desenvolvimento de C&T e as inovações e o questionamento da própria natureza das ciências e seu papel em um contexto periférico como o da América Latina (KREIMER; VESSURI, 2017). Como aponta Dagnino, o PLACTS

[...] ressaltava que nosso problema não era de falta de capacidade para desenvolver *boa ciência*, nem uma característica relacionada com nossa herança ibérica ou indígena. Tampouco era algo associado a um determinismo geográfico então em moda, do tipo *a ciência não pode prosperar nos trópicos*. (2015, p. 49, destaque do autor).

Foi necessário estabelecer a demanda de cada país latino-americano por ciência e tecnologia no âmbito de projetos nacionais, nos quais as definições das políticas científicas e tecnológicas visavam à promoção de realizações comunicáveis para a sociedade e, portanto, exigindo uma orientação explícita da pesquisa científica para problemas de aplicação. A fala supracitada de Dagnino evidencia as marcas da modernidade/colonialidade e a necessidade da decolonialidade, escrita assim mesmo, suprimida da letra “s” de descolonialidade, como sugerido por Walsh, pertencente ao coletivo M/C, para marcar a distinção entre o projeto político-epistêmico proposto pelo coletivo e a ideia histórica de descolonização por meio da libertação nacional de países como a Nigéria, a Índia e o Timor Leste ocorrida durante a Guerra Fria (processos de independência política ocorridos no século 20) (BALLESTRIN, 2013). Assim sendo,

Descolonizar significa eliminar totalmente o colonial; é um resultado, um fim; em contrapartida, decolonizar significa ir diminuindo o colonial, atenuar, mitigar; não é o resultado, senão um processo. A partir deste ponto de vista, descolonizar não é o mesmo que decolonizar; tampouco descolonização é o mesmo que decolonialidade. A descolonização é a eliminação do colonial, e a decolonialidade é o fluir decolonial, a afluência até o não colonial (ORTIZ OCAÑA, 2017, p. 23-24, tradução minha).

Descolonizar implica passar de uma situação colonial para uma situação não colonial, isto é, superar o colonial, reverter, desfazer, destruir e desarmar a colonialidade, eliminar suas pegadas e padrões. Em vez disso, decolonizar refere-se a assumir uma postura insurgente, de intervenção, influenciar e transgredir, sinalizar e configurar atitudes e estilos alternativos que permitam desvelar, tornar visível e configurar lugares para viver desde as bordas, a exterioridade e a fronteira (ORTIZ OCAÑA; ARIAS; PEDROZO CONEDO, 2018, p. 41, tradução minha).

Pesquisadores como os argentinos Jorge Sábato, Oscar Varsavsky e Amílcar Herrera, os brasileiros José Leite Lopes e Simon Schwartzman, o venezuelano Marcel Roche, o uruguaio Máximo Halty Carrere, os mexicanos Miguel Wionczek, Alejandro Nadal Egea,

Arturo Rosenblueth e o peruano Francisco Sagasti argumentaram em favor de um desenvolvimento endógeno, dando destaque ao papel ativo dos governos no incentivo às políticas de pesquisa e desenvolvimento (CHRISPINO e coautores, 2013; DAGNINO, THOMAS, DAVYT, 1996; KREIMER e coautores, 2014).

Uma questão fundamental dessas ideias foi a crítica ao modelo linear de desenvolvimento. Nesse modelo, os resultados da pesquisa básica sempre derivam em desenvolvimentos tecnológicos e em benefícios sociais (AULER; DELIZOICOV, 2001, 2006; VACAREZZA, 2011). Entretanto, a nossa dependência cultural da ciência e outros aspectos não levou à consequência esperada e, sim, nutriu ainda mais o círculo da dependência econômica e do atraso social, de acordo com esse modelo linear de desenvolvimento e seus conceitos. Além disso, esse modelo, como bem discute Auler (2002), é derivado de uma manifestação (direta ou indireta) da neutralidade da ciência. Para o pesquisador, a tecnocracia, os determinismos tecnológico e científico, inerentes ao modelo linear de desenvolvimento, “[...] respaldam e legitimam o discurso do caminho único ou possibilidade única em termos de avanço científico e tecnológico” e “[...] negam, sutilmente, as potencialidades e a relevância da ação humana” (2002, p. 119).

Além do modelo linear de desenvolvimento, outras características da suposta neutralidade da ciência, denominadas por Auler (2002) de mitos, são a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da C&T e o determinismo tecnológico.

No modelo de decisões tecnocráticas, as decisões relativas à administração de riscos do emprego da ciência e da tecnologia devem ser realizadas por especialistas, já que esses tomariam resoluções mais rápidas, racionais e acertadas. O envolvimento da sociedade como um todo demandaria tempo, a ciência é uma instituição autônoma e objetiva, para que se preocupar se existe alguém que pode decidir por você? Quando abordamos apenas a dimensão do uso da C&T, como coloca Dagnino (2003), a lógica de sua produção envolvendo valores capitalistas torna-se uma ilusão e acaba não sendo objeto de problematização e de participação. É o velho discurso do bom e do mau uso da C&T que o pesquisador afirma ser “[...] uma visão instrumental na qual C&T são instrumentos neutros que servem a qualquer projeto político de sociedade” (p. 63). Dessa forma, a participação social que levaria a uma possível libertação, é negligenciada (AULER; DELIZOICOV, 2001, 2006; FOUREZ, 1995; GARCÍA PALACIOS e coautores, 2001). Como Freire (2005) destaca, precisamos superar a “cultura do silêncio” para constituirmos uma sociedade mais democrática. Nessa mesma perspectiva, Auler e Bazzo (2001) refletem que, em nossa sociedade brasileira, ainda tão

imatura em termos de democracia, devemos iniciar uma cultura de participação, ademais adquirir saberes científicos e tecnológicos necessários para uma participação com mais qualidade.

Compreendo que essa participação implica em uma problematização da participação limitada somente ao pós-produção que, como provocam Rosa e Auler (2016, p. 214), pode levar à ratificação da “[...] ideia de que o único objetivo da sociedade é receber o produto científico-tecnológico ‘pronto’ e tirar o melhor proveito, a fim de reduzir impactos socioambientais considerados negativos”. Nessa perspectiva, usufruímos do melhor possível em termos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia e seus impactos são aceitos e somente pensados em como minimizá-los (DAGNINO, 2003). Isso pode ser exemplificado pelo princípio dos 3R’s – Reduzir, Reutilizar e Reciclar – aplicado como possibilidade de solução para os problemas gerados com o lixo.

Freud, em seu livro “O futuro de uma ilusão”³⁰, publicado em 1927, faz a seguinte afirmação ao seu final: “A ciência não é uma ilusão, mas seria uma ilusão acreditar que poderemos encontrar noutra lugar o que ela não nos pode dar” (p. 81). A sua afirmação ilustra uma visão salvacionista da ciência, uma construção histórica em que é apresentada a ideia de que TODOS os nossos problemas podem ser resolvidos pelo desenvolvimento cada vez maior da C&T, a crença em que o presente é sempre melhor que o passado devido ao desenvolvimento cada vez maior da C&T (AULER, 2002) e, mais ainda, que a ciência é um saber superior, como propõe a colonialidade do saber. Quase como em um conto de fadas, em que ao final o príncipe (a C&T) salva a mocinha (a sociedade) – aprisionada em uma torre, envenenada ou ainda enfeitiçada por uma bruxa (os problemas de nossa sociedade) – e eles passam a viver felizes para sempre!

Entretanto, como afirmam García Palacios e coautores (2001), a ciência e a tecnologia atuais são muito eficazes, contudo seus objetivos nem sempre são socialmente valiosos. Muitas vezes, elas acentuaram a distribuição desigual de renda entre classes sociais e nações. Quando analisamos pessoas detentoras de saberes populares, percebemos com maior clareza estas contradições, como assinalado por Xavier (2014) ao estudar a produção artesanal de doces na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. Ela pontua vários problemas que os produtores de doces caseiros enfrentam, como a proibição do uso de tacho de cobre pela legislação vigente e a concorrência, quase desleal, com as indústrias alimentícias, que usam indiscriminadamente aditivos alimentares, permitidos pela legislação. O doce caseiro passa a

³⁰ FREUD, Sigmund. **O futuro de uma ilusão**. Porto Alegre: L&PM, 2011. (Coleção L&PM Pocket, v. 849).

ser muito menos competitivo que o industrial. Quando valores de mercadoria foram adicionados aos alimentos, os métodos tradicionais para a sua conservação, como a decocção de frutas com açúcar, tornaram-se insuficientes para uma espera na prateleira pelo consumidor e a C&T, ao inventar os aditivos alimentares, contribuiu grandemente com o setor industrial (LUTFI, 1982). Porém, diversas pesquisas têm apontado reações agudas ou crônicas relativas ao uso de aditivos alimentares, tais como reações tóxicas no metabolismo que desencadeiam alergias, alterações no comportamento e carcinogenicidade, sendo essa última observada em longo prazo³¹. “Especificações sanitárias sobrepõem-se a outros indicativos de qualidade” (XAVIER, 2014, p. 89) e, dessa forma, a racionalidade técnico-científica imposta ao processo tradicional acarretou, em vários momentos, na retirada de seus produtos do mercado. Ao consentirmos que o saber científico seja a autoridade para definir padrões de aceitabilidade, isso culmina na deslegitimação do saber tradicional. Caso semelhante à produção de doce caseiro também aconteceu com a produção do queijo de minas, tema gerador que analisei com estudantes de graduação em Licenciatura em química e com os sujeitos dessa pesquisa.

Em outros momentos, a ciência e a tecnologia foram utilizadas para destruir várias civilizações, em seu uso para a produção de armas de guerras e, além disso, nem todos têm acesso aos produtos científicos e tecnológicos (GARCÍA PALACIOS e coautores, 2001). Podemos exemplificar a última afirmação com a quantidade de mortes que, infelizmente, ainda acontecem em nosso país devido a doenças graves como diarreia, hepatite A e verminose e que atingem a população menos favorecida. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE –, em dados estatísticos de 2015, no Brasil, as doenças como diarreias, febres entéricas e hepatite A foram responsáveis por 87% das internações causadas pelo saneamento ambiental inadequado no período de 2000 a 2013. O Fundo de Nações Unidas para a Infância (UNICEF – *United Nations Children's Fund*) e a Organização Mundial para a Saúde (OMS) destacam que o acesso à água potável e ao esgoto sanitário adequado é fundamental para a redução das diarreias³².

Ao analisarmos o mito do determinismo tecnológico, percebemos que ele se aproxima da concepção do mito do salvacionismo da ciência, acrescentado da crença em uma autonomia da tecnologia, reiterada pela mídia, em que a sociedade consome passivamente os aparatos tecnológicos e o futuro do desenvolvimento tecnológico não tem mais volta

³¹ POLÔNIO, Maria Lúcia T.; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p.1653-1666, ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v25n8/02.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2018.

³² Informações obtidas no sítio eletrônico Trata Brasil – Saneamento é saúde.

<http://www.tratabrasil.org.br/blog/2018/02/27/doencas-falta-de-saneamento-basico/>. Acesso em: 09 abr. 2018.

(AULER; DELIZOICOV, 2001). Nessa concepção, a compreensão da tecnologia ainda é baseada somente em seus aspectos técnicos, sendo desconsiderados os aspectos organizacionais e culturais da tecnologia e ignorando-se os valores intrínsecos ao produto científico-tecnológico (SANTOS; MORTIMER, 2002). Dessa forma, é praticamente impossível compreender que “[...] o conhecimento científico-tecnológico, demandado por interesses (valores) privados, não necessariamente terá relevância para coletivos sociais mais amplos” (ROSA; AULER, 2016, p. 225).

Dusek (2009) apresenta três definições ou caracterizações da tecnologia: a tecnologia como instrumental, a tecnologia como regras e a tecnologia como sistema. Na definição de tecnologia como instrumental, ela é concebida como ferramentas e máquinas, restringindo-se apenas ao plano material. Essa é a visão mais comumente encontrada em nossa sociedade, presente em várias pesquisas da área de ensino de ciências sobre concepções C&T (ver, por exemplo, DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016; ROSA; AULER, 2016) e também encontrada por mim na visão dos estudantes participantes de disciplinas que lecionei nos cursos de Licenciatura em química da Universidade de Brasília e do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia, legítima a visão de neutralidade da tecnologia. Entretanto, Dusek ressalta a tecnologia que não usa ferramentas nem máquinas (exemplificando: a linguagem). Nesse caso, temos a tecnologia como regras, envolvendo relações de meio e fins e organizações para o estabelecimento dessas relações. Para Dusek, essa definição aproxima-se do conceito de técnica proposto por Jacques Ellul³³ (1980, citado por DUSEK, 2009).

Se encontrássemos um avião abandonado no deserto, ele funcionaria como tecnologia? E um relógio antigo exposto em um museu? Ou ainda outra situação: uma garrafa de coca-cola[®] cai de um avião que sobrevoa uma tribo africana localizada na região do Kalahari³⁴. Os integrantes da tribo ficam impressionados com o artefato estranho, que parece ser um presente dos deuses vindo do céu e isso gera uma série de brigas. Para restaurar a paz no local, Xi, um dos nativos da tribo, acaba se incumbindo de devolver o artefato aos deuses. Seria a garrafa de coca-cola uma tecnologia para aquela civilização? O primeiro exemplo é utilizado por Dusek (2009) e o segundo e terceiro são apresentados por mim, sendo o terceiro baseado no filme

³³ Jacques Ellul (1912-1994) foi um filósofo e sociólogo francês que questionou os postulados da ciência e da técnica. Foi autor de vários livros, dentre eles a trilogia básica: *La technique ou l'enjeu du siècle* (1954), publicada em inglês em 1964 como *The technological society*; *Le système technicien* (1977) e *Le bluff technologique* (1988)(BARRIENTOS-PARRA, 2015). Referência: BARRIENTOS-PARRA, Jorge. Revisitando o pensamento de Jacques Ellul na sociedade do século XXI. *Scientiæ Studia*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 425-30, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v13n2/1678-3166-ss-13-02-00425.pdf>. Acesso em: set. 2019.

³⁴ Deserto localizado na África Austral, com cerca de 900.000 km², abrangendo partes de Angola, do Botswana, Namíbia e África do Sul.

“Os deuses devem estar loucos”³⁵. Os três exemplos corroboram com a ideia de tecnologia como sistema proposta por Dusek (2009), ao relacioná-la com o contexto do seu uso, manutenção e reparo feito pelas pessoas. Conseqüentemente, a ideia de um sistema tecnológico inclui não só a perspectiva instrumental, bem como “[...] as habilidades e organização humanas necessárias para operá-lo e mantê-lo” (2009, p. 50), ou seja, inclui-se a perspectiva das regras. Essa é a definição consensual de Dusek, que coaduna com as minhas percepções de tecnologia. De acordo com essa definição, a tecnologia seria “[...] a aplicação de conhecimento científico ou de outro tipo a tarefas práticas por sistemas ordenados que envolvem pessoas e organizações, habilidades produtivas, coisas vivas e máquinas” (DUSEK, 2009, p. 53). Ao compreendermos que a tecnologia é um sistema, também compreendemos que ela é dependente dos sistemas sociopolíticos, dos valores e das ideologias da cultura em que está inserida.

Regis de Moraes (1997) faz a distinção entre técnica e tecnologia, colocando que a primeira tornou-se tecnologia a partir do momento que se subverteu aos interesses econômicos industriais. Ele faz uso de dois conceitos elaborados na sociologia que muito contribuem para compreendermos as funções da tecnologia em nossa sociedade: a função manifesta e a função latente. Na manifesta, a função já foi pensada para o empreendimento e ela é expressa com clareza, como seria a função de um automóvel: transportar pessoas de um local para outro com mais rapidez, tornando a vida humana mais fácil. Porém, em uma função manifesta existe uma ou várias funções latentes, que não são perceptíveis e podem não ter sido planejadas. Utilizando o exemplo do carro, sabemos que hoje ele possui também uma função de *status*. As funções latentes são quase incontroláveis e podem levar a um consumismo exacerbado e utilizações não adequadas da tecnologia, fazendo com que essa seja totalidade e “O mundo tecnológico, munido de todos os recursos de propaganda, com frequência leva as massas a se submeterem não apenas com docilidade mas até com entusiasmo” (MORAIS, 1997, p. 105).

A partir disso, podemos perceber as interferências que a tecnologia tem em nossas vidas e como também podemos interferir nela (SANTOS; MORTIMER, 2002) e ampliarmos o horizonte da participação, “[...] que vá além de uma avaliação dos impactos da C&T na sociedade. Participação que incida, também, na agenda de pesquisa, na formulação de políticas públicas para a C&T. Uma participação que não se limite ao pós-produção, ao pós-consumo” (ROSO; AULER, 2016, p. 385).

³⁵ OS DEUSES devem estar loucos. Direção: Jamie Uys. Origem: Botswana, 1980. Duração: 109 min. Gênero: Ação. Cinema independente. (Color). Classificação: livre.

O movimento CTS, ao inserir-se na educação científica, traz consigo novas e diversas propostas para ciência da escola, encorajadas por vários fatores que, de certa forma, desafiavam o *status quo* do modelo dominante de ensino de ciências, reprodutor de um modelo de monocultura de ciência ocidental que privilegia e é dominada por uma classe política e social. Alguns desses fatores são a necessidade de uma educação política para a ação e uma carência por abordagens interdisciplinares para educação científica organizada em torno de problemas mais amplos (AIKENHEAD, 2005, 2006). Dessa forma, as características principais da educação CTS incluem “[...] a compreensão de ameaças ambientais, inclusive globais, à qualidade de vida; de aspectos econômicos e industriais da tecnologia; da natureza falível da ciência” (SOLOMONS, 1993, p. 19, tradução minha). Além disso, Solomons (1993) ainda enfatiza o diálogo da opinião pessoal e de valores, bem como a ação democrática e uma dimensão multicultural. Essa perspectiva cultural para a educação científica também tem sido defendida por outros pesquisadores do ensino de ciências, como Aikenhead (1996, 1997), Cobern (1988, 1993), Cobern; Loving (2001), Costa (1995), Jegede; Aikenhead (1999), Maddock (1981), Pinheiro (2007) e Pomeroy (1994).

Pomeroy (1994) inclusive propôs uma agenda de estratégias para a educação científica voltadas ao multiculturalismo³⁶ que podem, segundo a pesquisadora, aumentar o interesse dos estudantes pela ciência e desenvolver nesses estudantes uma maior receptividade em relação à ciência por meio da investigação das culturas locais. Essas estratégias são apresentadas a seguir, com destaques referentes à minha proposta inicial de inserção de saberes populares na escola, que se ampliou para um tema gerador de educação CTS. São elas: **explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos estudantes; utilizar recursos locais e problemas locais para as problematizações; utilizar textos que abordem narrativas de descobertas científicas para desmistificar a ideia de ciência pronta e acabada; desenvolver currículos de ciências em torno de conteúdos científicos que expliquem práticas e técnicas populares; desenvolver atividades científicas que não violem as crenças dos estudantes; explorar as crenças, os métodos, os critérios de validade e sistemas de racionalidade sobre os quais o conhecimento do mundo natural de outras culturas é construído** (p. 60-65, tradução e destaque meus).

Santos (1992), ao realizar uma revisão de artigos internacionais sobre educação CTS, enfatiza que os temas sociais são recomendados em todos eles, já que esses evidenciam as

³⁶ O conceito de multiculturalismo é polissêmico e polêmico. Candau (2008) apresenta várias expressões relativas ao multiculturalismo, como multiculturalismo conservador, liberal, celebratório, crítico, emancipador, revolucionário, sendo que as configurações multiculturais dependem de cada contexto histórico, político e sociocultural.

inter-relações dos aspectos de ciência, tecnologia e sociedade e ainda proporcionam “[...] condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão dos alunos” (p. 169). Para tanto, os conteúdos científicos e tecnológicos devem ser trabalhados em uma visão crítica e os temas devem ter relevância social, estabelecendo-se relações entre os seus aspectos históricos, éticos, econômicos, políticos e sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS; SCHNETZLER, 2000).

Quando compreendemos que em um currículo CTS se pretende realizar uma conexão e integração do conteúdo de ciência com o cotidiano do estudante, fazendo com que esse consiga encontrar sentido em suas experiências diárias por meio da ciência (AIKENHEAD, 1996; ROEHRIG; CAMARGO, 2013), também compreendemos que a abordagem de temas locais extraídos de problemas reais, ligados à comunidade dos estudantes, favorece a discussão e o envolvimento desses e possibilita compreender melhor os aspectos sociocientíficos, conduzindo ao compromisso social e à tomada de decisão.

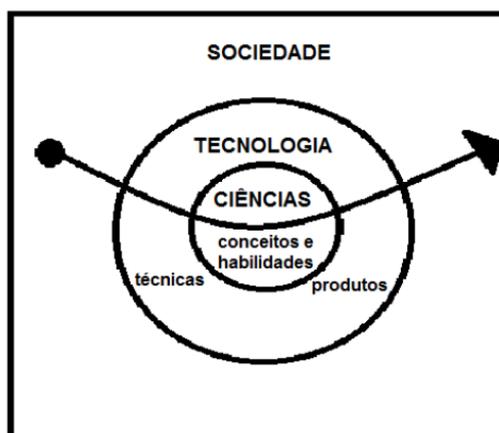
Consonante com essa visão, Aikenhead (1996) propõe que

[...] o conteúdo CTS de um currículo de educação em ciências compreende uma interação entre ciência e tecnologia, ou entre ciência e sociedade, e qualquer uma ou a combinação de: **um artefato tecnológico, processo ou especialidade**; a interação entre tecnologia e sociedade; um assunto social relacionado à ciência e tecnologia; conteúdo de ciência social que ilumina um tema social relacionado à ciência e tecnologia; um tema filosófico, histórico ou social no âmbito da comunidade científica e tecnológica. (p. 19-20, tradução e destaque meus).

O exemplo colocado na proposta de Aikenhead da utilização de um artefato tecnológico para uma educação CTS e destacado por mim é considerado pelo pesquisador Pinheiro (2007) como uma “abertura/janela” para a inserção de saberes populares como temas sociais potenciais para uma educação CTS, o que corrobora com a minha pesquisa e justificou a sua utilização em atividades realizadas na disciplina PIPE4, já mencionada anteriormente.

Ao se trabalhar com os temas na educação CTS, a estruturação de materiais, normalmente, é alicerçada em um esquema metodológico como aquele proposto por Aikenhead (1994), no qual uma questão social é introduzida, seguida de uma análise de uma tecnologia associada ao tema. Para a compreensão do tema e da tecnologia, conceitos e habilidades científicas são definidos e explorados para, posteriormente, a questão social ser novamente discutida. Esse esquema pode ser representado como a seguir:

Figura 2 - Esquema metodológico de Aikenhead (1994).



Fonte: Extraído de Aikenhead (1994, p. 12, tradução minha).

Podemos compreender que o esquema proposto por Aikenhead (1994) – assinalado por Santos e Schnetzler (2000) como uma estrutura que caracteriza os projetos CTS – apresenta uma reconfiguração curricular, na qual os conteúdos científicos são definidos a partir dos temas, em uma nova lógica de organização curricular, diferente daquela comumente adotada em que conteúdos científicos são estudados e, normalmente, a contextualização é utilizada apenas para exemplificar o conteúdo científico (AKAHOSHI, 2012; DELIZOICOV; PERNAMBUCO; ANGOTTI, 2002). Dessa forma, atinge-se uma perspectiva mais significativa para a contextualização, em que aspectos sociocientíficos são incluídos no processo ensino-aprendizagem para que sejam desvelados contextos de exploração da nossa sociedade científica e tecnológica (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

A utilização de temas na configuração curricular, comumente denominada abordagem temática, também é proposta por Freire (2005) em sua educação problematizadora, sendo esse um dos pontos articulantes da educação CTS na perspectiva freiriana (AULER, 2007). Na abordagem temática, a preocupação volta-se para a apreensão dos conhecimentos e sua aplicação a partir das situações e fenômenos vivenciados pelo estudante (HUNSCHE, 2010).

Embora os estudos CTS tenham uma natureza política e social em sua gênese, em que a participação social e a tomada de decisão são os objetivos principais, ao se expandir para o campo educacional, a educação CTS acabou adquirindo “[...] uma série de sentidos e significados” (STRIEDER, 2012, p. 12). Pesquisadores como Aikenhead (2005), Santos (2011) e Pedretti e Nazir (2011) assinalaram que os diferentes discursos sobre a educação CTS levaram a diferentes formas de praticá-la, que não podem ser ignoradas ou subestimadas.

Nesse sentido, as pesquisadoras Pedretti e Nazir (2011) e Strieder (2012) realizaram pesquisas buscando caracterizar as perspectivas de educação CTS. Enquanto Strieder (2012)

estudou as perspectivas presentes no Brasil, Pedretti e Nazir (2011) estudaram as práticas educativas da educação CTS nos diferentes países nos últimos quarenta anos.

Strieder apresenta parâmetros que incorporam características amplas do movimento CTS, envolvendo duas dimensões: a natureza das discussões sobre as relações CTS e os propósitos educacionais. A primeira dimensão é uma síntese dos diferentes olhares para a ciência, a tecnologia e a sociedade e compreende três elementos, denominados racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social. A segunda dimensão sintetiza diferentes perspectivas educacionais e seus significados na educação CTS. A proposta de Strieder (2012) pode ser resumida na Figura a seguir:

Figura 3 - Relação entre os parâmetros e os propósitos da educação CTS, de acordo com Strieder (2012).

PROPÓSITOS EDUCACIONAIS ↓	PARÂMETROS CTS ↓		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios	(2D) Organização e Relações	(2P) Decisões Individuais
	(3R) Condução das Investigações	(3D) Especificidades e Transformações	(3P) Decisões Coletivas
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(4R) Investigações e seus Produtos	(4D) Propósitos das produções	(4P) Mecanismos de Pressão
	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Extraído de Strieder e Kawamura (2017, p. 49).

Embora a Figura apresentada possa ser sistematizadora das ideias desenvolvidas pela pesquisadora, a minha compreensão é que seriam necessários mais esclarecimentos sobre ela, que desenvolvo a seguir, seguindo os encaminhamentos dados pela pesquisadora.

A perspectiva (1R) enfatiza o saber científico como a principal viabilidade de compreensão da nossa realidade, em uma visão que considero como salvacionista. Nesse caso, as propostas pedagógicas voltam-se para o estudo dos conceitos científicos para explicar um determinado tema ou fenômeno, como a cinética química para se estudar aditivos alimentares e as leis da genética para se estudar organismos geneticamente modificados. Dessa forma, a “[...] racionalidade científica em si não é objeto de questionamentos ou críticas” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 34) e o uso dessa abordagem pode explanar aspectos do

conhecimento científico no cotidiano dos alunos, em uma visão que, a meu ver, assemelha-se à metáfora crítica do “dourar a pílula” utilizada por Santos e Mortimer (2002) ao denominado ensino do cotidiano. Parece-me que o ensino é meramente conceitual e não engloba os problemas sociais.

Na abordagem (2R) já existe a pretensão em debater os malefícios e benefícios dos produtos da ciência, porém, sem discutir ou questionar. Esse caso assemelha-se à crítica que Auler (2011) faz à análise dos produtos e não aos processos da C&T, numa visão de pós-produção. No contexto educacional, encontramos essa perspectiva quando debatemos argumentos pró e contra o uso de transgênicos na agricultura ou da energia nuclear, numa busca por discutir usos sociais da C&T. Para Strieder e Kawamura (2017, p. 35), essa abordagem reflete uma “[...] estratégia crítica possível de ser abordada diante de uma dada situação, com contribuições à formação cidadã”.

Na abordagem (3R), as discussões estão mais voltadas à natureza da ciência, com uma ênfase maior no C de CTS e nos estudos da história, filosofia e natureza da ciência.

Na abordagem (4R), as relações da ciência com a tecnologia e com o desenvolvimento social começam a aparecer mais explicitamente e a racionalidade científica é questionada por responder a demandas de grupos sociais específicos. Na compreensão das pesquisadoras Strieder e Kawamura (2017), que também se coaduna com a minha, essa era a crítica principal dos estudos que deram origem às discussões CTS na década de 1960. Propostas e ações educativas que questionam as orientações atuais de determinadas pesquisas enquadram-se na abordagem (4R).

A abordagem (5R) já traz a perspectiva de se compreender o saber científico como mais uma possibilidade de conhecimento da nossa realidade. No entanto, esse saber é insuficiente, embora com valores bem específicos e diferenciados frente aos outros saberes. Essa abordagem aproxima-se dos estudos de decolonialidade do saber, do ser e do poder, que são apresentados posteriormente neste texto.

Numa semelhança com a definição de tecnologia instrumental de Dusek (2009), na perspectiva (1D), a tecnologia é vista como uma ferramenta ou instrumento que atende às necessidades de nossa sociedade. No contexto educacional, essa abordagem restringe-se à explicação técnica do funcionamento de artefatos tecnológicos, o que está muito distante do que se pretende com uma educação CTS.

Para a abordagem (2D), o artefato tecnológico está inserido em um contexto, estabelecendo relações com ele, mas apenas como reconhecimento dessas relações, sem críticas. As propostas educacionais tendem aos estudos dos aspectos organizacionais ligados a

determinado artefato tecnológico.

Na abordagem (3D) é enfatizado que a tecnologia não provém de forma imediata da ciência, que ela sofre influências da sociedade e difere da técnica e, além disso, é visualizado o processo de concepção/produção e não somente o produto final. Um exemplo dado pela pesquisadora para essa abordagem no contexto educacional seria a análise de um processo de construção e funcionamento de uma usina, enfatizando as mudanças acarretadas na região devido à sua implantação e analisando os diferentes modelos de usina e suas implicações.

Na perspectiva (4D) critica-se a visão de que o modelo adotado para o desenvolvimento de nossa sociedade é o melhor possível e de que ele é o resultado direto dos saberes científico e tecnológico. Em minha interpretação, essa abordagem aproxima-se da crítica aos mitos científicos e tecnológicos apresentados por Auler (2002).

Entender que não é qualquer tecnologia que irá resultar em desenvolvimento e bem-estar social e que essa deve ser pensada em um contexto é a principal característica da perspectiva (5D). “A ideia é minimizar os riscos sem abdicar dos benefícios, enfatizando um sistema tecnológico capaz de se adequar a uma sociedade democrática, com características humanas e regionais” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 39). Ela se harmoniza com os estudos teóricos da área de Ensino de Ciências que se fundamentam no PLACTS. Se questionarmos o significado e sentido dados ao desenvolvimento e bem-estar social, podemos aproximar da visão de interculturalidade e de decolonialidade, na qual se tem um projeto político, social, epistêmico e ético de transformação estrutural e sócio-histórica fundamentado na construção entre todas as condições da sociedade (WALSH, 2012).

A perspectiva (1P) está associada a informar a sociedade sobre os avanços e problemas científicos e tecnológicos, sem análise de suas implicações. Em termos educacionais, temos o debate sobre temas atuais ou relativos ao cotidiano dos estudantes, não havendo uma preocupação explícita com a participação social propriamente dita. Esses debates, de acordo com Strieder (2012), podem representar um ponto de partida para uma educação com orientação CTS.

A perspectiva (2P) está direcionada para decisões mais individuais, tomadas a partir da avaliação de pontos positivos e negativos depois do produto pronto. Na prática educacional, ela pode ser vista em propostas que discutam os prós e os contras do uso de transgênicos, do celular ou de determinados recursos naturais, como a água.

Na perspectiva (3P), diferentemente da perspectiva (2P), o foco é compreender as implicações científico-tecnológicas em diferentes contextos e, não somente, os seus pontos positivos e negativos. Entretanto, a avaliação dos impactos pós-produção e não ao processo de

produção em si é que caracteriza essa participação. No âmbito educacional, ela aparece nos casos simulados, congressos de consenso e/ou *role play* e em propostas que analisam as transformações vivenciadas pela sociedade ao fazer uso de transgênicos e das redes sociais.

Reconhecer que existe a possibilidade de intervir no processo de produção e/ou implementação de determinado produto da C&T é um dos aspectos inerentes à perspectiva (4P). Mecanismos de pressão representam, nesse caso, a participação social. Quando propostas educacionais levam à participação na decisão de implementação de uma indústria, estamos em consonância com uma participação social em que se compreendem as relações de poder existentes.

Na abordagem (5P) compreende-se que a participação social passa pela ação coletiva no campo das políticas públicas. Ao discutirmos, em nossa prática educacional, temas controversos como a implementação da usina hidrelétrica de Xingu, essa abordagem poderá ser atingida.

Os propósitos educacionais colocados por Strieder (2012) – desenvolvimento de percepções, desenvolvimento de questionamentos e desenvolvimento de compromissos sociais – podem ser compreendidos como “formas plurais de articulação” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 42) dos parâmetros CTS desenvolvidos. No primeiro caso, busca-se uma “contextualização” do saber científico com o cotidiano do estudante utilizando-se os aspectos mais amplos relacionados à ciência, à tecnologia e à sociedade. No segundo caso, pretende-se buscar a participação da sociedade, a partir de tomadas de decisão individuais e/ou coletivas (discutindo impactos ou transformações sociais) ou a partir de mecanismos de pressão. E, finalmente, no terceiro caso, é que temos o alinhamento da educação científica com a perspectiva freiriana, em que “[...] a educação possa propiciar a reflexão dos estudantes sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” e que sejam incorporadas “[...] discussões de valores e reflexões críticas no currículo, tornando possível desvelar a condição humana” (SANTOS, 2008, p. 122). Nesse sentido, o propósito educacional volta-se para

[...] discutir as limitações do conhecimento científico para compreender e resolver os problemas sociais; enfatizar a importância de a sociedade almejar outro modelo de desenvolvimento, que busque satisfazer as necessidades básicas de uma determinada população e não gerar lucro econômico; e, buscar uma cultura de participação no âmbito das políticas públicas, na definição de objetivos, meios para alcançá-los e maneiras de controlar sua implementação. (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 47).

O trabalho de Pedretti e Nazir (2011) é um sistema de categorização que objetiva

mapear as perspectivas e práticas pedagógicas no campo educacional CTS, estruturado em uma matriz (apresentada no Quadro 2 a seguir) que pode auxiliar educadores e pesquisadores a compreender as escolhas e o entendimento teórico da educação CTS.

Quadro 2 - Caracterização das perspectivas de educação CTS, segundo pesquisa de Pedretti e Nazir (2011).

Corrente	Foco	Objetivos da educação científica	Abordagem dominante	Exemplos de estratégias
Aplicação/projetista	Resolução de problemas por meio da criação de novas tecnologias ou modificação da tecnologia, com ênfase em pesquisa e habilidades.	Utilitarista Prática Resolução de problemas Transmissão de conhecimento disciplinar e habilidades técnicas.	Cognitiva Experiencial Pragmática Criativa	Aprendizagem baseada em resolução de problemas Projeção e construção de artefatos
Histórica	Compreensão da história da ciência, das ideias científicas e trabalho dos cientistas e das raízes socioculturais da ciência.	Realização cultural e intelectual Valor intrínseco na prática científica (interessante, excitante, necessário).	Criativa Reflexiva Afetiva	Estudos de casos históricos Encenação (<i>role play</i>) Drama Simulações
Centrada em valores	Compreensão de controvérsias Tomada de decisão sobre questões sociocientíficas (QSC) por meio da consideração da ética e raciocínio moral.	Exercício da cidadania Responsabilidade cívica Tomada de decisão (pessoal e social) Transação de ideias.	Afetiva Moral Lógica Crítica	Estudos de caso Análise de questões sociocientíficas (QSC) Uso da moral como referencial filosófico Esclarecimento de valores Tomada de decisão moral
Sociocultural	Compreensão da ciência e tecnologia como existentes dentro de um contexto sociocultural mais amplo.	Realização cultural e intelectual Transação de ideias	Holística Reflexiva Experiencial Afetiva	Estudos de caso Uso de questões sociocientíficas (QSC) Inclusão de sistemas alternativos de saber, como o tradicional e espiritual Narrativa Currículos integrados
Sócio-ecojusta	Crítica e resolução de problemas sociais e ecológicos por meio da agência ou ação humana.	Exercício da cidadania Responsabilidade cívica Resolução de problemas Transformação/agência/emancipação	Criativa Afetiva Reflexiva Crítica Experiencial Centrada no local	Uso de questões sociocientíficas (QSC) Estudos de caso Projetos comunitários Debates Desenvolvimento de planos de ação Uso de contextos local e global

Fonte: Extraído de Pedretti e Nazir (2011, p. 607-608, tradução minha).

Minha percepção é de interlocução e complementaridade entre as duas pesquisas. Algumas sobreposições de pressupostos teórico-metodológicos e objetivos acontecem intra e entre pesquisas.

Em Pedretti e Nazir (2011), observo a introdução de perspectivas sobre situações e fenômenos da Natureza que se derivam de diferentes sistemas de conhecimento que, segundo as autoras, apoiam-se e originam-se em estudos que trabalham com multiculturalismo, pós-colonialismo³⁷ e contextos não ocidentais, o que julgo pouco explorado nas pesquisas sobre educação CTS no Brasil, de acordo com a revisão de literatura realizada. Essas perspectivas estão presentes nas correntes sociocultural e sócio-ecojusta e parecem responder à crítica sobre a alienação de estudantes, em um ensino de ciências que privilegia o ponto de vista da classe média ocidental e prejudica outras “visões de mundo” (COSTA, 1995).

Para pesquisadores como Aikenhead (1997), Carter (2008), Cobern e Loving (2001), a ciência ocidental pode ser entendida como uma particular forma de tradição do conhecimento local, moldada e reprodutora da cultura e sociedade em que se articula. Entretanto, como enfatiza Carter (2008),

Sua robustez epistemológica, confiabilidade e status de conhecimento produzido, no entanto, garantiu a aceitação universal como uma forma poderosa de compreender o nosso mundo. Como tal, tem sido responsável por muito florescimento humano. Mas, enredada como está no paradigma do progresso capitalista global, a ciência ocidental também tem sido coprodutora de interesses hegemônicos, resultando em muitas consequências não intencionais. (p. 175, tradução minha).

Essa afirmação de Carter pode ser exemplificada pela recente reportagem circulada na internet³⁸ sobre o relatório elaborado pela multinacional Goldman Sachs, que concluiu que o investimento em tratamentos de longo prazo é financeiramente mais viável do que insistir em curas para doenças. Para complementar a reportagem, a analista de pesquisas, Salveen Richter, exemplificou com o caso de tratamento de hepatite C desenvolvido por uma empresa estadunidense, que possibilitou uma evolução rápida no quadro dos pacientes e o término do tratamento em tempo recorde. No entanto, a analista conclui que esse procedimento pode trazer avanços para a sociedade, porém seria um desafio atrair lucros aos pesquisadores da área médica.

³⁷ Segundo Aguiar (2016, p. 275), “[...] os estudos pós-coloniais incorporam algumas questões de classe e das respectivas formas de opressão das elites coloniais e hegemônicas e também das teorias culturalistas, no que faz referência às diferentes formas de opressão e discriminação dos diversos excluídos. Interpretam a modernidade a partir de outro lugar, enfatizando a necessidade de fazer uma nova leitura do processo de colonização”.

³⁸ Reportagem extraída de <https://br.yahoo.com/financas/noticias/relatorio-diz-que-curar-doencas-e-economicamente-inviavel-145612846.html>. Acesso: 23 abr. 2018.

Aikenhead (1997) analisou os estudos culturais sobre a ciência como subcultura da ciência ocidental e concluiu que os atributos dados a essa última são: mecanicista, materialista, reducionista, empírica, racional, descontextualizada, matematicamente idealizada, ideológica, masculina, elitista, competitiva, exploradora, impessoal e violenta. Para contrastar com os atributos da ciência, o pesquisador comparou com os saberes de aborígenes sobre a Natureza. Em sua visão, os saberes aborígene e científico diferem em:

- objetivos sociais: sobrevivência de um povo *versus* o luxo de ganhar conhecimento pelo conhecimento e para ter poder sobre a Natureza e outras pessoas.

- objetivos intelectuais: coexistência com o mistério na Natureza, celebrando-o *versus* erradicação do mistério, explicando-o.

- associação com a ação humana: intimamente e subjetivamente inter-relacionados *versus* formal e objetivamente descontextualizados.

Eles diferem em outras formas também: perspectivas holísticas dos aborígenes, com sua gentil, complacente, intuitiva e espiritual sabedoria, *versus* a ciência ocidental reducionista com sua agressividade, explicações manipulativas, mecanicistas e analíticas (AIKENHEAD, 1997). Muitas dessas características são também encontradas nos saberes populares, como na situação relatada pelas artesãs em minha pesquisa de mestrado: o processo de obtenção do anil deve ser feito pela mulher fora do período menstrual. Ou ainda na relação íntima que os produtores de queijo de minas têm com o gado leiteiro, dando-lhes identidade quando os chamam por nomes. Outra característica encontrada nos detentores dos saberes da produção do queijo de minas e da tecelagem manual em quatro pedais foram as relações de troca de matéria-prima, de tarefas, de aprimoramento de práticas adquiridas. Para as artesãs, era muito usual a realização de “serviços à meia”³⁹ e a troca de repassos⁴⁰ entre si. E ainda havia os mutirões de fiação, nos quais uma artesã convidava aquelas que moravam próximas para fiar, cada uma levava a sua roda e elas fiavam (e cantavam) o dia inteiro. No caso dos produtores de queijo, na falta do pingo⁴¹ para se fazer o queijo, um produtor emprestava para o outro, de graça. Relações solidárias.

³⁹ Trocas em torno da produção (o “fazer à meia”): uma pessoa fornecia a matéria-prima para a tecelagem (lã e algodão), as artesãs empregavam-na para tecer para a família e para o fornecedor. Normalmente, os fornecedores eram parentes mais próximos (primas, irmãs, cunhadas) ou vizinhos.

⁴⁰ O repasso é uma combinação de passagem de fios no tear que define o desenho a ser tecido. Para cada tipo de repasso tem-se um desenho diferenciado.

⁴¹ O “pingo” é o soro que “pinga” na mesa de escorrer queijo. É um fermento lácteo natural responsável pelo sabor típico dos queijos artesanais, no qual convivem várias estirpes de bactérias que se auto controlam. Ele é reaproveitado na produção do dia seguinte. Informações obtidas na página “Pingo”, do sítio SertãoBras, publicada em 14 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.sertaobras.org.br/enciclopedia/pingo/>. Acesso em: 24 abr. 2018.

Ao reintroduzir uma perspectiva cultural para a educação científica, Aikenhead (1996) compreende que a aprendizagem de ciências pelos estudantes dá-se por meio de travessias de fronteiras culturais, a partir das subculturas⁴² de seus pares e familiares nas subculturas da ciência e das ciências da escola. E ainda enfatiza que essa perspectiva é alimentada pela educação CTS:

Ao mesmo tempo, dentro da educação científica ocidental, um movimento tem articulado uma política de ensino de ciências embasado num ambiente de experiências reais e individuais que ajudam os estudantes a entenderem seus mundos naturais, tecnológicos e sociais. [...] Em contraste com uma visão singular e tradicional do mundo natural pela ciência escolar, somente por uma perspectiva científica, a abordagem CTS oferece visões múltiplas do mundo natural, mas principalmente pela perspectiva do estudante. Esta conceitualização de educação científica voltada para uma visão múltipla e orientada pelas necessidades do estudante se harmoniza com a abordagem trans/intercultural para a educação científica descrita acima. (AIKENHEAD, 1996, p. 19, tradução minha).

Silveira (2015) contrapõe-se à ideia de travessia de fronteiras de conhecimento, pois ela pressupõe que o estudante possa, de alguma forma, praticar os dois conhecimentos separadamente, abandonando um e, depois, assumindo outro. Nesse sentido, a pesquisadora esclarece que ninguém deixa sua forma de significação para apropriar-se de outra, mas ele poderá compreender o universo alheio a partir de suas próprias noções, o que me parece bastante razoável.

A perspectiva proposta por Aikenhead alinha-se com as correntes sociocultural e sócio-ecojusta que, acredito, subsidia a minha pesquisa em vários aspectos (embora apresente outros que podem ser questionados), em termos de objetivos, foco, estratégias e abordagem, como caracterizado por Pedretti e Nazir (2011).

Na pesquisa de Strieder (2012), destaco o seu cerne nas pesquisas realizadas no Brasil sobre educação CTS, a contribuição de sua matriz como uma forma de compreensão das pesquisas em CTS no Brasil e de reflexão sobre as práticas relativas a uma educação CTS (o que pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de meus interlocutores⁴³ na elaboração de suas propostas didáticas) e sua análise sobre as discussões das articulações e relações da ciência e tecnologia com a sociedade. Ela enfatiza que essas têm ganhado investigações minuciosas que necessitam ser incorporadas na educação, com visões mais críticas sobre racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social. Além disso, a

⁴² Termo utilizado por Aikenhead (1996), ao considerar que cada subgrupo (uma sala de aula, uma família, uma comunidade, etc) compartilha uma cultura, criando sua identidade.

⁴³ Faço uso do termo interlocutor em vez de sujeito de pesquisa para enfatizar a sua participação ativa em minha pesquisa.

pesquisadora também adverte sobre a ausência de referenciais do campo da educação, o que pode acarretar em discursos e propósitos evasivos. Nesse sentido, a aproximação da educação CTS com a perspectiva freiriana, um dos entrelaçamentos que pretendo realizar nesta pesquisa, pode incrementar de significados e sentidos mais apropriados para uma educação científica que se pretende problematizadora e libertadora.

As linhas que se entrelaçam: educação CTS na perspectiva freiriana

O cruzamento entre as linhas da educação CTS e a educação problematizadora e libertadora de Paulo Freire já deu há algum tempo. Ao compreenderem as relações entre a educação CTS e a perspectiva freiriana, pesquisadores brasileiros realizaram uma recontextualização dessa educação científica, atribuindo como um dos seus focos o processo de dominação do atual sistema científico-tecnológico, seus riscos e a sua imposição de valores culturais (AULER; DELIZOICOV, 2001, 2006; SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS, 2006, 2008; LAMBACH; AIRES, 2010).

Na perspectiva freiriana, a conscientização e a problematização dizem respeito a uma educação como prática da liberdade que, assim como a educação CTS, integram uma concepção progressista de educação, cujas propostas pedagógicas “visam à construção da cidadania e ao exercício de princípios de justiça social almejando a transformação da sociedade” (NASCIMENTO; von LINSINGEN, 2006, p. 96). A conscientização é “mais que uma simples tomada de consciência, supõe, por sua vez, superar a falsa consciência, quer dizer, o estado de consciência semi-intransitivo ou transitivo-ingênuo⁴⁴, e uma melhor inserção crítica da pessoa conscientizada numa realidade desmitificada” (FREIRE, 1979, p. 46) e se encontra estreitamente relacionada à problematização, que é o exercício de uma análise crítica sobre a realidade problema na relação que os seres humanos estabelecem com o mundo (FREIRE, 2005). De acordo com Freire,

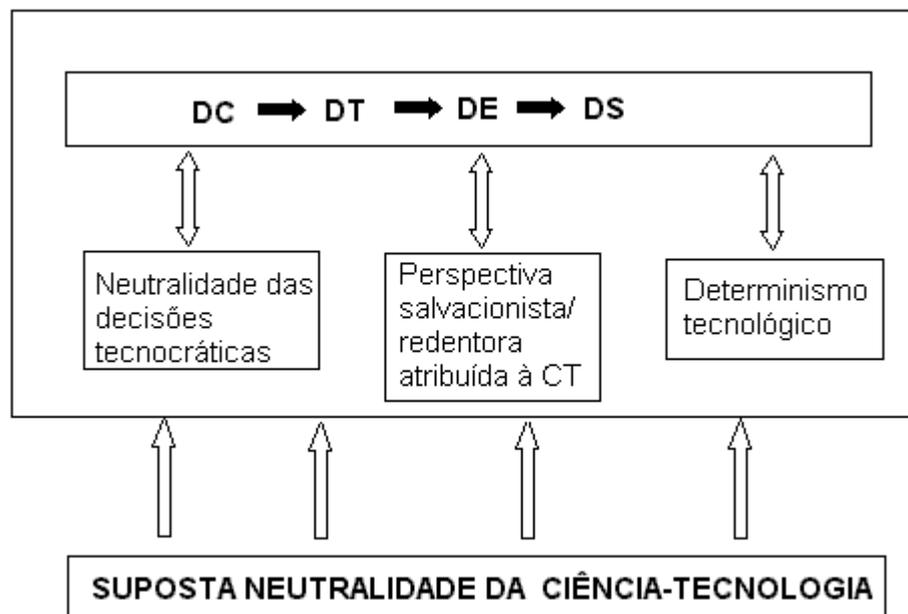
[...] quanto mais progride a problematização, mais penetram os sujeitos na essência do objeto problematizado e mais capazes são de “desvelar” esta essência. Na medida em que a “desvelam”, se aprofunda sua consciência nascente, conduzindo assim à conscientização da situação pelas classes pobres. (1979, p. 45).

O pesquisador Auler introduziu explicitamente a educação CTS na perspectiva

⁴⁴ A transitividade, para Freire (1996), é caracterizada por uma fase que possibilita uma transformação na consciência, de seu nível ingênuo para o nível crítico (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2016).

freiriana quando realizou seus estudos no doutorado. Em 2001, ele e Delizoicov publicaram o artigo “Alfabetização científico-tecnológica para quê?”, em que debatem sobre os mitos científico-tecnológicos supracitados e representados no esquema a seguir (Figura 4).

Figura 4 - Esquema da suposta neutralidade da ciência proposto por Auler.



Fonte: Extraído de Auler (2007, p. 10).

Esses mitos, para os pesquisadores, levam a uma alfabetização científico-tecnológica reducionista e, buscando uma possibilidade para suplantá-los, Auler e Delizoicov (2001) propõem a alfabetização científico-tecnológica na perspectiva ampliada alinhada com a educação problematizadora e dialógica de Paulo Freire. Segundo esses pesquisadores, os objetivos CTS de busca de participação e de democratização nas decisões em temas sociais que envolvam ciência e tecnologia possuem vários elementos presentes no projeto político-pedagógico de Freire, como a “dimensão ética”, “a crença na vocação ontológica do ser humano em ser mais”, “o conhecimento crítico da realidade”, “uma leitura crítica do mundo”, “a superação da cultura do silêncio” (FREIRE, 2005), sendo esses últimos pontos centrais na aproximação.

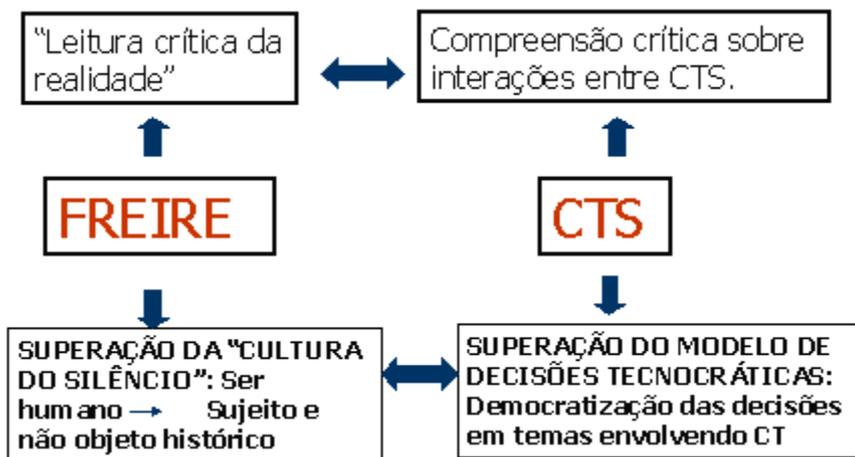
Para “uma leitura crítica do mundo” para o “desvelamento da realidade”, a problematização, a desmistificação dos mitos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é fundamental.

[...] consideramos que uma reinvenção da concepção freiriana deve incluir uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-

Sociedade (CTS), dimensão fundamental para essa “leitura do mundo” contemporâneo. Um avanço para além de Freire, tendo-o como inspirador. (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 128 e 130).

O esquema a seguir (Figura 5) ilustra a proposição de Auler.

Figura 5 - Esquema da aproximação Freire-CTS proposto por Auler.



Fonte: Extraído de Auler (2007, p. 13).

A partir de Auler, a continuidade, disseminação e aprofundamento da articulação entre Freire-CTS ganharam novos olhares e adeptos no Brasil. O grupo de pesquisa “Grupo de Estudos Temáticos em Ciência-Tecnologia-Sociedade” (GETCTS), coordenado por Auler na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), é um dos mais ativos no Brasil e várias pesquisas nessa linha foram e são realizadas por seus membros. Em 2002, Santos e Mortimer publicaram o seu artigo que se tornou referência em educação CTS no Brasil – “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira” –, no qual os autores apoiam-se na proposta de temas para a educação libertadora colocada por Freire (2005), e Santos passa a adotar também o referencial freiriano para as suas pesquisas em educação CTS:

Ainda que não diretamente relacionadas aos problemas da educação científica e tecnológica, as contribuições de Paulo Freire ajudam a clarear aspectos relativos à discussão dos temas a serem priorizados no currículo. FREIRE (1987) discute que a conscientização do indivíduo ocorre por meio do diálogo com suas condições de existência, o qual se traduz, numa proposta de educação libertadora, por meio do uso de “temas geradores”. Os temas, que têm sua origem na situação presente, existencial, concreta dos educandos e refletem as suas aspirações, organizam o conteúdo programático. Como diz FREIRE (1987): “É na realidade mediadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação” (:87). O tema se origina, então, nas relações dos homens com o mundo. A sugestão de FREIRE é que se parta de

situações locais para a análise de problemas nacionais e regionais (FREIRE, 1996). (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 119-120).

Silenciamentos, abordagem temática, participação social, cultura de participação, temas geradores, três momentos pedagógicos⁴⁵, educação problematizadora e libertadora são conceitos que passam a fazer parte das pesquisas sobre educação CTS no Brasil e, assim espero, alguns deles também sejam encontrados em meu trabalho.

O oprimido é tratado por Freire com mais veemência em seus livros “Pedagogia do Oprimido”, “Educação como prática da liberdade”, “Medo e ousadia”, “Extensão ou comunicação”. Inicialmente, os oprimidos são, em Freire, os camponeses e operários. Assim como os “povos conquistados” para Quijano (2005), os “excluídos” e “sujeitos racializados” para Walsh (2012), os “colonizados” para Memmi, Césarie e Fanon (BALLESTRIN, 2013) e os “detentores de saber popular” para mim, são todos sujeitos que estão à mercê de uma sociedade dominadora, vivem em uma situação de opressão, muitas vezes velada, inconsciente, negligenciada e naturalizada. Entretanto, a despeito da opressão sofrida, da apropriação e da imposição cultural, da hegemonia de um grupo que se fez dominante (uma prática eurocêntrica), os saberes desses povos continuam existindo e se reiventando.

Freire (2005) problematiza a educação oferecida aos oprimidos: bancária, não-dialógica. Ela é

[...] um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante [...]. (p. 66)

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. (p. 67)

Não pode haver conhecimento pois os educandos não são chamados a conhecer, mas a memorizar o conteúdo narrado pelo educador. Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é posse do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos. (p. 79).

Diálogos inexistentes, uma relação de verticalidade em que uma fala (a do educador) sobrepõe-se à outra, na medida em que depósitos de conhecimentos são narrados aos educandos. Dessa forma, recipientes vazios (os educandos) são preenchidos pelo educador. Eles recebem pacientemente os depósitos, memorizam e repetem, quando indagados em

⁴⁵ Os três momentos pedagógicos foram elaborados por Delizoicov e fazem parte de uma “dinâmica didático-pedagógica” proposta para professores de ciências que adotaram a perspectiva freiriana e desenvolveram projetos para o ensino de ciências nas escolas em sistemas públicos de ensino desde 1979 (DELIZOICOV, 2008, p. 55). Essa dinâmica, re-elaborada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), consiste de três etapas: problematização inicial ou estudo da realidade, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Aprofundamento sobre ela será realizada em momento mais oportuno.

momentos de provas e testes. Essas são as características de uma educação bancária. Características que se assemelham a um dos elementos do mito da modernidade⁴⁶ proposto por Dussel (2005), em que aqueles que se consideram superiores têm, “por obrigação moral”, desenvolver os mais primitivos, bárbaros, rudes.

Se não existe o diálogo, os conteúdos de ensino selecionados são descontextualizados da realidade do educando, pré-estabelecidos, numa “dicotomia entre ler as palavras e ler o mundo” (FREIRE; SHOR, 1986). A organização do currículo baseia-se nos conceitos científicos (no caso de ensino de ciências), numa abordagem conceitual, como se eles tivessem uma existência independente, sem relação com a interpretação de um mundo real, perdendo o significado para o educando (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Os livros didáticos tornam-se a “bengala” do educador, as aulas são consideradas enfadonhas para os educandos. Nessa concepção de educação, a minha impressão, concordando com Freire, é de que

[...] a escola está aumentando a distância entre as palavras que lemos e o mundo em que vivemos. Nessa dicotomia, o mundo da leitura é só o mundo do processo de escolarização, um mundo fechado, isolado do mundo onde vivemos experiências sobre as quais não lemos. Só ler palavras, a escola se torna um lugar especial que nos ensina a ler apenas as “palavras da escola”, e não as “palavras da realidade”. O outro mundo, o mundo dos fatos, o mundo da vida, o mundo no qual os eventos estão muito vivos, o mundo das lutas, o mundo da discriminação e da crise econômica (todas essas coisas estão aí), não tem contato algum com os alunos na escola através das palavras que a escola que eles leiam. Você pode pensar nessa dicotomia como uma espécie de cultura do silêncio imposta aos estudantes. A leitura da escola mantém silêncio a respeito do mundo da experiência, e o mundo da experiência é silenciado sem seus textos críticos próprios. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 85).

Em contraposição a essa educação bancária, alienante, que não faz do ser humano um ser crítico-reflexivo, consciente de sua situação no mundo, Freire (2005) propõe uma educação libertadora e problematizadora, que se fez educação popular. Ele tornou-se o principal idealizador da educação popular, que é feita para e com o povo, com os oprimidos e as classes populares, sendo gnosiológica, política, ética e estética (FREIRE, 2015a). Em diálogo com Adriano Nogueira (FREIRE; NOGUEIRA, 1993), ambos compreendem a educação popular como aquela que mobiliza, organiza e capacita as classes populares, transformando a organização do poder burguês e, sendo assim, tendo uma relação estreita entre educação e política.

Na educação libertadora e problematizadora de Freire, a relação entre educador e

⁴⁶ Os aspectos do mito da modernidade são abordados posteriormente neste capítulo.

educando é dialética, os sujeitos interagem entre si, em um esforço coletivo para atingir sua libertação a partir de um diálogo em que a palavra encontra-se como ação e reflexão sobre o mundo, com o desejo de transformá-lo, em um processo de busca pela sua compreensão. Como sabiamente expressa um pensamento tradicional Nasa⁴⁷: “A palavra sem ação é vazia. A ação sem palavra é cega. A palavra e a ação fora do espírito da comunidade são a morte.” (ESCOBAR, 2014, p. 50, tradução minha). É um “[...] esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham” (FREIRE, 2005, p. 82) e tornando-se sujeitos históricos.

Em consonância com Guedes (2019)⁴⁸, acredito que a educação problematizadora de Freire, que tem como princípio pedagógico o diálogo, propicia a compreensão e conscientização sobre a realidade. Além disso,

Paulo Freire atribui a educação o papel de contribuir com o processo de transformação social, pois, para ele, a educação é dialógico-dialética, na medida em que o ato educativo pode superar a prática de dominação e construir uma prática da liberdade em que educador e educando são os protagonistas do processo que, juntos, dialogam e constroem o conhecimento mediante análise crítica das relações entre os sujeitos e o mundo. Esse movimento decorre da compreensão da educação não só como ato de conhecimento, mas também como ato político.⁴⁹

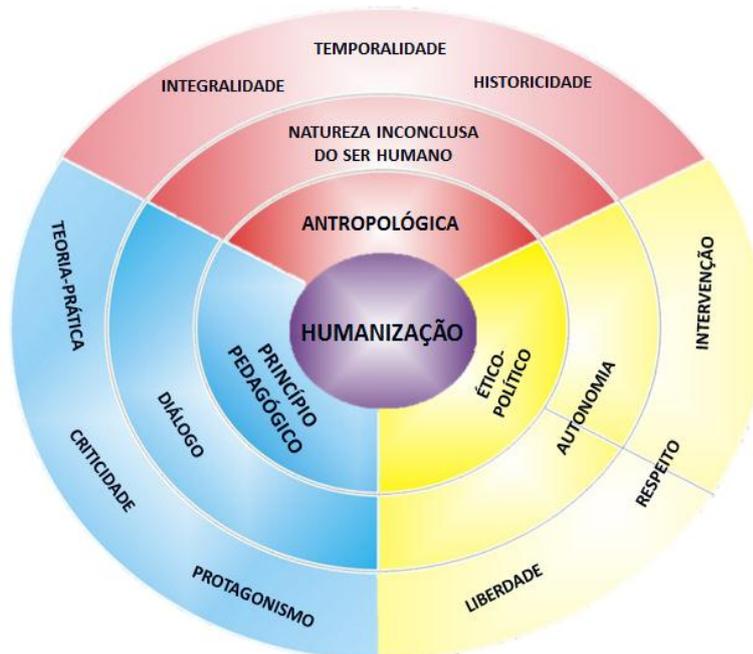
Guedes (2019), a fim de sistematizar a educação problematizadora de Paulo Freire, desenvolveu o esquema a seguir (Figura 6), em que é explicitada a categoria principal dessa educação, que é a humanização, e nessa temos os pilares princípios pedagógico, antropológico e ético-político e as subcategorias inerentes a esses, numa relação que é dialógica e dialética entre si.

⁴⁷ A maior etnia ameríndia da Colômbia.

⁴⁸ Informação verbal obtida por Marília Gabriela de M. GUEDES, na palestra “**A contribuição do pensamento político-pedagógico de Paulo Freire para políticas e práticas curriculares no Ensino de Química**”, proferida no V Simpósio Mineiro de Educação – V SMEQ –, realizado de 15 a 18 de agosto de 2019, em São João del Rei.

⁴⁹ GUEDES, Marília Gabriela de M. Resumo apresentado no sítio do V SMEQ. Disponível em: <http://vsmeq.ufsj.edu.br/index.php/resumos-das-palestras-e-mesas-redondas/>. Acesso em: 17 out. 2019.

Figura 6 – Esquema da educação problematizadora de Paulo Freire.



Fonte: Extraído dos *slides* de GUEDES (2019), em palestra proferida no V SMEQ.

Como ponto de partida do processo educativo, Freire propõe a investigação temática e uma metodologia para tal, nas quais o conteúdo programático é organizado. Um conteúdo que nasce para a ação, que é construído a partir de uma realidade refletida e problematizada. “Uma reflexão crítica sobre as relações homens-mundo e homens-homens, implícitas nas primeiras” (FREIRE, 2005, p. 102), que possibilita ao ser humano superar a sua situação-limite – as contradições que envolvem os indivíduos, levando-os a considerar aquilo que lhes está acontecendo como fatalismo (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2016) – com os atos-limite. As situações-limite estão presentes no mito da modernidade – em que outros povos que não os europeus são tratados como inferiores e considerados incapazes de se “modernizarem” sozinhos – propostos pelos pesquisadores da modernidade/decolonialidade e pelos mitos desvelados por Auler (2002). Superá-las implica, necessariamente, sua percepção crítica, para posterior ação.

A investigação do universo temático é dialógica, “se faz pedagógica” (FREIRE, 2005, p. 118) e ambas, investigação temática e educação, são “momentos de um mesmo processo” (p. 118), envolvendo educadores e educandos. A investigação temática constitui-se em etapas. Para tanto, uma equipe interdisciplinar insere-se na comunidade na qual se vai trabalhar para ter uma percepção crítica da realidade. O educador atua como um observador participante, registrando relações sociais, linguagem, comportamentos, a forma de ser etc. Os registros são compartilhados por todos os membros da equipe e também pela comunidade. Essa

investigação permite “descodificar” a realidade ali apresentada, entender o conjunto de contradições e perceber situações-limite que demandariam a ação educativa.

Para que as situações-limite sejam compreendidas pelos membros da comunidade e esses se tornem conscientes delas, a equipe seleciona algumas contradições para serem apresentadas à comunidade e, em uma relação dialética, elas são refletidas e compreendidas, numa etapa denominada “círculos de investigação temática”. A intenção é que o indivíduo, ao deparar-se com uma realidade que possa ser comparada à sua, possa perceber a sua própria realidade, ressignificando-a. Um alerta feito por Paulo Freire relativo a essa etapa é que as codificações escolhidas pela equipe não podem ser explícitas nem enigmáticas demais, para que não se corra o risco de os indivíduos nada terem a “refletir” ou ainda tornar-se um jogo de adivinhações.

Na última etapa, de posse das descodificações feitas nos círculos de investigação, a equipe passa a estudar sistematicamente todos os resultados obtidos e selecionar os possíveis temas. Após a delimitação, cada especialista da equipe faz a redução do tema à sua área, constituindo as suas unidades de aprendizagem sequenciadas. Nesse momento, buscam-se as referências bibliográficas, outros temas correlacionados, atividades a serem realizadas. Interessante destacar as atividades propostas por Freire, já em meados da década de 1960: dramatização; leitura e discussão de capítulos de livros, artigos de revistas e de jornais; entrevistas gravadas; debates... Todas elas presentes nas estratégias de ensino propostas para a educação CTS (SANTOS; SCHNETZLER, 2000) e que deveriam permear as nossas ações de professores, por serem potencializadoras de participação ativa do estudante.

Delizoicov (2008) realizou um resumo sobre as etapas de investigação temática, denominando-as e, de certa forma, adaptando-as a um modelo para sala de aula. Fazendo uso desse resumo, os pesquisadores Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) expõem sua releitura, apresentada a seguir. Acredito que posso utilizá-la para sistematizar as ideias contidas na investigação temática:

- 1^a) levantamento preliminar: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, através de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e uma recolha de dados;
- 2^a) análise das situações e escolha das codificações: faz-se a escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte;
- 3^a) diálogos descodificadores: Os investigadores voltam ao local para os diálogos descodificadores, sendo que, nesse processo, obtêm-se os temas geradores;
- 4^a) redução temática: consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido

na 5ª etapa. A partir do trabalho de uma equipe interdisciplinar, identifica-se e selecionam-se conhecimentos necessários à compreensão dos temas identificados na etapa anterior;

5ª) trabalho em sala de aula: somente após as quatro etapas anteriores, com o programa estabelecido e o material didático preparado, que ocorre o trabalho de sala de aula. (p. 70).

Uma das aproximações do processo de investigação temática foi realizada durante o Movimento de Reorientação Curricular (MRC) do município de São Paulo, ocorrido na gestão de Freire como secretário de educação. Numa tentativa de estruturação curricular, desenvolveram-se os três Momentos Pedagógicos (3MP), utilizado em várias pesquisas na linha de educação CTS no Brasil (ver, por exemplo, BUFFOLO; RODRIGUES, 2015; CENTA; MUENCHEN, 2016; GIACOMINI; MUENCHEN, 2015; ROSO e coautores, 2015; RUI e coautores, 2013; SAUER, 2016; SILVA; MARCONDES, 2015; SOUZA; MARQUES, 2017; ZANOTTO; SILVEIRA), e que consiste de três etapas: estudo da realidade, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2010, 2014). No estudo da realidade, as situações significativas da comunidade local e escola são estabelecidas a partir de uma investigação preliminar da realidade, sendo essas situações colocadas e problematizadas para que os estudantes sejam envolvidos e desafiados a compreendê-las. Nessa etapa, surgem os temas geradores. Na organização do conhecimento, buscam-se os conhecimentos necessários para a compreensão da situação-problema (ou temas) e, enfim, na aplicação do conhecimento, pretende-se que o estudante seja capaz de articular a situação estudada com outras semelhantes a partir dos conhecimentos aprendidos em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; MUENCHEN, 2010).

Centa e Muenchen (2016) evidenciam que o momento de estudo da realidade relaciona-se com as três primeiras etapas da investigação temática, enquanto a organização do conhecimento corresponde à quarta etapa e a aplicação do conhecimento, à quinta etapa da investigação temática.

Na investigação temática estão contidos os temas geradores. A utilização de temas é mais um dos pontos concordantes entre a educação CTS e a educação problematizadora de Freire. Entretanto, alguns pesquisadores destacam diferenciações entre a natureza desses temas e exemplifico com a pesquisa realizada por Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) sobre a natureza dos temas em Freire e na educação CTS.

Para esses pesquisadores, os temas em Freire são resultado do processo de investigação temática, em que se configuram os temas geradores. Eles são “[...] constituídos de

manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 75) e, dessa forma, tornam-se objetos de estudo, de compreensão e de busca de superação, para que possam estimular “[...] a aprendizagem e a constituição de uma cultura de participação” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 75).

Para Freire, os temas são geradores porque, “[...] qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (2005, p. 108, nota de rodapé). Contudo, Auler, Dalmolin e Ferralti (2009) ressaltam que Freire associa os temas geradores à curiosidade epistemológica, que é “[...] a que, tomando distância do objeto, dele se *aproxima* como gosto e ímpeto de desvelá-lo” (FREIRE, 2015b, p. 77, destaque do autor), objeto este que é integrante dos saberes da experiência sociocultural.

Na educação CTS, os temas são denominados sociais, são mais universais, não vinculados a comunidades específicas e podendo ser utilizados em vários contextos. Sua escolha, como apontam Auler, Dalmolin e Ferrati (2009), são realizadas, em sua maioria, pelo professor, sem haver participação do estudante ou da comunidade. A consequência disso é que talvez não consigamos estimular a curiosidade epistemológica do estudante, revelada na pergunta dos pesquisadores: “[...] um tema, um problema de relevância para o professor, também o é para a comunidade escolar?” (p. 76).

Em resposta aos pesquisadores, posso me apoiar em Santos e Mortimer (2002), que consideram que, a partir do estudo de temas, pode-se dialogar sobre problemas sociais que propiciam o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para tanto, introduz-se um tema com um problema, que conduz à busca de possíveis soluções após a discussão de diversas alternativas, “[...] surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais” (2002, p. 13).

Mas, o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão leva à curiosidade epistemológica? Quando Santos e Schnetzler (2000) buscam esclarecer os objetivos de uma educação CTS, articulam sobre a tomada de decisão, que é relacionada “[...] à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos” (p. 68) e Freire (1996, 2005, 2015) pondera que a transformação de uma realidade pelos homens só é possível quando esses tomam a consciência da situação, que é conquistada no momento em que os homens apropriam-se dessa situação como realidade histórica.

A criticidade para nós implica na apropriação crescente pelo homem de sua posição no contexto. Implica na sua inserção, na sua integração, na representação objetiva da realidade. Daí a conscientização ser o

desenvolvimento da tomada de consciência. Não será, por isso mesmo, algo apenas resultante das modificações econômicas, por grandes e importantes que sejam. A criticidade, como a entendemos, há de resultar de trabalho pedagógico crítico, apoiado em condições históricas propícias. (FREIRE, 1996, p. 69, nota de rodapé).

Nesse sentido, embora compartilhe da ideia de que temas locais, extraídos da realidade do educando, possam ser mais promissores para o seu envolvimento e compreensão, compreendo que é no trabalho do professor, alicerçado em uma investigação crítica de um contexto que possa ser apropriado pelo estudante, que se estimula a curiosidade epistemológica e, conseqüentemente, pode ser realizada “[...] a escolha e a decisão, [que] são atos éticos e pressupostos da autonomia e liberdade do sujeito” (OLIVEIRA, 2013, p. 5), a partir da apropriação – que, para Freire (1996), nunca está associada à memorização, pois que é crítica – da realidade. Santos e Mortimer (2002) alertam que, se não houver uma mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas, a inserção de temas sociais é insuficiente para haver a compreensão do papel social do ensino de ciências.

E não se diga que, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins” de São Paulo. Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-la daquela trama. (FREIRE, 2015a, p. 109).

Freire (2005) ainda demonstra compreender que a primeira etapa da investigação temática (inserção no meio) possa ser um fator dificultador e propõe a escolha de temas básicos que serviriam como “codificações de investigação” (p. 137) e poderiam levar a outros temas. No entanto, essa escolha deve ser feita conhecendo-se, minimamente, a realidade que será trabalhada, o seu contexto.

A interdisciplinaridade, além da abordagem temática, é outro aspecto comum tanto à educação problematizadora e libertadora de Freire quanto à educação CTS. As duas propostas educacionais defendem a superação da excessiva fragmentação disciplinar.

Em Freire (2005), a relação interdisciplinar aparece explicitamente na investigação temática, em que se realiza um trabalho coletivo e dialógico entre educadores de diferentes áreas para fundamentar os conteúdos necessários à compreensão da realidade pesquisada.

Nos estudos CTS, a interdisciplinaridade é colocada desde a sua gênese, sendo a filosofia, sociologia, história, cultura, economia, política, meio ambiente etc. as suas áreas edificadoras. Entretanto, Chrispino e coautores (2013) discutem a necessidade de se superar a

possível restrição de produção na área de educação CTS, na qual parece estarem ausentes a contextualização e a interdisciplinaridade. Eles propõem uma estruturação de materiais de ensino e aprimoramento de análises críticas dos eventos científico-tecnológicos de alto impacto social, em um resgate das suas áreas edificadoras para que se possa promover processos de formação de professores e estudantes mais críticos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), vemos que

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos. (BRASIL, 2000, p. 23).

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) também preconizam a interdisciplinaridade:

Idealmente, a interdisciplinaridade deve ser construída no contexto do projeto pedagógico da escola. No entanto, mesmo iniciativas isoladas, embora limitadas e não tão efetivas, podem facilitar a aprendizagem dos alunos.

A interdisciplinaridade supõe um projeto político-pedagógico de escola bem articulado a parceria dos gestores, sendo essencial estabelecerem relações que envolvam saberes diversificados, os dos alunos e os das disciplinas, não como mera justaposição, propiciando um conhecimento do fenômeno na sua complexidade.

A interdisciplinaridade é muitas vezes confundida com o trabalho coletivo ou como oposição às disciplinas escolares. Sabe-se que cada disciplina científica possui enfoques particulares, recortes dessa natureza que conduzem a uma organização de saberes padronizados passíveis de serem comunicados. A interdisciplinaridade não é a busca de uma unificação desses saberes, pois admitir isso seria negar aspectos históricos e epistemológicos da construção desse conhecimento e negar as características específicas, com objetos de estudo bem definidos, como a Física, a Química e a Biologia. (BRASIL, 2006, p. 36, 51 e 133).

Entretanto, ao contrário dos documentos oficiais anteriores, a BNCC não apresenta explicitamente o conceito interdisciplinaridade. Sua menção é realizada na sessão referente aos currículos, na qual se propõe o “currículo em ação” (BRASIL, 2017, p. 16) e também ao especificar ações nas áreas de matemática e língua inglesa, como destaque a seguir:

[...] decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à

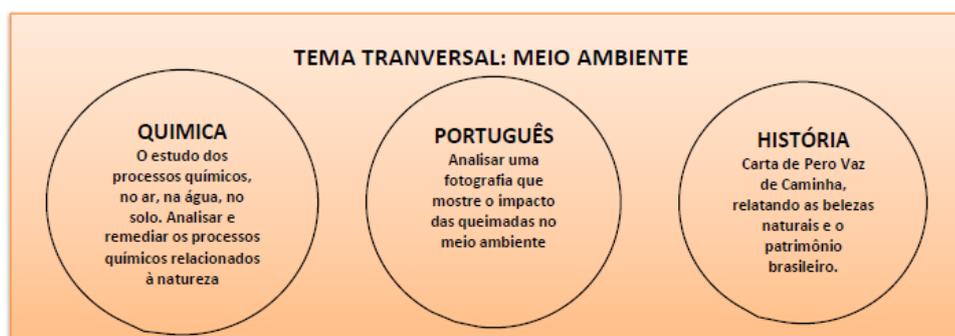
gestão do ensino e da aprendizagem. (p. 16).

Mas, o parecer do Conselho Nacional da Educação (CNE) sobre a BNCC (BRASIL, 2018) é de que os currículos e as propostas pedagógicas das escolas de Ensino Médio devem organizar de forma interdisciplinar os componentes curriculares das áreas do conhecimento Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da natureza e suas tecnologias e Ciências humanas e sociais aplicadas.

A interdisciplinaridade, assim como a pluridisciplinaridade, a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade são conceitos polêmicos e polissêmicos, que merecem ser abordados. No texto publicado por Oliveira e Tanzi Neto (2016), os autores utilizam dos conceitos elaborados por pesquisadores como Morin, Japiassu, Fazenda e Nicolescu e produzem esquemas e explicações conceituais satisfatórias, como apresento a seguir.

A multidisciplinaridade recorre a uma justaposição dos recursos de várias disciplinas, em um trabalho determinado, porém, sem haver, necessariamente, um trabalho de equipe e coordenado (OLIVEIRA; TANZI NETO, 2016). No esquema montado pelos autores (Figura 7), podemos perceber que cada disciplina preocupa-se com o seu objeto de estudo, sem haver interação e cooperação entre as disciplinas. Essa é uma situação muito presente em nossas escolas, principalmente quando se propõe realizar uma atividade avaliativa.

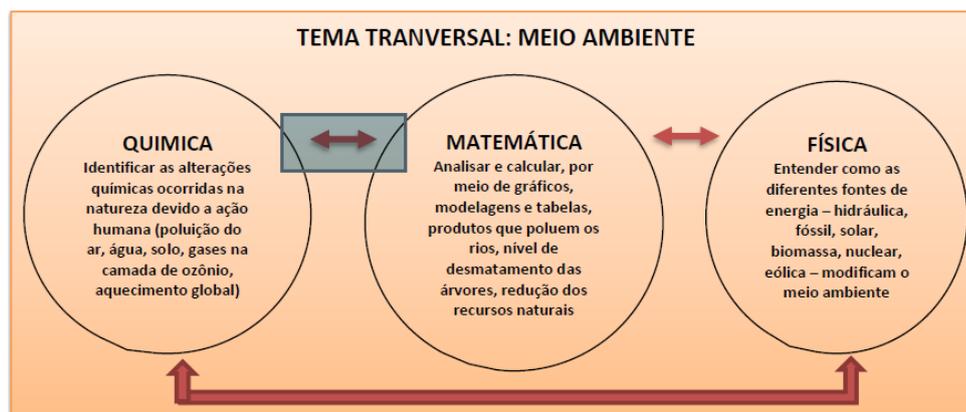
Figura 7 - Esquema elaborado para um contexto multidisciplinar.



Fonte: Extraído de Oliveira e Tanzi Neto (2016, p. 6).

Na pluridisciplinaridade, um mesmo objeto de determinada disciplina é estudado por outras, ao mesmo tempo, havendo certa interação. Porém, Oliveira e Tanzi Neto (2016) afirmam que ainda nesse caso não existe uma coordenação efetiva e, normalmente, os trabalhos pluridisciplinares são realizados por disciplinas da mesma área, como mostra o esquema da Figura 8. Essa é outra situação presente em nossas escolas e tornou-se mais presente com os PCN, ao proporem a divisão em grandes áreas.

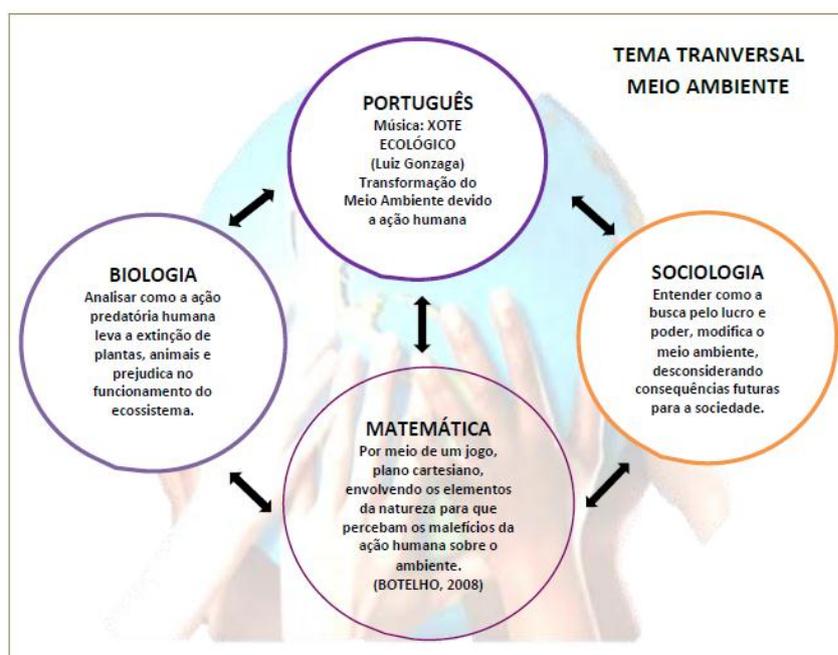
Figura 8 - Esquema elaborado para um contexto pluridisciplinar.



Fonte: Extraído de Oliveira e Tanzi Neto (2016, p. 8).

Quando diversas disciplinas colaboram entre si e produzem “interações propriamente ditas” (OLIVEIRA; TANZI NETO, 2016, p. 10), fazendo com que cada disciplina saia enriquecida ao final, teríamos a interdisciplinaridade, esquematizada na Figura 9. Essa parece ser a situação que se assemelha ao que propõe Freire (2005) e também a interpretação dada pela Flor-dália⁵⁰. Oliveira e Tanzi Neto (2016) ainda pontuam que, na interdisciplinaridade, pode haver transferência de métodos de uma disciplina a outra, resultando daí uma nova disciplina na ciência, como a arte computacional, obtida da transferência de métodos computacionais para a arte ou a engenharia genética e tantas outras disciplinas.

Figura 9 - Esquema elaborado para um contexto interdisciplinar.



Fonte: Extraído de Oliveira e Tanzi Neto (2016, p. 11).

⁵⁰ Codinome de um dos interlocutores de minha pesquisa.

O trans é um prefixo que dá ideia de “depois”, “além de” e, nesse sentido, os autores supracitados trazem que “o prefixo trans significa aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através delas e além de qualquer disciplina” (p. 13) e essa situação extrapola as fronteiras existentes entre as ciências.

Roso e Auler (2016) consideram um dilema enfrentar práticas interdisciplinares em um currículo que é disciplinar e responsável pela organização e distribuição dos professores, estudantes e disciplinas, seja na educação básica ou superior. Além disso, avaliam que é pouco favorável requerer que o professor seja polivalente e domine vários campos de conhecimento, mesmo que isto possa significar “a ampliação dos horizontes culturais dos envolvidos” (p. 383), em uma ação que, na visão desses, pode comprometer a profundidade do trabalho.

Assim como Santos (2008), acredito que uma educação CTS na perspectiva freiriana pretende que discussões de valores e reflexões críticas sejam incorporadas ao currículo e que possam desvelar a “[...] condição (humana) no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” (p. 122). Valores que possam, futuramente, ser imbuídos de solidariedade, fraternidade, compromisso social, respeito ao próximo etc. e que tragam a rebeldia justa quando a ciência e a tecnologia não responderem aos interesses humanos.

A todo avanço tecnológico haveria de corresponder o empenho real de resposta imediata a qualquer desafio que pusesse em risco a alegria de viver dos homens e das mulheres. A um avanço tecnológico que ameaça a milhares de mulheres e de homens de perder seu trabalho deveria corresponder outro avanço tecnológico que estivesse a serviço do atendimento das vítimas do progresso anterior. Como se vê, esta é uma questão ética e política e não tecnológica.

[...] Não se trata, acrescentemos, de inibir a pesquisa e frear os avanços mas de pô-los a serviço dos seres humanos. A aplicação de avanços tecnológicos com o sacrifício de milhares de pessoas é um exemplo a mais de quanto podemos ser transgressores da ética universal do ser humano e o fazemos em favor de uma ética pequena, a do mercado, a do lucro. (FREIRE, 2015a, p. 127-128).

Santos (2008) coloca que é a natureza das questões de aspectos sociocientíficos que vai caracterizar a perspectiva freiriana da visão de CTS. Acredito que os saberes populares, como pertencentes a uma prática cultural de um determinado grupo que tem como ponto em comum o “ser dominado” (GARCIA, 1979), que carrega em si, o oprimido, a sua resistência e as questões que o envolvem, podendo evidenciar e subsidiar uma educação CTS na perspectiva freiriana, sendo essa mais uma linha que adoto em meu trabalho.

📌 A linha que se une à educação CTS na perspectiva freiriana: os saberes populares

Os saberes populares são inerentes a uma cultura popular. Antropologicamente, a cultura é conceituada por Geertz (1989) como “sistemas entrelaçados de signos interpretáveis” (p. 24), um contexto em que acontecimentos sociais, comportamentos, instituições ou processos podem ser descritos de forma inteligível. Em Velho e Castro (1978), a cultura é “como um código, como um sistema de comunicação” (p. 8) e, ao interpretar, significar e produzir símbolos diante de uma realidade que muda constantemente, a cultura possui o seu caráter dinâmico e é transmitida aos seus sucessores como herança (MORAIS, 1992; VELHO; CASTRO, 1978). “a Cultura faz, e fez, o homem” (VELHO; CASTRO, 1978, p. 4) e esta síntese harmoniza-se com as ideias mais politizadas de Freire sobre cultura, pois a sua interpretação de cultura é de

[...] todo o resultado da atividade humana, do esforço criador e recriador do homem, de seu trabalho por transformar e estabelecer relações de diálogo com outros homens. A cultura é também aquisição sistemática da experiência humana, mas uma aquisição crítica e criadora, e não uma justaposição de informações armazenadas na inteligência ou na memória e não “incorporadas” no ser total e na vida plena do homem. (FREIRE, 1979, p. 21).

E a cultura popular? E os saberes populares? A cultura popular é um tipo de cultura e os saberes populares encontram-se inseridos na cultura popular. São as suas manifestações⁵¹, tanto materiais – artefatos artesanais (comidas como o queijo de minas, os doces caseiros; bebidas como os chás fitoterápicos; panelas de barro, colchas, vestimentas, cantigas e danças etc.) –, como imateriais – mandingas, crenças –, que se transmitem gestualmente, pela oralidade e por atitudes. Os saberes populares podem ser denominados saberes outros, saberes próprios ou ainda saberes culturalmente diferenciados, sendo essas denominações contra-hegemônicas e que podem combater o racismo epistêmico⁵², o qual considera os conhecimentos dos homens europeus e/ou euro-norte-americanos superiores aos demais. Entretanto, mantenho o uso da denominação “saberes populares” para destacá-los como saberes discriminizados e marginalizados e inerentes à cultura popular (não significando que sejam exclusivos dessa),

⁵¹ Embora eu reconheça e compreenda a impossibilidade de distinção e separação entre as manifestações materiais e imateriais (ou espirituais), faço uso dessas apenas com fins mais didáticos e explicativos.

⁵² Para Grosfoguel (2007, p. 32, destaque do autor), o racismo epistêmico “opera privilegiando as políticas identitárias (*identity politics*) dos brancos ocidentais, ou seja, a tradição de pensamento e pensadores dos homens ocidentais (que quase nunca inclui as mulheres) é considerada como a única legítima para a produção de conhecimentos e como a única com capacidade de acesso à ‘universidade’ e à ‘verdade’. O racismo epistêmico considera os conhecimentos não-ocidentais como inferiores aos conhecimentos ocidentais”.

preferindo anunciar outros denominados “conhecimentos” também como saberes.

A cultura popular, em uma dualidade, pode ser aquela com características contrárias à da cultura da elite: a primeira é mais rústica, menos cosmopolita, baseada no “fazer” e podendo ter um valor até “meio duvidoso”, enquanto a segunda é mais sofisticada e com mais refinamento, mais criativa e com um maior valor estético. Ou ainda: a primeira ser mais autêntica e, por não ter sido “contaminada” ou “tocada”, ser mais pura. Já a cultura de elite pode ser considerada artificial, decadente e sem autenticidade. Uma ou a outra concepção expõem uma visão estereotipada, pejorativa e preconceituosa (AYALA; AYALA, 1987, CHARTIER, 1995; VELHO; CASTRO, 1978), que levou a estudos pouco realistas e impregnados de uma invasão cultural à cultura popular, que consiste na “[...] penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos invadidos, impondo a estes sua visão do mundo, enquanto lhes freiam a criatividade, ao inibirem sua expansão” (FREIRE, 2005, p. 173), tornando uma de suas características o “ser dominado”, como afirma Garcia (1979). Canclini (2008) analisa que o popular está inserido no processo constitutivo da modernidade, apresentando as seguintes contradições (p. 206):

MODERNO	=	CULTO	=	HEGEMÔNICO
⇓		⇓		⇓
TRADICIONAL	=	POPULAR	=	SUBALTERNO

Explorando essas contradições, Canclini explica que a história do popular relaciona-se com a história dos excluídos, sem patrimônio ou sem o reconhecimento desse patrimônio. Logo, os estudos realizados sobre a cultura consideram que o “progresso” só foi atingido pelos setores hegemônicos. Essa foi a postura dos iluministas, que viam os processos culturais restritos às elites; pelos românticos, que exaltavam os sentimentos e as formas populares de expressá-los; pelos positivistas, que procuravam situar o folclore no espírito científico (CANCLINI, 2008; CATENACCI, 2001).

No século XVI havia os estudos de escritores que, em consonância com um espírito de moralização ou, mais precisamente, de extinção das manifestações populares, apontavam erros e superstições presentes na cultura popular, formada por classes subalternas (ORTIZ, 1988). Outros estudos, realizados em séculos posteriores, pretendiam documentar e guardar as manifestações da cultura popular (artesanato, canções, poesias, enfim, tudo o que se pudesse materializar), para que não fossem extintas com o progresso advindo da modernidade, já que eram atrasadas e tradicionais, mais presentes no meio rural e em cidades do interior (que rapidamente seriam “engolidos” pelas cidades). Entendidas como resquícios de outra época, “a

época de ouro”, nos termos de Arantes (1985), a crença desses estudos era que as manifestações da cultura popular ainda sobreviviam, engessadas, no presente (AYALA; AYALA, 1987).

Evidentemente, como ressalta o organizador René Silva (BRASIL, 2008, p. 10), “[...] os conflitos culturais assentados nesta oposição entre cultura popular e cultura de elite são, na verdade, correlatos a diversos outros conflitos – raciais, de classe, políticos, econômicos e simbólicos” e se inserem na matriz colonial proposta pelo coletivo M/C.

Embora a cultura popular seja criada pelo povo e apoiada numa concepção do mundo toda específica e na tradição – “o fator de identidade (união, caráter, coerência e coesão) de um povo” (ROCHA, 1996, p. 13) –, aquela está em constante reelaboração com o contexto social em que está inserida devido às relações que estabelece com outras culturas e, de forma mais detida, com a cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade (NASCIMENTO, 2010; XIDIEH, 1976⁵³, citado por AYALA; AYALA, 1987). Se o sentido atribuído à tradição restringir-se à ideia de passado, as modificações que podem passar as manifestações e artefatos populares podem ser interpretadas como “deturpadoras ou empobrecedoras”, como problematiza Arantes (1978). Interpreto, portanto, que o sentido de tradição atribuído à cultura popular não deve restringir-se à ideia de passado, e sim, ao sentido atribuído por Hobsbawn (1984) de costume. Para ele, a tradição é a invariabilidade, a imposição de práticas fixas e repetidas, muitas vezes, formalizadas, enquanto o costume, nas sociedades tradicionais, tem

[...] a dupla função de motor e volante. Não impede as inovações e pode mudar até certo ponto, embora evidentemente seja tolhido pela exigência de que deve parecer compatível ou idêntico ao precedente. Sua função é dar a qualquer mudança desejada (ou resistência à inovação) a sanção do precedente, continuidade histórica e direitos naturais conforme o expresso na história. (p. 10).

Canclini (2008) faz uso do termo culturas populares, no plural, devido às suas complexidade e diversidade, e propõe que elas se fundam “[...] por um processo de apropriação desigual dos bens econômicos e culturais de uma nação ou etnia, por parte dos seus setores subalternos, e pela compreensão, reprodução e transformação real e simbólica das condições gerais e específicas do trabalho e da vida” (p. 42). Além disso, Canclini (2008) contesta as ideias simplistas sobre culturas populares (utilizando o seu termo) e enfatiza que elas não serão desmanteladas pelo progresso da sociedade moderna; não estão presentes somente nas zonas rurais, nas cidades do interior ou nas culturas tradicionais – isso pode ser

⁵³ XIDIEH, Osvaldo E. Cultura popular. In: XIDIEH, Osvaldo E. (org.) **Feira nacional da cultura popular**. São Paulo: SESC, 1976.

exemplificado pelos grupos de *rap* (grupos urbanos) cada vez mais presentes em nossa sociedade –; não estão concentradas nos objetos materiais, como queriam os estudiosos que mantinham objetos da cultura popular em museus, pois não existe a distinção entre material e espiritual; seus integrantes não a “cultivam” por viverem em uma nostalgia; ela não é monopólio dos setores populares.

As cores dos saberes populares no ensino de ciências foram pouco expressivas em meu trabalho, pois poucos trabalhos envolvendo essa temática foram publicados no Brasil.

O professor Chassot defende, há algum tempo, a inserção de saberes populares no ensino de ciências. O trabalho de Chassot, além de ser o de disseminar tal linha de pesquisa, consiste em uma prática de pesquisa referente à busca de saberes populares em risco de extinção – denominados por ele saberes primevos – e a sua inserção na escola com seus alunos do curso de pedagogia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS (CHASSOT, 2008). Os frutos desse trabalho se configuraram em dissertações de mestrado, sendo duas delas voltadas para o ensino de química: Magalhães (2001) apresentou uma atividade pedagógica alternativa envolvendo as etapas do curtimento e a confecção de sabão para a disciplina de química do curso de Agropecuária do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, enquanto o trabalho de Venquiaruto (2004) visou contribuir para estudos no campo do currículo, envolvendo a pesquisa sobre saberes populares relativos à conservação de frutas por secagem e sua inserção na escola. Essa mesma pesquisadora deu continuidade às suas pesquisas envolvendo saberes populares em seu doutoramento, trazendo saberes da região do alto uruguaio gaúcho sobre o pão, o vinho e a cachaça e “transformando-os” em saberes escolares (VENQUIARUTO, 2012).

Trabalhos semelhantes ao de Venquiaruto, que procuraram inserir os saberes populares no contexto escolar com uma proposta curricular, também foram realizados pelos pesquisadores Prigol (2008), que envolvia os saberes da produção de queijo dos municípios de Erechim e Paulo Bento (pertencentes ao estado do Rio Grande do Sul) e estudantes do ensino médio de uma escola pública de Erechim; Corrêa (2016), envolvendo as contribuições pedagógicas de elementos da “Física Popular” dos farinheiros para o ensino de força da “Física Escolar” (destaques da autora); Pinheiro (2007), que realizou a análise de como o conhecimento proveniente da produção de sabão de cinzas pode auxiliar a compreensão de conceitos básicos de química ensinados na escola e como o mesmo se relaciona com as pré-concepções e visões de mundo dos alunos em uma escola pública de São João del Rei; Mattos (2016), que desenvolveu atividades didático-pedagógicas em aulas de química em uma escola do campo, tendo o tema alimentos como eixo integrador e a valorização dos saberes populares

dos estudantes, visando aproximar seus conhecimentos cotidianos aos conteúdos escolares; Figaro (2015), que investigou a implementação de uma sequência de ensino de química orgânica na educação básica utilizando o tema plantas medicinais; Zanotto (2015), que objetivou verificar as contribuições da utilização de saberes populares pesquisados pelos estudantes – alguns exemplos usados pelo pesquisador são: “coca cola pode desentupir pia”, “pode se carregar pilha colocando ela na geladeira”, “celular causa câncer”, “água imantada faz bem para a saúde” que, em minha compreensão, assemelham-se mais a saberes do senso comum – em uma orientação educacional dita CTS, na construção de conceitos científicos para o ensino de química de uma turma do ensino médio no estado do Paraná.

Todos esses trabalhos inserem-se em uma abordagem temática e apresentam, a meu ver, como objetivo principal, a melhoria da aprendizagem de conteúdos escolares, mais especificamente, conceitos científicos das ciências da Natureza. No entanto, a minha crítica volta-se para a suposta relegação desses saberes populares à “condição de não-saber” (SILVA, 2013, p. 865), sendo dado aos conhecimentos das ciências naturais certo privilégio, mantendo-os como “centro das atenções”, prática curricular muito comum no Brasil. Essa mesma crítica também realizo ao meu trabalho de dissertação. Como diz El-Hani (2007, p. 168)⁵⁴: “[...] uma das coisas boas de estar no tempo é poder olhar para trás”.

Outras pesquisas já trazem um debate sobre como esses saberes influenciam no desenvolvimento da ciência e da sociedade e vice-versa, exemplificadas no trabalho realizado por Cavaglier (2011), que apresenta uma proposta de abordagem interdisciplinar para o ensino de química e biologia, a partir do tema plantas medicinais, relacionando-o diretamente à saúde e valorizando os saberes populares que alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) trazem como conhecimento na construção da prática educativa; Silveira (2014), que utiliza práticas pedagógicas para promover a discussão e a sensibilização da valorização dos saberes populares da pesca artesanal no ambiente escolar; Xavier (2014), que investigou os saberes populares relativos à fabricação de doces caseiros como possibilidade de uma abordagem CTS, buscando compreender se e como a ciência e a tecnologia influenciaram esse saber popular praticado por um grupo de associados de produtores rurais da agroindústria familiar de Juiz de Fora. No trabalho de Pereira (2014), que objetivou interpretar a percepção que os determinados sujeitos (professores e estudantes da educação básica e pescadores da região de Laguna/SC) possuem acerca da incorporação dos saberes populares dos pescadores ao

⁵⁴ EL-HANI, Charbel N. Uma das coisas boas de estar no tempo é poder olhar para trás. In: BORGES, Regina. Maria R. (org.) **Filosofia e História da Ciência no Contexto da Educação em Ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: Edipucrs, 2007, p. 168-194.

processo educativo, vários de seus sujeitos de pesquisa demonstraram receio de se trabalhar esses saberes no contexto escolar, pois poderiam estar incentivando os estudantes a seguirem tal atividade, o que evidencia a sua desvalorização.

Em uma educação com orientação CTS, pretendemos ir além dos saberes científicos, em uma perspectiva de alfabetização de Freire, para percebermos que “não basta saber ler que ‘Eva viu a uva’. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho” (GADOTTI, 1996, p. 76) e, neste trabalho, almejo também promover o reconhecimento de diversos saberes e o diálogo entre diferentes saberes, numa aproximação à perspectiva sociocultural da educação CTS, porém com uma visão mais crítica e menos eurocêntrica⁵⁵. Pedretti e Nazir (2011) trazem o exemplo dessa perspectiva apresentando uma proposta de unidade de ciência em astronomia sobre as estrelas, que pode incluir tanto teorias científicas ocidentais como mitos e lendas, refletindo seu significado cultural para vários povos. A minha pretensão é instigar “[...] a construção de identidades culturais e o empoderamento de pessoas e grupos excluídos” e favorecer “[...] processos coletivos na perspectiva de projetos de vida pessoal e de sociedades ‘outras’” (CANDAU; RUSSO, 2010, p. 166).

Para este cenário, a perspectiva crítica da interculturalidade e o movimento M/C trazem contribuições significativas e é a nova linha que utilizo neste trabalho.

🌱 Uma nova linha que se entrelaça às outras: a interculturalidade crítica na decolonialidade

A perspectiva crítica é um dos sentidos e usos da interculturalidade presentes em nossa sociedade. Para Walsh (2007, 2009, 2012), existem outras duas perspectivas: a relacional e a funcional.

A primeira perspectiva refere-se à sua forma mais básica e geral, que é o contato e intercâmbio entre culturas, isto é, entre pessoas, práticas, saberes, valores e tradições culturais e distintas, de forma igual ou desigual. Nesse sentido, a interculturalidade sempre existiu, pois o contato entre diferentes sistemas culturais sempre existiu. A questão é: esse contato é de aculturação, de superioridade de uma cultura sobre a outra? É conhecida por nós a catástrofe

⁵⁵ O conceito de eurocentrismo assumido por mim neste contexto coaduna-se com aquele colocado por Quijano (2005, p. 115), que corresponde “a uma específica racionalidade ou perspectiva de conhecimento que se torna mundialmente hegemônica, colonizando e sobrepondo-se a todas as demais, prévias ou diferentes, e a seus respectivos saberes concretos, tanto na Europa como no resto do mundo”.

que foi o contato dos ameríndios com os europeus e, mais ainda, com os negros. Então, o problema dessa perspectiva é ocultar ou minimizar o conflito e as relações de poder, de dominação e de colonialidade. Walsh ainda coloca que, ao se limitar a interculturalidade ao contato e à relação, estamos ocultando e desprezando as “[...] estruturas da sociedade – sociais, políticas, econômicas e também epistêmicas – que põem a diferença cultural em termos de superioridade e inferioridade” (2009, p. 3, tradução minha). Em minha visão, essa perspectiva de interculturalidade aproxima-se daquela proposta na perspectiva sociocultural da educação CTS e também alinha-se com a proposta multicultural de educação científica, necessitando de problematização.

A segunda perspectiva, denominada funcional, visa à inclusão, buscando a promoção do diálogo, da convivência e da tolerância e reconhecendo a diversidade e diferença culturais. Porém, o “mar de rosas” dessa interculturalidade é conivente ao sistema existente, pois não aborda as causas da assimetria e desigualdade sociais e culturais e, para Walsh, ela se alia ao modelo neoliberal existente e é funcional a ele, sendo uma nova estratégia de dominação para controlar o conflito étnico. Walsh exemplifica com as novas reformas educativas e constitucionais na América Latina, ocorridas nos anos de 1990, que considera como parte integrante da lógica multiculturalista e funcional.

A terceira perspectiva, que pretendo assumir neste trabalho, é a da interculturalidade crítica. Ela reconhece que “[...] a diferença se constrói dentro de uma estrutura e matriz colonial de poder racializado e hierarquizado, com os brancos e ‘branqueados’ no topo e os povos indígenas e afrodescendentes nos degraus inferiores” (WALSH, 2009, p. 3, tradução minha) e, dessa forma, a interculturalidade crítica torna-se uma ferramenta que se constrói a partir das pessoas. Ela faz com que questionemos a “nossa formação histórica, o que negamos e silenciemos, o que afirmamos, valorizamos e integramos na nossa construção sociocultural” (OLIVEIRA, 2013, p. 1) e harmoniza-se com a educação libertadora e problematizadora de Paulo Freire, que é demarcada pela presença dos sujeitos historicamente oprimidos e excluídos socialmente. Nesse sentido, assim como colocam Candau e Russo (2010) e Oliveira (2013), a construção da gênese histórica da interculturalidade na educação brasileira faz-se com Paulo Freire, que acredita numa educação como ato político.

A perspectiva crítica da interculturalidade tem como problema central a diferença construída como padrão de poder colonial que atinge todas as esferas da vida, não se limitando aos âmbitos políticos, sociais e culturais, como também às esferas do saber, do ser e da vida mesmo, ou seja:

[...] preocupa-se também por/com a exclusão, negação e subalternização ontológica e epistêmica-cognitiva de grupos e sujeitos racializados; pelas práticas – de desumanização e de subordinação do conhecimento – que privilegiam alguns sobre os outros, ‘naturalizando’ a diferença e ocultando as desigualdades que se estruturam e mantêm o seu interior. Mas, além disso, preocupa-se com os seres e saberes de resistência, insurgência e oposição, aqueles que persistem, apesar da desumanização e subordinação. (WALSH, 2012, p. 66, tradução minha).

A resistência é, muitas vezes, expressão e característica dos mais excluídos. Lembrome do vídeo que assisti há alguns anos do Aruano Suassuna, que conta a história da “Mulher do piolho”⁵⁶ e faz uso desse conto como símbolo da resistência da cultura brasileira. Tento reproduzir a história aqui: uma mulher encontra na cabeça de seu marido um piolho e o avisa sobre isso. O marido fica envergonhado e diz que é uma formiga. A mulher continua afirmando, insistentemente, que é um piolho. Então, o marido amarra a mulher e começa a descê-la ao fundo de um poço. Enquanto ela é descida pelo poço, ela continua afirmando que é um piolho. Quando seu corpo já está coberto pelas águas, ela levanta os dois braços e faz o gesto comum de se matar um piolho. O que podemos tirar desse conto? Mesmo violentada, silenciada, a mulher resistiu e expressou a sua verdade. E são essas expressões de resistência que podemos perceber e que podem se manifestar de forma simples, quando uma das artesãs que entrevistei durante o meu mestrado diz que as cores escolhidas em seu local de trabalho para se tingir as linhas que ela tece “são apagadinhas, sem gracinha, mas são bonitas” – tendo a conjunção “mas” a função de exercer um juízo falso, ideológico, como diz Freire (2015a) – ou mais concretas, como a criação das cooperativas dos produtores de queijo de minas para o seu fortalecimento frente aos consumidores e à legislação ou ainda o sincretismo religioso brasileiro, que ajudou os africanos e seus descendentes a manterem vivas suas tradições religiosas ancestrais, mesmo que mescladas com a religião católica.

As questões colocadas pela interculturalidade crítica evidenciam as reflexões do coletivo M/C e podem ser um caminho possível para a decolonialidade. O coletivo M/C, além de publicar livros e artigos acadêmico-científicos para especialistas, tem membros que ainda participam de vários projetos político-acadêmicos, dentre eles, os movimentos indígenas, na Bolívia e no Equador, e negros, no Caribe, e os projetos culturais, epistêmicos e políticos dos ativistas chicanos em Berkeley (CASTRO-GÓMEZ; GROSGOUEL, 2007).

As contribuições significativas de conceitos desenvolvidos por esse coletivo, no qual a sua expoente Catherine Wash pertence, alimentam a proposta de interculturalidade crítica,

⁵⁶ O quadro “O Canto de Ariano” era exibido pela Globo Nordeste, entre 1999 e 2006. Em um desses quadros, Ariano Suassuna conta o conto popular “A mulher do piolho”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xi3ZKEik9fg>. Acesso em: 10 out. 2019.

principalmente no que diz respeito aos conceitos de colonialidade do poder, do saber, do ser e cosmogônica da Mãe-Natureza e da própria vida.

Figura 10 - Tirinha da Mafalda que aborda a relativa superioridade do norte.



Fonte: Elaboração de Quino. Extraída de <http://pmgeorumos.blogspot.com/2012/07/o-dialogo-norte-sul-de-acordo-com.html>. Acesso em: 30 jun. 2016.

Mafalda é a personagem alter-ego do quadrinista argentino Quino, que questiona tudo e todos ao seu redor, demonstrando o seu desgosto com o governo, com a sociedade e com o mundo. Nessa tirinha, Mafalda questiona a superioridade do norte (etnocentrismo) sobre o sul. Para mim, o sul, nesse sentido, não significa apenas uma posição geográfica, mas todos os inferiorizados, oprimidos, marginalizados, ridicularizados, erotizados, exotizados, pecaminosos etc. “♪♪♪ Não existe pecado do lado de baixo do Equador ♪♪♪”⁵⁷, ditado cantado por Ney Matogrosso na música de Chico Buarque de Holanda e Ruy Guerra. Esse antigo ditado europeu foi encontrado por Chico Buarque no livro “Raízes do Brasil”⁵⁸ de seu pai, Sérgio Buarque de Holanda. Em sua obra, Sérgio Buarque de Holanda explica que esse ditado circulava pela Europa e foi registrado pelo cronista holandês Barlaeus, em 1641, que dizia que a linha que divide o mundo em dois hemisférios parecia também separar o vício da virtude, pois os colonizadores europeus viam a América Latina como terras sem instituições sociais nem religiosas, que eram um verdadeiro antro de perdição ou ainda terras nas quais

⁵⁷ NÃO EXISTE pecado ao sul do Equador. Intérprete: Ney Matogrosso. Compositores: Chico Buarque de Holanda e Ruy Guerra. In: FEITIÇO. [s.l.]: Elektra®, Mercury®, Universal Music®, 1978. 1 CD, faixa 5.

⁵⁸ HOLANDA, Sérgio B. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

nada era proibido, o “paraíso da utopia e da liberdade”⁵⁹.

A colonialidade nasce com a modernidade, com a colonização da América Latina. O nosso continente foi o primeiro a sofrer a violência do esquema colonial/imperial moderno⁶⁰. Para Dussel (2005), existem dois conceitos de modernidade. O primeiro deles é eurocêntrico e relaciona-se aos acontecimentos históricos do Renascimento, da Reforma, do Iluminismo, da Revolução Francesa e da Revolução Industrial, todos ocorridos na Europa, numa visão intra-Europa. A modernidade é vista como “[...] uma emancipação, uma ‘saída’ da imaturidade por um esforço da razão como processo crítico, que proporciona à humanidade um novo desenvolvimento do ser humano” (p. 27). No entanto, Dussel e os outros membros do coletivo M/C também analisam a modernidade pelo seu outro lado: o da colonialidade, iniciada com a conquista do Atlântico, com a América Latina fazendo parte da modernidade como a sua outra face, “dominada, explorada, encoberta” (p. 28), que será utilizada pela Europa para se sobrepôr a outras culturas, sendo a sua superioridade obtida da acumulação de riqueza, conhecimentos, experiência, etc., de sua conquista, a custo de uma violência negada, que se instaura no mito da modernidade, como descrito por Dussel (2005):

1. A civilização moderna autodescreve-se como mais desenvolvida e superior (o que significa sustentar inconscientemente uma posição eurocêntrica).
2. A superioridade obriga a desenvolver os mais primitivos, bárbaros, rudes, como exigência moral.
3. O caminho de tal processo educativo de desenvolvimento deve ser aquele seguido pela Europa (é, de fato, um desenvolvimento unilinear e à européia o que determina, novamente de modo inconsciente, a falácia desenvolvimentista).
4. Como o bárbaro se opõe ao processo civilizador, a práxis moderna deve exercer em último caso a violência, se necessário for, para destruir os obstáculos dessa modernização (a guerra justa colonial).
5. Esta dominação produz vítimas (de muitas e variadas maneiras), violência que é interpretada como um ato inevitável, e com o sentido quase-ritual de sacrifício; o herói civilizador reveste a suas próprias vítimas da condição de serem holocaustos de um sacrifício salvador (o índio colonizado, o escravo africano, a mulher, a destruição ecológica, etcetera).
6. Para o moderno, o bárbaro tem uma “culpa” (por opor-se ao processo civilizador) que permite à “Modernidade” apresentar-se não apenas como inocente mas como “emancipadora” dessa “culpa” de suas próprias vítimas.
7. Por último, e pelo caráter “civilizatório” da “Modernidade”, interpretam-se como inevitáveis os sofrimentos ou sacrifícios (os custos) da “modernização” dos outros povos “atrasados” (imaturos), das outras raças escravizáveis, do outro sexo por ser frágil, etcetera. (p. 29).

⁵⁹ Informação obtida no sítio “Atrás da música”, que apresenta as origens e histórias de canções. Disponível em: <http://atrasdamusica.tumblr.com/post/93062884100/n%C3%A3o-existe-pecado-do-lado-de-baixo-do-equador>. Acesso em: 27 mai. 2018.

⁶⁰ A utilização do sinal gráfico barra inclinada à direita (/) é uma demarcação empregada pelo coletivo M/C para enfatizar relações dialéticas, duas faces de uma mesma moeda.

Dussel (2005), assim como Auler (2002), para o mito da neutralidade da ciência e Freire (2005) para a situação de opressão – ou o “mito da estrutura opressora” (PENNA, 2014, p. 183) –, incita-nos a negar a negação do mito da modernidade, fazendo com que nos percebamos como vítimas inocentes nesse processo de dominação e afirmemos a nossa alteridade, negada, descobrindo “o índio sacrificado, o negro escravizado, a mulher oprimida, a criança e a cultura popular alienadas etc.” (DUSSEL, 2005, p. 29).

Essas relações de dominação, segundo Quijano (2010), fazem parte de uma malha de relações sociais de exploração/dominação/conflito, que garante o controle dos meios de subsistência e existência social e a hegemonia do poder, por meio de um processo em que os recursos são vinculados:

[...] o trabalho e seus produtos; dependente do anterior, a “natureza” e os seus recursos de produção; o sexo, os seus produtos e a reprodução da espécie; a subjetividade e os seus produtos, materiais e intersubjetivos, incluindo o conhecimento; a autoridade e os seus instrumentos, de coerção em particular, para assegurar a reprodução desse padrão de relações sociais e regular as suas mudanças. (p. 88).

Nesse processo de colonialidade, sua matriz é composta pelos quatro eixos colonizadores citados anteriormente. A colonialidade do poder refere-se ao estabelecimento de um sistema de classificação social baseado na formação de uma divisão de identidade hierárquica e racializada, estando os brancos (homens europeus ou europeizados) no topo da pirâmide, seguidos pelos mestiços e, finalmente, pelos índios e negros. A categoria de “raça” é o critério para a distribuição, dominação e exploração da população mundial, para servir tanto aos interesses de dominação social como da exploração do trabalho sob a hegemonia capital. A colonialidade do poder instaura-se no controle da economia, da autoridade, da Natureza e dos recursos naturais, da subjetividade e do conhecimento, do gênero e da sexualidade (BALLESTRIN, 2013; MIGNOLO, 2007; QUIJANO, 2005; WASH, 2012).

Quijano (2010) propõe, para combater essa colonialidade e seus efeitos, a socialização do poder, devolvendo aos indivíduos o controle do trabalho, do sexo, da subjetividade, da autoridade e, principalmente, de sua ontologia. “O lugar central da ‘corporeidade’ neste plano leva à necessidade de pensar, de repensar, vias específicas para a sua libertação, ou seja, para libertação das pessoas, individualmente e em sociedade, do poder, de todo o poder” (p. 114). Em Freire, a forma de libertação dos oprimidos se daria pelo processo pedagógico, nos aspectos cognitivos e objetivos de transformação da realidade, tendo como característica principal o “ser mais”, na qual está subentendida a humanização (PENNA, 2014).

O segundo eixo é a colonialidade do saber: o posicionamento do eurocentrismo como

a ordem exclusiva de razão, conhecimento e pensamento, que descarta e desqualifica a existência e viabilidade de outras racionalidades epistêmicas e outros conhecimentos que não os de homens brancos europeus ou europeizados. É nesse sentido que encontramos a ciência moderna, nascida nos braços da classe burguesa e da modernidade, assim como expressam Fourez (1995, p. 15), “[...] mesmo que se possam encontrar antecedentes na ciência grega e em outras, pode-se considerar que ela nasceu na Idade Média, continuando com o florescimento da civilização burguesa” e Souza (2012, p. 32), “A ciência moderna ligou-se à ideologia burguesa e a sua vontade de dominar o mundo e controlar o meio ambiente. Revela-se eficaz como instrumento intelectual que permitiu à burguesia superar a aristocracia e dominar o planeta sob o ponto de vista econômico, político, colonial e militar”.

A ciência moderna passou a fazer parte da Humanidade no momento em que o ser humano moderno buscou tomar consciência de si mesmo e, para tanto, compreender a Natureza. Essa visão de mundo exigia um pensar diferente sobre como produzir o conhecimento. Esse repensar tinha como características fundamentais a matematização e a mecanização da Natureza e a experiência. Nessa ciência moderna, prevaleciam as ideias mecanicistas, em que o ser humano era visto como uma máquina, podendo ser dividido em partes para formar o todo. A Natureza era uma máquina em que as leis estavam presentes para serem “descobertas”. A teoria do dado. Por isso, até os dias de hoje, falamos em “coletar os dados” em uma pesquisa, os resquícios (ou permanências?) dessa visão (ANDERY e coautores, 2006; JAPIASSU, 1978). O fenômeno ou objeto da ciência moderna é isolado, retiram-se todas as influências (externas) a ele, tratam-se variáveis controláveis. A pesquisa realizada poderia ser compartilhada, referendada por uma comunidade científica, na qual os pesquisadores comunicam os seus resultados para a sua validação, via artigos, congressos ou outros meios. Essa disseminação é primordial para o progresso da ciência. Ela faz parte do grande paradigma de dominação do mundo.

Nesse novo pensamento, a objetividade e a cientificidade passam a serem os pressupostos para o conhecimento ser considerado ciência. Nesse sentido, rejeita-se o ser humano. Exalta-se um conhecimento neutro, desprovido de nossos valores, de nossas experiências, de nossa formação individual, ao formularmos qualquer hipótese frente a uma observação (FOUREZ, 1995; JAPIASSU, 1978). Uma assepsia do ser humano, a suposta neutralidade da ciência. Nos dizeres de Japiassu: “[...] o cientista se anula diante do saber” (1978, p. 10). Sim, a ciência moderna é ocidental (europeia), branca e masculina: mulheres e pessoas de outras raças foram, muitas vezes, excluídas da pesquisa científica, por razões várias (THE SCIENTIFIC..., [2001]; FOUREZ, 1995). Teríamos outras ciências se não

tivéssemos nos submetido aos encantos, promessas e certezas da ciência ocidental? Carter (2007) argumenta que “[...] a ciência é um assunto de poder e a educação científica é frequentemente usada como uma ferramenta de hegemonia para demonizar sistemas de conhecimento alternativos, não ocidentais” (p. 170, tradução minha) e, portanto, essa última também reproduz as formas de colonialidades do saber, do ser e do poder (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019).

Essa constatação é apontada por Monteiro (2019) e Cassiani (2019) ao se referirem aos livros didáticos, aos documentos oficiais de educação como os PCN e às pesquisas da área de educação em ciências, que apresentam a posição privilegiada das ciências, em detrimento de outros saberes, silenciados ou negligenciados, e problemas de pesquisa e referenciais teóricos importados de outros países. Nesse sentido, reitero a pergunta feita por Meneses (2019, p. 23): “Podem outros projetos educativos, a solidariedade e o diálogo intercultural indicar pistas sobre saberes que, ancorados nas realidades de comunidades e grupos, contribuam para que a educação garanta um futuro sustentável?” Poderia uma educação CTS na perspectiva freiriana, em que temas como os saberes populares de comunidades e grupos, dentro de sua realidade, pudessem ser considerados como uma das possibilidades para esse projeto educativo, pensando em uma perspectiva de decolonialidade e interculturalidade crítica?

Em 1993, Caetano Veloso e Gilberto Gil lançaram o disco *Tropicália 2*, no qual podíamos ouvir o batuque forte da música Haiti, de letra composta pelo primeiro:

♪♪♪ Quando você for convidado pra subir no adro da Fundação Casa de Jorge Amado pra ver do alto a fila de soldados, quase todos pretos, dando porrada na nuca de malandros pretos, de ladrões mulatos e outros quase brancos e tratados como pretos só pra mostrar aos outros quase pretos (e são quase todos pretos) e aos quase brancos, pobres como pretos, como é que pretos, pobres e mulatos e quase brancos quase pretos de tão pobres são tratados ♪♪♪.⁶¹

Essa música re-vela o preconceito, o racismo e a hipocrisia de nosso país, ao mostrar as semelhanças e dissemelhanças desses dois países, semelhanças advindas da colonização de ambos e da escravidão, que se inserem na colonialidade do ser. Ela é aquela exercida por meio da inferiorização, subalternização e desumanização, em que se coloca em dúvida o valor humano de pessoas devido à sua cor e suas raízes ancestrais, e elas são claramente

⁶¹ HAITI. Intérpretes: Caetano Veloso e Gilberto Gil. Compositores: Caetano Veloso e Gilberto Gil. In: TROPICÁLIA 2. [S.l.]: Philips Record®, 1993. 1 CD, faixa 1.

“marcadas”, o que me remete ao livro “Um defeito de cor”⁶², título dado pela escritora Ana Maria Gonçalves para caracterizar a época colonial, na qual o negro que quisesse exercer um cargo público tinha que assinar um documento abdicando oficialmente da cor de sua pele, pois somente brancos poderiam ocupar esses cargos. É o que Maldonado-Torres (2007) analisa ao referir-se à falta de Humanidade atribuída aos sujeitos colonizados.

O último eixo refere-se à colonialidade cosmogônica da Mãe-Natureza e da própria vida, em que se descarta “[...] a relação mágico-espiritual-social, milenar entre os mundos biofísico, humano e espiritual – incluindo o dos ancestrais, espíritos, deuses e orixás –, aquela que dá sustento aos sistemas integrais de vida, conhecimento e humanidade em si” (WALSH, 2012, p. 68, tradução minha) e se tem como fundamento a divisão Natureza/sociedade. Essa relação mágico-espiritual-social é negada para se explorar e controlar a Natureza e destacar o poder do indivíduo civilizado moderno, retirando qualquer possibilidade de racionalidade e razão nessa relação, caracterizando-a como um excesso de paganismo, feitiçaria e superstição. E criam-se interpretações como a de Evans-Pritchard sobre a feitiçaria para os azandes⁶³ (EVANS-PRITCHARD, 1976⁶⁴, citado por GEERTZ, 1998, p. 120): “[...] a voz da feitiçaria se eleva quando as expectativas comuns falham, quando o homem comum de azande se confronta com anomalias ou contradições”.

Para resistir ao princípio da modernidade/colonialidade, Maldonado-Torres criou e apresentou, em uma conferência em 2006, o termo giro decolonial, atribuído à inovação teórica do coletivo M/C (BALLESTRIN, 2013; ORTIZ OCAÑA; ARIAS; PEDROZO CONEDO, 2018). Esse termo significa esse “movimento de resistência teórico e prático, político e epistemológico” (BALLESTRIN, 2013, p. 105). Maldonado-Torres, em entrevista dada a Reyes (2017), explica que cunhou esse termo no contexto em que o coletivo M/C e outros grupos dialogavam sobre colonização, descolonização e pensamento decolonial, sendo a decolonialidade o terceiro elemento da modernidade/colonialidade.

A ideia era que, enquanto algunxs⁶⁵ pudessem conversar com o giro

⁶² GONÇALVES, Ana Maria. **Um defeito de cor**. 5. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2009.

⁶³ Povo do antigo Sudão anglo-egípcio pesquisado por Evans-Pritchard na década de 1920. Nessa pesquisa antropológica, Pritchard levantou discussões que abordavam o papel social da bruxaria em sociedades africanas, a racionalidade e os modos de pensamento.

⁶⁴ EVANS-PRITCHARD, Edward E. **Brujeria, magia y oráculos entre los Azande**. Barcelona: Anagrama, 1976.

⁶⁵ A fim de superar a binaridade entre feminino e masculino, já que essa não é representativa para todas as pessoas, pois existem aquelas que não se identificam com os gêneros feminino e masculino, foi criada a linguagem binária ou neutra de gênero como uma forma de comunicação. Então, substitui-se todas as letras que caracterizam gênero em adjetivos e substantivos por um “x” (FREITAS, 2016). Referência: FREITAS, Ana. **Todxs contra x língua: os problemas e as soluções do uso dx linguagem neutrx**. Disponível em:

pragmático, ou linguístico, ou com o marxismo, ou com a teoria feminista, ao final, se poderia vislumbrar, entre essas diferentes orientações, a presença de outro tipo de giro que merecesse nome e definição próprios. (p. 4, tradução minha).

As distinções entre colonização, colonialismo e colonialidade são essenciais para compreendermos e realizarmos o giro decolonial ou a decolonialidade. A colonização está relacionada ao domínio geográfico de uma região, e com ela temos o colonialismo. Esse é

[...] uma relação de poder da metrópole, que objetiva ao controle e a dependência econômica das colônias. Já a *colonialidade* é um processo intersubjetivo, de introjeção dos costumes e modos de ser e viver do colonizador nos povos colonizados, através do apagamento e da negação das identidades e culturas originárias. (MENEZES e coautores, 2019, p. 65, destaque dos autores).

Outro aspecto que se origina na modernidade/colonialidade é a lógica binária do racionalismo cartesiano, de divisão dicotômica dos argumentos e teorias – “autonomia-dependência, atraso-desenvolvimento, local-global, centro-periferia” (FLÓREZ-FLÓREZ, 2007, p. 250, tradução minha), “razão/sujeito x corpo/objeto” (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019, p. 5), “‘ciência/crença’ ou ‘verdadeiro/falso’” (ESCOBAR, 2014, p. 117, tradução minha), “natureza/cultura, humanos/não-humanos, mente/corpo” (ESCOBAR, 2014, p. 146, tradução minha), “colonizador versus colonizado, centro versus periferia, Europa versus América Latina, desenvolvimento versus subdesenvolvimento, opressor versus oprimido, etc.” (CASTRO-GÓMEZ, 2005, p. 86); “mágico/mítico-científico e tradicional-moderno” (WASH, 2012, p. 3) –, que permitiu escravizar e dominar.

Para refletir sobre o giro decolonial ou decolonialidade na pedagogia, Ortiz Ocaña, Arias e Pedrozo Conedo (2018) realizaram uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e encontraram vários pensadores com propostas decoloniais, dentre eles, Paulo Freire, que apresenta em seus livros “[...] saberes necessários para a prática educativa decolonial e libertadora” (p. 48, tradução minha). Algumas convergências entre o pensamento de Paulo Freire e o pensamento decolonial foram apresentadas por Penna (2014), como o raciocínio dialético; a ideia de “colonização cognitiva” (p. 183), expressa na educação bancária e na colonialidade do ser; e o argumento de que a dominação se fundamenta em um mito, como já exposto neste texto.

Pensando na educação CTS, a sua aproximação com a decolonialidade se dá ao nos referenciarmos ao PLACTS. De acordo com os representantes do PLACTS, a agenda de

pesquisa da América Latina estava baseada no processo de transferência de tecnologia concebida no hemisfério norte, donde se ignorava as demandas de nossa sociedade. No entanto, esses denunciavam que esse processo implicava também na transferência de modelos de sociedade. Então, como já apresentei, a proposta do PLACTS era o desenvolvimento de uma agenda de pesquisa voltada para os problemas e as necessidades da América Latina, a partir de nossas demandas, buscando subverter “[...] a essência da lógica capitalista” (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 278). Assim como Freire, a ideia era a ruptura da separação entre “o conceber e o executar” (p. 278), outro binarismo. Duas frases colocadas por Oscar Varsavsky, um dos representantes desse pensamento, e reproduzidas por Auler e Delizoicov (2015) mostram, a meu ver, o alinhamento do PLACTS com a decolonialidade:

Procurarei mostrar também que, em geral, cada tipo de sociedade exige um estilo de ciência próprio, diferente pelo seu conteúdo, seus problemas prioritários, seus métodos de pesquisa e seus critérios práticos de verdade, assim como pelas características sociológicas do grupo de pesquisadores. (VARSAVSKY, 1976⁶⁶, p. 8, citado por AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 285).

Espero que isto não seja confundido com uma posição contra a ciência. O que se rejeita aqui é o conceito continuísta de a (grifo do próprio autor) [*sic*] ciência (...). Propõe-se, em compensação, algo muito mais difícil, como é o pensamento científico independente, capaz de criar uma (grifo do autor) [*sic*] ciência que, com o tempo, possa chegar a diferenciarse da ciência ortodoxa dirigida do Hemisfério Norte. (VARSAVSKY, 1976, p. 7-8, citado por AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 285).

Ao propor um estilo de ciência próprio, acredito que a ideia de Varsavsky pode aproximar-se do que propõe Meneses (2019): uma ecologia de saberes, em que a ciência moderna estaria dialogando horizontalmente com outros saberes, pois não se pretende, com a decolonialidade, que seja criada uma nova hegemonia racional e epistêmica. Em consonância com Quijano (1992), acredito que devemos nos libertar dessa colonialidade criada na modernidade/colonialidade, em um modelo organizado de forma desigual, discriminatória, exploratória e dominadora e dar

[...] a liberdade a todas as pessoas de escolher, individual ou coletivamente, as suas relações interculturais. Uma liberdade de escolha entre as várias orientações culturais. E, sobretudo, a liberdade de produzir, criticar, trocar e mudar a cultura e a sociedade. (p. 20, tradução minha).

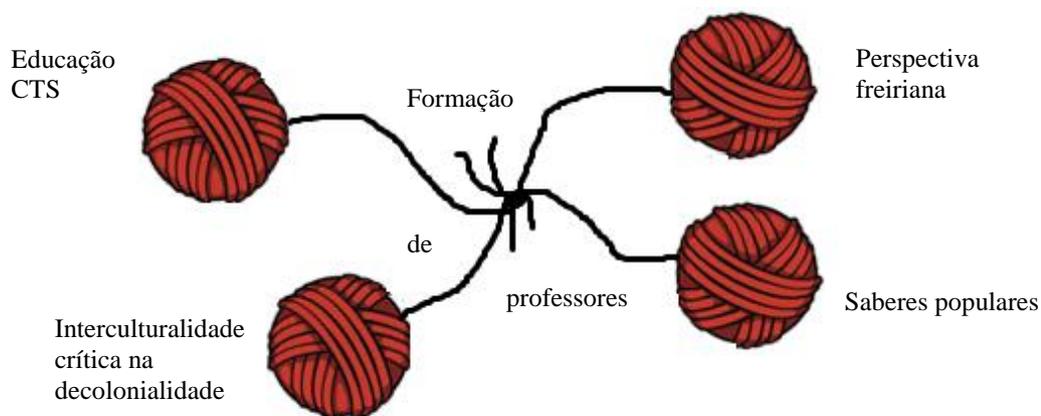
As cores da decolonialidade no ensino de ciências ainda são acanhadas. Na pesquisa realizada por Dutra, Castro e Monteiro (2019) nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em

⁶⁶ VARSAVSKY, Oscar. **Por uma política científica nacional**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

Educação em Ciências – ENPEC – e das reuniões anuais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPED –, os autores encontraram apenas quatro trabalhos envolvendo a decolonialidade no ensino de ciências publicados no ENPEC e nenhum no ANPED.

Devido a isso, resolvi utilizar como referência na pesquisa pelas cores da decolonialidade no ensino de ciências a publicação “Decolonialidades na educação em ciências” (MONTEIRO e coautores, 2019), que é um livro que apresenta capítulos escritos por pesquisadores da área, muitos pertencentes a grupos de pesquisa, como descrevo no capítulo posterior. Os temas encontrados referentes às pesquisas realizadas em nosso país foram: educação ambiental (COSTA; CAMARGO; SÁNCHEZ, 2019; MENEZES e coautores, 2019), racismo (FIGUEIREDO; NUNES; PINHEIRO, 2019; ROSA, 2019), educação no campo (PETRI; FONSECA, 2019), cultura popular (COSTA; LISBOA; FONSECA, 2019; MIRANDA, 2019), feminismo (COSTA e coautores, 2019), todos eles explorados pelo pensamento colonial – “[...] o índio sacrificado, o negro escravizado, a mulher oprimida, a criança e a cultura popular alienadas” (DUSSEL, 2005, p. 29), enfim, “[...] a destruição social, ambiental e espiritual que atualmente estamos vivendo”– e, muitos deles, colorindo o meu Bordado. Mas, ainda há muita pesquisa, projetos para serem também coloridos...

Harmonizando as cores e linhas de meu Bordado, que se materializam na educação CTS problematizadora e libertadora, articulada na perspectiva freiriana, com a perspectiva da interculturalidade crítica, referenciada nos conceitos de colonialidade do coletivo M/C, pretendo realizar um processo de formação de professores de química, utilizando os saberes populares como temas geradores dessa educação.



A construção do Bordado far-se-á com o seu risco: a metodologia, na qual sujeitos, métodos e instrumentos de pesquisa são apresentados.

*Do Risco do Bordado à Bordadura de
Nós: do percurso metodológico ao
arremate analítico*

Como a aranha que tece a teia numa imensa bordadura



perguntas de investigação do tipo “Como? Por quê? Quando?” e outras conduzem-nos ao modo de realizar a pesquisa (YIN, 2009). É o risco do Bordado que vai se efetivando e é preciso definir o desenho, os contornos, os tipos de pontos, por onde começar... Tudo para que possa criar uma harmonia com as linhas (referenciais) escolhidas, os objetivos e o objeto de estudo.

Inicialmente, escolhemos o tipo de pesquisa: qualitativa ou quantitativa? Ao partir de meus questionamentos – Como desenvolver um projeto educativo de formação de professores de ciências – nesse caso específico, professores de química em formação – em que haja a articulação entre educação CTS e a perspectiva freiriana, buscando, nessa articulação, os saberes populares como temas geradores?”, tornou-se meu problema e, com ele, algumas perguntas: como esse projeto de formação seria viabilizado e realizado? Quais as contribuições dos saberes populares para essa educação CTS? Quais as contribuições que a interculturalidade crítica e os pressupostos da decolonialidade poderiam oferecer neste projeto educativo de formação crítica? Quais seriam as pistas indicativas de que esse projeto educativo de formação de professores de química influenciaria em suas práticas futuras? – e dos objetivos a serem atingidos – fundamentar um projeto de educação CTS com os saberes populares como temas geradores, articulada com as perspectivas freiriana e da interculturalidade crítica na decolonialidade; analisar compreensões e dimensões problematizadas sobre saberes populares como temas geradores de uma educação CTS no processo de formação de professores; indicar estratégias para uma educação CTS problematizadora e libertadora – subentende-se um caráter qualitativo.

Na pesquisa qualitativa, o foco principal é a compreensão mais aprofundada de um determinado grupo de pessoas e não a sua representatividade numérica (GOLDENBERG, 2007). Como diz Brandão (2003, p. 90): “[...] a alternativa da ‘qualidade’ emerge quando pouco a pouco se passa a dar atenção às previsíveis e imprevistas relações interpessoais vividas entre palavras e outros gestos de crianças, de adolescentes, de jovens e de adultos percebidos como seres humanos [...]”.

A construção deste Bordado fez-se coletivamente. Foram os diálogos, as interações, os escritos narrados, a pesquisa de campo e o material produzidos individualmente e compartilhados no coletivo, enfim, a construção de saberes sendo partilhada, em que o outro fala e é ouvido. Tudo isto construído tendo como referência a pesquisa participante, que é “solidária e coletiva” (BRANDÃO, 2004, p. 101).

As metodologias de caráter participativo, como a pesquisa-ação e a pesquisa participante, fundamentam-se na participação de grupos sociais no processo de enfrentamento de problemas, reflexão, tomada de decisões e produção de conhecimento, almejando por transformações sociais (TOLEDO; JACOBI, 2013).

Para Chizzotti (2014), o papel do pesquisador profissional (no caso, eu) seria o de organizar a participação, as condições de diálogo e de análise e o trabalho de síntese; garantir a interlocução e a comunicação permanente de todos os participantes, assegurando a oportunidade de formação de todos os envolvidos. Nesta pesquisa, os participantes principais fomos eu, como pesquisadora profissional, e os professores de química em formação que, voluntariamente, fizeram parte do coletivo cuja criação é explicada mais adiante.

Thiolent (1986) afirma que não há uma unanimidade quanto à terminologia pesquisa-ação ou pesquisa participante. Sendo assim, adotei o termo pesquisa participante. E foi a partir de um “Pesquisar com, planejar as intervenções a partir das pistas que o campo fornecia, entender o lugar do pesquisador como sujeito a interrogações” (FRANCO, 2016, p. 16) que esta pesquisa foi bordada.

Dessa forma, como procedimentos para a minha pesquisa escolhi os encontros coletivos com o grupo para o diálogo de textos e vídeos, orientação para a pesquisa de campo, compartilhamento das experiências vivenciadas na pesquisa de campo e do material de ensino-aprendizagem produzido.

Como produção escrita ou audiovisual de cada componente do grupo, propus a produção de textos na forma de autonarrativa e de material de ensino-aprendizagem.

Os encontros coletivos tiveram como objetivo propiciar a compreensão e a reflexão sobre os propósitos da Educação Científica e Tecnológica mais libertadora e transformadora, em diálogos sobre questões mais amplas, como: “Que ciência queremos? Que tecnologia queremos? Que modelo de sociedade queremos?” (STRIEDER, 2012, p. 173), “Qual a nossa condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia?” (SANTOS, 2008, p. 122), “Que vozes, que atores sociais, que saberes são silenciados pelas hegemonias da ciência e da tecnologia?”, “Quais os saberes e os valores são encontrados em grupos de saberes populares?”, “Quais as aproximações e distanciamentos esses saberes têm em relação à ciência e à tecnologia?”, “Como re-pensar e re-construir o ensino de ciências a partir de encontros com outros saberes que foram negligenciados em nossa educação?”. Dessa forma, buscamos a autonomia dos interlocutores e o seu fortalecimento como sujeitos sociais. Para tanto, realizamos a leitura e o diálogo de e sobre textos que envolvem a educação CTS, a cultura, a decolonialidade e a pesquisa de campo etnográfica. Penso que a leitura é um ato

coletivo, um ato de comum-união: comum-união com os leitores e autores, comum-união com a incerteza e com a dúvida, comum-união com as reflexões, comum-união... Comunhão. E, dessa forma, a leitura foi feita em comunhão, em que cada um leu em voz alta um pedaço do texto e colocamos em diálogo para o construir, des-construir e re-construir nossa formação.

Na pesquisa de campo, que foi realizada pelos membros do grupo, individualmente, pretendia-se que esses pudessem pesquisar um saber popular que tivesse proximidade com a sua vivência. Nessa pesquisa, foram investigados os modos de produção, as dificuldades na produção, as mudanças ocorridas ao longo do tempo, as aprendizagens transmitidas de geração em geração, as inter-relações com os saberes científicos, os valores inseridos em suas práticas etc., dentro da perspectiva de cada saber popular pesquisado.

A partir da pesquisa de campo, o material de ensino-aprendizagem foi produzido individualmente e compartilhado no encontro coletivo. Além da manifestação de cada um nos encontros e em suas autonarrativas, os materiais puderam expressar o entendimento de cada um sobre a educação com orientação CTS e a utilização do tema gerador saberes populares.

Quando Gastal e Avanzi (2015) justificam o uso da autonarrativa na formação de professores, elas refletem que:

- A produção da narrativa permite emergir aspectos da subjetividade que, à medida que dão sentido à experiência vivida, contribuem para a formação do professor.
- O ato de contar para outro proporciona a reconstrução da experiência formativa do autor e contribui para sua autocompreensão.
- Narrar em primeira pessoa dá abertura para a emergência de aspectos criativos e reflexivos; com isso, o ato de narrar tem repercussões sobre a qualidade da reflexão desenvolvida. (p. 150).

Os elementos apontados pelas pesquisadoras espelham o meu desejo com o processo de formação dos interlocutores que pretendia trabalhar coletivamente. A narrativa

[...] provoca mudanças na forma como as pessoas compreendem a si próprias e aos outros. Tomando-se distância do momento de sua produção, é possível, ao “ouvir” a si mesmo ou ao “ler” seu escrito, que o produtor da narrativa seja capaz, inclusive, de ir teorizando a própria experiência. Este pode ser um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória. É claro que esta possibilidade requer algumas condições. É preciso que o sujeito esteja disposto a analisar criticamente a si próprio, a separar olhares enviezadamente afetivos presentes na caminhada, a por em dúvida crenças e preconceitos, enfim, a desconstruir seu processo histórico para melhor poder compreendê-lo. (CUNHA, 1997, p. 2).

Como instrumentos de coleta de informações (os seus registros), escolhi a gravação em áudio e vídeo dos encontros coletivos, com a sua transcrição posterior; as autonarrativas

escritas individualmente e o material de ensino-aprendizagem produzido individualmente pelos participantes do grupo. Os encontros foram gravados em filmadora e gravador.

Em minha análise, utilizei os diálogos realizados nos encontros, que foram gravados em áudio e vídeo e posteriormente transcritos, as autonarrativas e os materiais de ensino-aprendizagem. Eu compreendo que, no diálogo, a percepção das construções, des-construções e re-construções realizadas pelo coletivo e individualmente puderam ficar mais evidentes. Como diz Melo Neto⁶⁷:

Um galo sozinho não tece uma manhã: ele precisará sempre de outros galos. De um outro galo que apanhe o grito de um galo antes e o lance a outro; e de outros galos que com muitos outros galos se cruzem os fios de sol de seus gritos de galo, para que a manhã, desde uma teia tênue, se vá tecendo, entre todos os galos. (2008, p. 219).

E, assim como Freire (1985), compreendo que

O diálogo problematizador não depende do conteúdo que vai ser problematizado. Tudo pode ser problematizado. O papel do educador não é o de “encher” o educando de “conhecimento”, de ordem técnica ou não, mas sim o de proporcionar, através da relação dialógica educador-educando, educando-educador, a organização de um pensamento correto em ambos. (p. 35).

Os matizes – diferentes tons que permearam o meu Bordado – foram destacados para a análise, sendo eles retirados dos diálogos nos encontros coletivos, das autonarrativas e do material de ensino-aprendizagem. Esses matizes foram sobre: 1. A educação CTS e as visões de ciência e tecnologia, rompidas e desconstruídas ou ainda sedimentadas; 2. O desenvolvimento do trabalho de campo, imergido e emergido nas compreensões da investigação temática de Paulo Freire, a partir da leitura de partes de seus livros “Pedagogia do oprimido” (2005) e “Educação como prática da liberdade” (1996) e de textos sobre práticas etnográficas; 3. O construir a pesquisa de campo individual e o material de ensino-aprendizagem; 4. O re-bordar de cada um, no momento de olhar para si e significar os sentidos e compreensões de sua vivência, proporcionada na construção desse Bordado.

Em relação ao material de ensino-aprendizagem, busquei analisar em que medida os aspectos propostos pelo coletivo foram contemplados: os aspectos científicos e tecnológicos, abordados nos conceitos científicos escolares e na relação existente entre a prática popular e a C&T; os aspectos histórico-culturais; a tradição; a marginalização e/ou a inferiorização do saber popular.

⁶⁷ MELO NETO, João C. Tecendo a manhã. In: MELO NETO, João C. **A educação pela pedra**. Rio de Janeiro: Alfaguara, 2008.

Gamboa (2012) faz uma analogia entre um escritor de novelas e um pesquisador, colocando que

Um bom escritor, antes de elaborar suas novelas, lê muitas outras, se encanta, se deleita e as aprecia com cuidado. De igual maneira, um pesquisador, antes de elaborar seu projeto, deve ler outras pesquisas, para identificar seus principais elementos, recuperar seus métodos e estratégias, descobrir suas rotas ocultas, revelar seus pressupostos e estruturas básicas. Lê e relê outras pesquisas para compreender os resultados e avaliar suas limitações e implicações. (p. 66).

Nessa perspectiva, a composição do meu Bordado deu-se também a partir da “[...] busca por cores nos fios de outras autoras [e autores] que escreveram e pesquisaram antes de mim, para ajudar a desmanchar alguns nós – e dar outros” (CHAGAS, 2007⁶⁸, p. 5, em sua pesquisa-bordado). Para tanto, a minha base de dados para pesquisas sobre educação CTS foram os periódicos nacionais da área de ensino e de educação disponíveis *online* considerados relevantes em nosso contexto, sendo eles: *Ciência & Ensino*, *Ciência & Educação*, Alexandria (UFSC), *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, desde as suas primeiras publicações até o último lançamento em 2016. Além disso, também realizei a busca no Banco de teses e dissertações do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES⁶⁹. Após a seleção dos periódicos, realizei a busca em cada um deles utilizando os parâmetros CTS, CTSA, “ciência, tecnologia e sociedade”; ciência-tecnologia-sociedade, utilizando todos os índices (título, palavras-chave, resumo, assunto) e os buscadores disponíveis no próprio periódico. Quando isso não foi possível, realizei a busca pelo *Google acadêmico*[®] ou ainda volume por volume do periódico. Em seguida, utilizei mais um filtro, que conduzisse a um texto que abrangesse a abordagem temática e a perspectiva freiriana.

Na busca por cores abarcando os saberes populares, utilizei apenas o Banco de teses e dissertações do Portal da CAPES, considerando teses e dissertações relativas ao Ensino de Ciências e os parâmetros saberes populares (no plural e no singular), cultura popular, etno-X (sendo o X substituído por física, biologia, etc.) na pesquisa nos periódicos. A minha opção por pesquisar apenas teses e dissertações deu-se porque, em uma pesquisa exploratória

⁶⁸ CHAGAS, Cláudia R. R. P. Bordado como expressão de vida: gênero, sexualidade. 30ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED. *Anais [...]*. GT23: Gênero, Sexualidade e Educação, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt23-3465-int.pdf>. Acesso em: mar. 2018.

⁶⁹ Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 10 mai. 2016.

preliminar, poucos artigos referentes à temática foram encontrados.

Por fim, ainda utilizei o livro “Decolonialidades na Educação em Ciências” (MONTEIRO e coautores, 2019) para conhecer algumas cores da linha da decolonialidade que se cruza com a Educação em Ciências. A escolha desse livro se deu por ser uma publicação recente que buscou sintetizar as principais pesquisas na área com a linha da decolonialidade, sendo protagonizadas pelos grupos de pesquisa: Grupo de Pesquisa Linguagens no Ensino de Ciências (LINEC/UFRJ-Macaé), Grupo de Estudos em Direitos Humanos e Educação em Ciências (UFU), Grupo de Estudos de Educação Ambiental desde el Sur (GEASur/UNIRIO), Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DiCiTE-Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC). Sendo esse entrelaçamento ainda muito novo, percebi que muito ainda há para se colorir.

Com as linhas definidas, as cores pesquisadas, o risco de meu Bordado foi-se construindo. Os primeiros pontos de minha pesquisa iniciaram quando atuei como monitora da disciplina “Filosofia da ciência e ensino de CTS” – FCCTS – do curso de Licenciatura em química do Instituto de Química da UnB ministrada pelo professor Wildson Luiz Pereira dos Santos. Esta disciplina tem como objetivos:

Identificar a diferença entre o senso comum, conhecimento filosófico, conhecimento científico e conhecimento tecnológico; compreender os princípios gerais das principais correntes da filosofia da ciência; caracterizar as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade; compreender o caráter provisório da Ciência e desenvolver uma perspectiva crítica em relação à tecnologia e suas implicações na sociedade.⁷⁰

Para atingir esses objetivos, o seu programa englobava a leitura de textos que abordam os pensamentos de Thomas Kuhn, Karl Popper, Rubem Alves, Milton Vargas, Regis de Moraes⁷¹, que traziam à tona diálogos em sala de aula sobre filosofias da ciência e da tecnologia. A justificativa para essas leituras estava em um dos propósitos colocados para uma educação CTS, que é a compreensão da natureza da ciência e da tecnologia. Várias pesquisas têm apontado visões deturpadas da ciência e da tecnologia (ver, por exemplo, AIKENHEAD, 1987; AULER; DELIZOICOV, 2006; CACHAPUZ e coautores, 2000), que podem ser ressignificadas com a aquisição de conhecimentos básicos sobre filosofia e história

⁷⁰ Extraído do plano de ensino da disciplina. Disponível em: <https://matriculaweb.unb.br/graduacao/disciplina.aspx?cod=119636>. Acesso em: mar. 2018.

⁷¹ ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1981, cap. 1 e 2.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993, cap. 1, 2 e 8.

MORAIS, João Francisco Regis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**: introdução metodológica e crítica. 6. ed. Campinas: Papirus, 1997, cap. 4.

VARGAS, Milton. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Editora Alfa Ômega, 1994, cap. 7.

da ciência e da tecnologia (SANTOS; SCHNETZLER, 2000). Nessa perspectiva, a abordagem da história, filosofia e sociologia da ciência e da tecnologia busca estudá-las como um construto histórico, “[...] como um corpo de conhecimentos organizado e como uma atividade social ou institucional” (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012, p. 15).

Dando continuidade à formação dos estudantes para uma educação CTS, foram realizados diálogos posteriores, que enfatizavam a educação sob a orientação CTS a partir da leitura do texto “Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira” (SANTOS; MORTIMER, 2002), com o intuito de esclarecer os pressupostos dos currículos CTS e apresentar subsídios para a elaboração de novos modelos curriculares na área de ciências da Natureza, com vistas a uma formação cidadã.

A fim de alinharmos a perspectiva teórica com a prática, realizamos algumas atividades que possuem características de uma educação com orientação CTS. Na pesquisa realizada por Santos (1992), ele encontrou referências várias sobre a necessidade de formação do professor de ciências para se colocar em ação essa educação no ensino formal. Ou seja, a sua consolidação na escola de educação básica pode ser propiciada a partir da postura do professor e, para tanto, é fundamental uma formação inicial e continuada que propicie vivências voltadas para uma perspectiva CTS no ensino. É a partir dessa visão que vislumbramos as atividades da disciplina em questão, sendo essas: o júri simulado sobre o caso do desastre ambiental ocorrido em Mariana-MG, em 2015; a roda de conversa sobre o filme “O óleo de Lorenzo”⁷² e duas outras atividades didáticas que envolviam saberes populares: a exibição e a roda de conversa sobre o documentário “O mineiro e o queijo”⁷³ e a pesquisa e apresentação individual dos estudantes sobre um determinado saber popular à sua escolha.

O documentário “O mineiro e o queijo” conta como a técnica de produção artesanal de queijo chegou a Minas no século XVIII, trazida por aventureiros portugueses em busca de ouro, sendo hoje praticada por quase trinta mil famílias no Estado. Entretanto, uma lei da ANVISA – que estabelecia um tempo de maturação do queijo maior que aquele praticado pelos produtores de queijo de Minas e ainda a restrição quanto ao uso do leite *in natura* (não

⁷² O ÓLEO de Lorenzo. Direção: George Miller. Origem: Estados Unidos, 1992. Duração: 135 min. Gênero: Drama. (Color). Classificação: livre. O filme é baseado em uma história real de uma família que luta pela sobrevivência de seu filho, portador de uma doença rara – adrenoleucodistrofia (doença rara e degenerativa, de caráter recessivo ligada ao sexo, afetando quase que exclusivamente os homens) –, letal, incapacitante e complexa, que não possuía tratamento anteriormente aos estudos realizados pela família em questão. O drama retrata diversos aspectos da ciência por meio dos embates da família com cientistas e membros da sociedade.

⁷³ O MINEIRO e o queijo. Produção: Helvécio Rattton. Origem: Brasil, 2011. Gênero: Documentário. Duração: 72 min. Cor. Idioma: Português.

pasteurizado) na produção do queijo de minas –, acabou prejudicando a exportação de qualquer quantia do que produziam para o restante do Brasil, prejudicando várias famílias. O produtor de cinema Helvécio Raton realizou esse documentário a partir de entrevistas com várias pessoas envolvidas com o assunto – como produtores de queijo, historiadores, nutricionistas, técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG) –, que relatam a relação com a produção do queijo, a criação de cooperativas de produtores de queijo, a pesquisa realizada sobre o tempo necessário de maturação para o queijo de minas, o queijo de minas como um patrimônio cultural e as soluções buscadas para resolver os problemas com a lei, dentre outros.

Extraíndo um pouco a minha “mineirice” na escolha deste documentário – o que, acredito, possa ter auxiliado nas discussões posteriores devido ao meu conhecimento e envolvimento emocional, assim como coloca Sadler (2004) ao propor que pesquisas sobre Questões Sociocientíficas (QSC) que têm a pretensão de tornar a ciência mais significativa na vida tenham relações de afetividade –, a proposta de trabalhar com ele se traduzia (bem como a pesquisa com pessoas detentoras de algum saber popular) na perspectiva de compreensão dos estudantes sobre as diferenças do modo de produção artesanal e do industrial, dos valores agregados aos produtos tecnológicos, das condições de trabalho, das matérias-primas utilizadas e também sobre os interesses políticos e econômicos aliados à produção industrial, levando a uma desvalorização do saber popular. Como nos diz Freire (2015a, p. 32):

Por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso?

A roda de conversa sobre o documentário trouxe discussões sobre valores associados às produções artesanal e industrial, porém apresentou lacunas a serem mais exploradas (exemplificando: quais foram as contribuições da C&T na produção do queijo de minas? Quais as compreensões dos produtores de queijo de minas sobre as influências C&T? Como a criação de cooperativas fortaleceu os grupos de produtores de queijo de minas?). A pesquisa realizada sobre os saberes populares foi feita baseando-se em um roteiro que apresenta alguns parâmetros, como colocado no quadro a seguir.

Quadro 3 - Perguntas suleadoras⁷⁴ para a pesquisa de campo

- 1- Com quem você aprendeu a produzir?
- 2- Há quanto tempo você trabalha com isso?
- 3- Você gosta do que faz? Por quê?
- 4- Quais as matérias-primas utilizadas na produção e como são obtidas?
- 5- Qual a relação que se tem com a matéria-prima e com o produto (o significado e sentido atribuídos)? (OBS: Esta é uma pergunta que, provavelmente, não pode ser feita diretamente).
- 6- Como é o processo de produção?
- 7- O que precisa para produzir?
- 8- Quanto tempo leva para se obter o produto?
- 9- Quais as dificuldades para essa produção?
- 10- Quem auxilia no trabalho para produzir? Onde ele é produzido?
- 11- Qual a condição de trabalho de quem trabalha com você?
- 12- Para quem é feito o seu produto? O que eles gostam no produto? Quais as suas exigências? Quais as dificuldades para atender essas exigências?
- 13- Existe alguma exigência legal em relação à produção e comercialização dos produtos? O que você acha destas exigências? O que você fez para ajustar a essas exigências?
- 14- Foram feitas mudanças na forma de produzir ou do produto? Por quê? Como você enxerga estas mudanças (boas, ruins, difíceis, desnecessárias, etc.)? Como você se adaptou a elas?
- 15- O que não mudou? Por quê?

Fonte: Elaboração da própria autora.

A socialização do trabalho realizado foi feita por meio da roda de conversa posterior e despontou um envolvimento ativo dos estudantes, que se manifestaram interessados e trouxeram pesquisas como o fabrico de sabão caseiro, de café em pó e de purgante de mamão verde. O relato dos estudantes enfatizou a proximidade e empatia que tiveram com seus entrevistados, o sentimento de valorização que o entrevistado expressou, além de várias relações com a química. Um dos estudantes entrevistou o pai, que já havia trabalhado com serigrafia de camisetas e a sua percepção foi de motivação e contentamento do pai de compartilhar o seu saber, de tal modo que, para o estudante, ficou evidente que o pai havia estudado para poder “explicar melhor”. Durante a roda de conversa, também houve a

⁷⁴ O termo sular é proposto por Márcio D’Olne Campos em 1991. Esse termo “problematiza e contrapõe o caráter ideológico do termo nortear (norte: acima, superior; sul: abaixo, inferior), dando visibilidade à ótica do sul como uma forma de contrariar a lógica eurocêntrica dominante a partir da qual o norte é apresentado como referência universal. O vocábulo é um posicionamento crítico às representações geradas pelas referências espaciais e de orientação entre o eixo Norte-Sul e as tensões oriundas dessa relação. Tais representações transcendem para as leituras do mundo, os pontos de vista, através da História, da Geografia, da Literatura e das falas que marcam as percepções do entorno”. Informação obtida em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sular>. Acesso em: 12 set. 2019, como indicado pelo pesquisador Márcio D’Olne Campos.

manifestação de desconhecimento de vários processos e de suas matérias primas, como o café. Ao expressarem que não conheciam o café, realizamos a busca pela internet de plantações de café e desse em suas várias características – verde, maduro, seco e já sem a casca.

A turma era composta de vinte e dois estudantes, sendo a maioria matriculada do curso de Licenciatura em química, com somente quatro estudantes de outros cursos (Ciências do Ambiente, Ciências Contábeis e Química Industrial). Os diálogos estimulados na turma e o interesse e motivação relatados pelos estudantes durante o curso em sua avaliação escrita da disciplina (exemplificados a seguir), o que interpreto como uma “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2005, 2015), conduziu-nos a propor uma turma específica para a disciplina Prática de Ensino 2.

Que bom que muitos textos interessantes foram trabalhados em sala de aula. O que mais gostei foi o documentário do queijo de Minas e a entrevista que fiz. [...] Que tal fazer a continuação dessa disciplina?

O movimento CTS abriu novas ideias em minha mente, e tudo que foi discutido foi de extrema importância para mudar meu comportamento perante a sociedade como um todo. Por favor, façam uma segunda etapa p/ essa disciplina.

Que bom que podemos ter papel principal no nosso desenvolvimento nessa disciplina. Foi ótimo perceber que fomos os principais responsáveis pelas atividades propostas.

O júri simulado foi uma das atividades mais incríveis que eu participei na universidade.

[...] uma disciplina com interação do conhecimento científico com popular.
[...] um despertar de conhecimento popular e tradições.

A ementa e o programa da disciplina, respectivamente, são descritos a seguir:

Identificação, análise e interpretação das formas de atuação do professor de Química no nível básico. Observação de aulas de Química, com reflexão crítica. Vivência no ensino de Química na educação formal e/ou informal, por meio da regência de classe ou em projetos especiais. Análise da regência vivenciada.

1. Formas de atuação do professor de Química no nível básico: identificação, análise e interpretação.
2. Aulas de Química no ensino básico: observação e reflexão.
3. Regência no ensino de Química na educação formal e/ou informal: em classe e por meio de projetos especiais.

4. Análise da vivência no exercício docente no ensino básico.⁷⁵

Com essa disciplina, pretendíamos aprofundar os nossos estudos sobre CTS, fazê-los conhecer um pouco mais sobre saberes populares e, a partir de então, cada estudante buscaria realizar a sua pesquisa sobre um determinado saber popular – de escolha sua, de vivência sua – e essa culminaria na produção de um material didático ou de uma sequência didática para a educação básica. Embora inicialmente muitos tenham manifestado interesse, horários incompatíveis e outros motivos levaram a alguns desistirem, formando-se um coletivo constituído por cinco estudantes e eu. Esses estudantes foram os meus primeiros pontos do Bordado. O ponto no bordado significa “a unidade visual mínima, o indicador e marcador do espaço” (DONDIS, 2003⁷⁶, p. 23, citado por SOUSA, 2012, p. 30) e, em conjunto, os pontos de bordado estabelecem uma dependência com o desenho, com a harmonia que se pretende criar e até com o gosto da bordadeira. O meu gosto na pesquisa é pelo diálogo, pela amorosidade, autenticidade, simplicidade e cumplicidade nas relações, pelo respeito ao saber, ao ser e ao tempo do outro, pelo aprender coletivo. Passei a denominá-los professores em formação inicial e nomeá-los, respeitando o seu anonimato, pelos nomes de tipos de pontos de bordado: Corrente, Cheio, Margarida, Atrás, Rococó.

A disciplina anteriormente escolhida para ser realizada a nossa pesquisa foi substituída por Técnica de pesquisa 1 e 2, que apresentam como ementas: “Introdução à metodologia da pesquisa científica de aspectos teóricos e/ou experimentais em Química”⁷⁷ e “Pesquisa científica de aspectos teóricos e/ou experimentais avançados em Química”⁷⁸, respectivamente. A sugestão para inserir o grupo⁷⁹ nessa disciplina deu-se porque o programa da disciplina Prática de Ensino de Química já havia sido definido por outro professor.

Durante todo o segundo semestre letivo de 2016, estávamos os seis dialogando sobre CTS, cultura e cultura popular, em encontros que duravam, em média, uma hora e quinze minutos. Os encontros foram realizados em uma sala reservada nas dependências do Instituto de Química – UnB (IQ/UnB), no espaço pertencente ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química (LPEQ), e registrados em câmera de vídeo (SAMSUNG[®] 33X Digital 1200x) e câmera fotográfica digital (Sony[®] Cybershot). Posteriormente, foram realizadas também

⁷⁵ Extraído do plano de ensino da disciplina. Disponível em:

<https://matriculaweb.unb.br/graduacao/disciplina.aspx?cod=119695>. Acesso em: mar. 2018.

⁷⁶ DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1997.

⁷⁷ Extraído do plano de ensino da disciplina. Disponível em:

<https://matriculaweb.unb.br/graduacao/disciplina.aspx?cod=114561>. Acesso em: mar. 2018.

⁷⁸ Extraído do plano de ensino da disciplina. Disponível em:

<https://matriculaweb.unb.br/graduacao/disciplina.aspx?cod=114570>. Acesso em: mar. 2018.

⁷⁹ Ao adotar o termo “grupo”, refiro-me ao conjunto de pontos do Bordado reunidos por um objetivo comum, sem me incluir. Quando falo do coletivo, estou inclusa.

gravações somente em áudio e os nossos encontros foram transcritos. Seria o registro do Bordado que se formava?

Em nosso primeiro encontro convidei o grupo a responder um questionário sociodemográfico (vide modelo no Apêndice A). Com esse questionário eu pretendia obter informações que auxiliassem a conhecer a sua vivência, suas relações familiares e a experiência com saberes populares e práticas artesanais. Em seguida, apresentei a proposta de trabalho para o grupo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e também alguns materiais produzidos para a educação básica com ênfase em saberes populares (“Tecendo saberes”, 2007, de minha autoria e de Gerson de Souza Mól⁸⁰; “Hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas”, 2007, de Paulo Cesar Pinheiro⁸¹), porém, que não possuem referências explícitas a uma educação com orientação CTS.

A primeira atividade do grupo foi a leitura e o diálogo coletivos do artigo “Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências” (AULER; DELIZOICOV, 2006). O objetivo principal dessa atividade foi facilitar a (re) construção de crenças e conhecimentos relativos aos modelos de desenvolvimento científico-tecnológico de nossa sociedade, problematizando o modelo de decisões tecnocráticas e apontando como alternativa “[...] a defesa de processos decisórios mais democráticos em detrimento de modelos tecnocráticos de tomada de decisões” (ROSO; AULER, 2016, p. 372). Essa preocupação com a problematização do modelo linear de progresso é uma das bases do movimento CTS (GONZALES GARCÍA; LÓPEZ CERREZO; LUJÁN, 1996).

As segunda e terceira atividades também consistiram de leitura e diálogo de dois livros: “Cultura, um conceito antropológico” (LARAIA, 2005) e “Cultura popular no Brasil” (AYALA; AYALA, 1987). Essas atividades buscaram trazer um conhecimento inicial sobre a cultura e cultura popular, já que estes conceitos, normalmente, não são estudados em cursos de ciências naturais. Além de apresentar esses conceitos, também era objetivo dialogar sobre a influência da cultura no comportamento social, discutir os determinismos igualmente presentes nas compreensões imaturas de cultura e cultura popular – determinismo geográfico, determinismo biológico, etnocentrismo e evolucionismo linear⁸² – e problematizá-los como

⁸⁰ Este material foi produzido como texto de apoio de minha dissertação de mestrado profissional, realizado no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UnB – PPGEC/UnB. Está disponível em: http://ppgec.unb.br/wp-content/uploads/boletins/volume2/6_2007_MariaStela.pdf. Acesso em: mar. 2018.

⁸¹ Este material é uma hipermídia produzida durante o doutoramento do autor.

⁸² Os determinismos biológico e geográfico consideram que as diferenças biológicas e do ambiente físico, respectivamente, condicionam a diversidade cultural. O evolucionismo linear considera que todas as culturas deveriam passar pelas mesmas etapas de evolução, sendo que cada sociedade humana poderia ser colocada dentro de uma escala que vai da menos desenvolvida para a mais desenvolvida, seguindo três estágios: selvageria, barbárie e civilização. Em oposição a essa ideia, e a partir de Franz Boas, surgiu a ideia de

formas de construção de “práticas de poder e práticas de saber” (AGUIAR, 2016, p. 275), assim como no determinismo C&T. O livro “Cultura popular no Brasil” ainda trouxe a perspectiva de como se realizar uma pesquisa sobre saberes populares.

Solicitei ao grupo que realizasse uma narrativa sobre as suas impressões, indagações, incompreensões, inquietudes e todos os “im/in” ou outros termos sobre os textos.

Ao final de um dos nossos encontros, eu exibi para eles um pequeno vídeo (“Eva viu a uva” – CONTEE)⁸³ produzido pela Confederação Nacional dos Trabalhadores em estabelecimento de Ensino (CONTEE). Nesse vídeo, uma personagem escreve a frase de Paulo Freire no quadro-negro “Não basta ler mecanicamente ‘Eva viu a uva’. É necessário compreender qual a posição que Eva ocupa em seu contexto social, quem trabalha para produzir e quem lucra com esse trabalho”. Em seguida, a personagem faz alguns questionamentos e vai apagando aos poucos a frase, ao som da apresentação de “Cálice” pelos cantores e compositores Chico Buarque e Gilberto Gil no Festival Phono 73⁸⁴, ocorrido no período de ditadura militar em nosso país. Nesse evento, os cantores foram impedidos de cantar esta canção com o corte do som de seus microfones. O meu único questionamento: “Qual é a posição de vocês? Silenciar-se?”. E finalizei o encontro, deixando-os perplexos.

Quando Jane Austen escreveu o seu primeiro esboço de “Orgulho e preconceito”⁸⁵, ela deu-lhe o título de “Primeiras impressões”. A sua pretensão era expressar quais eram as impressões e sentimentos preliminares de cada personagem sobre as pessoas que conhecia, principalmente os protagonistas Elizabeth Bennet e Fitzwilliam Darcy, que consideravam um ao outro orgulhosos e preconceitos. Metaforicamente, considero as minhas primeiras impressões sobre o Bordado que se formava, analisando os primeiros desenhos construídos pelos “tipos de pontos” escolhidos. Para essa análise, utilizei as falas individuais de cada “tipo de ponto do Bordado” durante os encontros e sua narrativa (apenas três realizaram esta atividade), para entendermos o processo formativo individual e a corroboração ou não entre

desenvolvimento múltiplo, em que cada sociedade humana desenvolve-se seguindo seu próprio caminho, sem a ideia simplista e preconceituosa da estrutura dos três estágios (LARAIA, 2005). Como o conceito de evolucionismo linear surge com a modernidade, ele tem a característica da colonialidade, portanto, a sociedade mais desenvolvida seria a europeia (etnocentrismo) e as suas colônias estariam em um estágio de evolução inferior, justificando a dominação europeia.

⁸³ EVA viu a uva – CONTEE. Direção: Ana Petta e Paulo Celestino. Origem: Brasil, 2016. Duração: 1,85 min. (Color). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uP3fnl6PeHE>. Acesso em: set. 2016.

⁸⁴ O Festival Phono 73 foi um festival de música realizado no Centro de Convenções do Anhembi, em São Paulo, entre os dias 10 e 13 de maio de 1973 (durante o período de ditadura militar), e promovido pela Phonogram®, atual Universal Music®. O festival teve um forte viés político. A música Cálice foi composta por Chico Buarque de Holanda e Gilberto Gil. Referência: CÁLICE. Intérpretes: Chico Buarque de Holanda e Milton Nascimento. Compositores: Chico Buarque de Holanda e Gilberto Gil. In: CHICO BUARQUE. [S.l.]: Universal Music®, 1978. 1 CD, faixa 2.

⁸⁵ AUSTEN, Jane. **Orgulho e preconceito**. Tradução de Lúcio Cardoso. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

falas e narrativas. Busquei identificar as compreensões desses sobre hegemonias cultural e científico-tecnológica e processos de dominação nesses campos e as possíveis relações entre educação CTS e saberes populares. A Corrente manifestou as suas mudanças ao compreender que adotamos um sistema tecnocrático em nossa sociedade:

[...] me parecia muito inadequado que o poder não estivesse nas mãos dos especialistas, dos que mais sabem. Achei que isso seria comum em qualquer civilização, independente de haver ciência ou tecnologia. [...] Percebi que por mais que eu entendesse que a ciência era composta por homens, portanto não neutra, era intrínseco ao meu pensamento, depositar minha confiança nessa estrutura humana. (CORRENTE).

Freira (2005), assim como Morais (1997), advertem para a apropriação, cada vez mais explícita, da ciência e da tecnologia como instrumentos de/para a opressão, de/para a manutenção da ordem. Indo mais além, compreendemos que a Corrente passou a compreender o modelo de não neutralidade nas relações ciência, tecnologia e sociedade, em que os modelos tecnocráticos de tomada de decisões sobrepõem processos decisórios mais democráticos (AULER; DELIZOICOV, 2006; ROSO; AULER, 2016).

Sobre os saberes populares, a Corrente coloca que:

Corrente⁸⁶: a gente fala dos saberes populares e, ao mesmo tempo, a gente fala do conhecimento científico. E aí, tipo, se fala que o objetivo do conhecimento científico é não tornar mais as pessoas o objeto e, sim, o sujeito, certo? Mas, parece que, assim, você só vai ser sujeito se você souber ciência... Entendeu o que eu tô falando? Isso não seria diminuir os outros conhecimentos? Sei lá...

Nesse momento, a Corrente expressa uma preocupação com uma visão de supremacia da ciência sobre os outros conhecimentos. Ballestrin (2013, p. 90) sugere que “[...] a identificação e a superação da colonialidade do poder, do saber e do ser, apresenta-se como um problema desafiador a ser considerado pela ciência e teoria política estudada no Brasil”. De forma mais explícita, a Corrente compara o seu conhecimento (químico) com o conhecimento de sua avó em sua narrativa, mostrando compreender o processo de dominação cultural.

Então, discutimos a razão pela qual essas coisas acontecem. Algo chamado dominação cultural. [...] Essa dominação cultural é muito comum e aí é que entra o “tchan” da questão. A cultura científica exerce constante dominação sobre as culturas populares nas civilizações ditas tecnocientíficas. É por isso

⁸⁶ Adotei, como distinção entre a autonarrativa e os diálogos nos encontros, a seguinte estratégia: na autonarrativa, o nome do ponto do Bordado é colocado em letra maiúscula, entre parênteses, ao final da frase; no diálogo, ele é colocado no início da frase, em negrito, com a primeira letra em maiúsculo.

que eu considerava que minha vovozinha era inferior por não “enxergar ciência em tudo”. Porque a minha cultura científica era muito superior a cultura dela, a maneira como ela interpreta a vida e o mundo. (CORRENTE).

O controle da subjetividade e do saber é um dos níveis apontados por Mignolo (2007) para a matriz de colonialidade. Em Freire (1985, 2005), vemos que o sujeito invasor parte de seu espaço histórico-cultural, sendo o seu ponto de partida para penetrar outro espaço histórico-cultural, superpondo seus valores ao outro.

Em uma de suas conclusões, a Corrente demonstra a superação de seu pensamento de supremacia do conhecimento científico: “[...] porque a química se tornou apenas uma maneira de interpretar o mundo. Até agora, acho essa definição perfeita pra mim.” (CORRENTE).

Já o Cheio expressa o seu incômodo e a sua reflexão com a percepção da sociedade em relação ao cientista.

[...] que me deixou bem intrigado e ao mesmo tempo tive a percepção que muitos consideram o cientista quase que um ser de outro mundo, superior, dono da verdade, imparcial e meio louco por estudar algo que, em teoria, ninguém entende. E é desse jeito mesmo. É incrível perceber que isso está ao meu redor como aluno de química o tempo todo. Só nunca dei atenção necessária para essa problematização. (CHEIO).

Em pesquisas realizadas por vários pesquisadores da área de ensino de ciências (por exemplo, CACHAPUZ e coautores, 2005; GIL-PÉREZ, 2001; KOSMINSKY; GIORDAN, 2002), é apontado que os alunos, assim como a maioria da sociedade, veem os cientistas como gênios isolados, alienados, sempre cercados por grandes inventos e desapegados dos aspectos estéticos. E observamos várias vezes essa visão de cientista maluco sendo representada na divulgação pela mídia, por exemplo, nos filmes e desenhos animados.

Sobre a tecnologia, o estudante ainda manifesta uma visão de tecnologia como produto da ciência: “[...] fiquei refletindo como a tecnologia, que ao meu ver é o produto da ciência, muda o convívio e a forma como a sociedade lida com seus problemas, o desenvolvimento tecnológico é um fator de suma importância para mudanças sociais.” Acevedo Díaz (1997) aponta que a visão de tecnologia como hierarquicamente inferior à ciência, sendo uma aplicação prática dessa, faz parte das compreensões dos professores sobre as interações CTS e prejudicam o processo educacional envolvendo essa perspectiva, já que essa compreensão apoia uma visão tecnocrática. Percebemos, então, que o Cheio ainda não superou essa visão.

Em relação à cultura e aos saberes populares, ele demonstra compreensão em relação à diversidade dos conhecimentos e o modelo de dominação cultural:

[...] e eu aprendi a olhar com outros olhos as crenças, modo de convivência

de um certo grupo, religiões e até soube mais ou menos a que ponto a intromissão do estado é válido em certos ritos.

[...] acredito que mudei bastante o modo de pensar a respeito dos assuntos e como devemos nos nivelar a sociedade em geral, sem ter a arrogância de nos sentirmos superiores com a desculpa de conhecermos algo que a maioria desconhece. [...] Todo conhecimento é válido e nenhum saber pode ser considerado superior ao outro. (CHEIO).

Nesse sentido, Freire (1985) gera inquietude ao nos provocar para compreender a antidialogicidade da ação, que leva à invasão cultural, em que o sujeito que invade superpõe aos indivíduos o seu sistema de valores, “[...] reduz os homens do espaço invadido a meros objetivos de sua ação” (p. 26), em que “[...] este diz a palavra, os segundos, proibidos de dizer a sua, escutam a palavra do primeiro” (p. 27).

A Rococó relata que sua visão anterior de tecnologia era associada a novos equipamentos (“Quando se começa a falar em tecnologia, me traz o pensamento [de] máquinas super-potentes sobrepujar outras em um intervalo de tempo muito curto”). Mas, percebemos que a Rococó consegue expandir o seu conceito de tecnologia, embora ainda associando-a apenas a artefatos/objetos. Este “tipo” de tecnologia é classificada por Chagas e coautores (2008) como pertencente ao grupo de tecnologia física, que são as inovações de instrumentais físicos, como a caneta esferográfica, o livro, o telefone, o aparelho celular, os satélites, os computadores.

Hoje, minha visão sobre tecnologia é muito ampla, pois não são apenas computadores, celulares, carros que entram nesse grupo, mas sim tudo aquilo que foi construído, a princípio, para facilitar a vivência humana, como colheres, canoas, roupas, etc. Dessa forma, conseguimos ver que todo esse avanço conduz a uma mudança social. (ROCOCÓ).

Em uma visão mais ampla e crítica, Dusek (2009) traz uma definição de tecnologia como sistema tecnológico, significando “[...] a aplicação de conhecimento científico ou de outro tipo a tarefas práticas por sistemas ordenados que envolvem pessoas e organizações, habilidades produtivas, coisas vivas e máquinas” (p. 53), o que mais se aproxima de minha compreensão.

Embora a Rococó possa demonstrar uma ampliação do conceito de tecnologia, ao colocar a frase “A ciência descobre. A indústria aplica. O homem se conforma” em sua narrativa, a Rococó extrai uma parte de um dos textos-base (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 342) retirada de um contexto em que os autores fazem uma crítica ao modelo determinista de desenvolvimento C&T, ela denota não haver compreendido a crítica desses e apresenta a sua visão de modelo linear de desenvolvimento, não-participativo.

Sobre cultura, a Rococó evidencia não avançar a sua visão, ainda acreditando em um determinismo geográfico: “É claro que a posição geográfica não pode ser deixada de lado, quando se está determinando o conceito de cultura” (ROCOCÓ).

O determinismo geográfico considera que as diferenças do ambiente físico condicionam a diversidade cultural. Porém, essa visão foi desmantelada por vários antropólogos, que explanaram que existe uma limitação na influência geográfica sobre os fatores culturais. Além disso, é possível e muito corriqueiro existir uma grande diversidade cultural localizada em um mesmo tipo de ambiente físico (LARAIA, 2005).

Ao manifestar como ela considera que o ser humano se vê em relação às outras culturas, a Rococó compreende que, assim como não podemos nos iludir com a ideia de que os benefícios da ciência e da tecnologia chegam para todos, também não podemos nos iludir com a ideia de que o contato entre diferentes culturas é dado de maneira pacífica ou que culturas como a cultura europeia adquiriram, como em um “passe de mágica”, a sua hegemonia.

De fato sabemos que os conceitos limitam o ser, e isso influencia em suas ações. Afinal, o fato de que o homem vê o mundo através de sua cultura tem como consequência a propensão em considerar o seu modo de vida como o mais correto e o mais natural. (ROCOCÓ).

Como exprime Laraia (2005, p. 87), “[...] todo sistema cultural tem sua própria lógica e não passa de um ato primário de etnocentrismo tentar transferir a lógica de um sistema para outro”.

Já a Margarida consegue visualizar que o modelo linear de desenvolvimento gera um processo de dominação e a necessidade de um modelo de participação social: “Essa busca de participação de democratização pela manifestação daqueles que se encontram imersos na cultura do silêncio, submetidos à condição de objetos em vez de sujeito histórico.”

No entanto, ao colocar que “Eu acho que é a questão que não é importante ele aprender, mas ele ter acesso para aprender, acho que não é excluir ninguém”, a Margarida manifesta uma visão ingênua de que o simples acesso à escola ou a outro meio de educação possa garantir que o sujeito passe a ter voz em nossa sociedade. A escola, como problematizam Tunes e Pedroza (2007), é um dos mais importantes geradores de exclusão social e o movimento de inclusão de pessoas ou grupos em instituições mantém e perpetua essa exclusão.

O estudante Atrás fala sobre o modelo linear, parecendo enxergar que esse coloca a sociedade apenas como consumidora:

Atrás: o que a sociedade determinar, não interfere... No determinismo tecnológico não depende do que a sociedade precisa, necessita, como também a ciência, né? Então a ciência é a base, depois a tecnologia, depois desenvolvimento econômico, depois a sociedade. Então, realmente, a sociedade tá como último. Então ela não tem importância. [...] Então, quando não há a interação da tecnologia e da ciência com a sociedade, novamente nos colocamos como objeto aqui?

Ao apresentar essa percepção, o Atrás aponta para a compreensão do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade em que se exercem a cidadania e a democracia, como colocado por Lederman (2007, citado por MIRANDA; FREITAS, 2007), sendo possível que “qualquer cidadão reconheça o que está envolvido em uma disputa sociocientífica e participe de discussões, debates e processos decisórios” (p. 81).

Nessa fase de construção do Bordado, a minha agulha, o professor Wildson, que conduzia os pontos, resolveu bordar em um lugar mais bonito. Como dizia João Guimarães Rosa: “As pessoas não morrem, ficam encantadas... A gente morre é para provar que viveu”⁸⁷.

No semestre seguinte, o Atrás, que já era um ponto “meio frouxo”, que se ausentava frequentemente, embora fosse ativo quando comparecia, desfez-se. A Margarida e a Corrente não conseguiram conciliar o horário de nossos encontros com suas outras atividades. E, assim, apenas dois “tipos de ponto” continuaram o encontro, mas de forma menos comprometida. Outros contratemplos também afetaram o grupo. Novamente, João Guimarães Rosa, na voz de Teobaldo, ajudou-me a refletir que

O correr da vida embrulha tudo; a vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem. Ser capaz de ficar alegre e mais alegre no meio da alegria, e ainda mais alegre no meio da tristeza [...]. (p. 67).⁸⁸

Embora o rascunho do Bordado e seus pontos tenham trazido alguns desenhos significativos, um novo risco precisou ser realizado. Uma nova agulha, as reflexões sobre o trabalho realizado, novas linhas e suas cores foram acrescentadas e construímos esse novo risco.

As nossas ações envolveram:

- a formação de um novo grupo, já que os primeiros pontos desfizeram-se por motivos vários. Para tanto, convidei os “tipos de pontos” anteriores – Margarida, Corrente e Cheio –, que se mostraram bastante interessados na continuidade do trabalho, e também convidei

⁸⁷ Discurso de posse de João Guimarães Rosa realizado na Academia Brasileira de Letras (ABL), em 16 de novembro de 1967.

⁸⁸ ROSA, João G. **Grande sertão:** Veredas. 19 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

novos estudantes para comporem o grupo, sendo que esses deveriam já ter cursado a disciplina “Filosofia da ciência e ensino de CTS”, a qual apresenta aspectos da educação CTS como uma formação introdutória, auxiliando nos diálogos posteriores da pesquisa. Também solicitei aos tipos de pontos anteriores para que entrassem em contato com colegas que acreditavam que se interessariam pelo trabalho. Os pontos Margarida e Corrente aceitaram o convite.

- a desvinculação do grupo de uma disciplina específica, colocando-o como um trabalho voluntário de formação de professores de química em CTS. Dessa forma, ações protocolares como horários fixos, avaliação e lançamento de notas foram evitados.

- a descrição pessoal escrita e sucinta realizada por cada membro do grupo, em substituição ao questionário sociodemográfico. A intenção foi dar liberdade para se falar do seu EU, de como cada um entra em contato consigo mesmo, de como foram feitas as suas escolhas e experiências, dando-lhe oportunidade para expressar a sua própria identidade (CATANI; BUENO; SOUZA, 2000). Entretanto, algumas características solicitadas para estarem presentes na descrição (interesse pela pesquisa, escolha do curso, convivência e conhecimento sobre saberes populares) podem ter restringido a liberdade da escrita dos participantes.

- o uso de narrativas individuais orais ou escritas realizadas a cada encontro, na forma de “diários eletrônicos” ou “diários gravados”, para posterior transcrição, sistematização e análise realizada por mim. Cada componente do grupo recebeu um *pendrive* para gravações de suas narrativas. O uso do diário serve como instrumento para a reflexão sobre as suas ações e compreensões (SOUSA; CABRAL, 2015; ZABALZA, 2004). A opção dada ao grupo pelo uso da linguagem oral foi por ela ser um processo mais rápido e sociável, mais coloquial em sua forma e estilo, sendo possível fazer o uso de recursos não linguísticos como entoação e pausa (PELANDRÉ, 2002).

A fim de compreender a formação individual, ao final de todo o trabalho realizado, solicitei que a última autonarrativa fosse feita na forma de “Carta para Stela”. Essa proposta surgiu ao assistir à apresentação da pesquisadora Dr.^a Bruna Sola da Silva Ramos no painel do V SMEQ intitulado “Leitura, escrita e cartas pedagógicas para uma formação (mais) humana”. Ramos desenvolveu, em seu pós-doutoramento, um processo de formação na docência “como compromisso político-pedagógico” baseando-se em Freire, e realizou leituras e diálogos coletivos das cartas de Paulo Freire. Em sua apresentação, denominada “As cartas pedagógicas no traçado de uma formação (mais) humana de professores e professoras”, Ramos (2019) presenteou-nos com o seu importante “achado” no pós-doutoramento – “[...]”

que o gesto de ler e escrever cartas, mais especificamente cartas pedagógicas, é interface potente do diálogo problematizador da realidade no contexto de formação permanente de professores e professoras”⁸⁹ – e compartilhou trechos de cartas escritas para Paulo Freire pelos seus interlocutores. O “encantamento” que me proporcionou fez com que propusesse ao grupo a escrita de uma carta individual, o que foi muito bem recebido. A pretensão era que pudessem refletir sobre toda a vivência, apresentando os seus sentidos e compreensões na construção desse Bordado.

- a escolha de saberes populares para investigação individual ou em duplas de “tipos de pontos” a partir da pesquisa de campo em feiras livres do Distrito Federal e outros locais escolhidos pelo grupo. Feiras livres têm o potencial de expor vários produtos artesanais, que podem ser provenientes de grupos pertencentes a uma determinada cultura popular, como produtores de temperos alimentícios (pimenta curtida e outros), de queijo, de doces caseiros, de panelas de barro etc.

- a produção de material de ensino-aprendizagem para a educação básica tendo como referência principal o saber popular pesquisado, com as suas relações com a C&T, a identidade do detentor do saber popular, as suas contradições etc.

O novo coletivo foi formado por sete estudantes de Licenciatura em química – seis mulheres e um homem –, sendo uma delas pertencente ao grupo inicial; uma licenciada em química recém-formada, também pertencente ao grupo inicial, e eu. Os participantes desse novo grupo assinaram um novo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C) Denominei o grupo de “Bordado” e expliquei ao grupo o porquê do codinome dado – identidade, cultura, proximidade e historicidade. Cada um, a partir da imagem de pontos de bordado (Figura 11), escolheu qual seria o seu ponto-codinome do Bordado.

⁸⁹ Resumo da apresentação de Ramos (2019) publicado na página da programação do V SMEQ. Disponível em: <http://vsmeq.ufsj.edu.br/index.php/resumos-das-palestras-e-mesas-redondas/>. Acesso em: 20 out. 2019.

Figura 11 - Imagem de pontos de bordado apresentada ao grupo para a escolha pessoal.



Fonte: Extraído de <https://br.pinterest.com/pin/714665034588693093/>. Acesso em: fev. 2018.

A descrição pessoal de cada “ponto do Bordado” foi feita a partir de suas narrativas (orais ou escritas), com a aprovação de cada um após a leitura de suas narrativas, realizada em voz alta em um dos encontros para que se identificassem e acrescentassem ou retirassem o que lhe fosse conveniente.

A Corrente manteve o seu codinome. Ela relatou que se identificou com o ponto antes mesmo da minha explicação sobre a escolha que fiz. Para ela, talvez essa identificação tenha sido porque o ponto de bordado lhe lembrava força. A minha escolha deu-se porque, em minha percepção, a Corrente foi o primeiro membro do grupo a compreender e expressar relações entre a cultura popular e CTS, a estabelecer elos, e ela acredita que seja, realmente, um membro do grupo que tem este papel e quer desempenhá-lo como “uma união nesse Bordado”. Na época de sua inserção no grupo, ela estava com vinte e quatro anos e havia se formado há, aproximadamente, nove meses em Licenciatura em química, apesar de ter-se

matriculado no curso de Bacharelado em química. Atualmente, ela trabalha em várias escolas particulares do Distrito Federal e tem como principal objetivo ser professora na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Ela considera como um divisor de águas em sua vida conhecer a área de Ensino de Química: “um motivo para estar no curso e me trouxe uma ampliação da minha visão de mundo em vários aspectos”. Ao entender com mais clareza a “área de CTS”, ela acredita ter começado a enxergar uma função social para o ensino de química. Aprofundar-se no nosso projeto de pesquisa significava, para ela, uma aproximação entre pessoas e, quiçá, uma aproximação às tradições de sua própria família que tenham sido negligenciadas por ela própria.

A Caseado tinha vinte e um anos quando iniciou a nossa pesquisa e estava no sétimo semestre letivo do curso de Licenciatura em química. Ela escolheu seu codinome porque achou o ponto caseado simétrico e ajustado, que se assemelha com suas características de organização, estruturação e sistematização. Ela também gostou do ponto porque ele é representado na Figura 11 pela cor que ela adora: a vermelha. Além disso, caseado dá-lhe a ideia de casa como lugar aconchegante e aberto aos amigos e amigas e pessoas que precisam de sua ajuda. Filha de pedagoga, sempre foi incentivada a estudar muito e auxiliava os pais na preparação e avaliação de atividades escolares. Gostava de ajudar os colegas nas atividades escolares e foi incentivada pelos professores a fazer o curso de Licenciatura em química, que tem superado as suas expectativas. Ela acredita não ter contato com saberes populares, apenas com os chás feitos pela avó com as plantas de seu jardim e que a Caseado toma quando está doente.

O Rococó⁹⁰ escolheu seu codinome por causa de sua mãe. Ela fazia este ponto de bordado e o Rococó² lembra-se dela fazendo-o em momentos em que não estava em crise devido a problemas de saúde, significando, para ele, os tempos bons para ela. O Rococó² ainda se pergunta por que escolheu o curso de química e sua resposta está no desafio enfrentado com uma professora de química que quase o reprovou na disciplina e também porque se “apaixonou pela forma como a Química entende o mundo e pelos processos químicos”. Sua luta contra “o sistema” dá-se sendo educador. Ele mora com os tios (o pai era militar e já faleceu e a mãe enfrenta problemas de alcoolismo e bipolaridade, o que têm impedido sua atuação como professora. Ela é incentivadora de sua profissão) e começou a dar aulas de química aos dezenove anos, logo que entrou na universidade. Tem bastante orgulho de ser um professor conhecido por alunos e professores no Distrito Federal e acreditava que

⁹⁰ Como já havia o codinome Rococó no primeiro grupo, representado por outra pessoa, foi necessária fazer a distinção por sequência numérica, ficando Rococó e Rococó².

estaria 100% realizado quando terminasse o curso e fizesse um mestrado ou doutorado. O convite para a nossa pesquisa deixou-o bastante eufórico, pois ele pretendia pesquisar na linha de pesquisa de educação CTS e, com a nossa pesquisa, acreditava que poderia se aprofundar e definir se essa linha de pesquisa realmente o satisfaria.

A Rede era a mais nova do grupo: tinha dezenove anos quando iniciou a nossa pesquisa e estava no quinto período do curso de Licenciatura em química. Seu codinome é Rede porque este ponto de bordado é representado na Figura 11 por uma rede de dormir e embalar, que lembra a sua infância. Quando era criança, ela se deitava com seu irmão mais novo após o almoço, em um momento que ficava relaxada. Ela tem uma foto em casa que sempre olha com muito carinho. Na foto, ela e o irmão estão deitados numa rede. A escolha pelo curso se deu apenas durante o período do cursinho, quando se interessou pela “Química do carbono”. Teve várias dificuldades no início do curso, que quase a fizeram desistir. O “mundo científico” passou a ser de seu maior interesse quando começou a trabalhar como estagiária na Polícia Federal e ser professora não estava em seus planos até recentemente. Ela se afeiçãoou à química e, embora não seja seu sonho de criança – ela queria ser estilista e pintora –, a Rede queria se dedicar à química. Filha e neta de nordestinos, sua família exerce uma influência muito grande em sua vida, principalmente seu pai, que sempre conta histórias sobre sua vida no Nordeste e ainda quer levá-la à Paraíba e lhe dar de comer o fruto do mandacaru. Ela conta do bolo de rapadura da avó, “[...] que era tão bom!” A avó, sabendo que ela gostava muito do bolo, sempre fazia um pouco a mais para colocar em uma forminha pequena para ela. Ela queria que a sua experiência neste projeto fosse a melhor possível e percebe que “[...] recordar essas coisas de família e toda essa cultura envolvida é o que leva algumas pessoas para frente, se prender às suas raízes, as partes boas” e “Entrando no projeto espero que esse conhecimento se amplie muito, e que aprenda muito com tudo que eu ver, ouvir e ler”.

A Margarida manteve o seu codinome, pois gostou da explicação que dei para a escolha de seu codinome e é o mesmo nome de sua avó. A escolha de seu codinome por mim deu-se devido às características comuns da flor de mesmo nome e dela: delicadeza, beleza e fragilidade. A Margarida também fazia parte do grupo inicial. Ela estava com vinte e quatro anos quando iniciou a nossa pesquisa, é filha de goianos, nasceu “[...] na época do arroz, daquela época, pelas chuvas de Outubro”. Ela “[...] gosta de gente, gosta de ver gente, gosta de história de gente”, e acredita que, por “[...] gostar de ver gente diferente”, ela escolheu a profissão de professora. As histórias do seu avô sempre a acalmavam nas horas de medo, de choro sem motivos e no frio da roça. Ela relata que seus pais e avó contam com muita emoção

que ela chorava ao ver o avô saindo com os queijos que fazia para vender, pois ela “[...] queria todos”. Os avós são da roça e seus filhos acabaram se mudando para a cidade para estudar. Família com muitos valores tradicionais, fazedores de queijo e quitandas várias, costureiras, manicures, distribuidor de remédios, contadores de “causos”, supersticiosos. A Margarida gosta muito de falar...

A Flor-dália tinha vinte e três anos quando iniciou a nossa pesquisa, era casada e tem dois filhos. Ela escolheu seu codinome por causa do formato do ponto de bordado, pois, quando ela observa o ponto de perto, ele lhe parece um monte de emaranhado feio, mas observado de longe, a sua beleza é singular, lembrando, dessa forma, a sua vida. É moradora de Santa Maria-DF e, quando criança, brincava no córrego e pegava verduras com as amigas nas chácaras próximas de onde morava. Tem uma relação muito forte com a avó, que se fortaleceu quando ainda era criança, pois, quando começou a ser alfabetizada, chegava em casa para ensinar a avó – que era analfabeta –, o que tinha aprendido na escola. Sua avó a ensinou a fazer crochê e a cozinhar desde cedo, prazer que lhe acompanha até hoje. Ela iniciou um curso de Psicologia numa instituição particular, que logo abandonou para fazer Licenciatura em química, curso que tem gostado e que espera concluir. Ela gosta muito de estar com a família.

A Asterisco começou a se interessar por química já no ensino fundamental, com as aulas experimentais e, depois, quando percebeu que deveria ter “imaginação fértil” com a química, abstrair. A escolha de seu codinome deu-se a partir de uma tentativa de definir sua personalidade com um nome de ponto de bordado. Em razão disso, ela utilizou da associação do nome do ponto de bordado ao sinal gráfico asterisco, explicando que esse sinal é utilizado nos textos para caracterizar e definir algo e a palavra definição tornou-se o seu conceito central. Sendo assim, ela considera-se como uma pessoa repleta de definições, caracterizada por atitudes, gostos, um pouco de tudo. Ela frequentava as aulas de monitoria e acabava ensinando aos colegas que tinham mais dificuldade. A escolha inicial foi pelo Bacharelado em química, talvez porque recebeu pouco incentivo de seus professores da educação básica e de sua mãe para ser professora, mas acabou optando definitivamente pelo curso de Licenciatura em química. Ela quer fazer uma especialização, também por conta do mercado de trabalho, ou realizar um mestrado. Ela esperava conseguir envolver com a nossa pesquisa ao ponto de “[...] conseguir pensar além, conseguir fazer algum projeto, ter uma ideia posterior, um futuro em relação a essa pesquisa.”

Os encontros foram gravados (gravador de voz digital VERDE®), filmados (filmadora CANON® VIXIA HF R800) e regados com o prazer da comida e da bebida compartilhadas

por cada um.

E, assim, foi criado o meu método de pesquisa, pois “[...] não podemos discordar que o modo como o pesquisador está em campo, colhe os dados, os registra e analisa é o próprio método” (FRANCO, 2016, p. 15).

Foram mais de 25 horas de vídeo gravados e, posteriormente, transcritos por mim utilizando a ferramenta de digitação do *Google drive*[®], refletindo os nossos momentos de encontro em que dialogamos sobre a educação com orientação CTS, as visões de ciência e de tecnologia, a investigação temática de Paulo Freire, a decolonialidade, a pesquisa de campo com caráter etnográfico, a escolha do saber popular a ser pesquisado, a definição do tema gerador de cada um e a apresentação e diálogo sobre cada material de ensino-aprendizagem produzido. As gravações realizadas no gravador foram utilizadas na transcrição quando a compreensão da fala nos encontros foi difícil. Ainda realizamos encontros individuais (não gravados) para dialogar sobre cada trabalho realizado, após a escolha do saber popular, que foram registrados em meu diário de campo e compartilhados com o respectivo ponto do Bordado para as suas impressões e (dis/con) cordância. Devido à inconstância na entrega das narrativas individuais, fizemos uso delas apenas para alguns pontos do Bordado (que eram mais assíduos em sua entrega). Especificamente, elas foram solicitadas e entregues pelos pontos do Bordado para que eu pudesse analisar as reflexões individuais sobre o seu processo de formação, que foi entregue na forma de “Cartas para Stela”.

Dessa forma, para sistematizar os encontros realizados coletivamente, apresento o quadro a seguir.

Quadro 4 - Síntese das atividades realizadas

ENCONTRO	OBJETIVO	ATIVIDADE
Encontro 1	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a proposta da pesquisa ao grupo - Sensibilizar o grupo a partir da leitura de autonarrativas - Orientar o grupo sobre a produção de narrativas a partir de exemplos 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral da pesquisa por mim - Leitura de autonarrativas escolhidas por mim
Encontro 2	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzir o grupo aos conceitos antropológico de cultura, de determinismos geográfico e biológico e de evolução linear 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre cultura a partir do livro de Laraia (2005)
Encontro 3	<ul style="list-style-type: none"> - Dialogar sobre o saber popular da produção do queijo de minas e suas relações CTS 	<ul style="list-style-type: none"> - Exibição do documentário “O mineiro e o queijo” e diálogo
Encontro 4	<ul style="list-style-type: none"> - Esclarecer aspectos relativos à natureza da ciência moderna 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o livro de Borges (1996)
Encontro 5	<ul style="list-style-type: none"> - Dialogar sobre os conceitos de tecnologia a fim de ampliar a sua compreensão 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura e diálogo sobre o capítulo 2 de Val Dusek (2009)
Encontro 6	<ul style="list-style-type: none"> - Levar o grupo a refletir sobre a influência da tecnologia em nossa sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o capítulo 4 de Régis de Moraes (1997)
Encontro 7	<ul style="list-style-type: none"> - Levar o grupo a refletir sobre a visão determinista da C&T 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o capítulo 7 de Vargas (1994)
Encontro 8	<ul style="list-style-type: none"> - Dialogar sobre o mito da C&T 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o artigo de Auler; Delizoicov (2006)
Encontro 9	<ul style="list-style-type: none"> - Levar o grupo a analisar criticamente as implicações sociais e políticas do desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade, a partir da resignificação da ciência e da tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> - Retomada do diálogo sobre o artigo de Auler e Delizoicov
Encontro 10	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar o grupo para a pesquisa de campo e auxiliá-los na reflexão sobre a fidelidade do pesquisador ao outro 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre a pesquisa de campo a partir a leitura do texto de Lidório (2008)
Encontro 11	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar o grupo para a pesquisa de campo e auxiliá-los na reflexão sobre a fidelidade do pesquisador ao outro 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação do diálogo sobre a pesquisa de campo a partir da leitura do texto de D’Olne Campos (2000)
Encontro 12	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar o grupo a realizar uma pesquisa de campo com a percepção crítica da realidade, imersa na preocupação pela problematização dos temas - Apresentar a perspectiva de 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura e diálogo sobre a investigação temática de Paulo Freire a partir da leitura do capítulo 3 de Pedagogia do oprimido (FREIRE, 2005)

	investigação temática proposta por Freire	
Encontro 13	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar o grupo a realizar uma pesquisa de campo com a percepção crítica da realidade, imersa na preocupação pela problematização dos temas - Apresentar a perspectiva de investigação temática proposta por Freire - Dialogar com o grupo sobre a prática do professor que faz uso da educação com orientação CTS, apresentando algumas estratégias de ensino-aprendizagem e refletindo sobre elas, para que possam ser orientadoras da proposta didática 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação da leitura e diálogo sobre a investigação temática de Paulo Freire a partir da leitura do capítulo 3 de Pedagogia do oprimido (FREIRE, 2005) - Leitura e diálogo sobre o Quadro “Estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas no ensino CTS” (ACEVEDO DÍAZ, 1995, p. 26-30)
Encontro 14	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar o grupo a compreender o que são temas e palavras geradoras 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre temas geradores a partir da leitura do último capítulo do livro “Educação como prática da liberdade” (FREIRE, 1996)
Encontro 15	<ul style="list-style-type: none"> - Compartilhar a escolha de saber popular feita individualmente e esclarecer os motivos da escolha e as potencialidades do trabalho a partir dessa escolha a fim de se realizar uma análise coletiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do primeiro contato realizado com os sujeitos detentores do saber popular
Encontro 16	<ul style="list-style-type: none"> - Problematizar o saber popular escolhido para se construir um tema gerador 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o tema gerador de cada pesquisa
Encontros 17 e 18	<ul style="list-style-type: none"> - Compartilhar e analisar o material de ensino-aprendizagem produzido: escolha dos temas gerados pelo tema gerador principal (o saber popular escolhido), problematizações CTS e conteúdos disciplinares necessários para compreendê-las, escolha das estratégias de ensino-aprendizagem, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e análise do material de ensino-aprendizagem produzido

Fonte: Elaboração da própria autora.

Ao construirmos um bordado, o seu “fazer, desfazer e refazer” é uma constante. Pontos de bordado podem, algumas vezes, serem desfeitos, deixando o bordado menos rico. No entanto, o seu desfazer pode ser necessário ou, simplesmente, indica que os pontos podem fazer parte de outro bordado. Isso aconteceu com os pontos do Bordado Rococó2, Rede, Corrente e Margarida. Em momentos diferentes (o Rococó2, logo após o término das leituras

e diálogos sobre os textos de ciência e tecnologia; a Rede e a Corrente, antes de iniciarmos a pesquisa de campo; e a Margarida bem ao final, após a pesquisa de campo), por motivos pessoais, eles se desfizeram. Outros desalinhos vinham com a presença, nem sempre constante, de todos os pontos do Bordado nos nossos vários encontros. Duas observações eu posso fazer relativas a essas ausências: a primeira é que, muitas vezes, realizamos réplicas de atividades, o que aumentou o número de encontros; a segunda é que, embora pudessem parecer repetitivas para aquele e aquelas que haviam participado da atividade, a minha percepção inicial é que os diálogos nos encontros eram enriquecidos pelos conhecimentos já adquiridos por quem havia participado da mesma atividade anteriormente e, sendo assim, permitiram que houvesse uma troca maior de conhecimentos entre os pontos do Bordado, o que possibilitava uma supressão, pelo menos superficial, dessas ausências.

Além dos vários encontros, realizamos “atividades extras” com alguns pontos do Bordado que se disponibilizaram para tais. Essas correspondem à visita ao 11.º Salão de Artesanato⁹¹, na qual a Caseado, a Margarida e a Asterisco estiveram presentes e viveram a primeira experiência de uma entrevista casual com a “Ana do Cheiro”⁹²; a visita à Feira do Guará, realizada pelas Caseado, Margarida, Asterisco e Rede, na tentativa de buscar os saberes populares a serem pesquisados e experimentar⁹³ uma pesquisa de campo; a visita guiada ao Sítio Semente⁹⁴, realizada pelas Caseado, Margarida, Asterisco e Flor-dália, em que puderam conhecer um sistema agroflorestal orgânico; e a participação no 4.º Encontro Raíces⁹⁵ pelas Caseado e Flor-dália, em que re-conheceram diferentes saberes, mais voltados aos povos tradicionais. Todas as atividades extras foram acompanhadas por mim.

⁹¹ O Salão de Artesanato acontece anualmente em Brasília e outras capitais do país. Nesse salão, artesãos com produção individual, cooperados, associações e outros órgãos de fomento vendem e mostram produtos artesanais de vários tipos, confeccionados com técnicas variadas e diferentes matérias-primas.

⁹² A Ana do Cheiro era uma expositora do 11.º Salão de Artesanato que vendia perfumes extraídos de plantas da Amazônia. O contato com a Ana do Cheiro marcou a experiência delas, pois ele é relatado em vários momentos dos encontros.

⁹³ O sentido que atribuo para esse experimentar é de submeter-se à experiência, sentir e conhecer pela experiência e preparar-se para a experiência da pesquisa de campo.

⁹⁴ O Sítio Semente localiza-se no Lago Oeste, em Brasília, e nele é desenvolvido um Sistema Agroflorestal – SAF. Os SAFs são “sistemas baseados na dinâmica, na ecologia e na gestão dos recursos naturais que, por meio da integração de árvores na propriedade e na paisagem agrícola, diversificam e sustentam a produção com maiores benefícios sociais, econômicos e ambientais para todos aqueles que usam o solo em diversas escalas” (MICCOLIS e coautores, 2016, p. 21). Os motivos para essa visita é que, dentre os benefícios dos SAF, um deles é a retomada de saberes tradicionais e de ações mais solidárias, como os mutirões, além de potencializar o sentimento de pertencimento do homem do campo e incentivar a agricultura familiar. Referência: MICCOLIS, Andrew e coautores. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais**: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.

⁹⁵ O Encontro Raíces acontece anualmente na Chapada dos Veadeiros, no qual pajés, benzedeiras, parteiras e raizeiros compartilham suas experiências com os participantes do Encontro.

Impregnada pelos diálogos estabelecidos e da escuta e transcrição dos vídeos, pelas autonarrativas e pelo material de ensino-aprendizagem, “ [...] feito tatuagem que é pra dar coragem pra seguir viagem ”⁹⁶, iniciei minha análise. Como já apresentado, utilizei os matizes: 1. A educação CTS e as visões de ciência e tecnologia, rompidas e desconstruídas ou ainda sedimentadas; 2. O desenvolvimento do trabalho de campo, imergido e emergido nas compreensões da investigação temática de Paulo Freire, a partir da leitura de partes de seus livros “Pedagogia do oprimido” (2005) e “Educação como prática de liberdade”(1996) e de textos sobre práticas etnográficas; 3. O construir a pesquisa de campo individual e o material de ensino-aprendizagem; 4. O re-bordar de cada um, no momento de olhar para si e significar os sentidos e compreensões de sua vivência, proporcionada na construção desse Bordado. Todos os matizes foram entrelaçados com as linhas do movimento M/C e da interculturalidade crítica, apresentadas em minhas falas e em ações como a visita ao Sítio Semente e ao 4.º Encontro Raízes.

Compreendemos que a escrita é sempre diferente da fala. Na linguagem oral, existe uma dinamicidade, indiferente de qualquer desigualdade social ou regionalismo, que é estabelecida a partir das inter-relações entre os seres humanos. As expressões são criadas no falar cotidiano, existe uma variedade muito grande no idioma brasileiro e isto faz parte do nosso patrimônio linguístico. Cantarino (2007⁹⁷, p. 1) ressalta que “a língua é identidade e cultura e a valorização desses diferentes modos de se falar o português depende do combate a um fenômeno pouco debatido na sociedade brasileira: o preconceito linguístico”. Entretanto, ao realizarmos a transcrição da fala utilizando a ferramenta do *Google drive*[®], deparamo-nos com a utilização da norma culta da língua portuguesa e, para mantermos características da linguagem oral – concordância verbal e nominal nem sempre presentes, palavras contraídas (“você” pronunciado como “ocê” ou “cê”, “está” pronunciado como “tá”, “não é” pronunciado como “né”), uso de gírias (“sacô?”, “tipo”) e ainda os regionalismos –, realizei um “retorno à linguagem oral”, “corrigindo a correção do *Google drive*[®]” na transcrição dos extratos de fala utilizados nesta tese.

Em Silveira (2014), encontrei a perspectiva de realização de um círculo de contação de cemocional de expectativa, sensibilidade, proximidade, afetividade e descontração que conduzisse as pessoas a um possível envolvimento. Dessa forma, “o contador de histórias, emprestando o seu corpo, mediante o uso da voz, dos gestos e afetos, cria imagens em nossa

⁹⁶ TATUAGEM. Intérprete: Chico Buarque de Holanda. Compositores: Chico Buarque de Holanda e Ruy Guerra. In: CHICO BUARQUE canta. [S.l.]: Philips Record[®], 1973. 1 CD, faixa 3.

⁹⁷ CANTARINO, C. Poder e preconceito. **Patrimônio: Revista Eletrônica do IPHAN**, Brasília, n. 6, jan./fev. 2007. Disponível em: <http://www.revista.iphan.gov.br/materia.php?id=217>. Acesso em: 21 mar. 2007.

imaginação, materializando o verbo, nos deslocando no tempo e no espaço” (BUSATTO, 2012, citado por SILVEIRA, 2014, p. 108).

O círculo de contação de histórias iniciou com a história de meus estudos sobre a tecelagem manual em quatro pedais, tema da minha dissertação de mestrado, e as relações que consegui estabelecer com a ciência, a tecnologia e a sociedade. Após o “meu momento”, todos os outros contaram as suas histórias, envolvendo-se com elas. Trechos mais significativos desse encontro, em minha visão de pesquisadora, são destacados a seguir:

Rococó2: achei incríveis todas as relações que ela [Stela] fez com a sua infância vivendo com os pais com o que ela queria pesquisar. [...] E tudo que apresentava tinha uma história por trás, o que era mais interessante.

Corrente: [...] E quando a gente vai crescendo, a gente vai aprendendo coisas na escola, não sei o quê. E parece que a gente, você vai se distanciando (pelo menos pra mim) e parecia que eu fui me distanciando desses saberes, assim. E, aí, acabou que eu comecei a ter algumas concepções um pouco... que hoje eu considero erradas, né? Sobre cultura popular, sobre ciência, tecnologia e tal. E eu acabei me distanciando muito disso. É um movimento de distanciamento, assim. Eu penso que, pra mim, estudar a questão da cultura popular e todas as relações de ciência, tecnologia e sociedade, pra mim, é um movimento de volta. É começar a olhar essas pessoas com um pouco mais de sensibilidade. E começar a entender que esse saber, na verdade, esse saber, ele não é inferior, nunca foi e nunca vai ser e não é. Então, pra mim, estudar isso é voltar, sabe? Me voltar um pouco a uma questão um pouco mais humana.

Rede: é porque eu tô gostando tanto de escutar essas histórias! Sério!

Flor-dália: lá em casa todo mundo junta pra fazer pamonha. Minha avó, desde pequena, me ensinou a bordar, me ensinou a costurar, me ensinou a fazer comida. Então, eu sei fazer de tudo, assim. Sempre tive que fazer de tudo.

Margarida: eu lembro muito da minha vó fazendo biscoito. [...] Meu vô era leiteiro naquela região, vendia leite. O meu vô também dava vacina pra muita gente. Então, chegava muita gente na fazenda do meu avô pra receber vacina porque meu vô trazia vacina do posto e vacinava o pessoal.

Ainda nesse primeiro encontro, com o objetivo de aproximar o grupo da experiência de construção de narrativas, foram feitas leituras de quatro narrativas: aquela produzida pela Corrente sobre os encontros em que realizamos as leituras e diálogos dos textos supracitados (AULER; DELIZOICOV, 2006; AYALA; AYALA, 1987; LARAIA, 2005); aquelas introdutórias da dissertação de mestrado de Silveira (2014), intitulada “Saberes locais e escola: entre olhares, diálogos e encantos” e da minha; e aquela de um estudante de pedagogia, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-

UNICAMP), intitulada “Desdobramentos para a formação de um narrador” (PRADO; AYOUB; PRODÓCINO, 2017)⁹⁸. As narrativas escolhidas referiam-se a reflexões sobre os determinismos científico-tecnológicos e culturais e seus silenciamentos; experiências com saberes populares e relações com a química; experiências do cotidiano de uma futura bióloga e ambientalista, moradora de uma região pesqueira no sul de nosso país; experiência de um futuro professor. No caso da narrativa de minha história de vida, apresentada em minha dissertação, ela é transformadora em minha vida e tem o significado de experiência para Jorge Larrosa Bondía, que toma de empréstimo as palavras de Heidegger (1987⁹⁹, p. 143, citado por LARROSA, 2002):

[...] fazer uma experiência com algo significa que algo nos acontece, nos alcança; que se apodera de nós, que nos tomba e nos transforma. Quando falamos em “fazer” uma experiência, isso não significa precisamente que nós a façamos acontecer, “fazer” significa aqui: sofrer, padecer, tomar o que nos alcança receptivamente, aceitar, à medida que nos submetemos a algo. Fazer uma experiência quer dizer, portanto, deixar-nos abordar em nós próprios pelo que nos interpela, entrando e submetendo-nos a isso. Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo. (p. 25).

Todas as outras também mostram experiências de transformações pessoais, “[...] a experiência que me passa”, como nos diz Larrosa (2011, p. 5).

A leitura das narrativas levou o grupo a refletir sobre como cada história contada era sentida individualmente, qual a mais significativa e o porquê disso. Era “a experiência da leitura, [que] quando está envolvida com o ensinar e o aprender, implica a relação de cada um consigo mesmo e com os outros” (LAROSSA, 2010, p. 140). As falas a seguir retratam este momento:

Flor-dália: eu acho que, com cada narrativa, eu também consegui trazer várias lembranças sobre, sobre o meu passado, sobre como, até onde eu passei para estar aqui, entende? Eu tive uma profundidade assim.

Rede: é porque eu, realmente, eu gostei muito das narrações. Eu achei muito bonito. Cada uma tem a sua peculiaridade, né? [...] É diferente. Pra cada pessoa é diferente. Cada narração. E é bonito. E, às vezes, isso lembra as coisas que a gente, que a gente fazia. [...] Mas assim, a minha família também é um pouco assim. Essa, a questão da tradição nordestina e tudo mais.

⁹⁸ DINIZ, Paulo C. Desdobramentos para a formação de um narrador. In: PRADO, Guilherme V. T.; AYOUB, Eliana; PRODÓCINO, Elaine (org.). **Narrando cotidianos e histórias**. Campinas, SP: Ed. Leitura Crítica, 2017, p. 25-18.

⁹⁹ HEIDEGGER, Martin. La esencia del habla. In: HEIDEGGER, Martin. **De camino al habla**. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1987.

Margarida: a do PIBID, acho que mexe um pouco também comigo, porque eu fui pibidiana durante três anos e meio. Então, foi bastante tempo dentro de um projeto. [...] Então, foi muito bom ler a parte dele.

Rococó2: pra mim, o ponto principal de todas elas é o fato do porquê, né? A sua [referindo-se a mim], a Corrente, o menino. É tipo: por que fazer? Por que... Não, não o porquê das coisas, que eu digo, mas por que se ensina química? Por que que a ciência é tão diferente da nossa vida real com a escola? E eu fiquei pensando muito nisso...

Corrente: [...] e, principalmente, porque parece que quando você [Stela] chega na escola, é como se a escola quisesse se distanciar daquilo, daquela cultura. E aí, é justamente isso. É como se você tivesse voltando pra isso. Parece um movimento de volta.

Em nosso segundo encontro, a Margarida e a Corrente, que já haviam dialogado sobre cultura no grupo anterior, quando realizamos a leitura do livro “Cultura: um conceito antropológico” (LARAIA, 2005), apresentaram, para os outros participantes do grupo, conceitos sobre esse texto, pois o tempo disponível para a pesquisa não nos permitia conduzir as leituras e diálogos como realizado no grupo anterior. Para introduzir as primeiras reflexões sobre cultura, foram usados *slides* com imagens de pessoas e locais diferenciados e pequenos textos que remetiam ao diálogo. A pretensão, com as imagens, era proporcionar um diálogo sobre determinismo biológico, determinismo geográfico, evolucionismo linear e abordagem multilinear. Algumas observações posso realizar sobre esse encontro: houve a predominância das falas da Margarida e da Corrente (o que era esperado, pois estavam trazendo conceitos novos que, normalmente, não são abordados em cursos de ciências naturais, mesmo sendo um curso de Licenciatura); os momentos de diálogos mais aprofundados realizados pelo grupo foram protagonizados pela Flor-dália, talvez justificado pelo seu contato anterior com os conceitos abordados no encontro quando ela fez uma disciplina de Antropologia em seu curso iniciado e não concluído de Psicologia; a partir da apresentação realizada, pude introduzir relações entre os determinismos (“**Eu:** [...]. Então, esses determinismos, eles aparecem não só em termos da biologia, que foi o que as meninas falaram no início, e nem da geografia, tá? Eles vão aparecer também dentro da ciência e da tecnologia”), que foram aprofundadas nos encontros posteriores.

No terceiro encontro, reproduzi o documentário “O mineiro e o queijo” e utilizei roteiro semelhante àquele do Quadro 4 para que os pontos do Bordado pudessem orientar-se para posterior diálogo e análise. Filmes têm a capacidade de aguçar os sentidos devido à imagem e ao som, provocando emoções e reflexões e a sua utilização tem a vantagem de possibilitar uma abordagem interdisciplinar e contextualizada de uma determinada realidade,

permitindo que contextos que requerem tempos mais longos possam ser observados, sendo muito promissores para uma educação científica (BARBOSA; BAZZO, 2013; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Além disso, os filmes podem “[...] gerar uma reflexão, pela força com que ele[s] [são capazes] de dar forma a um problema” (COSTA; CAMARGO; SÁNCHEZ, 2019, p. 85). A partir da análise dos nossos diálogos sobre o documentário e também das autonarrativas, introduzo o primeiro matiz.

• A educação CTS e as visões de ciência e tecnologia

Neste matiz, realizo a análise das visões de ciência e tecnologia e da compreensão sobre a educação CTS, rompidas e desconstruídas ou ainda sedimentadas. Elas são explicitamente colocadas pelo coletivo em leituras, autonarrativas e diálogos sobre o documentário “O mineiro e o queijo” e sobre textos referentes à natureza da ciência, à tecnologia e à educação CTS.

O grupo mostrou-se muito receptivo ao documentário e muitos expressaram seu desconhecimento em relação à produção de queijo, a empatia que tiveram com os seus produtores e o trabalho realizado por eles, tanto nos nossos encontros quanto em suas autonarrativas, como exemplificam alguns relatos extraídos do encontro em que dialogamos sobre o documentário e das autonarrativas:

Asterisco: ééé, a forma de produzir também eu não, não conhecia, assim. Tinha uma ideia, né?

Rede: essa parte base que você falou, tipo, de espremer o queijo... Essa era a única parte que eu sabia da produção do queijo, tipo, eu também, eu nunca tinha ouvido falar, ééé, dos tipos de queijo que têm em Minas. [...] Cara, é quase uma obra de arte. É bonito de, de se ver, sabe? E o amor com que eles falam, tipo, do queijo deles, do produto que eles fazem, é mais bonito ainda.

Margarida: eu acho que é o jeito deles fazerem o queijo. Eu acho muito bonito isso de cada, das famílias fazerem, de cada terem o seu... Eles fazem de uma mesma maneira, parecido assim, é um processo. Mas, é aquela coisa da família fazer e da felicidade que eles fazem...

Caseado: e eu acho que é algo que eles também se apegam muito, assim. Que é algo da vida deles, entende? Sei lá, tipo, é que nem alguém que gosta de tocar, de fazer música e tals. Acho que pra eles é a mesma coisa. Fazer queijo é algo que é parte deles.

Ao solicitar ao grupo que manifestasse as suas impressões sobre o documentário em suas autonarrativas (mesmo com um roteiro que pode, a princípio, voltar-se quase que

exclusivamente para aspectos tecnológicos), poucos aspectos relativos à C&T foram evidenciados e voltaram-se mais para explicações científicas e tecnológicas dos procedimentos utilizados na produção do queijo de minas, sem apresentar uma visão crítica sobre a influência dessas na produção, como exemplificado nos relatos da Rede e da Caseado:

Mas o que acontece depois da parte do rala? Aí acontece a maturação, ou o processo de cura do queijo, como alguns chamam. Mas biologicamente falando é o processo que ocorre, que por final, o queijo está próprio para o consumo, essa fase final é caracterizada pela intensificação do cheiro e principalmente pela cor do queijo, que fica bem amarelo. (REDE).

A produção do queijo começa com a coleta do leite, após armazená-lo, é adicionado o coalho, substância que antigamente era obtida do estômago de um bezerro ou de outro animal. Ao adicionar o coalho, deixa-se o leite descansar por volta de 30 minutos, fazendo com que o leite fique talhado. (CASEADO).

O aspecto do documentário mais presente em suas falas espontâneas (tanto nas autonarrativas quanto no encontro subsequente ao documentário) foi a identidade cultural, que associa ao conceito desenvolvido por Stuart Hall (2006)¹⁰⁰ e apresentado por Faria e Souza (2011, p. 37) como “[...] aspectos de nossas identidades que surgem de nosso ‘pertencimento’ a culturas étnicas, raciais, linguísticas, religiosas e, acima de tudo, nacionais”. Nesse sentido, o pertencimento atribuído aos produtores de queijo de minas refere-se às características da relação com seu trabalho (hereditariedade, amor pela atividade, compromisso, respeito à tradição, trato com os animais).

Como ainda é muito cedo para tirar conclusões, posso dizer até aqui que o povo mineiro que fabrica queijo ama o que faz, eles sentem orgulho do que produzem e fazem isso com amor. (REDE).

A produção do Queijo- minas é uma arte transmitida de geração em geração, faz parte da história de um povo, e como tal carrega um grande caráter sócio-cultural muito grande, constitui a essência da história de um vila, de uma cidade de um estado de um povo. Em minas se aprende a fazer queijo desde pequeno, as técnicas de extração do leite até a maturação de tal são ensinados de pai para filho, que vai sendo transmitido de geração em geração. (FLOR-DÁLIA).

Margarida: ééé, um documentário, assim, que é muito bonito porque, assim, é a valorização realmente do, do mineiro e do produto mineiro e é da história deles. É a valorização da história daquela região.

Caseado: é algo que também, meio que de identidade isso aí. Eu gostei muito disso, de ver a identidade do, do mineiro, entendeu? Como se fosse

¹⁰⁰ HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. ed. São Paulo: DP&A, 2006.

algo geral, mas é particular. É um geral particular.

[...] Como parte da vida do campo, os agricultores criam vacas, já que elas são as fornecedoras da matéria prima, o leite cru. O que chama a atenção é a relação que o matuto tem com o animal. Cada vaca, bezerro e boi tem um nome e respondem quando são chamados, mostrando que são tratados como animais de estimação e passando a ideia de que fazem parte da família do mineiro. (CASEADO).

Uma das autonarrativas chamou, em especial, a minha atenção: aquela realizada pela Flor-dália, em que ela enfatiza a resistência dos produtores de queijo de minas:

Essa técnica artesanal não está simplesmente ligada a mera produção de queijo, a história que ele carrega perpassa somente o ideal de consumo. Quando eu tenho um produtor que até hoje luta contra um sistema de industrialização forte, que acontece atualmente no mundo, em que, quando eu tenho um produtor que luta por suas raízes e não se deixa abalar por leis que o impedem de vender o seu produto eu vejo um história de resistência. (FLOR-DÁLIA).

Menezes e coautores (2019) questionam sobre como outras culturas e suas tecnologias poderiam constituir formas de resistência que as impossibilitam de desaparecer, tendo em vista o poder de adaptação e assimilação das culturas pelo mercado. Uma das alternativas utilizadas pelos produtores de queijo de minas foi a criação de cooperativas. Qual seria o nosso quinhão nesse processo de resistência? Wash (2017) propõe que busquemos “pedagogias decoloniais”, pautadas em “[...] metodologias moldadas, produzidas e empregadas nos contextos, processos, reflexões e ações de resistir, in-surgir e re-existir” (p. 20, tradução minha).

A visão mais crítica sobre as influências da C&T na produção do queijo de minas foi desenvolvida a partir do diálogo no encontro subsequente à exibição do documentário, no qual propus analisarmos quais as mudanças no processo de produção que o grupo percebeu que foram, de alguma forma, influenciadas pela C&T e como foram recebidas pelos produtores de queijo de minas. As mudanças que o grupo pontuou foram: as exigências de higiene (pessoal, associada ao banho e ao uso de luvas e botas; uso de água de lavagem clorada; queijeira adaptada; uso de tecido específico para se amassar o queijo; o tipo de material da forma do queijo que de madeira passou a ser de alumínio, depois, de plástico), o uso de coalho industrial, a não utilização do leite cru, o tempo de maturação.

Quanto ao uso do coalho industrial e o tipo de material da forma de queijo e às questões de higiene, o entendimento do grupo foi o de que essas mudanças podem ter trazido benefícios para o produtor de queijo, como no diálogo realizado sobre a obrigatoriedade da

higienização.

Caseado: eu acho que, no começo, eles viram como, tipo: “Ah! Não queremos fazer isso”. Mas, eles eram, passaram a ser, tipo, obrigados por lei.

Eu: tá.

Caseado: então, foi algo que eles tinham que fazer, mesmo sem querer, saca?

Eu: mas, como é que eles enxergaram isso depois?

Margarida: depois eles até gostaram, eu acho que eles, a questão do... Eu acho que eles gostaram realmente dessa questão da higiene e tal. Acho que eles não gostaram muito...

Caseado: é.

Asterisco: o que melhorou muito.

Margarida: melhoraram.

Entretanto, o investimento necessário para realizar algumas dessas mudanças levou muitos produtores de queijo a desistir de sua produção e tirar somente o leite. Dessa forma, embora a exigência dos cuidados sanitários fosse necessária, a sua imposição causou “gastos não previstos” pelos produtores de queijo, o que, de certa forma, favoreceu as indústrias de laticínios. Essa situação foi analisada pelo grupo.

Rococó2: é. Eu acho que o investimento nela deve ter sido alguma coisa que deve ter prejudicado.

Rede: é. Que nem aquele, aquele senhor que falou. Que ele, antes, ele produzia queijo e agora ele só, só faz...

Margarida: só vende o leite.

[...]

Rococó2: porque o leite acaba gerando mais, maior economia para, pro, pras indústrias, né? Porque aí você tem mais leite...

Asterisco: você tem jeito de produzir muita coisa.

Rococó2:...mais matéria-prima e você consegue fabricar. Então, para indústria, para a indústria é melhor o leite.

Margarida: menos pessoas lucraram com queijo.

Rococó2: então, se tem muitas pessoas que faz o queijo, então significa que você vai diminuir a quantidade de matéria-prima e você diminui a produção também, né?

Associada ao desenvolvimento C&T e ao capitalismo, a indústria apresenta valores provenientes desse último, como a competição, o individualismo e a obsolescência (ROSO; DELIZOICOV, 2019). Nesse sentido, quando os produtores de queijo deixam de produzi-lo e passam a vender o leite, aumenta a disponibilidade de matéria-prima (o leite) para a indústria de laticínios, induzindo ao aumento de seu poder de compra e de seu lucro, pois ela pode agregar valor ao leite ao transformá-lo, em seu processo produtivo, em produtos como manteiga, queijo, requeijão etc. Portanto, sendo um setor competitivo, a indústria de laticínios ganha com a desistência do produtor de queijo de fazer o queijo, como analisa o grupo.

Além de destacarem a singularidade do produto artesanal, diferente do padrão estabelecido pela indústria, os pontos do Bordado fizeram a distinção entre a produção industrial e a produção artesanal em termos de finalidades e possibilidades de investimento.

Caseado: porque o que a indústria também investe pra conseguir ter de retorno também é bem...

Asterisco: ...é bem maior.

Caseado: muito mais do que até o produtor consegue investir, porque ele também não tem tanto recurso, dinheiro.

Asterisco: é. Ele investe o que ele pode.

Margarida: porque o produtor de queijo, ele quer manter a família. Ele quer manter a sua fazenda. Ele quer manter aquilo ali.

[vozes simultâneas]

Margarida: é a comida da família. É a... Sabe? Os gastos da fazenda em si. Não coisas supérfluas ali.

Ao analisarmos o avanço tecnológico, devemos compreender que ele não opera por si mesmo e é uma atividade social direcionada pela sociedade, ou melhor, por determinados grupos dessa e os incentivos são obtidos dependendo disso. Alguns grupos são favorecidos e outros não, dependendo de condições econômicas, políticas e sociais e como atuam organizações estatais e privadas (AULER, 2002), como acontece com os produtores de queijo de minas. Nesse caso, em especial, a atuação da EMATER – MG, órgão governamental que opera no planejamento do setor agropecuário em Minas Gerais – foi muito importante para a manutenção dessa atividade de produção artesanal.

A ideia de que a C&T seriam “[...] a origem da direção e do sentido do desenvolvimento” e não somente como “base do progresso material” (LANDER, 2005, p. 17) justifica a ação da indústria e a sua busca por saberes da C&T em sua produção, como permitem inferir os diálogos estabelecidos pelo coletivo:

Eu: é. Da Indústria. Vamos falar da indústria.

Asterisco: produção em larga escala, que tem um valor...

Caseado: tem nome também.

Eu: produção em larga escala.

Asterisco: ééé, agregado menor do que...

Margarida: que dure.

Asterisco: é. Com a qualidade melhor.

Eu: que dure. E o que que eles fazem para durar?

Caseado: conservantes.

Eu: conservantes. Ótimo!

Margarida: e eles, e eles investem cada vez mais em conservantes, em produtos que...

Caseado: e até em tecnologia ou em ciência pra melhorar...

Margarida: sim, é. Ciência e tecnologia pra conservar mais aquilo, aquele produto ali.

Asterisco: manter a cor. Então, tem uma série de aditivos.

Eu: manter a cor. Isso. Então, eles querem manter cor. Pra que que eles querem manter a cor?

Asterisco: cor e o cheiro também. O cheiro e o sabor.

Eu: o cheiro.

Caseado: a gente quer comprar o que é bonito.

Nos anos 1980, Mansur Lutfi (1988) desenvolveu uma proposta de ensino-aprendizagem com alunos do ensino médio (antigo 2.^o grau) em seu mestrado. Ele coloca como problema central de sua proposta a problematização “O que comemos?” e, dentre os seus vários objetivos, destaco dois deles:

Criar oportunidade para o aluno descobrir que existem várias alternativas ao uso do aditivo em alimentos, podendo distinguir casos onde ele deve ser eliminado e outros onde o processamento do alimento pode ser modificado. Criar oportunidades para o aluno se posicionar diante do problema, baseando-se na relação do estudo de química com aspectos econômicos, sanitários, estéticos, etc. (p. 25).

Ao propor essa problematização, Lutfi (1988) levanta a contradição existente entre o produtor que quer pagar sempre menos pelo trabalho realizado e o poder aquisitivo de compra dos consumidores, que leva à exposição por mais tempo dos alimentos. Esse impasse é resolvido com o uso de aditivos alimentares cada vez mais eficientes, que diminuem o preço da mercadoria e aumentam o seu tempo de vida. Dessa forma, “[...] o alimento é cada vez mais um valor de troca, perde características de valor de uso, pois grande parte das mercadorias produzidas não tem mais valor como alimento” (p. 25).

Seguindo essa perspectiva, Auler (2002) e Bazzo (1988) apresentam que, desde o século 20, a sociedade passou a acreditar que o melhoramento da condição humana viria de novas máquinas, de substâncias químicas e várias tecnologias, sem se preocupar ou até mesmo acreditar que os males sociais e a degradação do ambiente poderiam advir desse dito progresso industrial proveniente das iniciativas de C&T. Talvez por esse motivo, acrescentado a outros interesses políticos e econômicos, as denúncias de Rachel Carson sobre o uso indiscriminado de inseticidas e dos cientistas Frank Sherwood Rowland, Mario Molina e Paul Crutzen sobre a destruição da camada de ozônio tenham sido tão questionadas.

Sperat-Czar (2012), um jornalista defensor da preservação e sobrevivência dos queijos de leite cru da França, afirma que as regras de higiene impostas por uma política higienista levaram a um empobrecimento dos leites, pois o valor pago pelo leite tornou-se mais caro à medida que se diminuiu a sua flora total. Isso se aplica na França, mas seria diferente no Brasil? Quem seria o responsável prático por essa diminuição da flora senão a indústria? Quem protege os nossos queijos tradicionais? Um diálogo ainda incipiente sobre o assunto foi

realizado em nosso encontro:

Eu: né? E aí, se dá incentivo pra indústria e incentivo pra eles?

Margarida: nenhum.

Caseado: foi o final do filme que o moço estava falando que o povo da Itália protege os produtores que fazem isso.

Margarida: nenhum.

Caseado: o povo de Portugal, da França e o Brasil, nada.

Uma das características das produções artesanais é a identidade cultural. Com o queijo de minas não poderia ser diferente e um fator preponderante para essa identidade é o uso do leite cru, como enfatizado em nosso diálogo a seguir. Sperat-Czar (2012) explica que o tratamento térmico destrói todos os microrganismos presentes no leite, mas o uso de fermentos selecionados e padronizados adicionados na indústria pode dar ao queijo a característica típica que se deseja. Algo semelhante ao que Lutfi (1988) elucida? Sperat-Czar (2012) explica ainda que “Quanto mais o leite for rico em diferentes colônias de microorganismos, mais o queijo dele produzido terá chances de ser complexo e saboroso” (p. 4).

Caseado: a maturação e a outra?

Margarida: o leite cru e a maturação.

Eu: o leite cru.

Caseado: tá. O leite cru eu não sei muito o que falar, mas...

Margarida: ah! O leite cru, eles não queriam realmente. Lógico, porque senão...

Asterisco: é porque o leite que dá identidade do queijo.

Margarida: é.

Asterisco: a identidade do sabor do queijo, né? E a maturação também, principalmente.

Margarida: é. Não tinha lógica usar outro leite.

Lander (2005) expõe que apenas determinadas formas de saber – o conhecimento dos especialistas, versados na tradição ocidental – foram consideradas adequadas ao plano de desenvolvimento da sociedade moderna, enquanto os outros, que possuem o saber tradicional, como os camponeses, são tratados como um dos obstáculos à tarefa transformadora do desenvolvimento, sendo os seus saberes negligenciados. Nesse sentido, podemos perceber que a exigência do tempo de maturação e da pasteurização do leite cru era uma imposição de especialistas e de uma política higienista. Como diz Escobar (1995), devemos:

[...] analisar como os camponeses são constituídos pelas práticas de trabalho do desenvolvimento profissionais; isto é, como é elaborada a experiência concreta do primeiro pelo discurso profissional deste último, separado do contexto em que os problemas dos camponeses surgem e mudam para aquele em que as instituições falam e agem. (p. 111, tradução minha).

Na compreensão do grupo, essa imposição era inaceitável. A resistência dos produtores de queijo de minas a essas mudanças, alicerçadas em seu saber-fazer, que integram “[...] técnicas, habilidades, mas também memória, história, afeto, combinações” (COSTA; LISBOA; FONSECA, 2019, p. 327) e uma prática social de colaboração e de solidariedade (LUTFI, 1988) são apoiadas pelo coletivo:

Eu: é importantíssimo. Mas, eles buscam. Eles buscam, não. Na verdade, acaba que isso chega pra eles, né? Eu não sei se eles foram atrás. Mas, chega. Mas, eles buscam por eles mesmos uma outra alternativa.

Margarida: calma aí, professora.

Asterisco: uma outra alternativa? Como assim?

Eu: aham. Eles, entre eles.

Caseado: associação?

Asterisco: ah, é. As associações! Ah, tá. Sim.

Caseado: associação e cooperativas.

Margarida: eles se reuniam.

Eu: associações e cooperativas. Exatamente.

Margarida: que nem... Eles não buscavam o pingo na outra fazenda, se faltava o pingo pra eles? Então, eles se conversavam, gente.

Eu: exatamente. Isso é diferente da relação com a indústria?

Margarida: lógico, né? Porque a indústria, né? É só competição.

Caseado: competitividade. Exatamente.

Margarida: e, pra eles, não. Se eles vão buscar o pingo do outro lado do vizinho porque faltou o pingo...

Asterisco: é ajuda, né? Um auxílio. Auxílio. Um ajuda o outro. Nenhuma das famílias deixa de produzir o queijo. Elas se ajudam entre si, né?

Ações coletivas como as adotadas pelos produtores de queijo de minas, para Flórez-Flórez (2007), podem ser apoiadas pelos estudos e ações do movimento M/C, já que ele opõe à visão da modernidade de desvalorizar o local, que o considera atrasado e provinciano e subestima “[...] o potencial de resistência que as experiências podem ter desenvolvido em locais específicos em relação à dinâmica global de energia” (p. 254, tradução minha). Escobar (2014) vai além e afirma que não existe somente esse preconceito contra o comunitário e o relacional, mas ele é seguido de um temor de que o comunitário seja antitecnológico, fazendo com que, em casos mais extremos, tenhamos a razão científica e tecnológica acima dos princípios da vida. Nesse sentido, enfatizo que a C&T possuem um papel muito importante e podem se aliar a um determinado saber, como ocorreu na cooperação com a universidade pública e Organizações Não-Governamentais (ONGs) e seus pesquisadores no caso do queijo de minas, fazendo com que os saberes populares possam se reinventar e fortalecer.

Eu: tá. Então, é, quem os ajudou ou como que eles buscaram ajuda, ou seja...

Margarida: os universitários.

Eu: os universitários e quem mais?

Caseado: é verdade.

Eu: os universitários mesmo. É verdade. A UFV.

Margarida: Sim. E eu acho que é isso que a... Eu acho que a universidade tem esse papel realmente.

As universidades públicas representam, em nosso país, mais de 95% da produção científica nacional (MOURA, 2019)¹⁰¹. Elas são regimentadas por três funções: ensino, pesquisa e extensão. Em concordância com a fala da Margarida, acredito que nessas funções devem estar inseridas a sua luta por transformação social, pois

[...] sua dinâmica instituinte possibilita formas de inserção na *pólis*, ou seja, na construção da cidadania, por meio da educação coletiva, da formação de atores sociais, de preparação técnico-científica e de envolvimento nas práticas e mobilizações de transformação da ordem estabelecida. (FALEIROS, 2012, p. 11, destaque do autor).

Diálogos sobre o documentário foram estabelecidos pelo coletivo em momentos outros que não aquele posterior à sua reprodução. Entretanto, detive-me em sua análise mais aprofundada neste momento específico.

A continuidade da atividade proposta pelas Margarida e Corrente se deu com a re-reflexão¹⁰² do texto “Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências” (AULER; DELIZOICOV, 2006). O planejamento da atividade realizada foi feito pela dupla, sob minha orientação. No entanto, ao iniciarem a atividade, indagações sobre o que são ciência e tecnologia permearam o diálogo (como colocado em algumas sequências a seguir), o que levou o grupo a solicitar maior aprofundamento sobre os dois temas.

Corrente: mas é porque, assim, a tecnologia, ela, ela vem antes da ciência, né? Vem antes da ciência, ela nasce com...

Rococó2: por quê?

Corrente: ...a humanidade. Porque, se você for parar pra pensar, a tecnologia vem de técnica.

Rococó2: sim.

Corrente: então, quando, sei lá, o homem das cavernas, ééé, fazia um, um utensílio para caçar, aquilo ali é tecnologia. Então, a tecnologia nasce com a humanidade, eu acho.

Rococó2: mas, aí a gente entra num, já num conceito do que que é ciência também, né?

[...]

¹⁰¹ MOURA, Mariluce. Universidades públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil. **Ciência na rua**. Abr. 2019. Disponível em: <http://ciencianarua.net/universidades-publicas-respodem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/>. Acesso em: 10 out. 2019. Ciência na rua é um projeto de divulgação científica em plataforma digital multimídia voltado, sobretudo, ao público de 14 a 25 anos.

¹⁰² Esse texto já havia sido trabalhado por mim no primeiro grupo e também pela professora da disciplina de FCCTS com os membros novatos (sem a minha presença). Considero a compreensão dele primordial para minha pesquisa, devido a sua criticidade sobre as relações C&T e seus mitos, e a sua retomada serviu de orientação e suporte para outras ações, ainda permitindo que as visões dos pontos do Bordado sobre C&T fossem explicitadas e reelaboradas.

Corrente: ...que a ciência é uma criação humana, aí. Porque, para mim, é, né?

Rococó2: não! Sim. Mas, não. Eu sei que ela é uma coisa, uma criação humana. Eu também considero assim. Mas, o que que é que a ciência em si, né? Quando é que ela nasce, onde é que ela nasce? Se a gente faz, se fazer ciência já sem pensar que é ciência ou a gente começou a definir o que é ciência depois de um tempo: “Não! Agora a gente está fazendo ciência.” É uma coisa que a gente debateu com a [nome da professora da disciplina FCCTS] na aula, que foi muito f*. Eu não sei se você [Stela] estava na aula quando a gente começou a debater...

Caseado: é. E não chegamos à conclusão nenhuma.

Rococó2: a [nome da professora da disciplina FCCTS] não ajudou a gente a concluir nada, que foi a parte do índio¹⁰³, do escravo¹⁰⁴.

Caseado: se o índio faz ciência.

Rococó2: se o índio faz ciência ou não.

Estaria a Corrente, ao afirmar que a ciência é uma criação humana, compreendendo que, sendo ela um produto humano, carrega em si as virtudes e as fragilidades do ser humano (MORAIS, 1997)? Técnica e tecnologia podem ser interpretadas com o mesmo significado, como coloca Corrente? Existe um marco para o estabelecimento da ciência, como questiona o Rococó2? A Caseado faz coro com o Rococó2 e suas dúvidas voltam-se para as perguntas: De que ciência estaríamos falando? Quem faz ciência? Os questionamentos do grupo e a sua percepção de que precisávamos aprofundar o nosso diálogo fizeram que eu sugerisse a leitura do livro “Em Debate: cientificidade e a educação em Ciências”, de Borges (1996)¹⁰⁵ e dos textos de Morais (1997), Val Dusek (2009) e Vargas (1994), já trabalhados em turmas anteriores da disciplina FCCTS. A sugestão dada por mim para os textos foi pelos seguintes motivos: o texto de Borges traz, em uma linguagem simples, aspectos sobre a natureza da ciência moderna elaborados por alguns filósofos da ciência; o texto de Val Dusek apresenta alguns conceitos de tecnologia, possibilitando a sua ampliação e o seu aprofundamento; o texto de Morais traz uma visão crítica sobre a tecnologia e sua influência em nossa sociedade; o texto de Vargas apresenta uma visão tecnocrática e determinista da tecnologia. Em um consenso, decidimos lê-los individualmente (ou reler, para alguns). Sua leitura individual

¹⁰³ A utilização da palavra “índio” por mim e por todos do grupo é criticada pelo indígena Daniel Munduruku. Para ele, a palavra “índio” remete a preconceitos, como a ideia de selvageria e de um ser do passado, atrasado e perdido no tempo. Ele afirma que “A palavra ‘indígena’ diz muito mais a nosso respeito do que a palavra ‘índio’. Indígena quer dizer originário, aquele que está ali antes dos outros” (BBC News Brasil, 19/04/2019. Entrevista concedida. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/04/19/dia-do-indio-e-data-folclorica-e-preconceituosa-diz-escritor-indigena-daniel-munduruku.ghtml>. Acesso em: 19 abr. 2019). Em encontros futuros, essa ideia é compartilhada com o grupo por mim.

¹⁰⁴ Outro termo também criticado atualmente. A ideia de escravo leva a uma compreensão de naturalização, de um ser que nasceu escravo e não que foi escravizado por um grupo que se considerava/considera superior. Compreensão semelhante tem Paulo Freire ao tratar do termo “marginal” em “Ação cultural para a liberdade” (1982).

¹⁰⁵ BORGES, Regina Maria R. **Em Debate:** cientificidade e a educação em Ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

deveria fazer com que cada um trouxesse, para os encontros seguintes, as suas dúvidas e compreensões sobre eles, embora eu compreendesse que outros diálogos, além daqueles advindos dessas leituras, precisassem permear nossos encontros. Esses diálogos conduziram a abordagens sobre a decolonialidade, afinal,

A propósito da consciência dos limites das tecnociências, é necessário mencionar que não são mais que uma das formas dos saberes humanos: existem numerosos saberes que não se praticam segundo as normas das tradições científicas e que possuem um valor, às vezes, evidente. (FOUREZ, 1997, p. 28, tradução minha).

Assim como no primeiro grupo, a visão de tecnologia como instrumento e aplicação da ciência, e ainda esses saberes sendo embutidos de neutralidade prevalecem na concepção dos pontos do Bordado mais novos no grupo, inicialmente. Entretanto, as falas do Rococó2 parecem pressupor que sua compreensão é da ciência nascer com a tecnologia. No entanto, ele complementa sua forma de pensar ao referir-se que o desenvolvimento científico se deu a partir da tecnologia, o que poderia ser interpretado como uma via de mão única.

Rococó2: eu acho que a tecnologia ser superior à ciência, ser inferior a ciência, no caso, porque eu acho que... A ciência, em si, ela nasceu também com a tecnologia. Foi necessária a tecnologia para o crescimento científico. Eu acho que, assim, é meio que atrelado uma a outra, entendeu? Não vejo elas como inferiores umas a outras. Mas, aí tem, claro que... Assim, tem várias questões em si que me...

Caseado: é, mas também a ciência, de certa forma, também ajuda a tecnologia a evoluir, né?

Rococó2: sim, mas como a tecnologia também auxilia a ciência.

Caseado: então, ninguém é inferior a ninguém.

Silveira e Bazzo (2005), ao analisarem a relação entre ciência e tecnologia, colocam que a ciência sofreu uma reestruturação após a Segunda Guerra Mundial, havendo a sua industrialização, perceptível em projetos de investigação e desenvolvimento em grande escala, como o Projeto Manhattan, o Projeto Genoma, os programas espaciais e tantos outros. Dessa forma, a relação entre ciência e tecnologia tornou-se muito mais estreita, sendo denominada reiteradamente como tecnociência ou *Big Science* (ECHEVERRÍA, 2005), o que justifica a proposição do Rococó2 de atrelamento da C&T, mas não a sua visão de via de mão única, vestígios dos mitos da C&T.

A relação entre ciência e religião é abordada pelo Rococó2. Em sua fala, ele busca compreender o significado da neutralidade da ciência e traz o sentido inicial da separação entre ciência e religião. Woortmann (1998) afirma que a ciência ocidental se constituiu em uma relação estreita e ambígua com a dimensão teológica, pois o discurso científico debate

com o religioso. Para o autor, o campo da ciência se formou com o desenlace do campo teológico e isso ocorreu inicialmente, mas não completamente, no período do Renascimento. Esse período marca as novas formulações da modernidade e, como já dito, o surgimento da ciência moderna. Na fala do Rococó2, ele levanta o debate sobre a neutralidade do cientista, voltando-se para a sua ausência de religião. Porém, em outro momento, ele amplia a sua percepção, expressando que a neutralidade científica vai além da separação entre ciência e religião:

Rococó2: então, a gente... Quando eu falo, assim, dessa neutralidade seria muito... Vou falar a palavra bobo pra não usar outra. Assim, a gente falar, por exemplo, que o cientista não pode ser religioso, por exemplo.

Eu: também.

Rococó2: seria... Essa parte da neutralidade poderia interpretar assim também?

Eu: também.

Rococó2: não pensei nem em falar em política, né? Porque a gente sempre fala. “Não, ele é neutro por causa da política”.

[...]

Rococó2: é. Eu vou ser sincero. Eu também acreditava basicamente nos pontos sobre a religião e a ciência. Eu não acessava muito essas outras coisas. Mas, faz sentido mesmo.

A ideia de neutralidade da ciência está inserida em “[...] uma concepção de ciência livre de valores, não contaminada por interesse, paixões e emoções” (DELIZOICOV; AULER, 2013, p. 229), na qual o uso do método científico permite que apenas a lógica e a experiência façam parte da elaboração do saber científico. Resumidamente, Fourez (1995, p. 38) propõe que o método científico funciona da seguinte forma: “As ciências partem da observação fiel da realidade. Na sequência dessa observação, tiram-se leis. Estas são então submetidas a verificações experimentais e, desse modo, postas à prova. Estas leis testadas são enfim inseridas em teorias que descrevem a realidade.” Moreira e Ostermann (1993) apresentam alguns pontos que enfatizam a fragilidade desse método:

1. o método científico começa na observação; 2. o método científico é um procedimento lógico, algorítmico, rígido; seguindo-se rigorosamente as etapas do método científico chega-se, necessariamente, ao conhecimento científico; 3. o método científico é indutivo; 4. a produção do conhecimento científico é cumulativa; linear; 5. o conhecimento científico é definitivo. (p.113).

Toda essa temática, proveniente da visão lógico-positivista e do empirismo lógico, foi amplamente analisados por filósofos da ciência – por exemplo, Kuhn (2006), com a ideia de paradigmas e da relação entre os membros de uma comunidade científica; Popper (2000), ao

propor a teoria das conjecturas e refutações e a crítica ao critério de demarcação indutivista; Bachelard (2005), em sua concepção de erros epistemológicos provenientes de obstáculos epistemológicos, que não possuem sustentação histórica e nem epistemológica. Nesse sentido, compreendemos que os sujeitos e objetos do conhecimento interagem de forma não-neutra, já que o sujeito estabelece relações cognitivas intencionais com o objeto (DELIZOICOV; AULER, 2013, 2011; FOUREZ, 1995).

A noção de tecnologia expressa pelo Rococó2 é de uma entidade independente do ser humano, autorreguladora.

Rococó2: [...] Mas, a tecnologia não necessariamente precisa do homem, na minha visão. Ou precisa do homem?

Essa ideia prevalece em nossa sociedade e Domingues (2004, p. 162) traz a crítica que Adorno (1995¹⁰⁶, p. 133) faz a isso: “Os homens – escreve o filósofo – inclinam-se a considerar a técnica¹⁰⁷ como sendo algo em si mesma, um fim em si mesmo, uma força própria, esquecendo que ela é a extensão do braço do homem”. Ao consideramos a tecnologia como um ente em si, neutra, depositamos nas mãos daqueles que pretendem controlá-la aspectos decisórios de nossa sociedade, e colocamos a tecnologia como um fim em si mesmo, negando a sua finalidade de meio para afirmação do ser humano, ou seja, o “capital não-vivo” a serviço do “capital-vivo” (MORAIS, 1997, p. 112). Uma distorção que me faz lembrar o trecho da música Tropicália, de Caetano Veloso – “ Sobre a cabeça os aviões, sob os meus pés, os caminhões ¹⁰⁸ –, em que temos algo superior (aviões, referindo à tecnologia) sobrepujando o ser humano (caminhões, referindo ao povo).

As elucubrações do Rococó2 são realizadas durante o diálogo sobre o texto de Vargas e apresentam uma ruptura epistemológica:

Rococó2: não, mas... É porque eu tô... Meu pensamento é assim. É que... Pelo que eu entendi. É que a tecnologia está aí. E depende do homem pra utilizá-la. O homem que vai estabelecer a utilização que ela vai ter. Se vai ser para o bem ou para o mal. É isso que ele está falando?

Eu: sim.

Rococó2: beleza. Ééé. Então, é simplesmente você falar assim: “Vai ter tecnologia, você vai ter desenvolvimento e o problema é do homem”.

Eu: sim.

Rococó2: tá. Então, agora eu entendi. É o pensamento dele.

¹⁰⁶ ADORNO. Theodor W. Educação após Auschwitz. In: ADORNO. Theodor W. **Educação e emancipação**. São Paulo / Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

¹⁰⁷ A frase de Adorno remete tanto à técnica quanto à tecnologia, mesmo que seus conceitos possam ter diferenciações, dependendo do autor.

¹⁰⁸ TROPICÁLIA. Intérprete: Caetano Veloso. Compositor: Caetano Veloso. In: CAETANO VELOSO. [S.l.]: Universal Music®, 1968. 1 CD, faixa 1.

Eu: é.

Rococó2: que é o contra o meu, que eu tô, que eu tô achando aqui agora. Tá.

A Caseado, em determinado momento da leitura do texto de Auler e Delizoicov (2006) em que é colocado o mito da tecnologia como aplicação da ciência e ligada apenas ao aspecto instrumental, expressa a sua concordância com essa visão:

Caseado: não! É porque eu acho que esses pontos que falam aqui é bem, tipo, a visão que as pessoas têm, né? E eu, eu tenho essa visão também. Tipo, mesmo a gente lendo sobre as coisas. Mas, tendo o entendimento de que tecnologia é mais isso aqui: celular, instrumento, sacô? Celular, fogão, geladeira, sei lá. Aí, eu vejo mais como uma aplicação da ciência, de um conhecimento científico.

Von Linsingen, Pereira e Bazzo (2003), ao analisarem definições sobre tecnologia, colocam que uma dessas refere-se a ela como um conjunto de procedimentos aplicados dos saberes científicos na produção industrial, nos quais seus resultados são artefatos tecnológicos vistos como máquinas, exemplificadas pelos automóveis, telefones, etc. que foram elaborados segundo as leis da físico-química. A técnica estaria, então, relacionada ao período anterior à industrialização. Essa é a definição adotada por Vargas (1994), sendo que:

A teoria abandona, então, o critério de verdade, baseado na evidência dos princípios e logicidade dos argumentos, e adota o critério de parte de experiências semelhantes às da técnica, para com elas formular uma conjectura. [...] Sob esse mesmo critério de verdade, ao lado da ciência, surge um novo sistema simbólico até aquele momento inteiramente desconhecido. É a tecnologia, entendendo-se essa como a solução de problemas técnicos por meio de teorias, métodos e processos científicos. (p. 178-179).

O problema dessa definição, apontado por von Linsingen, Pereira e Bazzo (2003), é da dependência da tecnologia de outros saberes, mais especificamente a ciência, tornando a primeira como aplicação da segunda e ainda expressando uma ideia de utilidade da tecnologia apenas de caráter material de seus produtos. Essa definição de caráter material da tecnologia é problematizada e desdobrada em Val Dusek (2009), que não faz essa distinção entre técnica e tecnologia, dando preferência ao uso do termo tecnologia contemporânea ao referir-se à tecnologia baseada na ciência ocidental, originada na revolução científica ocorrida na Europa no século XVII, nomeada por nós ciência moderna.

O mesmo sentido atribuído à tecnologia pela Caseado também é expresso pela Asterisco, ao ressaltar que a sua visão sobre tecnologia só começou a ampliar após ela ter cursado a disciplina FCCTS:

Eu: tá. Então, essa é a visão mais comum de tecnologia, tá? A tecnologia sempre tá ligada um objeto, né? [...] Sempre ligada à questão do vínculo... do objeto, né? Então... Ah! Isso é tecnologia. Isso é tecnologia.

Asterisco: eu pensava assim quando a gente viu pela primeira vez com a [professora de FCCTS].

A visão de tecnologia como ciência aplicada é respaldada nas academias pelo positivismo lógico (von LINSINGEN; PEREIRA; BAZZO, 2003) e tácita ao modelo de desenvolvimento linear que continua sendo utilizado nas políticas públicas de C&T e são debatidas por Auler (2002), Auler e Delizoicov (2006) e von Linsingen, Pereira e Bazzo (2003). Essa visão não tem contribuído para a participação democrática nas decisões em temas envolvendo C&T, principalmente em países ditos “em desenvolvimento” como o Brasil e outros países latino-americanos e muito menos em países ditos “subdesenvolvidos” (subalcançados). Daí a pauta do PLACTS, na contemporaneidade, também ter a necessidade de se abarcar à desmitificação desses alimentadores do mito C&T. Sendo mais provocativa, também buscar aproximações com o movimento M/C, no sentido de problematizar a própria natureza da ciência moderna, seu papel em um contexto periférico como o da América Latina (KREIMER; VESSURI, 2017) e reconhecer outras formas de produção de saberes.

A Rede sempre expressava pouco a sua opinião, apresentando dúvidas e questionamentos para poder compreender melhor os textos e falas do grupo. A visão da Rede sobre tecnologia só é compreendida a partir dos diálogos sobre o texto de Val Dusek.

Rede: mas essa parte, tipo, “Propaganda de sexo e etc. etc.”, eu fiquei meio, assim. Eu não entendi, na verdade.

Eu: tá. Ótimo. É isso mesmo, tá? **Rede,** como é que ele começa o texto?

Rede: falando, tipo, dos tipos, dos tipos de tecnologia e que as pessoas, elas acham que ela tá ligada a alguma coisa, tipo, como ele falou no texto, ferramentas, máquinas e tudo mais. Só que eu não entendi. Eu acho que... Esse texto é de difícil compreensão.

Eu: tá. Ele fala inicialmente que a, a tecnologia está ligada à questão material.

Rede: aham.

Eu: Né? E aí, ele vem discutindo, falando: “Tá. mas espera aí, né?” Então essa coisa de, né? Do Skinner, né? De desenvolvimento de, que Skinner fala de desenvolver alguma coisa tecnológica ou propaganda e manuais, né? De sexo. Isso seria tecnologia?

Rede: ah! No caso, se ele está falando, eu acho que sim.

[...]

Eu: então, existem outros, outros...

Rede: outros tipos de tecnologia.

Eu: outras visões de tecnologia que não se enquadram nessa visão, que é instrumental.

Rede: aham.

Eu: tá? Então, que outra visão que é essa?

Rede: das propagandas, dos manuais de sexo...

Eu: isso. Então... Que é o que ele fala, que ele vai introduzir agora, que é a tecnologia que envolve regras.

Rede: a tecnologia que envolve regras.

Eu: isso.

[...]

Eu: entendeu? Então, ele olha, ele coloca primeiro a visão; a visão mais, mais simples...

Corrente: usual.

Eu: ...e usual sobre tecnologia e, depois, ele pega assim e “Não! Tá, mas...”.

Rede: ele vai cavando lá dentro [faz gesto de cavar, procurar alguma coisa, com as duas mãos].

Eu: isso!

Rede: ... à procura do que é realmente tecnologia.

Em Val Dusek (2009), vemos três conceitos de tecnologia: tecnologia como instrumental, tecnologia como regras e tecnologia como sistema. O conceito de tecnologia como regras é dialogado com o grupo e utilizamos a comparação que o autor faz entre *software* e *hardware* para melhor compreensão do conceito proposto. Percebi que a Rede começou a fazer distinção entre os conceitos, rompendo com uma estrutura de pensamento e apresentando uma “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2005), um certo “[...] engajamento em seu ato de aprender, uma predisposição favorável diante do que é estudado” (ROSO; AULER, 2016, p. 381). Como nos diz Paulo Freire (2015a, p. 133), “[...] o sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História”:

Eu: então, olha. Então, quando a gente pensa no *hardware* somente, a gente tá pensando em tecnologia como ferramenta. Então, aquilo ali é tecnologia [mostro um computador *desktop*].

[Aham coletivo].

Rede: tá. Então, o *hardware*, ele é, tipo, aquilo [aponta para o computador *desktop*].

Asterisco: é o instrumento que faz, que vai processar o *software*.

Rede: ...é o computador. E o *software* é o que tá dentro do computador.

Rococó2: isso.

Eu: é o programa.

Rede: tá. O problema é eu conseguir distinguir isso.

Eu: e o programa é tecnologia, mas não é material.

Rede: aham.

Eu: então, o conceito anterior não serve.

Rede: pô, esse texto tá ficando interessante!

O último conceito de tecnologia de Val Dusek é abordado também por von Linsingen, Pereira e Bazzo (2003), em que se inclui tanto instrumentos como tecnologia de sistemas organizativos. Nesse último caso, a educação é tratada também como tecnologia:

A educação é um exemplo claro de tecnologia de organização social. Mas

também o são o urbanismo, a arquitetura, as terapias psicológicas, a medicina ou os meios de comunicação. Nestes casos, a organização social resulta ser um artefato relevante. Portanto se o desenvolvimento tecnológico não pode reduzir-se a uma mera aplicação prática dos conhecimentos científicos, tão pouco a própria tecnologia, nem seus resultados, os artefatos, podem limitar-se ao âmbito dos objetos materiais. Tecnológico não é só o que transforma e constrói a realidade física, mas também aquilo que constrói e transforma a realidade social. (p. 44).

A Flor-dália não explicita suas concepções sobre a ciência e a tecnologia, mas apresenta um discernimento sobre a necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico próprio do país, que corrobora com a agenda do PLACTS (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996, KREIMER; DAGNINO, 2015; VESSURI, 2017), ao apresentar seu posicionamento quando dialogamos sobre o embargo ocorrido recentemente pelos Estados Unidos ao minério de ferro brasileiro e ainda questionar a ideia de crescimento.

Flor-dália: outra coisa também que me choca hoje em dia é aquela ideia de, quando a gente vai ver o balanço econômico: aí, tal país cresceu tanto. Todo mundo quer crescer, crescer, crescer, crescer. Mas, aí esse crescimento vai chegar aonde? Parece que nunca tem fim. Parece que eles só valorizam dinheiro, sabe? Uma, um dos grandes problemas da nossa sociedade: muito pouca gente tem muito dinheiro.

Margarida: e dados, né? Dados. Só dados.

Flor-dália: e a maioria... Tem muita gente miserável, sabe? E quer crescer. É igual aquela ideia de, do, da ditadura: “Vamos, vamos crescer o bolo pra depois repartir”. Parece que a gente ainda tá com esse mesmo ideal, sabe?

Caseado: só cresce o bolo, mas repartir...

Eu: a repartição não é igual.

Flor-dália: vamos crescer o bolo. Tá. Mas, o que que adianta crescer? O que que adianta crescer, crescer? Eu tava lendo uma reportagem – acho que a semana passada – pra, pra uma criança pobre, miserável, tipo, chegar a um *status* – acho que são necessários ou três ou quatro gerações, entendeu? Pra ela conseguir chegar ao *status* de, de nível médio, entendeu? O que será daquela criança que... É, tipo, meio que você precisando vir duas, três vezes pra você ter um mínimo de dignidade, sabe?

[...]

Flor-dália: quando esse negócio saiu, até que me deu esperança porque... Nossa! Então eles vão ter que fazer alguma coisa aqui porque, tipo, se você não tem de onde comprar, você vai ter que começar a produzir aqui. Mas, aí veio [fala incompreensível]. E eles falam como se fosse uma ideia de vitória, sabe?

Seria muita ingenuidade do ser humano não perceber que a ciência, assim como a tecnologia, tornaram-se funções exploráveis economicamente, como afirma Moraes (1997). Ao expressar a sua expectativa em um desenvolvimento de C&T próprias para o nosso país, a Flor-dália alia seu pensamento ao PLACTS, em que se buscava um desafio científico-tecnológico original (DAGNINO, 2002, 2015), e também à necessidade da decolonialidade,

no sentido de investigar políticas científico-tecnológicas que visem à promoção de realizações compartilháveis com a sociedade, seguindo uma orientação explícita da pesquisa científico-tecnológica para nossos problemas reais de distribuição e acesso à renda. Além disso, acredito que precisamos refletir sobre uma ciência e tecnologia a favor dos países desprovidos de bens materiais, em que nos perguntaríamos: “Qual o conhecimento científico é suficiente para a superação de questões tão marcantes do mundo contemporâneo como a fome, o racismo ou a desigualdade social?” (CASSIANI, 2019, xxv), acrescentando a ela o conhecimento tecnológico. Para tanto, Cassiani (2019, xxv) propõe que alternativas educacionais em ciência e tecnologia são necessárias e sugere “[...] pensar em pedagogias decoloniais, as quais são uma forma de resistência ao racismo, preconceito de gênero e sexualidade, homofobia, entre tantas outras formas de afronta aos direitos humanos”.

Entretanto, o que vivenciamos é a inviabilização do nosso desenvolvimento científico-tecnológico, com a importação e transferência de tecnologia, e não de conhecimentos (AULER; BAZZO, 2001). No governo atual, a desvalorização do desenvolvimento C&T nacional é marcante, com cortes de verbas para as instituições que mais produzem pesquisa em nosso país – as universidades – e a valorização e importação de tecnologias desnecessárias ao nosso país, como no caso da divulgação da importação de tecnologia israelense de dessalinização da água. O próprio coordenador de projetos internacionais da Companhia Nacional de Água de Israel (Mekorot), Diego Berger, fez uma declaração sobre a dispensável necessidade dessa proposta e ainda afirmou que a concretização disso seria o reconhecimento do fracasso da gestão de recursos hídricos no Brasil, já que possuímos recursos hídricos suficientes, porém, utilizados inadequadamente¹⁰⁹. Além disso, um projeto de dessalinização do nordeste já foi concebido por pesquisadores brasileiros, de acordo com a nossa realidade. Qual a necessidade de importamos outras tecnologias? Quando teremos um projeto de nação para o nosso povo, desenvolvido e valorizado pelo nosso povo, e deixaremos de lado o “complexo de vira-latas”¹¹⁰ cunhado por Nelson Rodrigues e característico da outra face da modernidade?

Ao realizarmos a leitura sobre a natureza da ciência, aspectos voltados para a compreensão dessa como uma construção da modernidade foram introduzidos por mim:

¹⁰⁹ Informação obtida na reportagem de Rodrigo Gomes, na Rede Brasil Atual®, em 25 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/politica/2019/05/gestor-de-aguas-israelense-diz-que-dessalinizar-agua-no-brasil-e-reconhecer-fracasso/>. Acesso em: 03 jun. 2019.

¹¹⁰ O complexo de vira-latas foi um termo cunhado por Nelson Rodrigues: “Por ‘complexo de vira-latas’ entendo eu a inferioridade em que o brasileiro se coloca, voluntariamente, em face do resto do mundo. Isto em todos os setores e, sobretudo, no futebol”. Ele foi publicado em sua crônica “Complexo de vira-latas”, na revista Manchete esportiva®, em 31 de maio de 1958. Informação obtida em: <http://www.ufrgs.br/cdrom/rodrigues03/rodrigues3.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2019.

Eu: é. Porque assim... Ééé, quando a gente fala dessa... Essa ciência que a gente tá falando, essa ciência que a gente estuda – acho que é importante demarcar, tá? Essa ciência que a gente estuda é a ciência moderna, tá? E a ciência moderna, ela tem mais ou menos um período que ela passa a – é difícil a gente falar em nascer, né? – Mas, que ela começa a se, ééé, concretizar... Melhor, né? Que os parâmetros começam a ser mais bem definidos. Enfim, né? E quando isso acontece? Acontece no período entre a, a mudança do período medieval pro período moderno, tá?

Rococó2: sim.

Eu: Renascimento, Iluminismo, aquelas coisas todas, tá? Então, esse período, ele é um período importante na nossa história e por que ele é um período importante? Porque, nesse período, a Europa se demarca como o centro da, do mundo, tá? E todos os outros são periferia. E quando ela faz essa demarcação de centro do mundo e de... Ééé, onde nasce o modernismo e tal, né? As ideias da modernidade. Ééé... Também tá circulando uma ideia de ciência e a ciência nasce dentro desse período em que a gente... O que que se fazia? Tentar desvincular o homem do objeto, você observar de longe, né? Então, por isso é que vem toda essa visão de ciência neutra. Tá? Dentro desse período, que é do homem se afastar, né? Não ser influenciado por etc... Então, quando a gente fala nessa ciência aqui, que a gente estuda, tá? É dessa ciência que a gente tá falando. É a ciência moderna. Agora, se eu posso pensar que o, o conhecimento de um índio – ou o conhecimento de qualquer outro, né? De um ameríndio ou o conhecimento dos astecas, né? – também é a mesma... Dos chineses, então. Vamos partir para outro... Dos chineses. Se eles são ciência ou não são ciência, depende do parâmetro que você utiliza para definir a ciência. Então, se você considera a ciência como a ciência moderna, ela tem determinados parâmetros que pode ser que esse tipo de conhecimento não encaixa. E, por isso que esse tipo de conhecimento é, de alguma forma, desvalorizado e, por isso, que vem essa questão da inferioridade.

Ao se pretender ser neutra, com uma objetividade e imparcialidade que retira o sujeito de sua própria construção, a ciência ocidental tenta fazer-se universal e coloca em si o caráter de superioridade, inferiorizando outras possibilidades de saberes. “Este distanciamento de si, esta supressão dos efeitos da mundana subjetividade, é condição de possibilidade para gerar um conhecimento válido, um conhecimento com pretensão de validade universal” (RESTREPO; ROJAS, 2010, p. 138, tradução minha). Val Dusek (2009) analisa questões relativas à ciência ocidental, moderna e a ciência não-ocidental. Ele afirma que alguns estudiosos da ciência não-ocidental e membros da comunidade pertencente aos estudos de ciência e tecnologia (ECT) que fazem uso de uma abordagem antropológica da ciência – como o caso de Aikenhead (1996), Aikenhead e Jogede (1999) – desafiam afirmações como a universalidade e a aplicabilidade da ciência moderna em todos os tempos e lugares. Esses pesquisadores sustentam que “[...] a ciência ocidental é um tipo de ‘conhecimento local’, adequada ao laboratório, assim como a ciência e a tecnologia não ocidentais são adequadas ao seu próprio ambiente e comunidade” (VAL DUSEK, 2009, p. 208), o que corrobora com a pesquisa que venho desenvolvendo.

O diálogo sobre o que seria ciência é estabelecido em vários momentos pelo grupo, como observado a seguir:

Asterisco: então, a observação já implica o fato de você já, ééé, teorizar aquilo com que você já tem, ééé, de experiência em relação a... Contato, né? Assim, de vivência e etc. E que, se você olhar por esse lado, eu acredito que o que o índio faz seja ciência. Agora, se for pelo lado simplesmente da, de teorias, e tem que, ééé, provar e etc. Assim, ou a questão de empirismo, né?

Caseado: o empirismo, né?

Caseado: não! Eu acho que não. Acho que não seria considerado uma, uma ciência.

Corrente: então, você tá dizendo que, pelo lado do construtivismo, talvez fosse considerado, ééé, em relação...

Asterisco: e do empirismo não...

Corrente: e do empirismo não?

Caseado: eu também acho. Mas, eu acho que, que tem algo que não dá para a gente, tipo, falar ainda que é ciência, porque o índio não está interessado, tipo, em fazer experimentos e fazer, tipo, testes.

Asterisco: simular fenômenos, né?

Caseado: é. Simular coisas pra explicar aquelas coisas, saca?

Asterisco: sim.

Caseado: o que muito do, da vida indígena, é muito de religião, sabe?

Asterisco: é. Vai muito, acho que de crenças misturado com...

Caseado: ...crença. É.

Asterisco: com uma questão de...

Caseado: ...com o senso comum.

Asterisco: é. Com o senso comum, mas o fato do conhecimento hereditário, né? Vamos dizer assim, das coisas que eles vieram carregando desde do, dos povos iniciais que estavam aqui, né?

Caseado: aham.

Asterisco: questões culturais, né? Ééé, que eles têm, né? A própria tinta, a pintura e tudo que eles fazem em geral. Então, eu acho que é um *mix* disso tudo, que definir como ciência é muito complexo, porque a própria definição de ciência não existe, eu acho. Que é uma coisa muito ampla, né?

Caseado: é complexa.

Asterisco: e abrangente.

Ao dialogarem sobre as visões sobre a natureza da ciência, o grupo fez a distinção do que poderia ser ciência na visão empírico-positivista, na qual a ciência indígena seria descartada, pois, embora possa existir a observação nessa, o grupo expressa acreditar que os indígenas não obedeceriam ao método científico (observação-experimento-teste-prova) tão aclamado pelos empiristas e positivistas. Entretanto, mesmo quando demonstraram aceitar determinado saber do indígena como ciência, continuaram expressando uma visão eurocêntrica sobre esse saber ao relacioná-lo com crenças e senso comum. Essa visão manifestada pelo grupo demonstra que “[...] os saberes dos ‘outros’ continuam a ser conceptualizados como inferiores ou locais, reproduzindo a dominação epistemológica colonizador-colonizado” (MENESES, 2019, p. 21), “[...] porque o conhecimento científico

tem sido definido como paradigma do conhecimento, e o único epistemologicamente adequado” e, como ato consumado, a produção do saber local é “um não saber, ou um saber subalterno” (SANTOS; NUNES; MENESES, 2005, p. 15). Como se sentem aqueles que foram inferiorizados em seu saber? No II Encontro Narrativas Interculturais e de Decolonialidade em Educação¹¹¹, da qual participamos a Caseado e eu, a líder indígena Célia Nunes Xakriabá fez uma colocação sobre a ciência moderna e a ciência indígena, afirmando que, para os povos indígenas, a primeira seria o senso comum, na visão indígena, e não o contrário, como reiteradamente é colocada pela epistemologia eurocêntrica ocidental dominante, que “[...] não admite nenhuma outra epistemologia como espaço de produção de pensamento crítico nem científico” (GROSGOUEL, 2007, p. 35). Ao expor essa fala, Xakriabá mostra, mais uma vez, como seu saber é subalternizado, já que foi negada a ela e seu povo a alteridade e, em decorrência disso, os seus saberes.

Entretanto, muito nos têm afligido a ideia da pseudociência que, como bem colocaram Marcelo Knobel e Carlos Orsi, “[...] pseudociências – crenças que reivindicam, de modo ilegítimo, o mesmo grau de confiabilidade das ciências – podem prejudicar, de modo perverso, a vida de todos e também o planeta”¹¹². Em um país como o nosso, que é carente de uma alfabetização científica de qualidade, isso se torna mais agravante, pois a população pode ser facilmente manipulável por setores de nossa sociedade com interesses escusos. Devido a isso, abordei o assunto brevemente com o grupo:

Eu: Ah! Eu, esses dias, ando muito preocupada com uma questão que acho que vocês também têm visto, que é... que é da, da forma que se tem tratado a ciência no nosso país. Então, eu gostaria que a gente tivesse um cuidado muito grande com isso no nosso trabalho, sabe? Porque uma coisa é você compreender que a ciência... Ela, sim, a ciência moderna – que eu falo sempre – que ela, sim, nasceu de uma elite, né? Que ela tem os seus preconceitos, ela tem os seus interesses e etc etc. Mas, ela é um conhecimento, um saber que tem que ser extremamente valorizado pela nossa sociedade e que trouxe muitas mudanças e que tem muitas questões dentro da ciência que estão sedimentadas e que, simplesmente, a gente começar a discutir, ou desvalorizar ou falar: “Não, não é isso!” ou tentar, ééé, colocar o que não é, o que é da ossada da ciência colocar para um outro tipo de conhecimento que não vai resolver, isso é muito complicado.

Caseado: tu fala isso de, tipo, mais de conteúdo mesmo?

Eu: não! Eu falo isso por determinadas situações que a gente tem

¹¹¹ O Encontro se deu no Centro de Excelência em Turismo (CET/UnB), de 3 a 5 de abril de 2019. A comunicação oral da Célia Xakriabá deu-se durante o momento “Escrevivências e lugar de fala”, no dia 5 de abril de 2019.

¹¹² KNOBEL, Marcelo; ORSI, Carlos. **Alerta máximo contra as pseudociências**. Publicado na seção Atualidades do sítio da Universidade de Campinas – Unicamp – e também na seção Opinião da Folha de São Paulo® em 16/01/2019. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/noticias/2019/01/16/alerta-maximo-contra-pseudociencias>. Acesso em: 17 jun. 2019.

vivenciado, entendeu? Exemplo: essa história de... Ai, gente! Terra plana não dá, né?

Caseado: Ah, entendi. Tu tá falando, tipo, de distorcer os conhecimentos.

A fala da Caseado conduziu-me a refletir sobre a abordagem dos saberes populares e os possíveis desvirtuamento e desvalorização da ciência ocidental. Dessa forma, senti a necessidade de abordar essa questão com o grupo e a explicitação de suas visões quanto ao nosso trabalho trouxe tranquilidade à minha inquietude:

Eu: mas eu tenho muito, eu fiquei com muito receio, muito receio mesmo, pensando assim: “Ai, gente! Será que em algum momento esse trabalho pode trazer essa distorção? E em vez de mostrar que existe uma necessidade de valorização dos conhecimentos, eu mostrar muito mais uma desvalorização – de outros conhecimentos – uma desvalorização da ciência? Né? Um, um menosprezo a ela ou, né?... Não!”

Asterisco: não. Eu acho que não, prof. Acho que, desde o começo, você sempre comentou isso. É, de valorizar toda forma de conhecimento, né? Não só...

Margarida: eu acho que a gente tá trabalhando com isso, de dar atenção os dois lados.

Flor-dália: eu acho que não sei. Eu acho que o problema tá no que, no que você faz com aquele saber. Porque tem... Todo saber advém de algum lugar. O saber científico... Agora, quando você pega um saber científico que, tipo, é totalmente doutrinador, e você só quer olhar o mundo com a visão da ciência, é ruim. Você pega o saber popular e você quer olhar o mundo só com o saber popular, é difícil. Eu acho que a gente tem, a gente vive no mundo que a gente tem que ter várias visões sobre várias coisas. Eu acho que nenhum deve doutrinar. Ééé... Tem que ter um caminhando com outro. Até mesmo saber religioso. A gente tem que ter uma noção de, de, do que é religião, porque eu não sou muito religiosa, mas o outro é religioso. Então, eu tenho que aprender a respeitar o outro, assim. Acho que parte muito daquela ideia de você querer pegar algo e colocar no pedestal. Eu acho que é muito isso. Qualquer coisa que você pega e coloca num pedestal e quer diminuir o outro, faz mal. Acho que tem que ter uma compatibilidade, uma conversa com todos os outros, porque aí vai.

Caseado: tudo o que é demais assombra. Já dizia [inaudível].

No meio acadêmico-científico, assim como Auler e Delizoicov (2013) afirmam, compreendemos que seja necessária uma harmonia entre as explicações teóricas e o empirismo relativo aos fenômenos e situações estudadas pelos cientistas da ciência moderna e, dessa forma, podemos analisar criticamente essas proposições da pseudociência e evitarmos essas armadilhas. Os pesquisadores supracitados remetem a Kuhn, Bachelard e Popper. Em Thomas Kuhn (2006), a proposição da ciência normal carrega em si a necessidade da articulação dos paradigmas com os fenômenos; em Popper (2000), a proposta de falseamento e refutação de teorias relaciona objetividade do conhecimento científico com a lógica

dedutiva e, por último, Bachelard (2005) articula um racionalismo aplicado com um materialismo racional. Porém, qual e como seria a nossa ação frente à população?

Ainda no diálogo sobre a possibilidade do saber e fazer do indígena ser ciência, o grupo apresentou uma visão romanceada e simplista da vida em uma comunidade indígena. Na minha intervenção, busquei incitar o grupo à compreensão de outras formas de saber, que também poderiam ser consideradas ciências, contudo, como apontado pela Caseado, os critérios estabelecidos pela própria ciência moderna não permitiriam essa nova visão.

Margarida: sim, porque tem também um... Tem um... Como se fala? Tem uma organização entre a sociedade deles também.

Asterisco: sim.

Margarida: e uma sobrevive em cada, em cada forma deles também. Então, também tem um jeito de...

Asterisco: o cacique e o pajé...

Margarida: sim, o que eles põem, o que eles vêm, o como um mais um conhece um do outro ali. Alguma coisa ali.

Eu: mas, cês entendem que a estrutura do pensar é diferente?

[alguém diz sim]

Corrente: do pensar?

Caseado: do pensar que você fala é...

Eu: do pensar em construir um determinado conhecimento e do, do, para dentro de uma comunidade indígena ou dentro das comunidades que a gente trabalha, do saber, né? Da, por exemplo, a produção do queijo. Tem um saber lá.

Corrente e Caseado: aham.

Eu: né? E, se eu colocar para o coleguinha de vocês aqui da química e falar pra fazer, não vai fazer igual.

Corrente: sim.

Caseado: com certeza.

Eu: né?

Corrente: sim.

Eu: e existem aqueles conhecimentos que eles passam pro outro, mas eles não estão preocupados com essa questão de ser ou não ser aceito, né?

Corrente: sim.

Caseado: aham.

Eu: e a forma de construir esse conhecimento é diferente, né? Então, por isso que a gente... E aí, aí vem a minha, minha questão – já falei que isso é particular – ééé, eu não concordo em chamar de ciência atualmente, porque me parece que é você querer usar os mesmos critérios da ciência para poder validar um determinado conhecimento, entendeu?

Caseado: aham.

Eu: mas, poderia existir uma outra ciência?

Caseado: se fossem com outros critérios...

Buscando então respeitar a alteridade, em Xakriabá (2018) encontramos a proposta de uma nova episteme:

A produção da ciência encontra-se em crise e é necessário reconhecer outras instâncias que também produzem conhecimentos e conceitos. Considerar

outras formas de *agência e agentes*, as “*narrativas e narradores*” como potência de uma episteme nativa, com referência na ciência do território. (XAKRIABÁ, 2018, p. 214-215, destaque da autora).

Como podemos distinguir a pseudociência do que propõe Xakriabá? Dusek (2009), ao apresentar considerações sobre a tecnologia não-ocidental e o conhecimento local, discorre que o saber indígena se diferencia do saber científico porque o primeiro é um conhecimento local, em que se inclui o conhecimento detalhado do ambiente local, sendo esse ambiente tanto social como biológico. É nesse sentido que podemos compreender a ciência do território de Xakriabá (2018), pois

Nem todo conhecimento dá conta de ser guardado em um livro
 Se encontra no território e no epistemológico nativo.
 Produzindo seus conceitos, inspirado no corpo da vivência,
 Tecendo nossas narrativas por meio da experiência.
 Os nossos mestres são os mais velhos que na palavra carrega
 identidade,
 Se a academia forma seus mestres e doutores,
 Nós também formamos doutores da oralidade.
 A força desta ciência do território, muitos não têm o poder de ver,
 Pois a força da oralidade, nem tudo se pode escrever. (XAKRIABÁ, 2018, p. 102-103).

Já o saber científico é comumente considerado universal, pois suas leis são “[...] lógica, espacial e temporalmente universais” (DUSEK, 2009, p. 209), ele pode ser aplicado em qualquer lugar do universo e a tecnologia ocidental baseada na ciência tem uma “universalidade geral de aplicabilidade” (p. 209). Porém, Dusek problematiza essa visão ao trazer os ECT pós-modernos, que defendem que “[...] a universalidade da ciência é um produto da reprodução dessas condições especiais locais do laboratório em vários lugares e do transporte dos resultados locais” (p. 210). Meneses (2010) explica que os estudos críticos pós-coloniais trazem essa diferença epistêmica ao debate, ao reconhecerem como a ciência moderna, um saber monocultural, “[...] constituiu em factor de exclusão ou de marginalização” (p. 182).

Essas visões sobre ciência dos ECT, apresentada por Dusek (2009), e da Xakriabá (2018) auxiliaram para que eu pudesse compreender de outra forma a necessidade de também chamarmos ciência o saber do indígena e outros saberes e, em outros momentos, estabeleci o diálogo sobre esse assunto, trazendo a compreensão de Meneses de que

[...] a ciência moderna é, também, parte das epistemologias do Sul, na medida em que consegue colocar, de forma tendencialmente horizontal, com outros conhecimentos, socialmente legítimos, promovendo uma ecologia de saberes. Mas, tal como os outros saberes, não detém o estatuto de um único

saber válido. (2019, p. 24).

Ao nos aproximarmos mais desse diálogo, principalmente quanto voltamos o estudo para a pesquisa etnográfica, as falas do grupo vão se tornando mais assertivas em relação ao reconhecimento de outros saberes, expressa no diálogo protagonizado pela Asterisco, que pode caracterizar a problematização de “[...] nossa mente de enxergar o mundo, levando em consideração a possibilidade de outros olhares, de outras narrativas de outros atores” (FIGUEIREDO; NUNES; PINHEIRO, 2019, p. 173). Estaríamos nós iniciando o nosso giro decolonial?

Asterisco: a gente já discutiu isso várias vezes, né?

Eu: várias vezes.

Asterisco: assim... Até em relação à questão de, ééé, que existem também vários olhares em relação à ciência, né? Que a gente tem que entender que a ciência, ééé, no nosso ponto de vista, também é bem mais amplo, né?

[...]

Flor-dália: é, continua, né? O que a **Asterisco** tava falando tava bem contextualizada com que...

Eu: é.

Asterisco: é! Não! Era só essa questão mesmo que a gente comentou muito, ééé, mas que é bom, claro... Assim, que a gente possa agregar novas ideias em relação a, a gente também desconstruir isso, né? De estar também falando toda desconstrução...

Flor-dália: pois é, mas...

Asterisco: de desconstruir essas ideologias tão fixas sobre as coisas, né?

Na retomada do texto de Auler e Delizoicov (2002), os diálogos com o grupo denotam um amadurecimento e uma transformação de suas visões. Nesse encontro, a fala foi “dominada” pelos pontos do Bordado e a minha fala é quase inexistente, como em uma linha mesclada, em que a cor aparece mais forte em alguns locais e depois vai ficando clara. O diálogo estabelecido entre a Caseado e a Asterisco expressa essa percepção quanto à neutralidade da tecnologia e aplicação da ciência:

Caseado: e aí, o que a gente discutiu, de novo: tecnologia como ciência aplicada. Pelas discussões que a gente teve...

Asterisco: não é bem isso.

Caseado: não é bem isso. É. A tecnologia pode se desenvolver sem a presença da ciência. Mas, também, hoje em dia, o que a gente tem é a presença muito forte, ééé, da interação, da interação entre a ciência e a tecnologia. Tem algumas, ééé, tecnologias que são desenvolvidas a partir de um processo científico, que já tem um interesse por trás disso, assim como tem outras que não.

Asterisco: o que já quebra aquela ideia da não neutralidade da tecnologia também.

Caseado: da não neutralidade. Exatamente.

[...]

Caseado: “a tecnologia [...] novos dispositivos” [leitura da p. 339 de AULER; DELIZOICOV, 2006]. Aí, volta naquela discussão que a gente tava tendo no último texto da, de, às vezes, tem um, um aparelho tecnológico. Ele tem um objetivo, só que, às vezes, ele realiza coisas que não tem a finalidade dele. Aí, toca no ponto de que toda tecnologia é feita para melhorar nossa qualidade de vida quando não necessariamente é isso o que acontece.

Corrente: além disso, tem aquela visão também de, quando ele coloca essa frase, ele tá fazendo também, tá diminuindo, né? A atuação da tecnologia como sendo só artefatos, né?

Caseado: sim, é.

Corrente: a gente também já tinha discutido isso.

Caseado: muito instrumental.

Corrente: isso. Exatamente.

Auler (2002), ao descrever a direção que é dada à atividade científico-tecnológica, coloca que essa procede de decisões políticas que definem a utilização e apropriação do produto advindo daquele conhecimento científico-tecnológico e que, por sua vez, não ocorre de forma justa. Essa ideia é colocada pelo grupo em sua interação, ao ser exposta pela Caseado e haver uma concordância que “[...] Ele tem um objetivo, só que, às vezes, ele realiza coisas que não tem a finalidade dele. Aí, toca no ponto de que toda tecnologia é feita para melhorar nossa qualidade de vida quando não necessariamente é isso o que acontece”, em um posicionamento proveniente do nosso diálogo sobre o texto de Morais (1997), ao fazer a distinção entre função manifesta e função latente, evidenciando uma apropriação desses conceitos pelo grupo. Além disso, a compreensão da relação C&T também é ampliada. Como exemplifica Fourez (1997), a máquina a vapor veio antes das leis da termodinâmica.

Em determinado momento, exposto no extrato transcrito a seguir, dialogamos sobre as decisões C&T, e os pontos do Bordado consideraram a ideia de maior participação social e criticaram a predominância de especialistas nessas, aproximando-se das reivindicações do movimento CTS (AULER; BAZZO, 2001; FOUREZ, 1995), das quais destaco aquelas referentes às decisões mais democráticas e participativas e menos tecnocráticas, significando algum controle da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica, aos questionamentos da gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos e à denúncia das consequências negativas da C&T sobre a sociedade (LUJÁN LÓPES e coautores, 1996). Nesse sentido, ainda podemos avaliar se há a necessidade de mais C&T para resolver nossos problemas sociais, ambientais e econômicos ou se deveríamos repensar as formas de C&T e investir em saberes próprios, que refletem a nossa realidade (como requerido pelo PLACTS), com a participação da sociedade. Entretanto, como ressaltam Auler e Bazzo (2001), ainda necessitamos construir uma “cultura de participação” (p. 12).

Asterisco: ééé. Como se somente os especialistas, vamos dizer assim, ééé, como se eles só fossem a parcela da sociedade que pudessem tomar alguma decisão lógica para alguma coisa. Nesse sentido.

Eu: e o que que você acha disso?

Asterisco: ah! Eu acho que, que não é bem assim. Eu acho que isso é relativo no sentido de que, ééé, depende do fim, depende, assim, do objetivo que você quer atingir. Não tem como, assim... Sei lá. Às vezes, eu preciso de um especialista para resolver determinado problema? Nem sempre. Às vezes, uma pessoa que não tem determinado conhecimento tão específico consegue resolver o problema. Nesse sentido, assim, que eu interpretei, pelo menos essa frase. Nem assim, porque ficou muito, tipo, especialistas resolvem. Só eles têm o conhecimento para resolver, assim, os problemas, sei lá, do mundo.

[...]

Eu: é. A minha pergunta é: isso é democrático?

Caseado: não.

Corrente: não. Acho que era isso que eu queria falar também...

Caseado: Isso que eu ia falar, pois, hoje em dia parece que tem muito uma onda assim de que todas as coisas que a gente vai fazer têm, têm algum conhecimento, alguém que conhece muito disso, que fala: “Ó, isso aqui é bom. Pode, pode fazer porque teve um especialista lá que falou que esse remédio aqui é bom. Pode tomar que você vai melhorar, não sei o quê.”

Asterisco: é.

Caseado: parece que tudo que a gente faz, tem um negócio assim, de que teve alguém que sabia muito daquela coisa, que fez e falou que é bom. E aí, a gente vai confiando nessas coisas.

Corrente: é. E qual que é o interesse, né? Desses especialistas também.

Asterisco: é.

Corrente: tem, tem outros interesses.

Caseado: exatamente.

Asterisco: especialistas ou até mesmo a mídia, propagandas, estímulos.

Caseado: exatamente.

Corrente: a ciência, né?

Asterisco: é.

Caseado: às vezes, as pessoas se usam, usam disso. Às vezes, nem tem uma pessoa assim... Super-especialista que, né? Tava naquele processo. Mas, as pessoas usam disso porque sabe que tem uma maior credibilidade com o consumidor. Entendeu?

Asterisco: é.

Eu: exatamente. É muito comum a gente observar o “Comprovado cientificamente”.

Corrente: [incompreensível]. Acabou a discussão, né?

O grupo critica a visão empírico-indutivista, atórica; infalível, a-histórica, dogmática e descontextualizada da ciência e de cientistas, enfatizando que essa, anteriormente, também fazia parte de suas compreensões, porém, disciplinas como a de FCCTS foram importantes para a sua reelaboração.

Asterisco: “Em outro estudo [...] lutam pelo bem da humanidade” [leitura da p. 339 de AULER; DELIZOICOV, 2006]. Isso aí, sem comentários, né?

Caseado: tudo que não é, né?

Asterisco: assim, é engraçado, né? Porque, antigamente, assim, tipo, no

começo do curso, eu olhava assim: “Humm. Sim. Verdade. Total.” E hoje, eu rio disso, sabe.

Corrente: nada a ver.

Caseado: eu acho que esse ponto foi o que a gente mais conseguiu discutir na disciplina de CTS.

Asterisco: sim.

Caseado: foi o que a gente deu mais foco lá. Podia ter dado foco em outras coisas. Mas, tipo assim, tem coisa... Isso até hoje é verdade. Quando eu falo que faço química, tem gente que, “Ih! Eita!”, já fica me olhando com olhar assim, super diferente.

Ao dialogarmos sobre a compreensão da atividade científica, a sua importância recai sobre nós, professores que trabalhamos com a educação científica, pois somos os principais responsáveis pela formação formal dos cidadãos sobre ciência e tecnologia, o que implica mais ainda em modificarmos a imagem distorcida e empobrecida da natureza da ciência que temos e transmitimos, pois essa pode ser responsável pelo desinteresse e rejeição de estudantes pela C&T (CACHAPUZ e coautores, 2005; GIL-PÉREZ e coautores, 2001). Alicerçada nesse diálogo, mais especificamente sobre a ciência, o grupo refletiu sobre o que seria uma alfabetização científica:

Corrente: o que vai de encontro também essa questão da praticidade. É que tem muitas, muitas pessoas que não tiveram acesso ao estudo. Não estudaram química, física, estudo formal e vivem muito bem aí. Não precisam, não precisaram desse conhecimento, assim. Então, eu acho que esse argumento da... Acho que a ciência, ela não, não, ela... A educação em ciências não tem essa demanda, necessariamente. Acho que não é uma demanda. Eu acho que é outra coisa, assim.

Asterisco: é.

Eu: e o que seria essa outra coisa, **Corrente?**

Corrente: é. Aí, é justamente isso que a gente tá discutindo. É a participação. É, é tomada de decisão, é opinião, é participação mesmo.

As problematizações da Corrente são corroboradas também por Aikenhead (1985), ao nos falar da

[...] necessidade de ir mais além da habitual transmissão de conhecimentos científicos, de incluir uma aproximação à natureza da ciência e à prática científica e, sobretudo, de enfatizar as relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, de modo a favorecer a participação dos cidadãos na tomada fundamentada de decisões. (AIKENHEAD, 1985, p. 465, tradução minha).

A necessidade de alfabetização científica para todos os cidadãos, em um momento em que se questiona o aquecimento global – em artigo escrito pelo economista Paul Krugman¹¹³,

¹¹³ KRUGMAN, Paul. **A perversidade da negação climática**. Publicado em 3 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/blog/paul-krugman/a-perversidade-da-negacao-climatica/>. Acesso em: 06 jun. 2019.

ele considera que ignorar as mudanças climáticas, em seu país, implica em ignorar a grande ameaça que elas oferecem ao seu país, os Estados Unidos, como o risco crescente de incêndios no sudoeste desse. O que se poderia dizer dos riscos em outros países? – ou a necessidade da vacinação, que traz consequências graves como o retorno de doenças já erradicadas em nossa sociedade, como o sarampo¹¹⁴; ou se disseminam ideias como a do terraplanismo¹¹⁵, faz-se mais ainda premente. Cachapuz e coautores (2005) acreditam que seja necessário reorientar o ensino de ciências, tanto para futuros cientistas, como para os leigos, a fim de não cairmos nas armadilhas dessa pseudociência.

Ao pensarmos na perspectiva de uma educação transformadora como proposta por Paulo Freire, as práticas pedagógicas necessitam adquirir significados e esses podem ser obtidos quando problematizamos os contextos locais, em que situações reais e contraditórias são apresentadas. Essas contradições necessitam ser compreendidas criticamente por meio do diálogo entre os educandos e educadores (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). É em Freire que vemos a perspectiva de uma nova relação entre o currículo e a realidade local, por meio dos temas geradores, em que o “mundo da escola” e o “mundo da vida” (AULER, 2007, p. 175), que insistem, como reflete Auler (2007), em ter independência e não se comunicarem na nossa concepção hegemônica de escola, interagem e influenciam uma na outra, possibilitando uma nova leitura de mundo, o que parece não ter sido a vivência do grupo em seu período escolar.

Caseado: eu concordo. Mas, tipo assim, agora lendo, lendo essa parte aí, eu parei para pensar, tipo, no ensino médio.

Asterisco: sim, foi isso que eu pensei.

Caseado: eu tinha aula de sociologia e que o professor falava sobre sociedade e tals. E a ideia que a gente tem de sociedade é bem o que ele falou mesmo. Tipo, no mundo lá fora. Quando a gente tá na escola, a gente pensa que está mesmo naquele lugarzinho, que a gente está sendo preparado pra sair desse lugarzinho e enfrentar um monte de coisa, o mundo lá fora. Só que a gente já vive no mundo lá fora. Entendeu?

Asterisco: ou, tipo assim, as teorias estão lá fora.

Eu: ou o seu mundo tá aqui dentro.

Caseado: é. A gente já... Não tem lá fora. É tudo uma coisa só, entendeu? E isso que não é trabalhado, ééé, a, a cabeça do aluno para entender que ele já está no mundo e ele já tem um papel lá. É.

Corrente: ele já é gente.

Caseado: é.

Asterisco: a fusão das duas coisas.

Caseado: exatamente. Que é o que ele fala da teoria e da prática. Por

¹¹⁴ MODELLI, Laís. **Sarampo, pólio, difteria e rubéola voltam a ameaçar após erradicação no Brasil.**

Publicado em 7 de julho de 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44706026>. Acesso em: 06 jun. 2019.

¹¹⁵ LANG DA SILVEIRA, Fernando. Sobre a forma da Terra. **Física na Escola**, v. 15, n. 2, 2017, p. 4-14.

exemplo, a gente vê lá o conceito de sociedade, sociedade por tal fulano, por tal ciclano. Mas não, não tem isso que eu falei. Esse ponto de, de chamar atenção do aluno de que ele já está vivendo um monte de coisa e que ele...

Asterisco: é, tipo assim. Ééé. Eu percebi também essa questão, né? Que ele falou de teoria. Assim, a gente vê um monte de teoria, né? Assim, lá dentro, né? Assim. Ah, não! Mas lá fora como se a gente já não tivesse, tipo, já tivesse passado por isso. Eu não sei se vocês estão me entendendo o que eu tô dizendo, tipo, sei lá. Ééé, vai falar sobre, ééé, mudança de estado físico, né? “Então, gente. A gente tem um sólido e tal, ééé, passa para o líquido. É fusão assim.” Não existiu aquela questão assim: “Então gente, quando chove e tal, né?”

Caseado: é. Trabalhar com a [incompreensível].

Asterisco: Assim, aquela explicação. Aquela coisa a mais, né? Tipo, acho que essa articulação em si, né? Entre as duas coisas. Mas, eu acho que, além, acho que é uma visão também bem mais ampla, né? Não é só somente trazer, vamos dizer assim, exemplos, né? Mas, teoria e prática, eu acho que é uma fusão bem maior, assim. O negócio assim, que a realidade realmente esteja engajada dentro da escola, né? Que não seja só essa exemplificação, né? Foi só um “eu dei como exemplo”, mas que não seja só isso.

Corrente: aham. Que nem quando vai falar sobre reciclagem, né? Aí, vai falar sobre reciclagem, sobre lixo, nanana. E falam lá fora, né? Mas, na escola tem produtor de lixo também. Por que não traz discussão sobre isso?

Infelizmente, ao refletir sobre essa desconexão “mundo da escola-mundo da vida”, o grupo desmascara, mais uma vez, a percepção que temos de que o conteúdo científico escolar é apresentado na escola como se tivesse uma existência independente, sem relação com a interpretação de um mundo real.

Freire (1996, p. 119), ao nos ensinar que “[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler”, também nos incita a compreender que alfabetizar cientificamente vai além dos conceitos físicos, químicos e biológicos. E Freire vai mais além, pois “[...] concebe a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes” (SASSERON, 2008, p. 12).

A continuidade da nossa reflexão leva, não somente à abordagem da alfabetização científica, mas ao tema da alteridade, em que se reconhece o dizer da palavra de cada um.

Corrente: “no entender de Freire [...] Presença de CT”. [leitura da p. 341 de AULER; DELIZOICOV, 2006].

Caseado: eu achei forte aquela parte que ele fala assim que alfabetizar não é só dizer palavras, mas dizer a sua palavra.

Eu: adoro também.

Caseado: isso é forte, né?

Eu: muito forte. Muito forte. “Eu não quero ser papagaio de repetição”.

Caseado: exatamente.

Corrente: é. É isso. E levar em consideração que a gente fala também sobre

letramento científico, né? Alfabetização científica.

Caseado: é isso que eu ia falar. Que tem um artigo do Wildson sobre alfabetização científica.

Corrente: acho que eles se encontram.

Caseado: e aí, é importante a gente ter essa, essa ideia de alfabetização. Acho que a gente discutiu ele em CTS, que até a [professora de FCCTS] começou perguntando: “o que que é alfabetização, o que que vocês consideram de alfabetização?” “Ah!, ensinar a pessoa a ler”. Mas, é muito mais que isso, né?

Eu: [...] ¹¹⁶ Aí, cada um vê a forma que quer falar. Mas, eu adoro também essa frase: “alfabetizar não é apenas repetir palavras, mas dizer a sua palavra.” Isso é muito bonito!

Corrente: [incompreensível]. É sair desse, dessa ideia de que alfabetizar cientificamente é só falar de conceitos químicos e físicos. Não é só isso, né? A gente quer mais que isso. A gente precisa fazer mais do que isso, né? Eu acho que tá aí. É essa é a demanda, na verdade, que a educação em ciências devia ter. E não a demanda de ser prática e, sim, a demanda de realmente alfabetizar cientificamente. Entender que alfabetizar não é só ensinar conceitos, né?

Eu: e entender que a, a ciência é uma forma de ler o mundo e não a única forma de ler o mundo.

Corrente: essa é a ideia da sua palavra, né?

Eu: é.

A visão de C&T compartilhada pelo grupo apresenta características mais críticas, que fogem ao projeto de desenvolvimento linear, em que tecnologias ditas obsoletas seriam substituídas por aquelas mais evoluídas, avançadas (DAGNINO, 2002). Cultural e científico-tecnologicamente falando, essa visão não tem consistência real, desconsiderando-se a existência de tecnologias provenientes de saberes populares que resistem a mudanças tecnológicas ou, mais fortemente, à hibridização proposta por Canclini (2008), na qual ocorrem os cruzamentos socioculturais, em que o tradicional e o moderno se misturam, como as adaptações realizadas pelas artesãs que pesquisei para atender aos interesses urbanos. Ao ser propagado esse projeto, aspectos como a neutralidade da C&T – entendida com facilidade pelo grupo em relação à ciência, pois esse diálogo permeia as disciplinas voltadas para o ensino de química, mas não refletida quanto à tecnologia, como explicitado pelo Rococó2 ao amplamente debatermos sobre o texto de Vargas (1994): “então, tá. Então, a tecnologia, ela não é neutra.”; “Mas eu sempre pensei em ciência neutra, mas eu nunca pensei em tecnologia neutra. E agora, agora faz muito sentido as duas”; “A ciência é neutra? Não! Eu nunca achei que a ciência fosse neutra. Mas, eu nunca, a gente nunca tinha discutido isso. A tecnologia” – e o determinismo são as variantes presentes (DAGNINO, 2002). Em relação a isso, o grupo

¹¹⁶ Nesse momento, eu faço algumas distinções entre alfabetização, letramento, alfabetização científica e letramento científico, explicando como esse último conceito surge e de seu uso pelo prof. Wildson Santos. Eu explico que uso o conceito de alfabetização científica, de acordo com a compreensão que tenho de alfabetização proposta por Freire.

dialoga que

Asterisco: aí, acho que tem tudo a ver com o que a gente tem discutido, né? Sobre a definição simplista de tecnologia, né?

Caseado: é. É isso que eu ia falar.

Asterisco: A tecnologia como aplicação ou como algo que vai trazer uma qualidade melhor de vida, né? Nesse sentido que esse, esse fator, né? Ele tá falando que... Essa questão, né? Que as professoras, ééé, passam esse tipo de visão para os alunos, né? Então...

Caseado: é. Tipo, [incompreensível].

Asterisco: então, isso só reforça toda aquela questão de tecnologia, ééé, [incompreensível] que ele fala muito também do...

Caseado: visão muito instrumental.

Asterisco: é. Aí, ele falou: “contudo...as outras variáveis”. Né? Então, assim, sobre os outros conceitos de tecnologia, sobre... Ééé.

Corrente: as outras relações, né?

Asterisco: é. As relações que ela traz, né? Assim, a questão própria que a gente vem falando desde o começo, da não-neutralidade dela, assim como na ciência. Então, é uma visão importante, né? Também, que ele vem trazendo...

Corrente: sim.

Ao considerarmos a C&T como neutras, implica em desvaler a sua influência no contexto social, político e econômico e vice-versa, como se existisse um obstáculo que protegesse a C&T desse. A segunda característica, do determinismo, leva a uma via de mão-única, no sentido da C&T para a sociedade, mas não no sentido contrário, ou seja, “[...] o desenvolvimento da C&T é considerado como uma variável independente e universal que determinaria o comportamento de todas as outras variáveis do sistema produtivo e social” (DAGNINO, 2002, p. 3). Criticando essa visão, o grupo dialoga sobre isso:

Eu: modelo linear de progresso, certo? E aí, o que que vocês acham desse modelo?

Corrente: acho que desconsidera totalmente a relação entre ciência e tecnologia com a sociedade, né? Assim, uma coisa bem...

Caseado: eu acho que até entre elas, né? Entre elas.

Corrente: isso. Uma coisa bem simples aqui. Tudo bem, se esse modelo, considerando que ele é, que ele faz sentido, ééé, esse desenvolvimento científico acontece por quê? Como? Quem faz com que esse desenvolvimento científico aconteça? Não é a sociedade, né? Por meio de, enfim, sei lá, de investimento e tal?

Caseado: é. Parece que uma coisa só anda depois que outra vem. Então, lá como ele fala que o q tecnológico só vem depois do desenvolvimento científico, aí volta naquela ideia de tecnologia como ciência aplicada.

Corrente: isso.

Caseado: e aí, só depois que você tiver o desenvolvimento tecnológico é que você vai ter o desenvolvimento econômico. Aí, como desenvolveu economicamente, a sociedade também vai desenvolver, entendeu?

Eu: é o que tá falando. Né? É o que tá falando. E aí, o que que vocês acham disso que tá falando?

Caseado: acho errado.

Asterisco: é. Dessa forma tão linear não, né? É como se também o pontapé começasse do desenvolvimento da ciência.

Caseado: da ciência.

Asterisco: é. Da ciência. Também não é assim. Acho que isso começa da sociedade em si. Daí, esse seria o primeiro, e aí teria outras, né?

Corrente: a gente tá por último aí, né? Nosso bem-estar aí tá por último.

Caseado: na filinha. Na fila, nós estamos por último.

A visão de determinismo tecnológico é expressa por Vargas (1994), ao afirmar que

Deixar de utilizar as tecnologias, relacionadas com a energia nuclear, computação eletrônica ou genética, por serem julgadas “perigosas” para humanidade, é renunciar a viver no mundo contemporâneo. Por outro lado, todos os problemas relacionados com a poluição degradação do ambiente só pode ser resolvidos pela própria tecnologia e não pela ética. (p.185).

Seriam os atores sociais meros coadjuvantes em uma sociedade científico-tecnológica? Ao silenciarmos os atores sociais, como bem coloca Rosa (2014), grandes interesses são encobertos – como no caso de empresas manipuladoras de transgênicos e indústrias farmacêuticas – e a imagem predominante de que o desenvolvimento C&T, neutro, seria a panaceia para os problemas de nossa sociedade retira de nossas mãos a capacidade de direcioná-lo e exclui um posicionamento mais participativo e democrático, em que novos atores sociais possam estar envolvidos nas decisões C&T para que desejos reais, interesses e anseios sejam atingidos (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Dagnino (2002) expressa que o desenvolvimento linear de C&T assemelha-se uma “concepção evolucionista, uma espécie de darwinismo tecnológico” (p. 3). As ideias de Charles Darwin de evolução das espécies foram transpostas por vários pensadores – dentre eles, Karl Marx – para justificar e explicar a sociedade industrial que se estabelecia no período de Darwin, culminando no darwinismo social e outras formas discriminatórias. A pesquisadora Bolsanello (1996) explica que:

O darwinismo social considera que os seres humanos são, por natureza, desiguais, ou seja, dotados de diversas aptidões inatas, algumas superiores, outras inferiores. A vida na sociedade humana é uma luta “natural” pela vida, portanto é normal que os mais aptos a vençam, ou seja, tenham um sucesso, fiquem ricos, tenham acesso ao poder social, econômico e político; da mesma forma, é normal que os menos aptos fracassem, não fiquem ricos, não tenham acesso a qualquer forma de poder. (p. 154).

O darwinismo social era, na verdade, uma ideologia que se vinculou a ideologias eugenistas e racistas. Essas ideologias são responsáveis por genocídios e violação dos direitos humanos e buscavam justificar suas ações e ideias na ciência. Dagnino, ao falar de darwinismo tecnológico, faz essa transposição do darwinismo social para o tecnológico, e

essa ideia proposta por ela é compartilhada por mim, que busco fazer o grupo compreender que é um projeto que se infiltra em todas as instâncias de nossa sociedade: na cultura, na ciência, na tecnologia, na religião, etc. Era a perspectiva eurocêntrica que se alastrava, colocando todos e tudo debaixo de sua hegemonia, já que a “[...] Europa se firma como o único centro de uma história universal que ela mesmo inaugura, e por isso a periferia será parte de sua própria definição” (DUSSEL, 1993, p. 8) e o poder vai se instalando em uma trama de dominação nas/das relações sociais de exploração, de dominação e de conflito que promove a garantia do controle dos meios de subsistência e existência social (QUIJANO, 2010). Menezes e coautores (2019) realizam uma exemplificação de como essa matriz colonial – que deve ser interrompida, como nos coloca Wash (2012) – entremeou em nossos currículos das universidades e escolas básicas, nos padrões de estética e cultura.

Eu: caminho único, linear, né? Gente, deixa eu retomar uma coisa. Lembra que a gente já viu essa história de modelo linear, não-linear, em outro momento?

Caseado: lembro.

Eu: em que momento?

Caseado: eu lembro lá na disciplina de CTS.

Eu: não. Aqui.

Caseado: não lembro. Eu não lembro não, mas eu...

Asterisco: foi uma das primeiras, não foi?

Eu: então, o que a gente falou? Era sobre ciência?

Caseado: não era de cultura que a gente estava discutindo isso?

Asterisco: era.

Eu: isso.

Corrente: a gente falou disso?

Eu: sim, nós falamos. Você falou disso.

Caseado: ah, é. A gente falou de determinismo geográfico.

Corrente: é por isso que eu tô tentando lembrar.

Eu: isso.

Corrente: mas, a gente não falou de [incompreensível]. Falou! Nossa! A gente falou muito.

Asterisco: sim.

Caseado: determinismo biológico [incompreensível].

Eu: o que é que era?

Corrente: falou. A gente falou mesmo.

Asterisco: foi.

Eu: qual que era? Que modelo que era?

Corrente: modelo linear?

Eu: modelo linear. Evolucionismo linear.

Corrente: isso.

Eu: será que estão próximos?

Caseado: aham. Será?

Eu: será que não é uma grande ideia aí que sustenta isso tudo aí, ó?

Corrente: pera aí. Evolucionismo linear. O que é evolucionismo linear mesmo? Eu sei, mas está difícil de encontrar as palavras.

Eu: evolucionismo linear. Você sai aqui do, das civilizações da barbárie e vão chegar a uma civilização mais moderna, que o seu modelo é o modelo...

Corrente: científico-tecnológico.

Eu: europeu, em termos de cultura.

Corrente: é. E essa...

Eu: só que quem desenvolveu a ciência moderna? Quem desenvolveu a ciência moderna?

Corrente: Ah, tá. Há uma...

Eu: engrenagens.

Caseado: vamos dominar o mundo!

[...]

Eu: Tá? A ciência moderna nasce junto com a ideia de modernidade. E a ideia de modernidade é, em termos de cultura, é isso; em termos de civilização, é em termos de CT.

Corrente: os mesmos pilares, né?

Eu: os mesmos pilares, ou melhor, pilares semelhantes.

Caseado: meu Deus!?

[risos coletivos]

Eu: dá para gente fazer ligação com a C&T?

Corrente: totalmente.

Ao analisarmos os silenciamentos presentes em nossa sociedade relativos à C&T, a narrativa também se voltou para a invasão cultural que, para Freire (2005, p. 173) “[...] é a penetração dos invasores no contexto dos invadidos, sem respeito à potencialidade do ser, impondo-lhes a sua visão do mundo, freinando a sua criatividade e inibindo a expansão dos invadidos”. Eu apresento a situação de excesso da pesca e escassez de peixes na região de Imaruí/SC e o problema do pescador artesanal, que foi sendo colocado à margem das políticas públicas, principalmente no âmbito econômico e cultural (SILVEIRA, 2014) e a Corrente exemplifica com outra situação de apropriação cultural:

Eu: então silenciou. É meio isso, né? Silenciou um determinado grupo, né? Fez com que... Desvalorizou aquilo que ele tinha. Depois, trouxe para cá, né? Ééé, as pessoas nem tem possibilidade mais da, da pesca, [incompreensível], dificultando a ação da pesca.

Corrente: apropriou-se, né?

Eu: apropriou e volta...

Corrente: é. Inclusive, eu vi um vídeo essa semana... Eu queria até te mostrar. Depois eu vejo se eu acho.

Eu: traz pra nós!

Corrente: é. Porque eu não sei se eu, se eu ainda vou conseguir achar. É porque eu vi no *Facebook*[®]. Ééé. Na hora, eu não salvei. E falava sobre uma marca, eu acho que era *Chanel*[®], não sei se vocês já viram...

Caseado: já. É de perfume?

Asterisco: é. Perfume, tipo, roupa, bolsa.

Corrente: de roupa, né? Aí mostrou que elas fizeram, desenvolveram um casaco lá. Um colete assim, sabe? E fizeram uma coisa toda baseada nesse colete. Assim, muito bonito. E aí, na verdade, elas pegaram, ééé, esse colete de uma, de um, uma vizinhança, um povoado, ééé, no interior de um país da Europa, assim. E, elas faziam esse, esse casaco e tal e tem toda uma questão cultural ali, daquela sociedade, daquela civilização ali, que fazem esse casaco e tal. E a *Chanel*[®] vende num preço muito mais caro do que elas fazem, entendeu? E aí, elas pegaram e fizeram uma marca delas também

para ir pro *Fashion Week* lá desfilarem também. E elas falavam assim, ó: “Compre o nosso, que o nosso é muito mais barato e é original.”

Caseado: autêntico.

Corrente: e assim, ééé. E elas poderiam ter entrado, sei lá, talvez com um processo sobre... Talvez não, porque talvez não fosse dar certo. Mas assim, aquilo dali é deles, né? Foi totalmente uma apropriação daquele, daquela cultura pra, pra ser vendida de uma forma...

Eu: na verdade uma invasão, né?

Corrente: é. Sem, sem, assim... sem nem falar, né? Sem nem dar os devidos créditos de que aquilo ali pertencia a outro grupo, né?

A apropriação cultural é um termo cunhado pela antropologia e significa “[...] o ato de se utilizar ou adotar hábitos, objetos ou comportamentos específicos de uma cultura, por pessoas e/ou grupos culturais diferentes” (PINHEIRO, 2015, p. 1). O problema maior, para Pinheiro (2015), é a questão política dessa apropriação, que vai além do significado antropológico. Utilizando de teorias de Bordieu, a pesquisadora afirma que o mais importante é o universo de representações utilizado para estabelecer a posição de uma classe no espaço social. Isso significa que

[...] a apropriação cultural é mais do que um hibridismo causado pelo contato entre povos e culturas. Vê-se que esta possui causas advindas de um conflito histórico entre colonizador e colonizado; em que a cultura do colonizador foi valorizada e enaltecida, enquanto a cultura do colonizado foi perseguida e suprimida, e o que não pôde ser suprimido foi e é apropriado. (ANJOS; SOUSA, 2017, p. 258).

Nesse sentido, a apropriação cultural é o resultado da assimilação pelo mercado de um artefato cultural, do qual se retira o seu aspecto cultural e suas significações (ANJOS; SOUSA, 2017), como colocado no exemplo dado pela Corrente. Para rebater a cultura dominante no plano do cultural, antes que a nova cultura proveniente deste rechaço se tenha convertido em uma realidade, Freire (1979, 1987) propõe a ação cultural para a liberdade e a revolução cultural.

Assim que encerramos as leituras dos textos sobre C&T, voltamo-nos para o matiz da preparação para a pesquisa de campo, para o “que fazer”¹¹⁷ (FREIRE; NOGUEIRA, 1993).

¹¹⁷ O sentido do “que fazer” é aquele de Freire, no qual “o ‘que’ designa a busca de uma direção e conteúdo para a ação e o ‘fazer’ diz de forma direta que se trata de um agir no sentido de produzir algo” (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2016, p. 335).

📍 O desenvolvimento do trabalho de campo

Para trabalharmos com saberes populares, é premissa que realizemos pesquisa de campo que, de certa forma, busca aspectos da pesquisa etnográfica. Era preciso dialogar sobre ela e os seus “padrões êmico e ético”¹¹⁸, buscando compreender “o estar aqui e o estar lá” (CAMPOS, 2000, 2002) e incorporar alguns aspectos da investigação temática de Paulo Freire. Se para o grupo ampliar a compreensão de ciência e de tecnologia foram necessárias leituras compartilhadas em nossos encontros, mais ainda essas se tornaram imprescindíveis quando conceitos totalmente novos como “padrão ético” e “padrão êmico”, “inédito viável”, “tema gerador” e outros tantos iriam permear nossos diálogos. Desde o início da pesquisa, o ambiente criado com o grupo foi de dialogicidade e, como coloca Flôr (2015), esse ambiente, ao trazer a leitura, “[...] significa possibilitar o diálogo de textos entre si, de sujeitos entre si e dos sujeitos com os textos” (p. 54), a comum-união da leitura, o que pode ser ratificado nos diálogos sobre a importância da leitura coletiva expressa por alguns dos pontos do Bordado. Em suas autonarrativas, a Caseado e a Asterisco relatam que a leitura coletiva auxiliou a compreensão: “o que gostei muito dessa reunião foi o fato de realizarmos a leitura em conjunto, em que podemos apresentar nossas dúvidas e ouvir a opinião/entendimentos dos colegas e da Stela, o que também permite uma discussão mais rica” (CASEADO), “Confesso que minha compreensão sobre o texto foi melhorada a partir da leitura em grupo e das discussões feitas à cada trecho” (ASTERISCO), enquanto a Rede aprova a opinião de ambas no encontro seguinte, declarando que

Eu também gosto. Eu também gosto. Eu acho muito melhor porque dá para entender mais. Dá para entender a opinião, o que que ela achou disso, o que que você acha, o que que a **Asterisco** acha. Daí, eu posso ter uma opinião também, que pode ser baseada no que vocês acharam, no que... Na interpretação de vocês do texto. (REDE).

Os diálogos sobre a pesquisa de campo são introduzidos por mim, numa tentativa de explicar ou antecipar os conceitos da pesquisa etnográfica a serem trabalhados *a posteriori*:

¹¹⁸ Para compreender o significado, resumidamente, dos padrões ético e êmico, faço uso aqui das explicações dadas por Rosa e Orey (2013, p. 3475-3476): “A abordagem êmica procura compreender uma determinada cultura com base nos referenciais adotados pelos membros dessa cultura. Em outras palavras, ética é a visão do eu em direção ao outro enquanto que êmica é a visão do eu em direção ao nosso. A abordagem ética é necessária, contudo, é de extrema importância observar uma determinada cultura, primeiramente, em sua abordagem êmica, procurando compreender como os membros do grupo entendem as suas manifestações culturais.” Referência: ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. As abordagens êmica, ética e dialética na pesquisa em etnomodelagem. In: VII CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – CIBEM. Tema III - Educación matemática en contexto (Etnomatemática), Montevideo, Uruguay. **Actas [...]**. Montevideo, 16 a 20 set. 2013, p. 3475-3482.

Eu: [...] quando a gente vai para pesquisa de campo, quando a gente vai conversar com as pessoas, né? Ééé... A gente tem que ir com um olhar um pouco diferente do que o olhar que a gente tá acostumado, sabe? É meio que se despir um pouco do que a gente traz de conhecimento para poder se alimentar do outro.

O grupo busca expressar as suas compreensões do significado do padrão ético e do padrão êmico utilizando comparações e compartilhando as compreensões, em falas entrecortadas e que vai mostrando, ao longo dos encontros realizados, a apropriação desses conceitos:

Margarida: ter uma visão um pouco mais aberta. Não ser tão fechado no, no ver, assim. Acho que isso aqui trata assim. Acho que a gente ver de uma maneira de... de julgamento mesmo. Não sei agora. [Incompreensível].

Eu: Caseado?

Margarida: vai, **Caseado.**

Caseado: não, professora. Eu achei, tipo, você quer que... Deixa eu comparar aqui com a ética. [Incompreensível]. É porque você vai olhar pra algo que não é do seu costume, da tua cultura. Só que você vai olhar com olhar de julgamento, que é o olhar que você tem do seu costume, na sua cultura, entendeu? Olhar como se fosse comparando algo, tipo assim. Ah, não sei! Por exemplo: lá em Minas, vocês têm que comer queijo com tudo. Eu, aqui, já não tenho costume de comer queijo com tudo. E eu posso ver isso, tipo, com olhar de julgamento, tipo: “Ah! Come queijo demais!” Sei lá, pode passar mal, entendeu? Seria a visão ética, pelo que eu entendi. Já o olhar êmico, pelo que eu entendi, ele fala muito de verdade aqui. Entra muito no conceito do que é verdade, do que é verdade pra um, né? Só que ele toca muito nisso. Aí, o que eu acho que ele quer dizer com o fato de ser verdade é de você olhar pra aquela coisa do jeito que ela é: genuína. Entendeu? Sem você ter o seu julgamento, entende?

Como colocado anteriormente, o uso do queijo como exemplo permeia o discurso do grupo em vários momentos, tanto por mim como pelos pontos do Bordado, demonstrando que a utilização do documentário sobre o queijo de minas foi promissora e possibilitou compreensões mais aprofundadas sobre muitos aspectos da formação que pretendia realizar. Além disso, por sua vivência e também pela influência do documentário, a Margarida decidiu pesquisar o queijo de minas.

Os diálogos extraídos dos encontros e apresentados a seguir, em uma sequência não cronológica, transparecem a frequência das falas explicativas da Caseado, podendo evidenciar que essa se apropria primeiramente dos conceitos de padrões êmico e ético e, como forma de explicitá-los, faz uso de comparações, assim como a Rede. A Caseado substituiu a minha fala e passou a explicar os conceitos apreendidos por ela aos demais pontos do Bordado. Essa apropriação dos conceitos pela Caseado, de alguma forma, são refletidos em sua pesquisa de campo.

Rede: é. Isso que a, que a Caseado falou, teve muito sentido nessa frase aqui. E ele falou: “Talvez seja o padrão mais questionável ao longo da história da antropologia.”

Eu: por que que ele tá questionando?

Rede: na questão de julgamento.

Eu: isso. Tá.

Rede: a gente julga uma cultura que é diferente da nossa, né? Foi o que a... Foi o que a Caseado disse.

[...]

Eu: o padrão êmico é...

Rede: é o contrário?

Caseado: não é necessariamente o contrário.

Eu: eu não sei se a gente pode dizer que é o contrário.

[...]

Caseado: o padrão êmico é, tipo, justamente você quebrar com o seu olhar ético, que é o fato de você conseguir olhar pra outra cultura, ou pra outra coisa como se você fosse parte daquele, entendeu?

Asterisco: é, eu acho que ele falou disso, né? Olhar com outros óculos.

[...]

Rede: ah! Então o olhar êmico seria, ééé, eu pegar aquilo que é diferente do que eu conheço, aquilo que eu desconheço, né? E aceitar como verdade também.

Eu: não como verdade, mas como uma outra cultura diferente da sua. Mas, não pior ou melhor ou errada. É diferente.

Rede: ah! Então, a questão das religiões também é isso. Porque assim...

[...]

Caseado: e aí, ele ressalta isso no padrão, padrão ético e depois ele vai falar do padrão êmico, que o padrão êmico é você tentar observar um fato ou uma cultura ou uma sociedade, ééé, sem tentar ter a carga que você tem – que é até o outro ponto que ele fala aqui nesse texto – que é você transformar algo que é familiar pra você, estranho, como algo estranho e transformar algo que é estranho pra você como algo familiar. Entendeu?

Rococó2: perfeito.

Caseado: é como se você tentasse fazer isso, entendeu? Observar uma cultura e tentar entender ela como se fosse algo próximo de você.

Flor-dália: a gente vai ver como se fosse uma medida de proteção. A gente coloca, tira essa medida de proteção. E olhar como se fosse algo natural e tentar se encaixar.

Caseado: é. Tentar entender o máximo como ela é.

Flor-dália: é como se fosse ver, ver o outro como se estivesse participando da, da vivência do outro.

Embora a compreensão dos conceitos de ético e de êmico esteja presente em suas falas, a Asterisco expressa a sua dúvida:

Asterisco: mas, como que você vai fazer isso? Porque...

Eu: não é fácil. Não é fácil. Então, você aprende, ééé, é por isso que eu estou preparando vocês, né? Por isso que a gente tá lendo os textos, porque a gente tem que começar a partir desse... Tentar [incompreensível] esse olhar. Tá? De a pessoa, no falar, falar alguma coisa e você já começar a interpretar com o que você tem.

Diante disso, percebo que o domínio de forma não reflexiva de instrumentos de pesquisa e de conceitos pode levar a um ato simplório, o que propõe a pensar o método como uma possibilidade de formação. Nesse sentido, pensar a pesquisa de campo no coletivo e refleti-la à luz de referenciais teóricos buscados na antropologia e ainda em Freire (2005) permitiu-nos “[...] a construção do conhecimento implicado e engajado ao ato eminentemente político de educar”, e, dessa forma, o método torna-se um “caminho optado, ação refletida e formação” (MACEDO, 2010, p. 14). Essa reflexão sobre o “que fazer” é expressa em momento posterior pela Asterisco, que volta-se a explicar aos outros pontos de Bordado como ela interpretou o sentido dado para a pesquisa de campo sem os interferentes do olhar ético: “[...] se a gente for estudar, porque assim, a Stela também comentou uma coisa com a gente de, tipo, da gente não pesquisar nada antes da gente fazer a entrevista ou nada para não...”. Dessa forma, a curiosidade epistemológica da Asterisco – diferentemente da curiosidade ingênua de senso comum, espontânea e desarmada (FREIRE, 2001; MAIA; MION, 2007), que poderia associar o ato de pesquisa de campo a um simples ato de entrevistar e observar –, expressa em seu questionamento, é subsumida em sua fala posterior, mostrando a sua percepção de que os fatos que ela poderia viver ou contar de sua pesquisa de campo poderiam ser influenciados e levar a conclusões prematuras (LIDÓRIO, 2008), caso ela realizasse uma pesquisa bibliográfica do saber popular a ser pesquisado anteriormente à pesquisa de campo inicial. Além disso, ela também se tornou referência para explicar ao grupo como agir na pesquisa de campo. Em nossa experiência exploratória na Feira do Guará, ela comenta como foi o seu agir:

Asterisco: quando a gente estava falando com a, com a Stela, da gente perguntar, né? Quando a gente foi na feira e tudo. Ela falou assim, para abordar de uma forma mais indireta, assim. Às vezes, ééé, você se vestir como consumidor. Então... Ah! Mas... Assim, não, não perguntar de cara. Ela falou assim: “Ah! Quanto é que tá? Não, mas esse outro tá desse preço.” Sei lá, você está falando da castanha.

Margarida: de onde que vem...

Asterisco: “ah! De onde que vem? Ah, vem do Pará. Ah, não! São vocês mesmos que têm, vocês pegam de algum lugar?” Assim, de uma forma bem solta, bem direta.

Margarida: na feira do Guará foi bem legal.

Asterisco: aí, você vai falando, vai perguntando... Aí, se for uma pessoa mais aberta, ela vai te falar. Se não, ela vai, tipo assim, né?

Caseado: desconfiar.

Asterisco: é. Ela vai olhar assim... Aí, vai desconfiar e não vai te responder. Mas, aí, depois você pergunta. [Incompreensível]. Não! Fala que é por conta de uma, de um projeto e tudo.

[...]

Asterisco: é. Aí, mas antes disso, tem que conversar, às vezes, incentivar, tipo, comprar, entende? “Ah, não! Me dá uns...” Sei lá. “Uns, né? Dez gramas de castanha”. Vamos supor isso aí, né? Aí, vai lá, a pessoa bota, enquanto você vai puxano papo e tudo, né? Entendeu? Porque, senão, o pessoal fica muito, às vezes, até por uma questão, acho que comercial mesmo, né? Tipo assim: “Ah! Ela vai saber o fornecedor. Ela vai comprar direto do fornecedor e eu vou perder o lucro que eu vou ter vendendo aqui.”

Ao buscarmos conhecer o saber popular e ele tornar-se tema gerador de uma educação CTS, voltamo-nos para o olhar ético da academia. E, nesse sentido, avançamos na compreensão da pesquisa etnográfica ou, mais especificamente em Campos (2000, 2002), “a etnografia dos saberes, técnicas e práticas”, abreviada em minha fala:

Eu: [...] é “o estar lá”. Quando você está no campo, você está lá realmente presente e, se você for fiel... Ser fiel, a gente sempre tem que ser fiel ao outro. Tá? E o voltar, ééé... E quando você volta, daí você vem fazendo – voltar pra academia, voltar para, né? – pro seu espaço. E aí, você retoma aquilo lá e começa a pensar também no conhecimento que você tem e, a partir do seu conhecimento, como é que você vai trazer aquilo tudo pra interpretar, pra analisar, pra produzir o material, que é o caso de vocês, entendeu?

A leitura do texto de Campos (2002) trouxe não só o diálogo sobre a pesquisa etnográfica, como também emergiram novamente aspectos da colonialidade do ser e do saber, que possibilitaram imergir na compreensão do sentido da decolonialidade. Foi o movimento metafórico dos golfinhos no oceano, que sobem à sua superfície para tomar ar e retornam às profundezas do oceano com seus mergulhos (SILVA; ZANON, 2000).

A associação, logo no início, com o texto referente ao padrão ético e ao padrão êmico (LIDÓRIO, 2008), é realizada pela Rede – “‘o estar lá e o estar aqui’ é relacionado com essa questão do padrão êmico e ético?” –, o que mostra o entrelaçamento entre os textos, o diálogo entre esses e o diálogo entre esses e o leitor.

Ao nos referirmos à antropologia e suas formas de pesquisa iniciais, no tratamento de seu “objeto de estudo” (homens e mulheres do além-mar) como um ser exótico – conceito que surge como novo para a Caseado, expresso em sua autonarrativa (“a gente tratou sobre exótico, um conceito que eu não conhecia”) –, a Flor-dália exprime uma compreensão de exótico que se distancia da visão etnocêntrica de ver o outro (“É igual quando a gente vê aquele pessoal, ééé, tipo assim, um alemão indo lá naquela colônia africana. Para eles, o exótico é o alemão e não eles que são exóticos. Aí, a gente tem a ideia de que o outro que é o exótico”), que figura “[...] um discurso antropológico no qual o outro é sempre visto de uma

perspectiva da cultura que o observa, o descreve, o interpreta e o explica” (MACEDO, 2010, p. 25).

Quijano (1992) explica que, além do “ocidente”¹¹⁹, as outras culturas, em sua perspectiva de totalidade no conhecimento, incluem reconhecer a heterogeneidade e a diversidade, ou seja, “[...] não apenas não nega, mas requer a ideia do ‘outro’, diverso, diferente” (p. 19, tradução nossa). Porém, esse reconhecimento não implica em uma inferioridade social ou qualquer forma de hierarquia, mas essa não foi a forma de reconhecimento do outro adotada pela antropologia em seu estágio inicial.

A observação dessas culturas, a busca de sua decifração e os relatos a que davam origem constituíram, desde sempre, o procedimento antropológico. Com o nascimento da disciplina, o outro, o não ocidental, o diferente, seu corpo, paramentado ou desnudo, sua terra, seu habitat, suas crenças, seus hábitos sexuais e gastronômicos... passaram a ser observados e interpretados de forma sistemática (FREIRE, M., 2005, p. 109).

E, nesse procedimento antropológico, as sociedades plurais eram tratadas como inferiores e exóticas pelos europeus. A antropologia, que nasce do colonialismo e das expansões territorial e de capital da Europa¹²⁰, externaliza essas características, tentando fazer “[...] a normalização do imaginário ocidental de ‘primitivo’, a domesticação de ‘selvagem’ por meio de sua racionalização” (RESTREPO, 2007, p. 296, tradução minha). Esse exotismo foi explorado pelos irmãos Lumière no cinema. Eles viajaram por todo mundo, mas principalmente em locais de dominação europeia, em busca de “matéria-prima” para os seus espetáculos de exotismo (FREIRE, M., 2005), sendo o continente africano o seu principal “fornecedor”.

Flor-dália: é para dominação.

Eu: é. É um conhecer para dominação, tá? E talvez o tratar como exótico também faça até uma parte dessa...

Flor-dália: como se você fosse você, você dizer que ele é diferente e só porque ele é diferente, eu tenho que moldá-lo da minha forma como uma justificativa pra você dominar.

“♪♪♪ Aqui nessa casa ninguém quer a sua boa educação. Nos dias que tem comida, comemos comida com a mão. [...] Aqui nessa tribo ninguém quer a sua catequização. Falamos a sua língua, mas não entendemos o seu sermão. [...] Aqui nesse barco ninguém quer a sua

¹¹⁹ A ideia de ocidente colocada por Quijano (1992) não se restringe à posição geográfica, mas ao pensar epistemológico.

¹²⁰ Em uma fala nos encontros, eu faço um esclarecimento: “Quando é que a antropologia, gente, ela se estabelece como ciência, né? Ela se estabelece como ciência exatamente no mesmo momento, ou o momento quando a Europa passa a conhecer outros mundos que não o dela. Então, o olhar da antropologia é um olhar da ciência moderna, né?”

orientação. Não temos perspectivas, mas o vento nos dá a direção. 🎵🎵”¹²¹ Mas, a “boa educação”, a religião e a língua se impuseram – o catolicismo foi a religião oficial do Brasil até 1891, quando se instituiu o estado laico, mas ainda hoje temos intolerância religiosa de grupos cristãos; o espanhol é a língua oficial de países colonizados pela Espanha e o português, a língua oficial do Brasil e outros países colonizados por Portugal, como Moçambique e Angola –, os barcos foram abarrotados de negros retirados de sua terra. E, nessas ações vemos a dominação, citada pela Flor-dália, de uma sociedade – a europeia – que se colocou como o único padrão de referência. A sua forma de pensar e organizar o tempo e o espaço foi imposta como se houvesse um padrão superior e universal, enquanto “[...] as outras formas de ser, as outras formas de organização da sociedade, as outras formas de conhecimento, são transformadas não só em diferentes, mas em carentes, arcaicas, primitivas, tradicionais, pré-modernas” (LANDER, 2005, p. 13). Sendo pré-modernas e inferiores, necessitavam ser modernizadas e, como incapazes de se modernizarem sozinhas, a civilização europeia, como num lampejo de obrigação moral, passou a dominar esses povos, estabelecendo o mito da modernidade (DUSSEL, 2005). Esse sistema de dominação foi naturalizado e universalizado a tal ponto que os povos subalternizados, muitas vezes, não ofereceram resistência ou, ainda pior, não se sentiram como dominados (DUTRA e coautores, 2019). Desumanização, nas palavras de Freire, negação da única vocação do ser humano, que é a humanização (1987, 2005). “Vocação negada na injustiça, na exploração, na opressão, na violência dos opressores” (FREIRE, 2005, p. 32).

Ao criticar o uso da diferença do outro como justificativa para dominação, a Flor-dália expressa as palavras de Quijano ao falar de outras culturas não-eurocêntricas: “As diferenças não são, necessariamente, o fundamento da dominação”. Quijano complementa, explicando que “Ao mesmo tempo e devido a isso, lá a heterogeneidade histórico-estrutural, implica a copresença e a articulação de diversas ‘lógicas’ históricas em torno de alguma delas, hegemônica, mas de maneira alguma, única” (1992, p. 19, tradução minha).

Nesse ínterim, passamos a dialogar sobre a outra face da modernidade, pautada no colonialismo:

Eu: lembra que eu já falei várias vezes isso pra vocês? E, nós, principalmente como, ééé, colônia? Né? Como o olhar pra gente era um olhar diferenciado? Era um, um olhar de estranhamento, um olhar de que... [Incompreensível] nos considerarmos inferiores? E, por isso, estarem aqui pra: “Ó, nós estamos aí pra modernizar vocês.”

¹²¹ VOLTE para o seu lar. Intérprete: Marisa Monte. Compositor: Arnaldo Antunes. In: MAIS. Guarulhos: EMI-ODEON®, 1994. 1CD, faixa 2.

Caseado: salvar vocês da...

Margarida: salvação.

Eu: salvar vocês. Essa história toda, tá?

Margarida: salvacionista.

A visão salvacionista foi apresentada ao grupo quando dialogamos sobre C&T. No entanto, é perceptível a transposição pelo grupo dessa visão para outros aspectos, como observamos nas falas da Margarida e da Caseado. Essa visão é uma das características da modernidade, como apontado por Dussel (2005) em sua exposição sobre os quatro eixos colonizadores, em que podemos destacar, nesse caso, as colonialidades do ser e do saber. Como colocam Santos e Meneses (2010), foram de tal forma anulados os saberes dos povos colonizados e substituídos pelos saberes dos colonizadores – o saber da ciência moderna, salvador, universal, racionalista, superior – que esse processo pode ser denominado epistemicídio. O pensamento europeu, donde nasce a ciência moderna, era visto como mais avançado e desenvolvido para o ser humano, em todos os seus aspectos. Era uma visão universal da história, que se associava à ideia de progresso e se edificava uma classificação e hierarquização de todos os povos, continentes e experiências históricas (LANDER, 2005).

Essa reflexão do grupo, que se aproximava, cada vez mais, da apropriação, no sentido freiriano, “[...] apropriação que faz o homem da posição que ocupa no seu aqui e no seu agora, do que resulta (e ao mesmo tempo produz) o descobrir-se em uma totalidade, em uma estrutura, e não ‘prêso’, ou ‘aderido’ a ela ou às partes que a constituem” (FREIRE, 1985, p. 21), passou a se tornar mais intensa.

Caseado: entendi. Tipo, eu tava pensando aqui. [Incompreensível]. As coisas não são universalizadas, que tem vários caminhos para seguir. E a gente, de novo com, quebrando o paradigma do método científico que passa nas escolas.

Eu: exatamente. Quebrando também o paradigma, né? Da, da modernidade, né? Que é tentar colocar uma visão que era da Europa, impor essa visão em várias sociedades que foram colonizadas por esse grupo. Então, a ciência moderna, a ciência moderna foi criada na Europa, gente. Se fosse em outro local, ela...

Margarida: poderia ter outra [incompreensível].

Eu: poderia ser diferente. Por isso que tem determinados grupos que consideram, né? Os saberes de outros povos também ciência porque, né? A ciência lá e a ciência aqui.

Caseado: exatamente. Também porque a outra visão de ciência que a gente tem é, que nem você falou, a visão moderna, né? Que é [incompreensível] ocidental. Então, a gente julga as coisas a partir dessa visão, né? Por isso que, pra gente pode não considerar, que nem a gente estava na discussão do que o índio faz é ciência ou não. A gente pode não considerar que o índio faz não é ciência porque a gente tem a visão europeia de ciência, que tem poder até hoje.

A ciência ocidental, moderna, ao adotar “[...] uma posição de privilégio epistemológico” (COSTA; CAMARGO; SANCHES, 2019, p. 81) e se colocar como universal, criou barreiras para que outros saberes possam se apresentar como outras possibilidades de compreensão do mundo. Esses saberes não necessariamente fazem uso das normas de tradições científicas (FOUREZ, 1997) e, mesmo assim, são muito relevantes, como é o caso de saberes populares advindos de povos tradicionais, em que cito como exemplos os saberes nativos sobre a obtenção de ferro de anciãos do grupo étnico Okebu¹²² (HADEN, 1973), os saberes indígenas e quilombolas sobre plantas medicinais e tantos outros.

A ciência moderna poderia ser fator de emancipação social, mas tornou-se, muitas vezes, juntamente com a tecnologia, fator de opressão ao fazer com que artesãos perdessem o domínio de sua própria vida (FOUREZ, 1997). Sendo assim, provoca a impressão de que nenhum outro saber poderia ter o mesmo *status* que o dela – como coloca a Caseado ao compreender que a sua referência de saber volta-se apenas para ciência ocidental –, fazendo que o diálogo que poderia ser estabelecido com outros saberes seja inviável. Ou seja, buscando aporte na perspectiva freiriana, é uma relação não-dialógica, pois é de submissão e de opressão. Nesse sentido, podemos utilizar o termo proposto por Boaventura de Sousa Santos (2007), “pensamento abissal”, que consiste em um:

[...] sistema de distinções visíveis e invisíveis, sendo que estas últimas fundamentam as primeiras. As distinções invisíveis são estabelecidas por meio de linhas radicais que dividem a realidade social em dois universos distintos: o “deste lado da linha” e o “do outro lado da linha”. A divisão é tal que “o outro lado da linha” desaparece como realidade, torna-se inexistente e é mesmo produzido como inexistente. (2007, p. 71).

Esse desaparecer atinge os saberes populares, que são folclorizados, desconsiderados e inviabilizados ao serem comparados com o saber científico. Precisamos superar esse modelo excludente, expresso nas palavras da Caseado ao cogitar que existem outros caminhos a seguir e, para realizarmos esse giro decolonial, outras circunstâncias de saber, poder, ser e viver devem ser almejadas. Wash (2012) destaca que a interculturalidade crítica – na qual se pretende transgredir e bloquear essa matriz colonial, que nunca devia ter nascido. “ Volte para o seu lar, volte para lá. Volte para o seu lar, volte para lá ”¹²³ – poderia ser construída para, só então, criarmos essas outras circunstâncias, e Quijano (2010) propõe uma socialização do poder, na qual as características básicas da existência de todo e qualquer

¹²² Os Okebu formam um dos sete grupos étnicos que habitam a seção noroeste de Uganda. Eles vivem entre os Alur, os Lendu e os Lugbara, nas terras altas do extremo noroeste de Uganda.

¹²³ Cf. VOLTE para o seu lar, 1994.

indivíduo – “trabalho, sexo, subjetividade, autoridade e ontologia” (DUTRA e coautores, 2019, p. 5) – seriam garantidas. Reiteradamente, reafirmo que não se trata de desmerecer ou abandonar qualquer construção proveniente da ciência e da tecnologia ou inferiorizá-la frente a outros saberes, pois isso significaria apenas trocar o lado da opressão. A pretensão, em harmonia com Mignolo (2008), numa visão mais ampliada, é de:

Substituir a geo e a política de Estado de conhecimento de seu fundamento na história imperial do Ocidente dos últimos cinco séculos, pela geopolítica e a política de estado de pessoas, línguas, religiões, conceitos políticos e econômicos, subjetividades, etc, que foram racionalizadas (ou seja, sua óbvia a humanidade foi negada). (p. 290).

Ao analisar a visão da ciência moderna como um saber local, produzido inicialmente na Europa, Val Dusek (2009) afirma que, por conseguinte, tanto a ciência ocidental quanto o saber indígena podem ser colocados em similitude, pois têm a mesma pretensão de conhecimento, quando retiramos a função política e militar. E, nesse sentido, a minha fala “A ciência lá e a ciência aqui”, pode ser compreendida como “Ambos sistemas de conhecimento local a serem avaliados pelos próprios méritos, especialmente no que diz respeito à aplicabilidade às condições locais” (p. 213).

O texto de Campos (2002) faz referência às idas e vindas do trabalho de campo, tanto para alicerçar e retirar dúvidas na construção de saberes que se pretende produzir ou ainda para pesquisas futuras que dariam continuidade àquela, quanto por laços outros advindos do convívio com aqueles e aquelas que fizeram parte da nossa pesquisa. E, nesse sentido, eu ressaltei os fundamentos da pesquisa de campo, do ir-e-vir, da necessidade de se estar no campo várias vezes e de se estar na academia para poder retornar ao campo, ação que é enfatizada pela Corrente posteriormente: “Mas, assim... Parece, me parece que, quanto mais... Por exemplo, quando a gente chegar lá, aí a gente começar a aprender com o que ela vai falar, parece que vai surgir mais questões também, não é?”

Outro aspecto abordado por Campos (2002) é a necessidade do diálogo, pois “Muitas são as suposições do lado de ‘estar aqui’, quando não tomamos o devido cuidado ao insistirmos em questionar um informante, muito mais do que dialogar com um interlocutor – o que é muito mais interessante” (p. 54). Nessa perspectiva, Posey (1986) propõe que sejamos menos restritivos em nossas perguntas, dando mais liberdade para o nosso interlocutor a fim de que possa expressar sua própria lógica e conceitos, ao que é complementado por Campos (2000, 2002), ao sugerir que “[...] é sempre necessário que ajustemos os referenciais do

diálogo, para que não pensemos que um indiano, ao abanar a cabeça, esteja discordando de nós” (p. 54).

As orientações de Campos e Posey sobre o diálogo na pesquisa de campo nos transportam a Paulo Freire e sua dialogicidade, embora Brandão (1999) devidamente considere que as pesquisas etnográficas persistem em realizar uma divisão sujeito/objeto, em que pesquisadores e pesquisados são separados e estes últimos sejam considerados objetos de estudo. Freire (1985) entende o diálogo como comunicativo e com reciprocidade, em que sujeitos interlocutores podem se expressar de forma que o quadro de significados seja comum aos sujeitos, em um mesmo sistema de signos linguísticos. Para esclarecer esse quadro colocado por Freire, duas situações podem ser descritas: a primeira, quando Posey exemplifica com a pergunta “Esta é a larva da borboleta X?” (1986), em que se supõe a compreensão da metamorfose; e a segunda, que utilizo como exemplo para o grupo. A situação foi vivenciada por mim em minha pesquisa com as tecelãs do Triângulo Mineiro, na qual uma das interlocutoras estava explicando o tingimento a partir do barro e ela é atravessada por uma fala explicativa de que esse era um processo alcalino, termo desconhecido por ela. Houve uma interrupção imediata de sua fala.

O nosso diálogo sobre a interlocução na pesquisa de campo também trouxe o relato de uma experiência do grupo ao visitarmos o 11.º Salão de Artesanato.

Asterisco: é que nem quando, quando a gente foi lá na primeira feira que a gente foi. Do Artesanato. A gente tava lá na moça...

Margarida: Ana do cheiro.

Eu: ah! Então vocês vivenciaram isso também. Exatamente.

Margarida: você veio e falou: “não sei o quê, difusão”. E aí, ela, aí ela ficou assim...

Asterisco: fui eu que falei?

Margarida: eu não sei quem falou. Eu não sei se foi você ou a **Caseado**.

Asterisco: ééé. Só falei que a gente era daqui. Isso eu lembro.

Caseado: eu não falei nada disso não.

Margarida: quem, quem falou que era difusão? Eu não lembro.

Caseado: eu só tava ouvindo bonitinha da pripioca [incompreensível] não sei o quê.

Asterisco: [incompreensível].

Eu: né? Então, vocês já vivenciaram. Vocês viram que acaba.

Asterisco: é, eu percebi.

[...]

Asterisco: não, eu só... Assim, eu não fui tão... Eu só falei assim... A gente começou a falar: “Não! É legal!”

Margarida: ...“a gente é da química”.

Asterisco: “a gente interessa por esse lado e tal. Tem a questão dos cosméticos e seus estudos”.

Margarida: acho que você falou isso mesmo, **Asterisco**.

Asterisco: é. Aí, depois...

Flor-dália: aí, ela teve medo. Ela tem medo de não saber e de vocês roubarem a ideia dela.

Caseado: é.

Acredito que, ao tratarmos o nosso interlocutor como informante, fazemos uso de mais uma possibilidade de associação com a extensão tão criticada por Freire (1985). Em seu “campo associativo” (1985, p. 13) para a palavra extensão, Freire relaciona-a com “transmissão, entrega, doação, messianismo, mecanicismo, invasão cultural, manipulação, etc.” (p. 13). O sentido dado por mim para a extensão no caso da pesquisa de campo é o de inquérito ou interrogatório e essa ação interrogatória e prejudicial à pesquisa de campo é ressaltada por mim, acrescentando os prejuízos que podem advir do padrão ético no “estar lá” no campo pois, embora esse padrão de abordagem ética seja necessário, a observação deveria se dar, inicialmente, de forma êmica.

Eu: gente, eu já... Isso aqui eu preciso parar porque a gente precisa pensar. Tá vendo o que que ele tá colocando? Muito mais do que ficar questionando o informante, a gente tem que dialogar com?

Asterisco: sim.

Eu: Tá. “Como é que você faz isso? Por que tá fazendo isso? Por que que não sei o quê?” Não! Dialoga, observa pra você entender, tá? Porque, se você ficar só nesse questionamento, você não vai agradar muito e, principalmente, porque este questionamento, muitas vezes, vem do seu referencial e, às vezes, o seu referencial não vai ser compreendido por ele porque ele não tem que estar, ééé, ele não tem, pode não ter interesse em estar entrando na sua cultura. É você que tem ido lá, né?

Margarida: e ele vai cansar, né? De ficar toda hora chamando, perguntando...

Eu: tá. Então, cuidado com isso, sabe. Deixa, deixa a pessoa falar. Tenta. Isso é aprendizagem, tá, gente? Não é no primeiro momento. Né? Às vezes, a gente quer ficar perguntando...

Freire (1985) nos diz que o ser dialógico implica na vivência do diálogo, em uma atitude comprometida com o diálogo. “Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar” (p. 28), para que possa existir um “encontro amoroso” que, sendo assim, não pode ser um “encontro de inconciliáveis” (p. 28). Nesse sentido, esse encontro amoroso se daria a partir do ponto de vista do outro para que só então realizemos as nossas interpretações.

Porém, além do referencial dialógico na pesquisa de campo, ainda temos uma observação atenta, que precisa se inserir numa prática de padrão êmico, em que questões possam ser respondidas sem ser perguntadas aos nossos interlocutores, e “[...] a análise das ações não se dê independentemente das práticas e dos contextos das atividades sociais que as produzem e as mantêm” (MACEDO, 2010, p. 73). Dessa forma, atuamos como um participante, registrando relações sociais, linguagem, comportamentos, a forma de ser, etc.

Eu: [...] lembrando que, como a gente falou anteriormente sobre a pesquisa, ééé, nós temos questões e vamos atrás de...

Corrente: respostas.

Eu:... respostas. Essas questões, elas podem ser feitas durante uma entrevista, mas elas podem ser respondidas também a partir...

Margarida: ...da análise.

Corrente: ...da vivência, né?

Eu: ... da observação e da vivência. Então, não quer dizer que a gente precisa perguntar, tá?

Caseado: ah! Entendi.

As leituras de Paulo Freire sobre a investigação temática, alicerçadas nos capítulos referentes a esse tema nos livros “Pedagogia do Oprimido” e “Educação como Prática da Liberdade”, permitiram que fossem realizadas as correlações do trabalho de campo com perspectiva etnográfica e a investigação temática de Freire e também que houvesse a percepção de não “[...] elaborar roteiros de pesquisa do universo temático a partir de pontos prefixados pelos investigadores que se julgam a si mesmos os sujeitos exclusivos da investigação” (FREIRE, 2005, p. 116):

Corrente: é porque eu acho que eu, eu falei muito sobre isso a semana passada. Porque me preocupava que a gente ia fazer, não sei o quê, não sei o quê lá. Tava muito preocupada com isso e, quando você entende que você realmente não é... Não é você que tem que prefixar tudo, que você não é o sujeito exclusivo, que você depende do outro também, que o outro também é parte importante da investigação, não tem como você achar que você vai prever tudo, né? É importante... Faz sentido agora. Faz mais sentido agora.

Eu: isso não quer dizer que a gente não tenha que ter...

Corrente: sim, claro.

Margarida: sim, a gente tem um caminho.

Eu: um planejamento.

Corrente: é só não entender que esse planejamento, ele pode não ser, ele não vai ser seguido à risca e de uma maneira tão objetiva.

Margarida: e aí volta a falar aqui o que a gente já discutiu, que é aquela coisa... Às vezes, que até esse planejamento que a gente meio que limita, tenta ter um pouco pronto, pode chegar na hora e acabar indo pra outro caminho e achar um outro momento pra não acabar interferindo.

Assim como aquelas da pesquisa etnográfica, as leituras de Freire foram realizadas pela primeira vez por vários dos pontos do Bordado, o que gerava muitas dúvidas e questionamentos. A necessidade de um diálogo mais crítico e, em vários momentos, comparativo a situações cotidianas, foi realizado por meios de muitos encontros. Um exemplo das dúvidas do grupo é apresentado pela Corrente e se refere ao significado de situação-limite, conceito que permeia, em momentos vários, os nossos diálogos. A Corrente tenta associar o conceito de situação-limite ao significado das palavras separadamente, o que é esclarecido pelo grupo:

Corrente: [Incompreensível]. Esse termo inédito viável. Inédito faz sentido, mas viável? Como assim, viável?

Eu: viável porque... De ser possível.

Caseado: É porque... É o que ela falou: se torna possível, né? Que nem antes você, que nem falou do sonho lá, que você achava que não conseguiria alcançar. Aí, quando você chega na barreira, na situação-limite, a partir de um processo lá, você vai perceber que é possível sim você alcançar esse sonho, que é viável. É algo novo, mas que é viável.

Corrente tá.

Caseado: é algo novo, mas é viável.

Corrente: é viável.

Margarida: diferente mesmo esse inédito viável.

Eu: é.

Corrente: nossa! Realmente, é interessante. Agora eu tô gostando desse termo.

Em outro momento, a Caseado expressa o quão difícil pode ser o ato de investigar:

Caseado: [...] É uma visão que o investigador tem que não faz parte de uma comunidade. É isso?

Eu: exatamente. Isso! O, o investigador enxergou a situação-limite, mas quem está lá enxergou a situação dele?

Caseado: entendi. Então, ele chega antes, para depois eles fazerem as pessoas perceberem a situação-limite para elas extrapolarem? É isso.

Eu: é isso.

Caseado: meu Deus! Por isso que é tão difícil! É por isso.

Corrente: mas, mesmo assim – ele ainda fala –, que mesmo assim, ele não é, ele ainda não está autorizado.

Margarida: ah, é. Isso que eu ia falar. Ó, ele ainda não está autorizado.

Ao propor que o pesquisador, mesmo consciente de uma situação-limite que oprime a comunidade, não pode depositá-la na comunidade, como uma ação não-dialógica e vertical, Freire (1996, 2005) reitera o seu pensar e agir de acordo com uma educação dialógica transformadora, em que é possibilitado ao ser humano dialogar a sua própria problemática e apropriar-se de seus temas no seu tempo, sem ser ajustado e acomodado, mas integrando-se com o seu mundo e com os outros seres humanos, “[...] numa postura de auto-reflexão e de reflexão sobre seu tempo e seu espaço” (FREIRE, 1996, p. 36). A Caseado compreendeu que esse processo exige coragem, ação dialógica e participação.

À medida que as linhas de Paulo Freire foram se desenrolando, outros entendimentos foram construídos, dentre eles, a interdisciplinaridade no sentido adotado por Freire:

Flor-dália: conexão entre várias áreas?

Eu: conexão entre várias áreas. Qual é o termo que a gente usa para?

Flor-dália/Caseado: interdisciplinaridade.

Eu: é.

Rede: conexão entre várias áreas?

Flor-dália: é porque tá falando... É porque tá falando assim: da junção da sociologia, antropologia, filosofia, psicologia social. Não é, tipo, não é uma área só. São várias coisas trabalhando juntas em prol de alguma coisa.

Na investigação temática de Freire (2005), a relação interdisciplinar aparece para alicerçar os conteúdos necessários à compreensão da realidade pesquisada e é realizada no trabalho coletivo e dialógico entre educadores de diferentes áreas. Temos, também, na educação CTS uma orientação para uma abordagem interdisciplinar.

A interdisciplinaridade seria um dos objetivos para a produção dos nossos materiais de ensino-aprendizagem, porém a predominância de pessoas apenas da química dificulta essa situação e podemos vislumbrar apenas uma abordagem em que os conceitos de outras áreas possam ser sugeridos. A pretensão é que outros aspectos de nossa sociedade, além da química, possam aparecer, como a política, a economia, a religião etc.

Ao estudarmos o conceito “tema gerador”, também realizei o mesmo raciocínio da Corrente (“por que o tema gerador, gente? Gerar. É disso, né? Gerar traz nascimentos”) e, para exercitamos como poderíamos chegar a um tema gerador, propus que criássemos uma situação hipotética de sermos os investigadores que produziram o documentário “O mineiro e o queijo” e, nessa perspectiva, buscássemos um tema gerador individual. Surgiram propostas como “tradição”, “os queijos de Minas e do mundo”, “a produção familiar” e, com elas, as problematizações existentes. Nessa perspectiva, passamos a compreender como a busca por uma temática significativa possui, em si mesma, a sua problematização, devido aos entrelaçamentos com outros temas e sua implicação histórico-cultural (FREIRE, 2005), como podemos perceber na fala da Margarida:

Margarida: Pra mesmo focar essa questão do, da parte da importância da família naquele processo e como que foi mudando isso durante a parte histórica acontecendo. Então, a questão, por exemplo, do queijo. Poderia ser que, antes, usava o pedacinho do estômago e aquela coisa toda. Então, o que que levou o processo a ser modificado e o que que isso interferiu na relação familiar ali naquele momento. Então, ééé, a questão se o, se o filho daquele moço ia fazer, se o neto chegaria a fazer da mesma forma ou teria alguma modificação. Eu pensei nisso.

Posteriormente, a Margarida escolheu estudar a produção do queijo de minas e entrevistou três gerações de produtores de queijo de minas: avô, filha e neta, moradores da área rural da cidade de Delfinópolis-MG, localizada na região da Serra da Canastra.

Era perceptível, a cada encontro, assim como expressam Boff e Zanon (2014, p. 153) ao refletiram sobre seu grupo interativo triádico¹²⁴, que nosso coletivo possibilitava a aprendizagem uns com os outros, em um “[...] processo lento, progressivo e gradual, como sistemática evolução conceitual”. Reconstruímos nossas visões sobre C&T, pensamos em uma educação CTS, conhecemos a educação problematizadora e dialógica de Paulo Freire a partir da investigação temática e aspectos da decolonialidade e aprendemos sobre a pesquisa etnográfica. E assim, “[...] no coletivo organizado, em cada novo contexto pedagógico, novas interações são estabelecidas com os outros, o que se constitui em foco propulsor de novos aprendizados” (BOFF; ZANON, 2014, p. 153), os traçados para a pesquisa de campo individual foram feitos e, dessa forma, passo ao terceiro matiz que analisei: a construção do Bordado delas, desenhado em seu pesquisar e em seu material de ensino-aprendizagem.

🌱 O construir a pesquisa de campo individual e o material de ensino-aprendizagem

Mais um matiz se construiu para minha análise. Preparamo-nos para a pesquisa de campo individual realizando uma pequena incursão na feira do Guará. Essa feira é realizada na região administrativa do Guará no Distrito Federal e acontece de quinta a domingo. Entre os produtos comercializados na feira estão os doces, os queijos, os temperos e as farinhas. O objetivo da visita à feira foi familiarizar o grupo com a pesquisa de campo, colocando cada uma em contato com as pessoas que trabalhavam no que lhe despertasse interesse para que pudesse realizar o exercício do diálogo para a pesquisa e também pudesse encontrar ali o possível saber popular a ser pesquisado. Estavam presentes nessa experiência a Rede, a Caseado, a Asterisco e a Margarida.

Nessa visita à feira, a Rede e a Margarida estabeleceram contato com vendedores de farinha e de queijo, respectivamente. A Caseado, a Corrente, a Flor-dália e a Asterisco definiram posteriormente quais saberes iriam pesquisar e os seus contatos, sendo que os contatos da Asterisco e da Corrente não participam de feiras, já os contatos da Flor-dália e da Caseado participam de outras feiras do Distrito Federal.

Após essa pesquisa exploratória e com a pré-definição de alguns contatos e saberes populares que cada uma iria pesquisar, permeadas pelo diálogo e por nossas leituras, que

¹²⁴ Grupo em que se contemplou a participação simultânea de três grupos de sujeitos em formação para o ensino de ciências da Natureza e suas tecnologias: licenciandos, professores da universidade e professores da educação básica (BOFF, ZANON, 2014).

também são diálogos feitos com os autores, realizamos o encontro em que definimos quais os elementos deveriam estar presentes na pesquisa de cada ponto do Bordado. Eram os esboços da pesquisa individual, que delineariam as suas ações investigativas, inicialmente pensando nos elementos gerais, de totalidade, para que, posteriormente, no “estar lá” refletido no “estar aqui”, pudessem buscar as particularidades.

Caseado: que tenha, de alguma forma, ter um saber científico do que a gente faz.

Margarida: não, eu acho que, primeiramente...

Eu: de ter um saber científico ou de...

Corrente: ...poder relacionar, né? Com o saber científico.

Eu: é.

Caseado: é. Eu acho que é mais essa, de relacionar com a ciência.

Eu: então, ter relação com a ciência. Quem que vai fazer isso?

Corrente: a gente, né?

Margarida: nós, né?

Asterisco: é.

Corrente: a gente que tem que fazer essa relação.

Ao questionar o grupo se haveria um saber científico no saber popular que pretendiam pesquisar, tinha a pretensão de fazê-las entender que estariam diante de fenômenos que poderiam ser explicados pela ciência moderna, mas que não necessariamente seria caracterizada outra ciência ali e, provavelmente, os seus interlocutores não fariam uso de explicações de seus processos usando conceitos científicos (PINHEIRO, 2019). Nesse sentido, o “estar aqui” volta-se para se compreender os processos científico-tecnológicos envolvidos na elaboração prática desses saberes, o que é explicitado no diálogo estabelecido: “[...] Quem vai fazer isso?” “A gente, né?” “Nós, né?” “É”.

Essa ação insere-se em uma das finalidades da educação científica, que é a aquisição de saberes científicos. Além disso, como professoras de química em formação, é necessário que possam elaborar ou organizar as suas (futuras) práticas pedagógicas, as quais envolvem identificar fenômenos científicos presentes na vida diária, relacionando-os a teorias e conceitos elaborados pela ciência moderna. Ademais, ao dialogarem com os saberes populares, podem trazer conflitos de interesses políticos, econômicos, sociais, culturais e ambientais. Como coloca Pinheiro (2019, p. 200), existe ali “[...] uma história própria e distinta daquela da ciência, e significados próprios, os quais, por isso, devem ser colocados em diálogo na escola, de modo a cumprir uma função pedagógica e política importante”. Na perspectiva de uma educação decolonial, Miranda (2013) propõe que façamos a expansão dos espaços escolares e reposicionemos as fronteiras epistêmicas, buscando novas configurações dos processos de ensinar, aprender e reaprender e espaços como museus comunitários,

comunidades quilombolas e, no nosso caso, locais em que vivem sujeitos detentores de saberes populares.

Além da ciência, o grupo propõe outros aspectos: os aspectos histórico-culturais, a tradição, a relação existente entre a prática e a C&T, a marginalização e inferiorização do saber popular.

Corrente: é porque, assim. Então tá. Então, a gente tem relação com a ciência e é comum de todos nós...

Eu: ciência e o que mais?

Asterisco: aspectos culturais.

Corrente: históricos e culturais, né?

Margarida: históricos e culturais.

[...]

Margarida: é. Com quem você aprendeu.

Asterisco: Ah, sim.

Corrente: a questão da tradição, né?

Eu: isso.

Caseado: ih! É verdade.

[...]

Eu: então, se nós vamos produzir um material que é didático e nós ensinamos ciências, então tem que aparecer alguma coisa de ciências. Mas, pode ser que também pra eles alguns conceitos que são próximos aos nossos venham. Tá? E aí, a gente já começa, olha, a, a analisar como que o conceito dele se aproxima do conceito que a gente tem dentro da ciência, se não aproxima e tal. Certo? Então, essas questões também vão aparecer. Outra coisa que é muito importante e que foi o que a gente discutiu bastante em relação a CTS, são as contradições. Como que de alguma forma, ééé, o conhecimento que eles trazem, ééé, vem em choque com o que se tem em termo de ciência e tecnologia, como que a ciência e a tecnologia auxiliaram em determinados momentos no fazer deles, na prática deles; como que a ciência e a tecnologia podem ter prejudicado esses fazeres e essa prática.

Corrente: então, a relação que existe entre a prática e a ciência, né? E a tecnologia.

Caseado: e a tecnologia também.

[...]

Corrente: Quais mudanças que a prática sofreu e por que, né? Como? De que forma? Tipo assim, né? Né? A pergunta é clara, mas assim, por que, né? Que sofreu essa mudança, o que causou essa mudança.

A pesquisa que a Corrente e a Margarida pretendiam fazer referia-se ao acarajé. Como os contatos estabelecidos pela Margarida, inicialmente, não foram exitosos, elas resolveram trabalhar em dupla e fazer a pesquisa sobre esse saber popular, pois a Corrente, por ter uma formação religiosa cristã, acreditava que a experiência de conhecer um saber que se relacionava com religiões afrobrasileiras pudesse auxiliá-la a desfazer preconceitos e a Margarida também se interessou pela temática. Além delas, o saber popular a ser pesquisado pela Caseado igualmente aproxima-se de manifestações de matriz afro. Infelizmente, a dupla teve dificuldades com os seus contatos e a Corrente não deu continuidade à pesquisa.

Posteriormente, a Margarida mudou o seu tema. Além da Corrente, a Rede também interrompeu a pesquisa. Entretanto, é importante ressaltar as preocupações dos pontos do Bordado com a marginalização de determinados saberes, especificamente, aqueles relacionados com as matrizes afros e indígenas.

Corrente: é, eu ia falar, só que eu não sei se entra muito, se eu não estou especificando muito pra, pra nossa pesquisa, né? Mas, assim, de que forma esse trabalho, ele é marginalizado, sabe? Porque, como a gente tá falando de nossa sociedade, que é muito...

Caseado: inferiorizada.

Corrente: é inferiorizada... Uma sociedade que ela é, que ela é cristã, né? Essas religiões são muito marginalizadas mesmo. A ideia dessas religiões sempre foi relacionada com...

Caseado: é de querer calar.

Corrente: nossa! Exatamente.

Margarida: completamente.

Eu: fala de novo, **Caseado.**

Caseado: de querer calar, de querer acabar. Tipo, não só a cultura afro, afro-brasileira, cultura africana, mas também a cultura indígena.

A modernidade, como já expus, tem como uma de suas características a colonialidade do poder e, além disso, a diferença colonial, que podemos perceber pelo “[...] eurocentrismo e seu imaginário hierárquico” (ESPINOSA, 2007, p. 268, tradução minha). Embora possa até se reconhecer o outro, isso não implica que se respeite a sua diferença, como explicitado na fala da Caseado e da Corrente sobre os indígenas e os negros em nosso país. A violência sofrida na colonização tem efeitos em longo prazo, pois forjou modelos de comportamentos e interpretações da diferença e da realidade. Essa violência “[...] está latente na própria representação e é energizada por experiências históricas de alteração, hierarquia social e exclusão” (ESPINOSA, 2007, p. 274, tradução minha). Daí, não termos somente o genocídio (físico), mas o epistemicídio, que “[...] não se refere a simplesmente a assassinatos em massa, mas, acima de tudo, ao ato de eliminar a existência de um povo e silenciar sua interpretação do mundo” (ESPINOSA, 2007, p. 274) e se configura em “[...] estratégias culturais, como dilapidação do patrimônio histórico, da cadeia de liderança e autoridade, negação de direitos legais, proibição de idiomas, opressão e desmoralização” (ESPINOSA, 2007, p. 274, tradução minha) e, acrescento também, discriminação religiosa.

Eu: descolonizar o pensamento e descolonizar as práticas também, tá? Porque nós ainda temos esse pensamento de colônia, né? Então, os autores que defendem (depois a gente pode estudar um pouco mais), eles falam que nós passamos por, vivenciamos quatro tipos de, de colonização: a colonização do ser, do poder, do saber e cosmogônica e que essas todas estão entrelaçadas. E a colonização do saber é a que traz mais, que aflora mais

fortemente a questão da ciência, tá? Que foi a ciência se tornar um saber superior ao outro, né? A ciência, a ciência moderna, que a gente já falou, né? Que a ciência moderna, ela ser masculina, ela ser branca, ela ser neutra, essas coisas todas. Então, quando vocês começam a enxergar, ééé, esses aspectos, né? Que, dentro do aspecto religioso, né? Que houve uma cultura, uma religião que tentou se sobrepor à outra, mas que existe, que essa outra religião, ela, para resistir àquele processo de dominação...

Margarida: ela precisou se, teve que se enquadrar, né?

Alguns dos pontos do Bordado não havia tido ainda, em sua formação acadêmica, contato com a produção e análise de materiais de ensino-aprendizagem. Devido a isso e também porque pretendia que conhecessem materiais de ensino-aprendizagem que tivessem uma abordagem voltada para os saberes populares, apresentei a eles três materiais de ensino-aprendizagem de tipos diferentes: o material impresso denominado paradidático “Tecendo saberes”, no qual estabelecemos relações entre a ciência da escola e a tecelagem mineira em quatro pedais; o material “hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas”¹²⁵, por meio do qual os saberes dos alunos e da química escolar cruzam com os saberes do sabão de cinzas; o material produzido na forma de mídia digital “Baruti e as pimentas”¹²⁶, feito com o uso do *software Adobe Flash*[®], que aborda o uso da pimenta no candomblé e seus aspectos químicos e culturais. Mas, a Corrente apresenta outra possibilidade de tipo de material de ensino-aprendizagem a ser produzido: o livro didático para o professor, já levantando a complexidade desse trabalho. Perante a proposta da Corrente, apresentei, posteriormente, os livros didáticos modulares *Química & Sociedade*¹²⁷, que possuem uma abordagem baseada na educação CTS.

No diálogo informal em um dos nossos encontros, a Asterisco lembrou-se afetivamente de o avô fazer chá antes de dormir. Esse foi um de seus motivos para escolher o

¹²⁵ Esses dois materiais de ensino-aprendizagem já haviam sido apresentados ao grupo anterior e suas referências constam nos rodapés.

¹²⁶ Esse material foi produzido durante a execução do projeto de Iniciação Científica “Produção de materiais paradidáticos com abordagem multicultural para os professores de química do Ensino Médio”, com os integrantes Emanuel Lopes Dornelas, Renata Vidal dos Santos, Guimes Rodrigues Filho, Juliano Soares Pinheiro e eu.

Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1TsN_QDh_nS1HalOI1kigOJdjY4Pqpm1/view. Acesso em: 01 out. 2019.

¹²⁷ Esses livros modulares são frutos do Projeto PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade, desenvolvido no Instituto de Química da UnB. Referências:

MÓL, Gerson de Souza; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; CASTRO, Eliane Nilvana F de; SILVA, Gentil de Souza; MATSUNAGA, Roseli Takako; FARIAS, Sálvia Barbosa; SANTOS, Sandra Maria de Oliveira; DIB, Siland Meyre França. **Química & Sociedade:** A ciência, os materiais e o lixo. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, módulo 1, 2003. (Coleção Nova Geração).

SANTOS, Wildson Luiz P.; MÓL, Gerson S. e coautores. **Química & Sociedade:** Modelos de partículas e poluição atmosférica. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, módulo 2, 2003. (Coleção Nova Geração).

MÓL, Gerson S.; SANTOS, Wildson Luiz P. e coautores. **Química & Sociedade:** elementos, interações e Agricultura. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, módulo 3, 2004. (Coleção Nova Geração).

MÓL, Gerson S.; SANTOS, Wildson Luiz P. e coautores. **Química & Sociedade:** cálculos, soluções e estéticas. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, módulo 4, 2004. (Coleção Nova Geração).

chá medicinal como seu saber popular pesquisado. Além disso, ela compreende “[...] esse costume como uma expressão cultural cultivada principalmente por pessoas advindas do campo, o que resgata um dos pilares da nossa pesquisa como um todo: a tradição” (ASTERISCO). Dona Anísia¹²⁸, moradora da região administrativa do Gama-DF e avó da Caseado, é detentora do saber tradicional sobre chás medicinais e proprietária de um quintal repleto de plantas medicinais. Ela tornou-se uma referência para a comunidade circunvizinha, pois seu conhecimento sobre chás representa um amparo para as pessoas que não tem acesso aos recursos relacionados à saúde. Ela também tornou-se a referência para a pesquisa da Asterisco, que passou a visitá-la frequentemente.

A Caseado é toda musical. Toca cavaquinho, faz parte do grupo de choro feminino “Segura elas”. Ao cursar uma disciplina na UnB intitulada “Construção de Projetos Sociais Multidisciplinares”, que tinha como proposta o desenvolvimento de um projeto voltado para a comunidade do Paranoá-DF, ela decidiu, juntamente com sua equipe, realizar o trabalho relativo à construção de instrumentos musicais a partir de materiais recicláveis, como era de se esperar. Foi com esse intuito que ela conheceu o Juraci¹²⁹, um *luthier*¹³⁰ morador do Mercado Sul em Taguatinga-DF que constrói instrumentos percussivos a partir do papelão e do saco de cimento. Ela participou de sua oficina e conheceu um pouco da história do Juraci e do Mercado Sul. A ideia do projeto evoluiu para uma proposta de seu Trabalho de Conclusão de Curso, mas se concretizou em seu Bordado. O Mercado Sul passou a ser mais um local frequentado pela Caseado.

A Flor-dália teve um laço afetivo muito forte com sua avó. Desde a infância, era levada por ela a uma loja de produtos naturais na Feira Azul do Gama-DF para o tratamento de diversas doenças utilizando métodos alternativos à medicina alopática. A loja é propriedade de Seu Domingos¹³¹, um raizeiro que desenvolveu um grande saber sobre o uso de raízes e outras partes de plantas medicinais a partir de troca de saberes com vários povos. Devido a essa ancestralidade, o saber popular “raízes e garrafadas” foi escolhido pela Flor-dália.

A Margarida tem uma família que foi criada no campo. Seu pai e seus tios herdaram de seu avô as suas fazendas e, atualmente, eles possuem sítios na região de Formosa-GO. Seu

¹²⁸ Nome real, que foi mantido devido ao pedido da Dona Anísia quando foi consultada pela Asterisco. A Dona Anísia solicitou que não divulgasse imagem dela.

¹²⁹ Ao ser consultado sobre o uso do nome fictício, o Juraci solicitou que seu nome fosse mantido e também permitiu o uso de sua imagem, conforme modelo do Termo de Concessão de Imagem, no Apêndice D.

¹³⁰ Profissional que conserta ou constrói instrumentos musicais. O termo anteriormente se restringia àquele que trabalha especialmente com instrumentos de cordas, mas atualmente está popularmente associado a outros instrumentos musicais.

¹³¹ Seu Domingos também preferiu que seu nome real fosse mantido e permitiu o uso de sua imagem.

avô foi produtor de queijo. Quando a pesquisa inicial sobre o acarajé não se concretizou, sugeri à Margarida que trabalhasse um saber popular relativo à vivência de sua família e ela aceitou a sugestão e resolveu pesquisar o queijo de minas. Ela entrou em contato com alguns produtores de queijo, mas a maior contribuição dada para a sua pesquisa foi aquela realizada na cidade de Delfinópolis-MG, em que eu estava presente. Alguns aspectos que foram compartilhados pela Margarida sobre a sua pesquisa com as três gerações de produtores de queijo de minas (avô, filha e neta), em nosso encontro individual, foram:

- o orgulho que a mãe tinha da filha, que não havia negado “o campo como espaço de vida e de trabalho” (SOUZA, 2007, p. 28), atitude geralmente comum aos jovens filhos de homens e mulheres do campo, pois o trabalho do camponês e suas formas de aprender com o mundo são inferiorizados frente ao imperativo do *lôcus* urbano e moderno (PETRI; FONSECA, 2019);

- a relação comercial diferenciada do avô com o lucro, inferida pelo seu relato sobre um comprador que queria adquirir toda a sua produção disponível de queijo de minas e ele se negou, pois não teria queijos para oferecer a outros compradores que viessem ao seu sítio;

- a satisfação com o aumento da procura pelo queijo de minas e pelos apoios recebidos por instituições estaduais, como a EMATER, que oferecem cursos para aprimoramento de sua prática;

- a alimentação do gado leiteiro para a produção do seu queijo de minas feita apenas por pasto. Essa característica, segundo Sperat-Czar (2012), faz com que a qualidade do leite varie de acordo com a estação, pois influencia a lactação dos animais e, portanto, o sabor do queijo;

- os problemas com a possibilidade de desapropriação de suas terras, que se localizam no Parque Nacional da Serra da Canastra. Os produtores rurais da região e ambientalistas já entraram em vários embates. Nesse sentido, percebemos relações estabelecidas com o território semelhantes às aquelas apontadas por Costa, Camargo e Sánchez (2019, p. 87): “vínculo afetivo com o espaço protegido”, “sentimento de injustiça por conta do processo de desapropriação”, “baixa participação da população local na concepção de projetos de EA [educação ambiental] e na gestão das UC [unidades de conservação]”.

Na escolha dos saberes populares a serem pesquisados, fica evidente que, como sugere Freire (2005), o tema de cada uma originou-se em suas condições de existência, na situação presente, existencial e concreta delas ao se relacionar com o mundo (SANTOS; MORTIMER, 2002). Dessa forma, ficaram definidos os saberes populares: utilização de chá medicinal por uma comunidade, construção de instrumentos de percussão de papel, produção do queijo de

minas, utilização de raízes e garrafadas para prevenção e cura de doenças¹³². A partir de então, o grupo iniciou a pesquisa de campo, realizada individualmente, em um processo de ir e vir, característico de uma pesquisa etnográfica. Nessa pesquisa, os pontos do Bordado realizaram entrevistas, filmaram, fotografaram e observaram. Compreendo também que, nesse processo, que se aproxima da investigação temática de Freire (2005) e do estudo da realidade proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), “[...] já deve estar presente a preocupação pela problematização dos próprios temas. Por suas vinculações com outros. Por seu envolvimento histórico cultural” (FREIRE, 2005, p. 117).

E foi nesse movimento, em que eu, como auxiliar da investigação realizada pelos pontos do Bordado, instigava-os cada vez mais, “[...] problematizando, de um lado, a situação existencial codificada e, de outro, as próprias respostas que vão dando aqueles no decorrer do diálogo” (FREIRE, 2005, p. 131) e realizando, criticamente, a reflexão “[...] sobre as relações homens-mundo e homens-homens, implícitas nas primeiras” (FREIRE, 2005, p. 102).

As aprendizagens, as incompreensões e os sentimentos obtidos durante a pesquisa de campo, as possibilidades de relações com a C&T e as contradições existentes eram compartilhadas em nossos encontros coletivos. A partir desse momento, também passamos a realizar encontros individuais para orientações mais particulares. Como já mencionado, os encontros individuais foram registrados em meu diário de campo.

Nos encontros coletivos definimos os temas geradores de cada um. Em alguns momentos, o tema gerador foi obtido a partir de esquemas que cada um fazia na lousa sobre a sua pesquisa; em outro, o tema foi obtido por esquema em folha de papel (isso foi realizado em um encontro em que somente eu e a Caseado participamos) e o outro com a exposição somente da fala sobre a pesquisa. Era a nossa investigação temática, que não se dava, como coloca Freire (2005), apenas no domínio das coisas, mas no domínio do humano, “[...] sendo o processo de busca, de conhecimento, por isto tudo, de criação, exige de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpenetração dos problemas” (2005, p. 116).

Um adendo é necessário que eu faça. Para Freire (2005), a investigação se dá com os homens do povo e daí, seria caracterizada a educação popular. Porém, embora a minha pesquisa traga os saberes populares como temas geradores, não se pretende, diretamente, proporcionar a educação dos homens do povo e, portanto, não se insere no contexto de uma

¹³² Todos os detentores de saber pesquisados e outras pessoas que participaram da pesquisa de campo dos pontos do Bordado assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Concessão de Imagem (quando autorizada), apresentados nos Apêndices C e D, respectivamente. No caso da Dona Anísia, que é analfabeta, a Asterisco fez a leitura do Termo e gravou a sua permissão.

educação popular, nem mesmo no momento da investigação do tema gerador.

O tema gerador “Raízes difundidas” foi sugerido no encontro em que a Flor-dália expôs a sua pesquisa, tanto de campo quanto bibliográfica, a partir de um fluxograma realizado no quadro branco para todo o coletivo. A ancestralidade observada pelo coletivo na exposição da Flor-dália remeteu-nos à palavra raízes, pois, além de fazer referência a uma das principais matérias-primas utilizadas por Seu Domingos, ela ainda traz a ideia da origem de seus saberes adquiridos sobre plantas medicinais advindos de seus pais e de um histórico de estudo de culturas milenares como a chinesa, a indígena e a japonesa, de acordo com o seu depoimento. A proposta da Flor-dália se aliava com uma ideia de conexões entre saberes, em que esses deveriam ser difundidos, sem a sua sobreposição. Essa interlocução entre saberes também é proposta por Marques (2002) e está:

[...] sempre em reconstrução através das aprendizagens no mundo das tradições culturais e no mundo das vivências dos sujeitos singularizados, vivências que se ressignificam nos espaços e tempos sociais dos distintos âmbitos lingüísticos e do convívio das alteridades distintivas. (p. 19).

A pesquisa da Caseado se deu no Mercado Sul. Esse local foi um dos centros comerciais de Taguatinga na década de 1960. Com a chegada dos *shoppings centers* e supermercados na região, as pessoas deixaram de frequentar o espaço, que acabou tornando-se local de prostíbulos, usuários de drogas e bares. A sua transformação se deu por meio da arte e da cultura, a partir do trabalho pioneiro desenvolvido pelo *luthier* de violões João Pedro Aden, atraindo vários outros artistas que passaram a ocupar o território. Dentre eles, temos o artesão Virgílio Mota, mestre na construção de móveis, cenários e objetos que tem como matéria-prima o papelão e o saco de cimento; e o seu aprendiz, Juraci Moura. O Juraci utilizou e aprimorou o aprendizado que obteve com o Virgílio para desenvolver técnicas para a construção de instrumentos de percussão utilizando as mesmas matérias-primas que Virgílio utiliza e, atualmente, é *luthier* de instrumentos percussivos e ministra oficinas de construção desses instrumentos, além de ser membro de um grupo de percussão denominado “O som do papel”. Toda a história que envolve o Mercado Sul como território de resistência e a ação do Juraci com seus instrumentos percussivos levaram ao tema gerador “Ocupação cultural e o papel da percussão”, sendo a palavra “papel” empregada aqui de forma polissêmica, na qual atribuímos os sentidos de papel como material feito de celulose utilizado para a escrita e como uma função atribuída para alguém ou alguma coisa, no caso, a percussão.

Ao analisarmos, em um dos nossos encontros, a utilização dos chás medicinais para a cura e prevenção de doenças pelos vizinhos da Dona Anísia, por meio de sua orientação e de

suas plantas medicinais, buscamos compreender essas relações estabelecidas e o acesso à saúde pública pela comunidade que rodeia a Dona Anísia. Nesse sentido, o tema gerador “Chá e comunidade” foi elaborado e passou a ser desenvolvido pela Asterisco. O termo comunidade é usado aqui para denominar uma forma de associação muito íntima, um grupo integrado, em que os membros encontram-se ligados uns aos outros por laços de simpatia. Como diz Pinheiro (2017, p. 244): “A palavra comunidade normalmente evoca sentimentos de familiaridade, conforto e segurança.” As falas da Caseado foram preponderantes para essa escolha, como mostramos a seguir.

Caseado: então... Eu só queria falar uma coisa antes sobre o seu trabalho. Tipo, pelo que eu estou vendo, pra onde ele está caminhando, é que o seu vai ter um trabalho mais social, tipo assim, com a comunidade. Tipo, como que aquele conhecimento contribuiu para a comunidade? Porque eu acho que a Flor-dália não vai tanto por esse lado.

Eu: acredito que não.

Caseado: da Flor-dália eu acho que não vai. O seu, eu já acho que vai, pela questão lá do, do postinho¹³³, da minha vó também e tals.

Eu: da sua avó também. Muito legal.

Caseado: tipo, a questão da minha avó também, ela prefere, às vezes, tomar chá, essas coisas, porque ela é aposentada. Então, tipo, às vezes, às vezes, ela não tem muito dinheiro pra comprar os remédios, sacô? Que os médicos passam pra ela comprar. E, às vezes com o chá, ela consegue resolver, entendeu?

Eu: legal isso.

Asterisco: também tem essa questão financeira, né?

Caseado: não só ela, mas as outras pessoas que moram lá, entendeu? Então, trabalha muito uma questão social e de, de colaboração com a comunidade, né? Pode ser um caminho possível.

Asterisco: sim, sim. Eu pensei nesse sentido mesmo.

Com a pesquisa de campo sendo realizada, era necessário decidir que tipo de material de ensino-aprendizagem cada ponto do Bordado iria produzir. Essa decisão foi feita por cada uma de acordo com as características da pesquisa que estavam realizando, com os interesses que tinham com o material e também com a habilidade de cada uma¹³⁴.

A Caseado decidiu-se por produzir um material audiovisual, pois o seu saber popular relaciona-se com a música. Dessa forma, ela tentou produzir um documentário. Para Melo

¹³³ A Asterisco tentou um contato com um médico de um posto de saúde que desenvolvia um trabalho com plantas medicinais com a comunidade.

¹³⁴ A Margarida se propôs a escrever um livro, que poderia ter o formato de um *e-book*, porém, ela não conseguiu concluir o trabalho no tempo estipulado e passou a ausentar-se dos nossos encontros, o que impossibilitou também que buscássemos o seu tema gerador. O livro eletrônico ou *electronic book (e-book)* é um termo usado para nomear o livro em formato eletrônico que pode ser obtido na internet e transferido para o computador, o que pode facilitar a leitura para o leitor devido à sua disponibilidade (BENÍCIO; SILVA, 2005). Referência: BENÍCIO, Christine D.; SILVA, Alzira Karla A. Do livro impresso ao *e-book*: o paradigma do suporte na biblioteca eletrônica. **Biblionline**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/view/580/418>. Acesso em: 20 out. 2019.

(2002, p. 26, destaque do autor), a característica fundamental desse tipo de produção audiovisual é o “[...] discurso pessoal de um evento que prioriza exigências mínimas de verossimilhança, literalidade e o registro *in loco*”. Nessa perspectiva, o documentário produzido pela Caseado trouxe o processo de construção dos instrumentos de percussão feitos de papelão e sacos de cimento e como essa atividade impactava a vida da comunidade do Mercado Sul, especialmente a do Juraci. Para auxiliá-la na produção do vídeo, o suporte dado pelo pesquisador Erizaldo Borges que, em sua tese, apresenta a importância do audiovisual na escola contemporânea, foi essencial. Erizaldo atualmente ministra aulas de cinema para alunos do Ensino Fundamental e tem realizado palestras e oficinas sobre como ensinar a arte e a técnica do cinema para alunos da Educação Básica.

A Asterisco pretendia que seu material fosse de fácil acesso e disponibilidade e, devido a isso, cogitamos o uso de NTICs – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação, que possuem como característica a integração entre os meios de comunicação e os avanços tecnológicos, principalmente do campo da computação e das representações dos meios midiáticos (SILVA; SOARES, 2018). A proposta inicial foi a de desenvolver uma *homepage*, mas ela foi descartada e Asterisco resolveu fazer uso do *Prezi*[®], que é um *software* utilizado para a criação de apresentações e que pode substituir o *Power Point*[®], sendo o seu diferencial a maior dinamicidade na apresentação e uma maior organização dos conteúdos que permite executar *zoom in* e *zoom out* dentro de um único plano de fundo, usualmente uma imagem, revelando o conteúdo de forma visualmente atrativa (MORENO; HELDELMANN, 2017). O *Prezi*[®] pode ser obtido gratuitamente e é uma plataforma *online*, possibilitando que o conteúdo fique disponível, o que facilita o compartilhamento e exibição quando se tem acesso à internet. Porém, para não se criar uma dependência desse acesso, existe a possibilidade de se transferir o arquivo para o computador. Outra funcionalidade desse *software* é que ele permite a inserção de arquivo de áudios (MATEUS; VIEIRA, 2015). O suporte técnico que o pai da Asterisco, analista de sistemas, poderia dar também influenciou na decisão da Asterisco por NTICs.

A Flor-dália inspirou-se no livro *Química & Sociedade* modular para produzir o seu material de ensino-aprendizagem. Sendo assim, a sua escolha foi a de produção de uma espécie de revista, que também foi influenciada pelo seu conhecimento de *designer* gráfico obtido em um curso.

Nos dois últimos encontros coletivos que realizamos, a proposta foi a apresentação e análise dos materiais de ensino-aprendizagem produzidos. Cada uma apresentou o seu material e dialogamos sobre as suas potencialidades, realizamos sugestões, buscamos

problematizações CTS e conceitos necessários para compreendê-las e eu solicitei que explicitassem quais seriam as estratégias de ensino-aprendizagem que utilizariam a partir de sua pesquisa e de seu material de ensino-aprendizagem.

A primeira apresentação foi feita pela Flor-dália. Ela fez considerações sobre o seu material e o coletivo realizou suas análises, como apresento alguns trechos a seguir:

Flor-dália: aí, então tá. Aí, ele falou da medicina chinesa, indígena, de várias medicinas. Só que, o que acontece: o meu trabalho, eu queria focar bastante na medicina indígena, porque eu acho que é uma coisa que ele falava muito na fala dele e acho que é uma coisa que está bem mais próxima da gente, entendeu?

Asterisco: tá bem, bem, bem elencada, sim, com tudo que a gente falou. Da atividade legal do seu Domingos e total respeito a isso. E essa questão também. Eu acho que nosso trabalho tem que trazer mesmo, ééé, essa questão, né? As visões de mundo, né? O tanto que elas são plurais e o respeito a elas é importante. E eu acho que o trabalho tá bem...

Caseado: talvez fosse melhor, ééé. Ou então você botar imagem dessas coisas que você está falando, porque é meio ruim falar sem ter imagem, tipo, funil separador, sei lá. Ou então você pegar e fazer, tipo, uma transposição mais didática disso, desse assunto de extração.

As falas da Asterisco e da Caseado apresentadas refletem as características das análises realizadas. Elas voltaram-se para aspectos didáticos, como expresso na fala da Caseado ao propor uma transposição didática para se abordar a extração, como também em aspectos relativos ao nosso trabalho, expressa na fala da Asterisco ao mencionar a pluralidade de saberes e respeito a esses. Nesse sentido, sua fala pode aproximar-se do que propõem Menezes e coautores (2019) ao se referirem à necessidade da convivência e diálogo entre diferentes saberes para se ter uma perspectiva diferente da atual, em que existe uma hierarquia de saberes.

A segunda apresentação foi a da Asterisco e, novamente, apresento trechos de suas falas, nas quais consta a fala explicativa da Asterisco sobre seu material de ensino-aprendizagem.

Asterisco: então... Aí, assim ficou mais a Dona Anísia, né? Ééé, ainda falta melhorar umas coisinhas, mas vamos lá. Aí eu resolvi, ééé, é uma proposta, né? Assim, vamos dizer, ééé, pra se usar, né? Em sala de aula, né? Assim, uma questão... O que eu pensei também na praticidade, né? Do professor. Como é que o professor vai levar isso? Então, a apresentação no *Prezi*[®] fica fácil, né? Você tem o endereço ali da, do material. E aí, digita, aí vai, né? Lógico, muito bem referenciado, etc. Tudo pra não ter esses problemas. E a primeira florzinha eu coloquei chá e comunidade [...].

Caseado: eu gostei. As falas estão bem... É bem o jeito que ela fala mesmo.
Asterisco: é. Eu não quis alterar porque você [Stela] tinha falado aquilo. E aí, eu falei: tem que deixar porque Dona Anísia...

Flor-dália: e aí, e aí que ele [um artigo da OMS] fala sobre a dificuldade de acesso das pessoas na saúde nos países subdesenvolvidos, como Brasil, Índia. E aí, eles vão pra, pra esses outros métodos. Então, vai encaixar direitinho aí, nessa parte que você tá falando.

Flor-dália: então. Ali tá falando assim: “Tudo tem química”.

Asterisco: é. E também problematizar isso. Eu pensei nisso.

Flor-dália: ficou uma coisa assim. A química é vista... Porque, muitas vezes, a química é vista como algo ruim, tem um produto químico. Mas, aí, do jeito que ela tá falando, “tudo tem química”, como se as plantas não tivessem química.

Asterisco: química. Sim.

Caseado: porque ela não entende isso, entendeu?

Diferentemente dos outros materiais, a Asterisco propôs um material para o professor que dê suporte às suas ações, apresentando propostas de ensino e sendo disponibilizado a ele.

Nas intervenções da Caseado e da Flor-dália foram observados aspectos relativos à formatação e estética do material, porém, destaco as falas referentes aos aspectos de identidade, científicos (relativos à ciência química) e sociocientíficos abordados pelas Caseado e Flor-dália. No primeiro caso, a Caseado demonstra a preocupação com a identidade, que é ressaltada pela Asterisco na manutenção da linguagem oral da Dona Anísia em sua transcrição da entrevista. Porém, a Caseado ainda insiste em outras características, como a imagem da Dona Anísia ou um áudio, tendo assim a identidade como uma referência à pessoa em si própria. O uso da imagem é descartado pela Asterisco em respeito ao pedido da Dona Anísia, sendo cogitado o uso de áudio.

Em nossa sociedade, é possível depreender uma das concepções da química: a química prejudicial à saúde. É comum serem utilizados a química e conceitos químicos em propagandas a fim de atrair o consumidor para a compra de diversos tipos de produtos. Essa persuasão vai desde mostrar ao público-alvo uma química capaz de solucionar todos os problemas decorrentes do dia a dia, como uma química prejudicial à saúde humana e de outros animais e ao meio ambiente. Porém, o questionamento da Flor-dália volta-se à compreensão de que, ao interpretarmos o mundo com o olhar da química, a sua presença está em todas as substâncias e materiais, o que não é compreendido pela Dona Anísia, como coloca a Caseado, mas deveria fazer parte do saber escolar de estudantes do ensino médio.

Na fala da Flor-dália percebemos uma aproximação com uma educação com orientação CTS ao sugerir à Asterisco uma leitura de um artigo da OMS para problematizar a

situação do acesso à saúde pública em nosso país, configurando um aspecto sociocientífico.

A Caseado realizou a sua apresentação no último encontro. Como em todas as apresentações anteriores, ela explica a sua intenção de produção do material.

Caseado: aí, a minha intenção, já adiantando, ó. Deu 17 minutos. É de dividir todo esse vídeo aqui que eu fiz em três partes: a parte da oficina e a segunda parte vai ser essa parte da explicação e a terceira parte é a parte que conta a história do Mercado sul, sacô? Então, vamos seguindo aí.

Nas análises realizadas, observei a preocupação do grupo com a compreensão do documentário produzido pela Caseado, havendo sugestões para a edição de algumas cenas e o uso de legendas e outras, como exemplifica a fala da Flor-dália:

Flor-dália: isso. Porque eu já sei. Eu já sei. Eu já sei porque vocês já me contaram: a Caseado vai fazer tal coisa e tal coisa e tal coisa. Eu sei porque me falaram e não porque o vídeo me falou. O vídeo tem que falar. Por si só.

Quando perguntei o que tinham observado em comum nas pesquisas que realizaram, a manifestação do grupo foi relativa à troca “desinteressada” de saberes e de tecnologias e de sua difusão, associando isso a uma característica dos detentores de saberes populares. Embora essa possa não ser uma prerrogativa, em minha pesquisa de mestrado também encontrei essa característica, como no caso da troca de repasso e dos mutirões de fiação. Outras pesquisas, como a de Xavier (2014) e Xakriabá (2018), também trazem características semelhantes. Essa característica, ligada ao sentimento de solidariedade, de interdependência, pode advir de um espírito comunitário que expressa resistência e manutenção de seus saberes.

Caseado: prof, dando a minha opinião, ouvindo o que ele falou várias vezes, tipo, eu fui editar esse vídeo e ele fala disso pelo menos umas três vezes na entrevista. E, tipo, a intenção dele nesse projeto é de não reter o saber só para ele. Tipo, é o de passar, o que é justamente isso que a gente, que a gente trabalha lá no, na questão...

Flor-dália: ele fala também. O [Seu Domingos].

Caseado: de saberes populares, lá.

Asterisco: ah! Sim, sim. A Dona Anísia, de passar a receita, de ter o cuidado com aquilo lá, né? E você ver realmente que, né? Um bem maior para as pessoas.

Caseado: da transmissão do saber, entendeu?

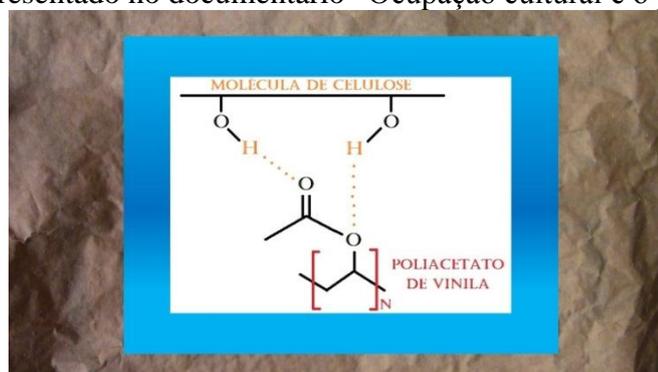
Ao analisar os materiais de ensino-aprendizagem, retomei os aspectos propostos pelo coletivo – aspectos científicos e tecnológicos, abordados nos conceitos científicos escolares e na relação existente entre a prática popular e a C&T; aspectos histórico-culturais; a tradição; a marginalização e/ou a inferiorização do saber popular –, inserindo os aspectos histórico-culturais em uma categoria mais ampla, os aspectos sociocientíficos.

O documentário produzido pela Caseado é dividido em três vídeos: a oficina de construção do pandeiro de papel (*link* para o vídeo: <https://youtu.be/8rmzSXfsgdc>); a explicação científica para a técnica utilizada na construção do pandeiro de papel (*link* para o vídeo: <https://youtu.be/ruyK5vzPH9M>); a história do Mercado Sul e de seus moradores, especialmente o Juraci e o mestre Virgílio (*link* para o vídeo: <https://youtu.be/PFSej9QH-go>).

Nitidamente, há um caráter indisciplinar presente no documentário produzido pela Caseado, em que a área de ciências naturais, representadas pela física e pela química, e a área de linguagem, representada pela arte, podem ser trabalhadas.

Explicitamente, os aspectos científicos explorados pela Caseado são apresentados no segundo vídeo, voltando-se para conceitos e explicações químicas, como as interações intermoleculares (Figura 12), polimerização e os grupos funcionais orgânicos. Porém, no vídeo 3, quando o Juraci explana sobre afiniação orgânica, explicações físicas utilizando conceitos de ondas sonoras podem ser exploradas e foram cogitadas na produção do documentário, mas não concretizadas.

Figura 12 - Esquema de interações intermoleculares presentes entre moléculas da celulose e da cola apresentado no documentário “Ocupação cultural e o papel da percussão”.



Fonte: produzido pela Caseado.

A técnica apresentada para a construção do pandeiro de papel pode inserir-se nos aspectos tecnológicos. O pandeiro pode ser considerado um artefato tecnológico, porém, nas mãos do Juraci e de percussionistas, é um instrumento musical. Nesse sentido, a definição de Val Dusek de tecnologia como sistema pode ser empregada. Ao olharmos para as definições usadas por Borgmann¹³⁵, sintetizadas por Cupani (2004), percebemos uma técnica com relação meio-fim que se insere em um contexto sociocultural e ecológico, diferentemente de uma tecnologia descontextualizada.

¹³⁵ Cupani (2004) faz uso do livro “Technology and the character of contemporary life”, de Borgmann. Sua referência é: BORGMANN, Alfred. **Technology and the character of contemporary life**. A philosophical inquiry. Chicago/Londres, The University of Chicago Press, 1984.

No vídeo 3, os aspectos sociocientíficos são evidenciados e, com eles, as contradições. Nesse vídeo, a história da ocupação cultural do Mercado Sul (Figura 13) é contada pelo Juraci e pelo mestre Virgílio. O espaço é localizado na periferia de Taguatinga, era “quase” abandonado e suas condições eram insalubres. Na impossibilidade de disputarem o mercado regular imobiliário, o espaço foi ocupado por artistas que o revitalizaram a partir da arte e passaram a viver nele comunitariamente. Entretanto, vivem a incerteza de serem desalojados. Viana (2000)¹³⁶ informa que, em fevereiro de 2000, o artigo 6º de nossa constituição foi alterado, incluindo, como direito social, a moradia, em um resgate do compromisso assumido na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas – ONU –, de 10 de dezembro de 1948, na qual se promulgou “o direito à moradia como inerente à dignidade humana que requer e impõe à toda pessoa a faculdade de assegurar a si e a sua família, dentre outros, o direito à habitação (Declaração Universal dos Direitos do Homem, art. XXV)” (VIANA, 2000, p. 544). Na reflexão de Bauer (2005)¹³⁷ sobre o problema dos sem-teto e sem-terra brasileiro, ele coloca que

A elite brasileira, formada em torno de valores autoritários e conservadores, produziram uma nação povoada por sem terras, sem tetos, sem renda, sem cultura e educação, sem trabalho e esperança. Como vislumbrar que um homem que não tem nem mesmo um teto que lhe possa abrigar contra intempéries que a natureza produz, aspire pertencer a uma nação? (p. 22).

Mesmo exercendo o trabalho artístico dia-a-dia, os artesãos do Mercado Sul são considerados “vagabundos” por parte dos moradores ao redor e pela sociedade, de acordo com o relato do mestre Virgílio. Canclini (2008) e também Ayala e Ayala (1987), Chartier (1995) e Velho e Castro (1978) colocam que a elite tende a fazer a divisão entre arte e artesanato, numa visão hierarquizada, podendo ser esse o motivo de preconceito de outras classes, numa estreiteza de compreensão. Entretanto, até mesmo o grupo seletivo de artistas brasileiros vem sofrendo descaso nas políticas de cultura em nosso país atualmente. 🎵🎵 Vamos pedir piedade. Senhor, piedade! Pra essa gente careta e covarde. Vamos pedir piedade. Senhor, piedade! Lhes dê grandeza e um pouco de coragem 🎵🎵¹³⁸.

¹³⁶ VIANA, Rui Geraldo C. O direito à moradia. *Revista da Faculdade de Direito da USP*, v. 95, p. 543-552, 2000. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67487>.

¹³⁷ BAUER, Carlos. Sem teto, sem pertencimento: como a elite brasileira produziu ideológica e culturalmente a sua concepção de nação sem integrar a grande maioria dos brasileiros. In: VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE, VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE. *Anais [...]*, Belo Horizonte: Anped/UFMG, v. 1, p. 12-22, 2005. Disponível em: <http://www.hottopos.com/vdlettras7/bauer.htm>. Acesso em: 7 nov. 2019.

¹³⁸ BLUES da piedade. Intérprete: Cazuza. Compositores: Cazuza e Frejat. In: IDEOLOGIA. [S.l.]: Philips Record®, 1988. 1 CD, faixa 9.

Figura 13 – Imagem do Mercado Sul apresentada no documentário “Ocupação cultural e o papel da percussão”.



Fonte: produzido pela Caseado.

Outro aspecto apresentado no vídeo 3 é o ambiental. Tanto o Juraci quanto o mestre Virgílio utilizam sacos de cimento e de papelão, obtidos de descarte de materiais de construção, para produzirem seus materiais. Além disso, fazem uso de água reutilizada para limpeza de seus materiais. A questão ambiental foi um dos impulsionadores do movimento CTS e ele pode e deve ser conjugado com uma educação ambiental (SANTOS e coautores, 2010). Nas primeiras impressões da Caseado sobre sua pesquisa, ela pretendia abordar a educação ambiental, mas, à medida que se envolveu com sua pesquisa, foi cativada por outras questões, sendo uma delas a sociopolítica.

Nesse sentido, encontramos nas falas do Juraci e do mestre Virgílio o engajamento político, que se concretizam em suas ações e decisões conscientes (ROSA; STRIEDER, 2019), em sua resistência e nos valores apresentados, manifestando uma “preocupação central [com] a solidariedade, fraternidade, generosidade, justiça socioeconômica, entre outros da esfera coletiva” (p. 5) e aproximando-se de reflexões da interculturalidade crítica. As ações atuais da Caseado e o seu envolvimento com os moradores do Mercado Sul vislumbram para atitudes semelhantes dela.

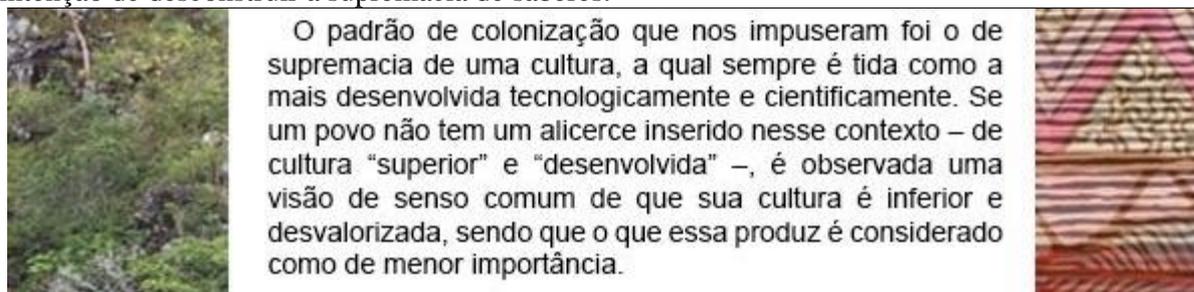
Os aspectos relativos à tradição e as mudanças das práticas devido à influência da C&T não são contemplados no documentário da Caseado e, em sua “defesa”, no primeiro caso, considero uma prática mais atual, sem ainda ter agregada a ela valores de tradição. No segundo caso, mesmo que, em nossos diálogos, esse aspecto foi considerado, como exemplifico com a fala da Corrente – “Quais mudanças que a prática sofreu e por que, né? Como? De que forma? Tipo assim, né? Né? A pergunta é clara, mas assim, por que, né? Que sofreu essa mudança, o que causou essa mudança” –, ele não é apresentado explicitamente em nenhum dos materiais de ensino-aprendizagem produzidos.

O documentário produzido pela Caseado, embora não apresente explicitamente as

problematizações apresentadas *a priori*, possui essa pretensão em potencial.

A cópia da revista produzida pela Flor-dália encontra-se em anexo (ANEXO A). Em sua apresentação, já é explicitado seu público-alvo – os alunos – e também a sua intenção: a desconstrução da supremacia de saberes (Figura 14).

Figura 14 – Imagem da apresentação da revista “Raízes difundidas”, em que destaco a intenção de desconstruir a supremacia de saberes.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

Ao longo da revista, a Flor-dália vai apresentando o Seu Domingos, a partir de extratos de seu depoimento. Esses extratos remetem a temáticas que são mais aprofundadas no decorrer da revista. A sua linguagem, ao longo do texto, é mais coloquial, tratando o futuro leitor como “você”, o que pode ter uma função mais atrativa.

Um dos assuntos ressaltados na revista é a medicina e, mais especificamente, a medicina indígena. Ela destaca o conhecimento que os indígenas têm sobre plantas para prevenção e cura de doenças e a sua relação com a Natureza. Em nossa sociedade moderna, a ação do ser humano frente à Natureza é de dominação, sendo essa vista como paisagem ou fonte de recursos, na forma dicotômica já apontada por Wash (2012) e Aikenhead (1997). Ao trazer à baila a relação dos povos indígenas com a Natureza, principalmente no processo de cura xamânico (Figura 15), a Flor-dália apresenta relações “[...] tecidas milenarmente por diversas sociedades não modernas, que dão sustento aos sistemas integrados de vida, conhecimento e à própria humanidade” (MENEZES e coautores, 2019, p. 67), e que não apresentam “[...] um rompimento com as relações entre os mundos biofísicos, humanos e espirituais [...]” (MENEZES e coautores, 2019, p. 67).

Figura 15 – Imagem da revista “Raízes difundidas” que remete à relação dos povos indígenas com a Natureza.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

No entanto, embora a abordagem sobre a medicina indígena tenha sido bastante interessante, parece-me que ela distancia-se um pouco do saber trazido pelo Seu Domingos, mesmo que ele tenha feito menção ao conhecimento que adquiriu com a cultura indígena. Além disso, as informações trazidas pela Flor-dália sobre a medicina indígena não foram obtidas por fontes orais – o que era uma das pretensões de nosso trabalho – e sim, de fontes bibliográficas. Durante esse período, a Flor-dália estabeleceu contato com uma descendente indígena conhecida no 4.º Encontro Raízes, mas ela não se tornou sua “informante”.

Ainda sobre a medicina, a revista traz explicações sobre a diferença entre fitoterápicos e planta medicinal. Nesse sentido, há uma abordagem sobre os riscos do mau uso desses e do *marketing* utilizado que, muitas vezes, pretende vender um produto como natural como se ele, por ter essa característica, não fosse prejudicial à saúde (Figura 16). Essa abordagem abre perspectivas para várias problematizações, como a influência do *marketing* de produtos em nossas vidas, o acesso à saúde e o uso indiscriminado de medicamentos, tanto naturais quanto sintetizados. Essas problematizações aparecem sutilmente na revista.

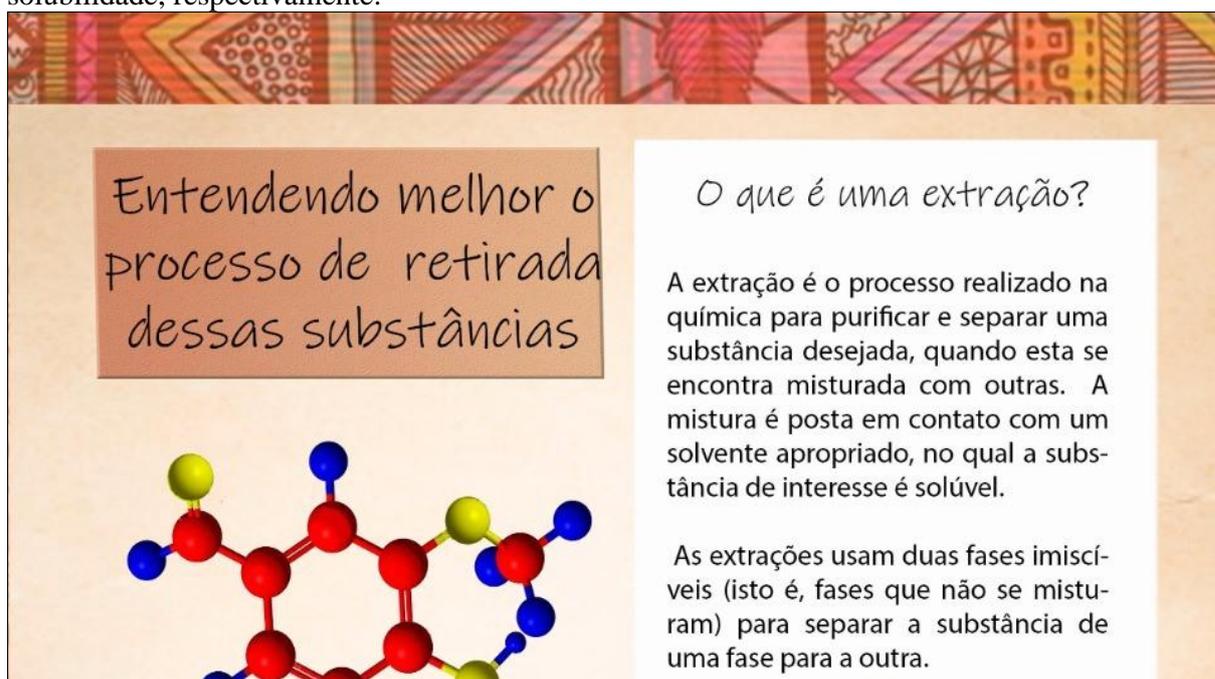
Figura 16 – Imagem da revista “Raízes difundidas” que aborda a propaganda de produtos naturais para o tratamento de saúde humana.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

Os aspectos científico-tecnológicos são abordados quando é feita a introdução do que são garrafadas. Nesse momento, os conceitos de extração e solubilidade (Figura 17) – esta, de forma mais incipiente – são explorados, bem como as técnicas de extração, aproximando-se de saberes científicos escolares tratados na disciplina de química. No entanto, a possibilidade de se trabalhar conceitos escolares da biologia, mais especificamente da botânica, não foi explorada, nem mesmo de forma superficial. Porém, como ressaltam Roso e Auler (2016), há que se considerar que o professor não é polivalente e não domina todos os campos de conhecimento e muito menos podemos exigir de uma professora em formação inicial.

Figura 17 – Imagens da revista “Raízes difundidas” com abordagem da extração e da solubilidade, respectivamente.



no caso em questão, a água quente. Esse processo é descontínuo, porque a solubilidade dos componentes extraídos em água é grande. Porém, nos casos onde a solubilidade do soluto é pequena, ou nos casos em que quisermos maximizar a extração do soluto, utiliza-se a técnica da extração contínua.



Com esse processo, é possível isolar os componentes que estão dentro de uma mistura a depender da solubilidade de cada composto e das interações intermoleculares entre as fases dos líquidos. A chamada fase orgânica é aquela cujo princípio ativo da planta estará presente após o processo, já a fase solvente é aquela na qual estarão presentes outras substâncias pertencentes à planta.

MISCIBILIDADE

A miscibilidade é a propriedade de duas ou mais substâncias se misturarem em quaisquer proporções, formando uma solução homogênea.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

Os aspectos sociocientíficos presentes no material de ensino-aprendizagem da Flor-dália são relativos à saúde e à cultura, quando apresenta aspectos da cultura indígena. A referência à tradição é feita no início da revista, quando é feita uma pequena introdução sobre como o Seu Domingos adquiriu seus conhecimentos iniciais (Figura 18).

Figura 18 – Imagem da revista “Raízes difundidas” com abordagem da tradição.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

Assim como a Caseado, a Flor-dália também não apresenta as mudanças que podem ter ocorrido na prática do Seu Domingos a partir de saberes científico-tecnológicos, embora em seu depoimento ele afirme ter feito cursos em universidades (UFV) e outras fontes que aprimoraram seus conhecimentos. Em contraponto às mudanças que a C&T trouxe para os saberes populares sobre plantas medicinais, a revista produzida pela Flor-dália evidencia a contribuição desses saberes para o desenvolvimento científico-tecnológico voltado para a saúde (Figura 19).

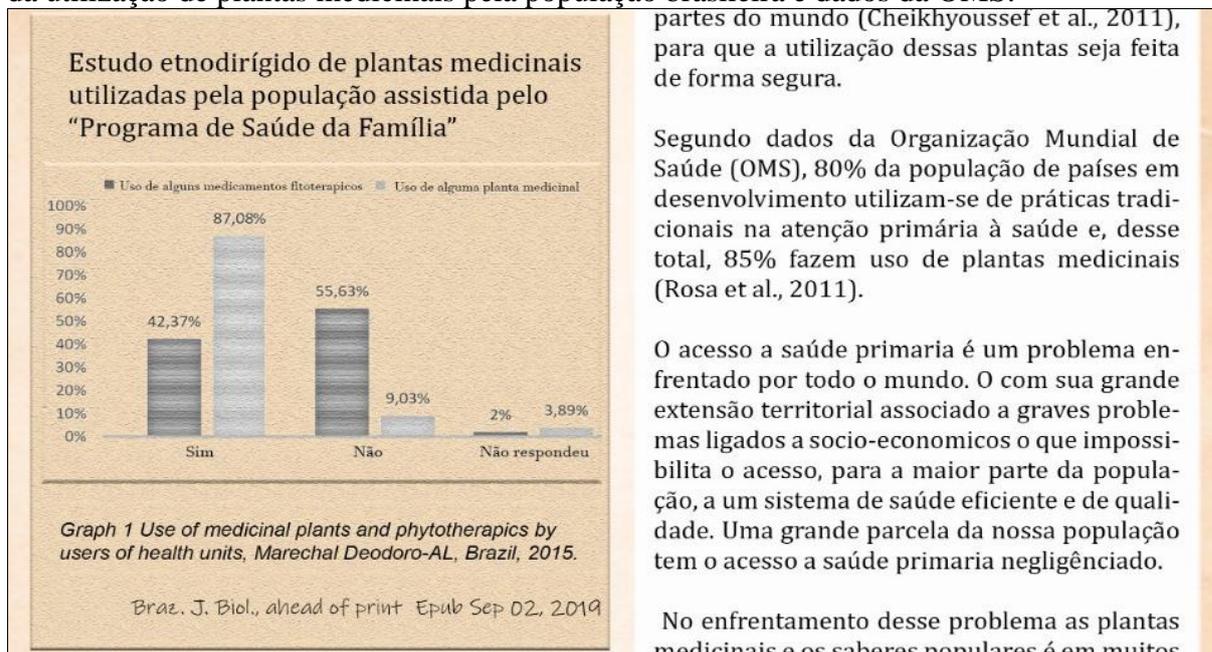
Figura 19 – Imagem da revista “Raízes difundidas” que aborda a pesquisa científica sobre as plantas medicinais.



Fonte: produzido pela Flor-dália.

Silva (2019) coloca que os produtos naturais (“metabólitos biológicos”, p. 19) para o tratamento de doenças, a partir do advento da biologia molecular e da química combinatória, passaram a ter um papel importante para o desenvolvimento de fármacos com atividades biológicas diferenciadas. Além disso, a mesma pesquisadora relata que, em muitas comunidades, “[...] as plantas ainda são o único recurso utilizado no tratamento de doenças” (SILVA, 2019, p. 19), o que é abordado pela Flor-dália em sua revista (Figura 20). Nesse sentido, podemos avaliar que, mesmo com o desenvolvimento C&T, que levou a novos fármacos e o desenvolvimento da medicina, o acesso a isso não é democrático. E ainda: qual seria o nível de confiança dessas comunidades frente a essas medicações, quando, em sua cultura, o uso de plantas medicinais é uma constante e é herança cultural de seus antepassados? Uma alternativa para essa questão é relatada por Urban e von Lisingen (2019), em sua vivência com comunidades do Timor Leste, nas quais se desenvolveu um programa de escolas populares de saúde, com a união entre os saberes locais sobre plantas medicinais e saberes da ciência moderna, havendo uma transformação pessoal e dos seus produtos e “[...] uma interação e interdependência entre os saberes científicos e outros saberes” (SANTOS, 2009, p. 48).

Figura 20 – Imagem da revista “Raízes difundidas” que mostra gráfico sobre estudo da utilização de plantas medicinais pela população brasileira e dados da OMS.

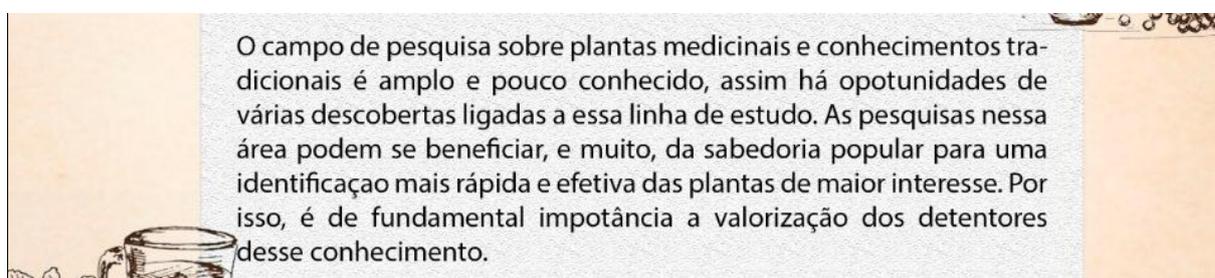


Fonte: produzido pela Flor-dália.

Em relação à pesquisa sobre biodiversidade no Brasil, existe um marco legal que “[...] estabelece as regras e as condições para o acesso à amostra de patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico [...]” (VASCONCELOS, 2016, p. 13) e ele é composto pela Lei n.º 13.123, de 20 de maio de 2015 (BRASIL, 2015), e o Decreto n.º 8.772, de 11 de maio de 2016 (BRASIL, 2016). Nessas regras e condições, há a proteção ao saber do povo indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional, sendo obrigatório o seu consentimento formal, dado previamente, segundo os seus usos, costumes e tradições ou protocolos comunitários (VASCONCELOS, 2016). Essa informação não foi dada pela Flor-dália, que apresenta uma breve introdução sobre a pequena quantidade de pesquisas na linha de estudo referente a plantas medicinais na penúltima página de sua revista (Figura 21), enfatizando a ameaça dessas espécies pela ação do ser humano e pelas mudanças climáticas e a necessidade de valorizar, por tal motivo, os saberes populares relacionados às plantas medicinais. No entanto, em que medida essas pesquisas não se voltam para a exploração de um saber que, muitas vezes, é marginalizado, sendo mais uma forma de apropriação e “[...] expropriação dos fragmentos de saberes” (MENESES, 2019, p. 22)? Em que medida os raizeiros, povos indígenas, homens e mulheres do campo são inseridos nessas pesquisas e são dados a esses os devidos créditos? Como colocam Tuck e Yang (2012),

O colonialismo externo (também chamado de colonização exógena ou de exploração) denota a expropriação de fragmentos de mundos indígenas, animais, plantas e seres humanos, extraí-los para transportá-los para – e construir a riqueza, o privilégio ou alimentar os apetites de – os colonizadores, que são marcados como o primeiro mundo. Isso inclui “exemplos históricos”, como ópio, especiarias, chá, açúcar e tabaco, cujas extrações continuam a alimentar os esforços coloniais. Essa forma de colonialismo também inclui a alimentação de apetite contemporâneo por diamantes, peixe, água, óleo, humanos transformados em trabalhadores, material genético, cádmio e outros minerais essenciais para dispositivos de alta tecnologia. (2012, p. 4, tradução minha).

Figura 21 – Imagem da revista “Raízes difundidas” que aborda o baixo índice de pesquisa sobre plantas medicinais e saberes tradicionais.



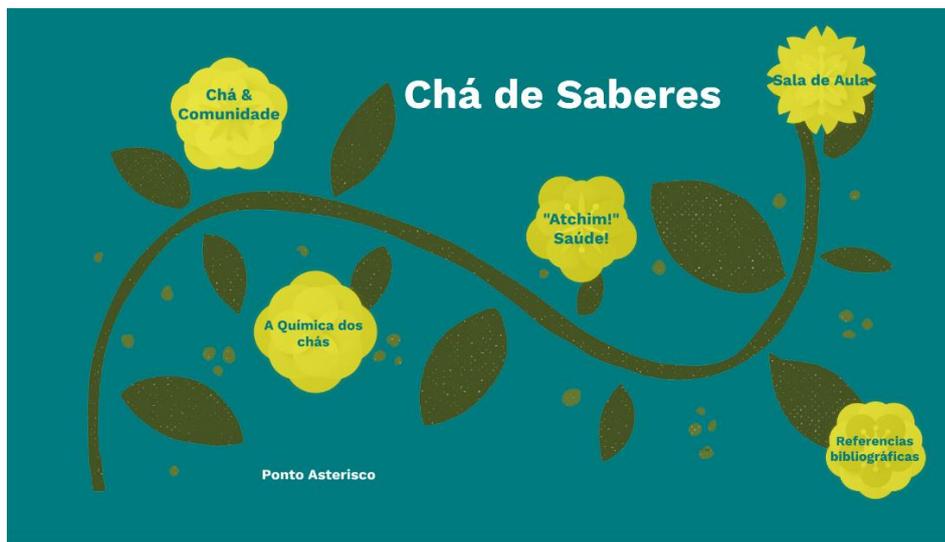
Fonte: produzido pela Flor-dália.

Embora a Flor-dália tenha comentado, em nossos encontros, tanto coletivos como individuais, sobre a marginalização do saber do Seu Domingos, que foi expresso em seu depoimento, esse aspecto não é apresentado na revista da Flor-dália.

O tema pesquisado pela Flor-dália possibilitou gerar outros temas. No entanto, em alguns momentos, o saber do Seu Domingos pode ter sido utilizado apenas para retratar uma outra situação, não-específica ao seu saber.

O acesso ao material de ensino-aprendizagem da Asterisco, denominado “Chá de saberes” e produzido no Prezi[®], pode ser feito pelo *link* <https://prezi.com/view/pgVMikHAv7VKHZg2yHxm/>. Como já mencionado, seu material tem como foco o professor da educação básica. A sua página principal traz os tópicos que são abordados em seu material, como mostra a Figura 22.

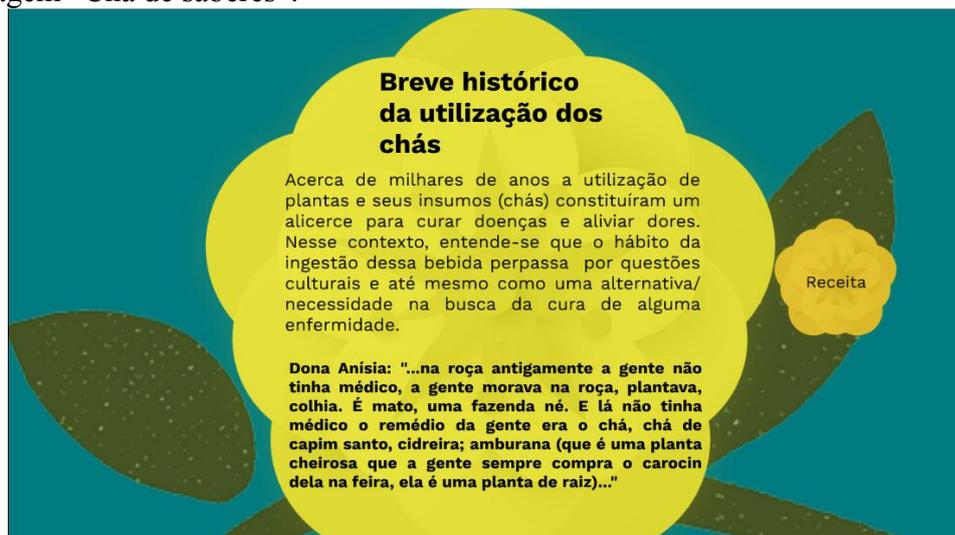
Figura 22 – Imagem da página principal do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

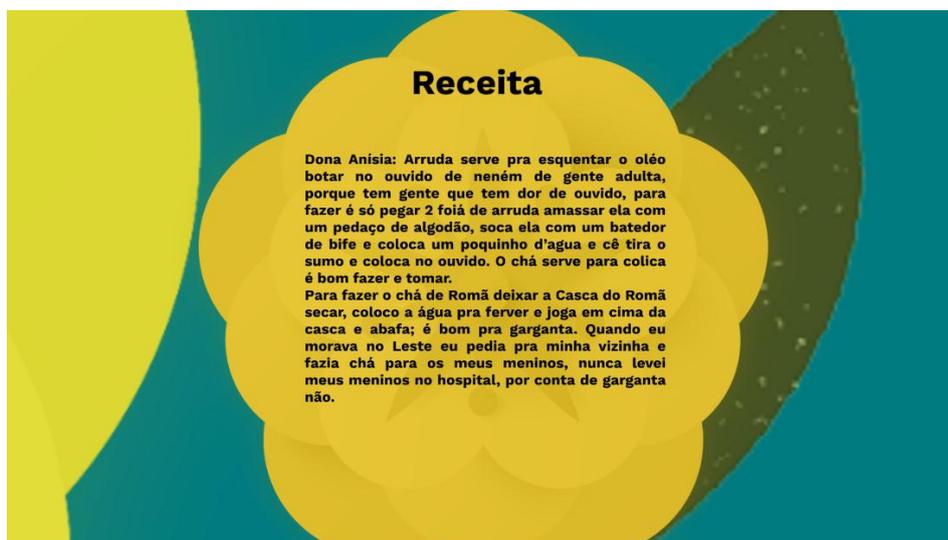
No tópico “Chá & comunidade” (Figura 23), a Asterisco apresenta um breve histórico sobre a utilização de chás pela humanidade, destacando que seu uso era realizado na cura de doenças e alívio das dores e apresentando um relato da D. Anísia sobre o uso de chás para cura e alívio de mal-estar, quando ela morava na roça, devido à dificuldade de acesso à medicina convencional e aos médicos. Em seguida, no subtópico “Receita” (Figura 24), a D. Anísia dá receitas de alguns remédios caseiros para a cura de dores de ouvido e garganta. Até os dias atuais, o acesso à saúde continua sendo uma importante medida das desigualdades entre áreas urbanas e rurais. Devido à sua maior vulnerabilidade social – o baixo poder aquisitivo, a ausência de vínculo empregatício e a quase ausência de planos de saúde – e à distância da área rural de centros de saúde, normalmente localizados nas zonas urbanas, a população rural acaba por ter menor acesso a serviços de saúde (ARRUDA; MAIA; ALVES, 2018). Nesse sentido, o uso de plantas medicinais torna-se um dos principais meios para se tratar das doenças, como relata a D. Anísia.

Figura 23 – Imagem do tópico “Chá & comunidade” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

Figura 24 – Imagem do subtópico “Receitas” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

No tópico “A Química dos chás” (Figura 25), a Dona Anísia faz o relato de como preparar o chá de sete dores e a Asterisco aborda técnicas químicas sobre o preparo de chás, que se assemelham ao procedimento relatado pela D. Anísia, e conceitos químicos sobre os princípios ativos e ação desses no organismo. Assim como o material de ensino-aprendizagem dos outros dois pontos do Bordado, a ênfase da Asterisco é nos conceitos científicos relativos à química, bem como em seus aspectos tecnológicos, sendo essa abordagem dada nesse tópico, mais especificamente.

Figura 25 – Imagem do tópico “A Química dos chás” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

No subtópico “Princípios ativos” do tópico supracitado, é apresentado outro subtópico, “Aprofundando” (Figura 26), no qual é abordado a situação da variação do potencial terapêutico de acordo com a região em que a planta medicinal é cultivada. A ação da Asterisco frente à elaboração de seu material assemelha-se a um movimento espiralar, em que uma colocação da Dona Anísia é introduzida e, em seguida, ela é aprofundada a partir da introdução de conceitos e habilidades científicas. Na sequência, são apresentados os dois subtópicos relativos a conceitos químicos sobre os princípios ativos alcaloides e flavanoides.

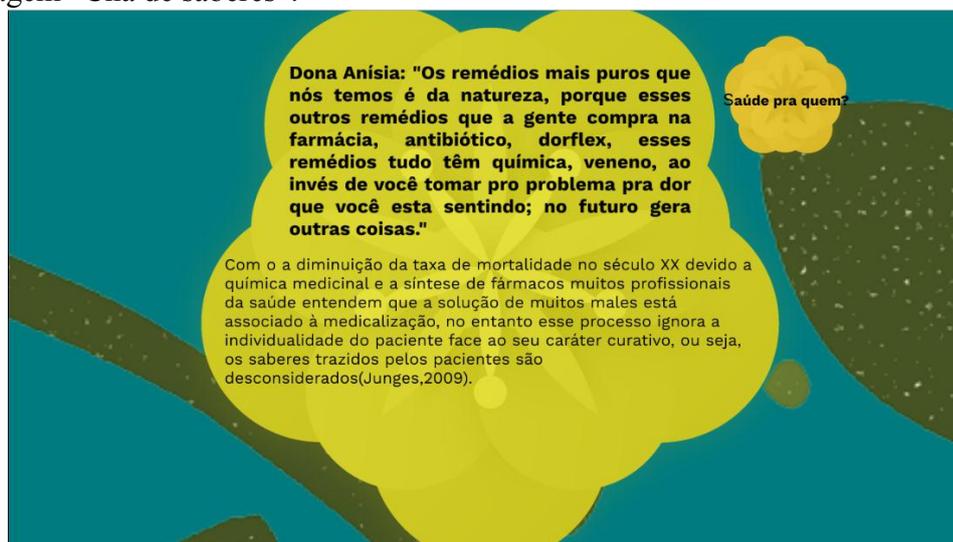
Figura 26 – Imagem do subtópico “Aprofundando” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

No tópico “‘Atchim!’Saúde!”, os aspectos sociocientíficos são colocados, voltando-se, assim como a revista da Flor-dália, para questões relativas à saúde e, mais especificamente, à saúde pública local. Inicialmente, a fala da Dona Anísia refere-se aos efeitos colaterais que são associados ao uso de medicamentos alopáticos (Figura 27). A situação poderia ser problematizada e voltar-se para a compreensão dessa visão. Porém, a Asterisco aponta outro problema: a falta de empatia dos profissionais de saúde frente ao saber trazido pelos pacientes. A empatia relativa ao paciente, que se relaciona com um comportamento mais humanístico, tem sido tratada por vários profissionais ligados à saúde. No entanto, a questão colocada pela Asterisco é referente aos saberes trazidos por aquele, no sentido de dar confiabilidade a um saber não científico, mas sem desconsiderar o saber científico moderno, pois nesse também podemos encontrar práticas alternativas (URBAN; von LINSINGEN, 2019). No Brasil, existem iniciativas para se implementar no Sistema Único de Saúde (SUS) uma política de plantas medicinais e fitoterapia. Durante sua pesquisa exploratória, a Asterisco conheceu um posto de saúde em Brasília no qual se cultivava uma horta de plantas medicinais e se realiza encontros semanais de profissionais de saúde com a comunidade circunvizinha. Esse contato da Asterisco pode ter influenciado o seu questionamento.

Figura 27 – Imagem do tópico “‘Atchim!’Saúde!” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.

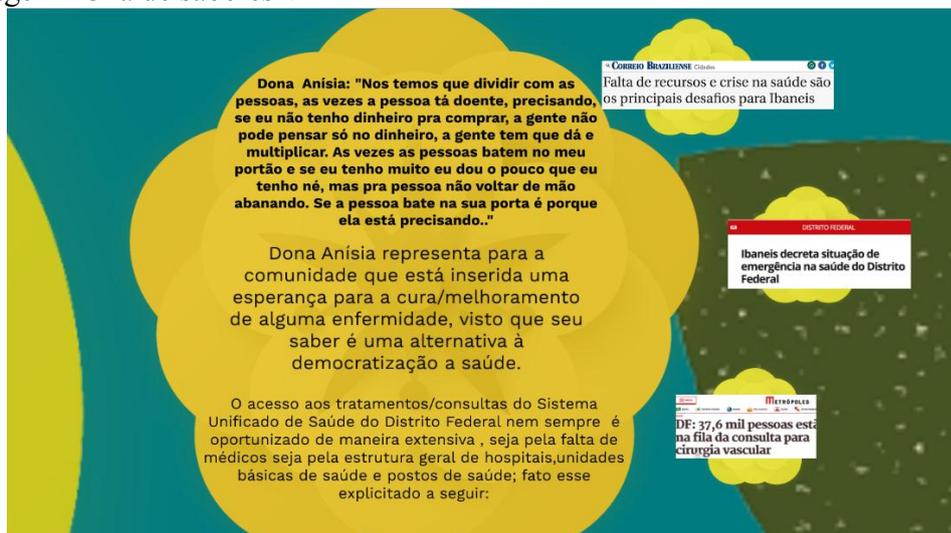


Fonte: produzido pela Asterisco.

No subtópico “Saúde para quem?” (Figura 28), a Asterisco apresenta a fala da Dona Anísia de disponibilidade para atender a quem a procura em busca de suas plantas medicinais para o alívio ou cura de alguma doença. A Dona Anísia “atende” a toda a sua vizinhança com suas receitas de chá e com as plantas para fazê-lo. Em contraponto a isso, são mostradas

manchetes de jornais do Distrito Federal sobre o problema de acesso à saúde pública nesse local, que nem sempre é extensivo por problemas vários.

Figura 28 – Imagem do subtópico “Saúde para quem?” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.

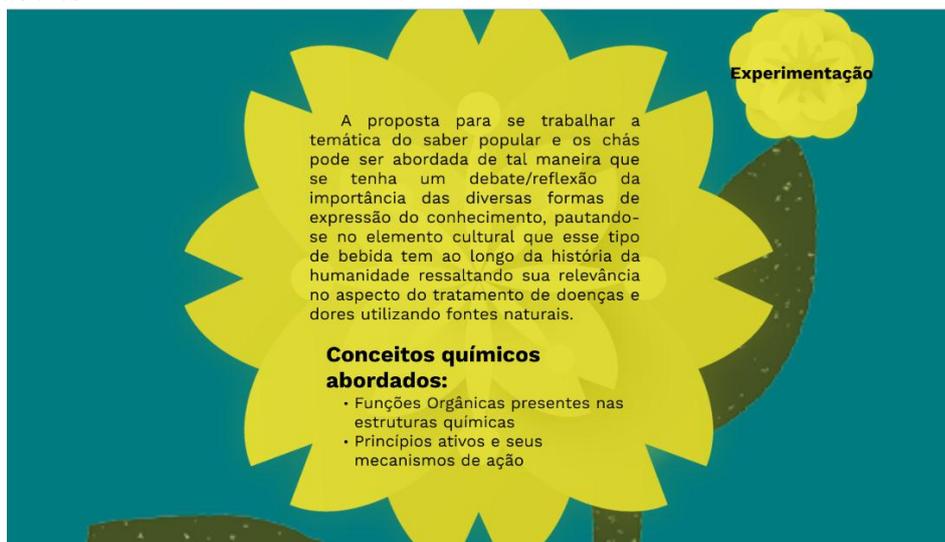


Fonte: produzido pela Asterisco.

Assim como os outros materiais, a Asterisco também não apresenta aspectos científico-tecnológicos que tenham modificado o saber e a prática da Dona Anísia sobre plantas medicinais. No entanto, quando a Asterisco informa sobre o desenvolvimento de fármacos e da química medicinal, ela permite o diálogo sobre as mudanças ocorridas em nossa sociedade em decorrência disso. Em relação aos outros aspectos como a tradição e a marginalização e/ou inferiorização do saber popular, o primeiro caso aparece nas falas da Dona Anísia sobre o uso de chás desde o período que morou na roça e a procura de sua vizinhança por suas plantas e receitas medicinais. Porém, o segundo caso não é explicitado no material da Asterisco.

No tópico “Sala de aula” (Figura 29), a Asterisco explicita que seu material é voltado para o professor de química da educação básica, propondo uma abordagem dialogada sobre as “diversas formas de conhecimento” e sobre o uso de chás pela nossa sociedade, sugerindo os conceitos químicos escolares que poderiam ser estudados, que foram apresentados em seu material. Além disso, em seu tópico, ela apresenta um tema para se trabalhar uma atividade experimental.

Figura 29 – Imagem do tópico “Sala de aula” do material de ensino-aprendizagem “Chá de saberes”.



Fonte: produzido pela Asterisco.

O olhar para si e significar os sentidos e compreensões da vivência de cada ponto do Bordado em nosso projeto configuram o quarto e último matiz.

O re-bordar de cada um

Os sentidos e compreensões de cada ponto do Bordado para a nossa pesquisa foi explicitado pelos pontos do Bordado por meio da “Carta para Stela”, que trouxe em mim vários sentimentos, como saudades, esperança, gratidão e contentamento.

A Caseado entregou pessoalmente a sua carta. Ela foi escrita a mão (ANEXO B), em papel *kraft*, pois “ele é resistente e dura para sempre”(CASEADO). A forma de escrever (e não digitar) escolhida pela Caseado já expressa os sentidos artesanal, singular e de intimidade de sua carta. O papel escolhido remete à sua pesquisa e à ideia de que ela quer que essa carta “se perpetue”.

A Asterisco enviou sua carta por *email*, digitada e em *Portable Document Format*[®] – pdf (ANEXO C) –, ressaltando que “[...] fiz ela bem livre sem me prender muito na forma de escrever, não sei se ficou bom...”. Sua carta é mais sucinta.

A Flor-dália escreveu toda a carta à mão, mas quis entregá-la digitada no editor de texto *Word*[®] (ANEXO D), pois “achava melhor” porque estava cheia de rabiscos, e a enviou pelo *Whatsapp*[®].

Acredito que, de toda a pesquisa realizada, analisar as cartas direcionadas a mim foi o

momento mais difícil, pois envolveu um turbilhão de emoções e tive que evitar ao máximo não manchá-las com minhas lágrimas. Por tal motivo, decidi-me por analisá-las “mais racionalmente”, buscando seus aspectos comuns e aqueles relevantes nessa pesquisa – 1. Visão de C&T, 2. Significado dos saberes populares, 3. Pesquisa de campo, 4. Trabalho coletivo, 5. Transformação pessoal, 6. Afetividade – e compreendo que elas não são mutuamente excludentes.

No primeiro aspecto, a Flor-dália apresenta vários parágrafos discutindo sobre a suposta superioridade de um saber sobre outro e, de certa forma, apresentando os prejuízos e males que se tem/teve com esse posicionamento em nossa sociedade. Dando continuidade a essa discussão, ela coloca que a ciência moderna detém esse “lugar” de saber superior, que é disseminado em vários âmbitos de nossa sociedade, principalmente o acadêmico. Ela mesma admite ter acreditado “[...] que a ciência era a mocinha da verdade, da verdade absoluta e inquebrável.” Em seguida, a Flor-dália apresenta outra perspectiva de ciência: “[...] ela não está aqui para nos mostrar verdade absolutas ou simplesmente como uma justificativa de dominação ela é mais uma maneira de se interpretar o mundo, os fenômenos ao nosso redor.” E, além disso, a Flor-dália coloca que “A ciência é falha sim, ela pode falhar, deve falhar para que se reconstitua novamente, para que se obter o novo.” Sobre tecnologia, a Flor dália admite que a sua compreensão de tecnologia era ligada ao novo, um pensamento muito comum e também apresentado por seus colegas em nossos diálogos. Expressando um novo olhar sobre tecnologia, a Flor-dália associa tecnologia ao contexto em que está inserida, o que se assemelha à ideia de Val Dusek (2009) ao descrever tecnologia como sistema.

A mesma ideia de tecnologia ligada a contexto é expressa pela Caseado. Inicialmente, ela apresenta a sua compreensão de tecnologia como instrumento, mas, em seguida, utiliza o exemplo do uso do papel *kraft* pelos seus interlocutores, estendendo seu conceito à tecnologia de sistema. A única fala explícita sobre ciência é dita quando comparada aos saberes populares – “Para mim, a ciência que tinha respaldo para explicar as coisas”.

Em sua carta mais sucinta, a Asterisco não expressa opiniões sobre C&T.

Os saberes populares, o segundo aspecto, não são associados explicitamente a setores subalternos, mas parecem remeter a saberes do povo. A Caseado exprime que “[...] tinha uma visão limitada sobre os saberes populares”, considerando-os como um saber de senso comum e sem muito valor. Sua visão modificou-se em sua vivência no encontro com os raizeiros – “Vivendo o encontro dos raizeiros, percebi a importância e o significado que todo aquele conhecimento tem para aquelas pessoas e também vi como esses saberes também mudam nossa vida.” A Flor-dália associa os saberes populares à ancestralidade e à transmissão de

geração para geração e considera que a sua inserção na educação científica “[...] será mais uma ferramenta para a formação de uma sociedade formada por cidadãos críticos e conscientes do seu meio”. A menção que a Asterisco faz sobre os saberes populares restringe-se ao seu papel em nossa cultura e ao “[...] resgate às culturas de tradição em nosso país”, em uma visão que, a meu ver, assemelha-se a de Chassot (1996, 2000).

O terceiro aspecto é a pesquisa de campo. Ela é ressaltada por todas como o grande desafio que tiveram, juntamente com a elaboração do material de ensino-aprendizagem. Para a Flor-dália, “A pesquisa foi algo novo, desafiador, eu realmente achei que não conseguiria produzir nada ou que não seria capaz de desenvolver nada...”. A Asterisco ressaltou a sensibilidade que se deve ter na pesquisa de campo e ainda a possibilidade de se “[...] entender as diversas maneiras/leituras sobre o mundo”. A Caseado fala de seu envolvimento com a pesquisa de campo, havendo entrelaçamentos com a sua transformação pessoal, e da dificuldade na realização de seu material de ensino-aprendizagem, tanto em termos técnicos como conceituais.

O trabalho coletivo é o quarto aspecto. Ele é ressaltado pela Asterisco como “[...] fundamental para o(s) resultado(s) obtidos”, para a compreensão e interpretação dos textos, fazendo “[...] tudo ser mais único”. A Caseado afirma que o trabalho coletivo fez com que aprendesse com a visão e opinião dos colegas e gostou muito de “[...] poder compartilhar essas vivências”. A Flor-dália faz pequena menção sobre a leitura dos textos, as reuniões do coletivo e as saídas de campo.

Mas, o destaque maior de todas foi a sua transformação pessoal, o quinto aspecto, que se deu no âmbito do social, de ter um novo olhar sobre o mundo. Nesse sentido, trago o poema “Primeira lição”¹³⁹, de Ledo Ivo:

Na escola primária Ivo viu a uva
e aprendeu a ler
Ao ficar rapaz
Ivo viu a Éva
e aprendeu a amar
E sendo homem feito
Ivo viu o mundo
seus comes e bebes
Um dia no muro
Ivo viu o mundo
a lição da plebe
E aprendeu a ver
Ivo viu a ave?

¹³⁹ IVO, Ledo. **Poesia completa (1940-2004)**. Rio de Janeiro: Topbooks, 2004.

Ivo viu o ovo?
 Na nova cartilha
 Ivo viu a greve
 Ivo viu o povo.

A Flor-dália expressa a sua transformação em termos de adquirir confiança em si mesma, na mudança de seu vocabulário e em sua percepção sobre o mundo, bem como a modificação de suas relações sociais. Um novo mundo que foi apresentado a ela, “[...] um mundo em que valoriza e respeita pessoas como minha avó, como o Sr. domingos, de valorização dos indígena e etc...”, assim como Ivo viu para além da uva.

A Asterisco também fala de sua transformação interna, “[...] a mudança que veio de dentro”, que fez com que padrões de pensamento considerados hoje por ela preconceituosos fossem revistos. A Asterisco viu o mundo.

A Caseado expressa sua transformação citando Freire e o processo que conduz à educação libertadora: “No início eu imaginava que apenas os alunos ou os ‘investigados’ passariam por esse processo. No entanto, me vi em todo esse procedimento no instante em que fui conhecer a história do Mercado Sul e de toda aquela comunidade que vive naquele espaço. Confesso que, ao meu ver, esse processo ainda não terminou”. A Caseado viu o povo.

O sexto e último aspecto é referente à afetividade, a demonstração do ser humano de seus sentimentos e emoções a outro ser, o laço criado entre humanos.

A expressão de afeto da Caseado é voltada para o (re) conhecer o outro e buscar modos de vida que pretende ter, vivenciada em sua experiência no 4.º Encontro Raízes: “Lá pude viver muitas coisas que me remetiam a minha avó e que me aproximaram muito do modo de vida que eu quero ter.”

A Flor-dália expressa gratidão por todo o trabalho e uma afetividade dirigida a mim: “ah não sei mais o que dizer, muitíssimo obrigada dona mocinha, sou muito grata por ter lhe conhecido e por Deus ter permitido a sua presença ilustre em minha vida.”

A Asterisco finaliza sua carta também expressando seu sentimento de gratidão por mim, “[...] por ter a maior paciência comigo, de explicar, ajudar e sempre me incentivar à acreditar que tudo vai dar certo, quer dizer já deu certo...” Além disso, ela diz esperar “[...] que de alguma maneira tenha contribuído na sua vida ‘profe’”. Mal sabem elas da transformação que me proporcionaram pessoal e profissionalmente, pois foi na amorosidade proposta por Freire que foi possível fazer com que nos (re) conhecêssemos e, mais ainda, que “[...] as outras pessoas sejam reconhecidas [em] sua luta” (GALLI; BRAGA, 2017, p. 165) e que pudéssemos seguir nessa transformação em SER MAIS.

Enfim, compreendi, nessa pesquisa participante, que os saberes populares utilizados como objeto de conhecimento trouxeram perspectivas de diálogo com a C&T, com vários aspectos sociocientíficos, com a educação, com o povo e com a ancestralidade. Nesse sentido, como colocam Galli e Braga (2017, p. 165), “[...] o amor, a fé, a confiança, humildade, esperança e criticidade” estiveram presentes nesse diálogo, juntamente com a práxis e a pronúncia da palavra de cada um.

A Continuar: o avesso do Bordado



Eu também era um bordado de um jeito que nunca vi

“

S

à medida que o papel abria caminho à agulha com um leve estalo, eu cedia à tentação de me apaixonar pelo reticulado do avesso que ia ficando cada vez mais confuso a cada ponto dado, com o qual, na frente, me aproximava da meta” (BENJAMIN, 1987¹⁴⁰, p. 129). E, no avesso do meu Bordado, em que os emaranhados se revelam, mostro aqui

os nós no prender das linhas e cores, a costura bem alinhavada, os pontos soltos, a construção/desconstrução e o que sustenta o Bordado: a tese.

Qual seria a minha meta? Retomo aos meus objetivos: fundamentar um projeto de educação CTS com os saberes populares como temas geradores, articulada com as perspectivas freiriana e da interculturalidade crítica na decolonialidade na formação de professores de ciências; analisar compreensões e dimensões problematizadas a partir dos saberes populares como temas geradores de uma educação CTS no processo de formação de professores; indicar estratégias para uma educação CTS libertadora e crítica com o tema saberes populares. Esses se concretizaram? Como?

Ao retomar todo o processo de formação, os caminhos que foram traçados, arrisco-me a propor um processo educativo: um espaço de trabalho participativo-coletivo-dialógico, com proposições para enfoques sobre ciência e tecnologia, educação CTS, Paulo Freire e o tema gerador saberes populares, decolonialidade e pesquisa de campo.

Em relação à C&T, os diálogos permeiam compreensões sobre seus mitos, caracterizados pela perspectiva salvacionista, pelo modelo de decisões tecnocráticas, considerado superior (e, mais ainda, quando imposto em sociedades que foram colonizadas, como no nosso caso), e pelo determinismo tecnológico. A compreensão da não-neutralidade da ciência e de sua origem europeia, na modernidade, assim como a ampliação do conceito de tecnologia e de sua não-neutralidade são aspectos essenciais para a desmitificação e associação com a educação CTS, na perspectiva crítica. A ideia do determinismo tecnológico é ampliada quando outros determinismos são relacionados, sistematizando determinismos reducionistas, que impedem o ser humano de Ser Mais e o coloca numa posição fatalista imobilizadora frente à realidade.

A articulação da educação CTS com a interculturalidade crítica e a decolonialidade permite reconhecer outras formas de saberes, sua produção e suas formas de resistência, e enseja a avançar para pensarmos os nossos próprios caminhos de C&T e reinventar

¹⁴⁰ BENJAMIN, Walter. **Rua de mão única**. São Paulo: Brasiliense, 1987. (Obras escolhidas, v. 2).

pedagogias na Educação em ciências, desobedecendo a sistemas educacionais que se pretendem estabelecidos e tornando nossas pedagogias decoloniais.

Ainda relativo à perspectiva crítica para a educação CTS, a leitura e o diálogo sobre a educação problematizadora de Paulo Freire permitem problematizar os propósitos daquela. Essas ações introduzem a possibilidade de se associar os saberes populares aos temas geradores. Nessa dinâmica, a compreensão dos saberes populares de forma mais problematizada, sem simplesmente notabilizar a identidade e a diferença desses, pode ser obtida a partir da articulação com a interculturalidade crítica na decolonialidade.

As compreensões sobre C&T do grupo em formação foram ampliadas e tornaram-se mais críticas e mais consubstanciadas, demonstrando uma visão mais coerente sobre os determinismos científico-tecnológicos (e também de outras formas de determinismo) e da não-neutralidade de ambas, principalmente em relação à tecnologia, que quase não é discutida nos cursos de formação em ciências naturais.

A partir de então, os saberes populares tornaram-se foco do trabalho, compreendidos com as aprendizagens sobre decolonialidade e pesquisa de campo – que se deram, muitas vezes, nos espaços informais, como nas visitas às feiras e ao campo e os diálogos com o povo, a partir do ouvir e do sentir – e a articulação da prática desses saberes com os processos científico-tecnológicos envolvidos em sua elaboração e os aspectos sociocientíficos problematizados a partir da situação dada.

O conhecer dos saberes populares se deu na prática, e em uma prática apoiada na pesquisa, em um educar por meio de ações investigativas. E, nessa prática, vivenciada na pesquisa e no (re) encontro, os pontos do Bordado ampliaram sua visão de mundo ao expressarem uma sensibilidade à pluralidade cultural, reconhecendo, respeitando e, de certo modo, buscando não hierarquizar os diferentes saberes.

O tema “saberes populares” possibilitou que os diálogos sobre a educação CTS fossem problematizados e a perspectiva da decolonialidade fosse introduzida, mesmo que de maneira sutil, em nossos diálogos e, de forma ainda muito preliminar, nos materiais de ensino-aprendizagem produzidos por cada ponto do Bordado. Mas, compreendo que ainda podemos avançar, associando os saberes populares à “curiosidade epistemológica” e indo além da contextualização reducionista na educação em ciências (o que pode ter acontecido com os materiais de ensino-aprendizagem produzidos), e ainda não simplesmente “dar voz” aos detentores dos saberes populares, mas que eles expressem a sua própria voz. Ao sugerirem, em suas proposições de estratégias de ensino-aprendizagem, que haja o contato pessoal dos estudantes da educação básica com os detentores dos saberes populares que foram

pesquisados, posso inferir que essa perspectiva possa ser atingida.

Na construção de seus materiais de ensino-aprendizagem, cada uma expressou as suas aspirações e também as suas permanências de visão. Ainda apresentaram aspectos de uma visão hierarquizada da ciência sobre outros saberes quando parecem buscar a validação da ciência para determinados saberes. A “quase” ausência explícita de aspectos tecnológicos em seus materiais ainda denota um problema para a abordagem desse aspecto. Embora em nossos diálogos ele tenha aparecido, essa “timidez” em sua abordagem possa ser atribuída a mim, por não ter enfatizado a necessidade de abordá-lo ou apresentar modelos e exemplificações para tal. Aspectos relativos à transformação do saber popular pela C&T também não foram apresentados.

As estratégias para uma educação CTS tendo como tema gerador os saberes populares pautam-se no diálogo problematizador e amoroso e, mais ainda, na certeza de outros espaços e formas de educação, pois “Não há uma forma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único lugar onde ela acontece e talvez nem seja o melhor; o ensino escolar não é a sua única prática e o professor profissional não é o seu único praticante” (BRANDÃO, 2007, p. 9).

Nesse sentido, os materiais de ensino-aprendizagem apontam para a sua utilização a partir de estratégias que se aproximam daquelas referenciadas na educação com orientação CTS (ACEVEDO DÍAZ, 1995; SANTOS; SCHNETZLER, 2000) e são ampliadas na medida em que propõem uma circularidade de saberes e outros espaços e formas de educação, como as feiras e os encontros com os detentores de saberes populares, no constante “estar aqui e estar lá”.

A partir desse contexto vivenciado e problematizado, a minha tese é: **Os saberes populares, utilizados como temas geradores na perspectiva freiriana, são potencializadores de uma educação CTS, esperançosamente libertadora e crítica, principalmente ao favorecerem reflexões em diálogo com a interculturalidade crítica na decolonialidade e serem utilizados na formação de professores de ciências, podendo decorrer daí, na mesma direção, uma educação básica também crítica e libertadora.**

Indo além no avesso do meu Bordado, parafraseio Franco (2016, p. 13), e também digo que “[...] esta [tese foi] uma escrita constituída por encontros”. Encontros com as linhas, as cores e os pontos do meu Bordado. E cada ponto do meu Bordado encontrou-se com os pontos do seu Bordado. E esse encontro se deu,

[...] muitas vezes se efetuando nas turbulências e desassossegos, nas belezas e surpresas que só aparecem pela disponibilidade de estar, nos rearranjos que encontraram um lugar de partilha – e que são, fundamentalmente, os disparadores dessa escrita. (FRANCO, 2016, p. 14).

As turbulências e desassossegos vieram com a agulha que se foi, com a expectativa e a angústia com a nova agulha, com as incertezas e inseguranças que, acredito, fazem parte da pesquisa, e ainda com o desfazer de alguns pontos do Bordado.

O desfazer dos pontos do Bordado, em momentos vários, fizeram com que eu redesenhasse e rearranjasse o meu risco, no caso do primeiro grupo desfeito, e formasse um novo grupo. Porém, uma decisão que tomei foi seguir com os pontos do Bordado em minha análise enquanto eles fizeram parte deste Bordado, pois entendi que cada um trazia a sua contribuição ao coletivo e, como em um processo dialógico, éramos “galos no amanhecer”. Entretanto, o desfazer do ponto Margarida afetou-me mais profundamente, pois era um ponto que fazia parte do Bordado desde o primeiro grupo e sua pesquisa aproximava-se mais com a minha herança cultural, afinal, o queijo de minas é um ícone da culinária mineira e o gosto e a relação até amorosa que o mineiro tem por “essa iguaria” são aclamados em todo o país.

Outro rearranjo que, obrigatoriamente, tive que fazer, foi “abrir mão” das autonarrativas em todos os encontros, pois a sua entrega estava se tornando cada vez mais esporádica, dificultando minha análise. Entretanto, embora possa ter sido uma perda de construtos importantes na pesquisa, a escolha pela análise dos diálogos pôde suprir, de alguma forma, essa lacuna.

As belezas e surpresas vieram a cada encontro; a cada momento compartilhado em nossas idas a espaços não formais (visitas às feiras e ao Sítio Semente, viagens a Chapada dos Veadeiros e Delfinópolis-MG); na partilha; na relação amorosa que se concretizava, tornando-se mais intensa; no material de ensino-aprendizagem produzido com zelo; nas análises críticas e respeitadas dos resultados da pesquisa de campo e do material de ensino-aprendizagem; na emoção trazida nas/pelas “cartas para Stela”. O cuidado do coletivo com cada uma e, em particular, comigo (o cumprimento diário era sempre: “ ‘Profe’, ‘Professora’, ‘Stelinha’, você está bem?”) era cotidiano. E ainda existiram os desafios que o aprender exigente do coletivo demandava a mim – em busca de respostas para a curiosidade, cada vez mais epistemológica, do grupo e minha, principalmente no meu encontro com a decolonialidade – e a cada ponto do Bordado – particularmente, em sua pesquisa de campo e na produção de seu material de ensino-aprendizagem. Era o diálogo transformador, em cada vivência, como exigência existencial.

E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 2005, p. 91).

Como em um filme baseado em histórias reais em que, ao final, são relatados os caminhos que cada personagem trilhou, arrisco-me a contar o final desta história, ou a continuidade dela, a partir dos planos de cada ponto do Bordado.

A Caseado pretende continuar a edição de seu documentário, acrescentando legendas em todo o vídeo, para que ele possa ser mais inclusivo, e discussões sobre a história dos tambores e a importância do seu uso nas culturas africana e afro-brasileira. Ela está escrevendo o seu texto de Trabalho de Conclusão de Curso, que se pauta no trabalho que ela desenvolveu durante a nossa pesquisa. O seu Bordado. Ela vai além, pois pretende utilizar o seu documentário como organizador de suas atividades no Estágio, em sua regência. Ela se envolveu com os trabalhos do Juraci e já o auxiliou na elaboração de divulgação de seus cursos. Participação social!

A Flor-dália foi convidada a trabalhar em projeto de iniciação científica com um professor de físico-química do IQ-UnB. Ela apresentou sua revista para ele, que se interessou pelo tema, pois trabalha com modelagem de moléculas e viu uma grande possibilidade de pesquisa dos princípios ativos das garrafadas feitas pelo Seu Domingos. O meu desejo é que o Seu Domingos seja partícipe do grupo e não apenas informante.

A Asterisco pretende dar continuidade aos seus estudos e fazer uma pós-graduação, mas ainda não definiu a linha de pesquisa. Em relação à nossa pesquisa, ela pretende dar continuidade, pois percebeu que ela abriu muitas perspectivas, com diversos temas que podem ser trabalhados, principalmente aqueles pesquisados pelo grupo, que podem ser enriquecidos. E ela pretende se formar e não vê a hora disso acontecer!

Este Bordado foi construído como um gerúndio, minha forma nominal preferida do verbo, que sempre significou, para mim, movimento e continuidade. O que está sendo, que não foi finalizado, que tem vida. Que novos Bordados, outros pontos e outras cores possam continuar essa construção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *In*: MARTÍN GORDILLO, Mariano (coord.). **Educación, ciencia, tecnología y sociedad**. Documentos de Trabajo n. 3 del CAEU de la OEI, 2009, p. 35-40. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019¹⁴¹.

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. **Alambique: didáctica de las ciencias experimentales**, Barcelona, n. 3, p. 75-84, 1995. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo5.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. Publicar ou Patentear? Hacia una Ciencia cada vez más ligada a la Tecnología. **Revista Española de Física**, Madrid, v. 11, n. 2, p. 8-11, 1997. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo4.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AGUIAR, Jórissa. Teoria pós-colonial e América Latina: uma guinada epistemológica? **Estudos Sociológicos**, Araraquara, v. 21, n. 41, p. 273-289, jul./dez. 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/34765332/Teoria_p%C3%B3s-colonial_estudos_subalternos_e_Am%C3%A9rica_Latina_uma_guinada_epistemol%C3%B3gica. Acesso em: 20 dez. 2019.

AIKENHEAD, Glean S. Collective decision making in the social context of science. **Science Education**, Florida, v. 69, n. 4, p. 453-475, 1985. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730690403>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AIKENHEAD, Glean S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, Ciudad de México, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005. Disponível em: https://andoni.garriz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

AIKENHEAD, Glean S. Science education: border crossing into the subculture of science. **Studies in Science Education**, London, v. 27, p. 1-51, 1996. Disponível em: https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/sse_border.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

AIKENHEAD, Glean S. **Science education for everyday life**. New York: Teachers College Press, 2006.

AIKENHEAD, Glean S. The social contract of science: implications for teaching science. *In*: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen S. (ed.). **STS education - International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994, cap. 2.

AIKENHEAD, Glean S. Towards a first nations cross-cultural science and technology curriculum. **Science Education**, Florida, v. 81, n. 2, p. 217-238, 1997. Disponível em:

¹⁴¹ A fim de disponibilizar os *links* de acesso aos artigos acadêmico-científicos, realizei uma busca daqueles disponíveis *online* em 20 de dezembro de 2019.

<https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/firstnat.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AIRES, Joanez A.; LAMBACH, Marcelo. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3984/2548>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AKAHOSHI, Luciana A. **Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores num curso de formação continuada**. 2012. 163 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ALMEIDA, Rosiléia O. Ajofe e alcoometria: as escolas diante das mudanças socioculturais ligadas à produção de cachaça artesanal na microrregião de Abaíra, Bahia, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 187-214, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/12.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1981, cap. 1 e 2.

ANDERY, Maria Amália P. A. e coautores. **Para compreender a ciência**: uma perspectiva histórica. 15. ed. Rio de Janeiro: Garamound, 2006.

ANJOS, Ana Carolina C.; SOUSA, Karina C. Estratégias de conservar o poder: a construção midiática do termo apropriação cultural e o caso do uso turbante. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 9, n. 23, p. 249-266, jul/out. 2017. Disponível em: <http://abpnrevista.org.br/revista/index.php/revistaabpn1/article/view/416/388>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ARANTES, Antonio Augusto. **O que é cultura popular**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. (Coleção Primeiros Passos).

ARAÚJO, Abelardo Bento; SILVA, Maria Aparecida. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p. 99-112, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00099.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ARRUDA, Natália M.; MAIA, Alexandre G.; ALVES, Luciana C. Desigualdade no acesso à saúde entre as áreas urbanas e rurais do Brasil: uma decomposição de fatores entre 1998 a 2008. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 1-14, Jun. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v34n6/1678-4464-csp-34-06-e00213816.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/147/109>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. *In*: SANTOS, Wildson Luiz P.; AULER, Décio (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 73-97.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n. 1, p. 1-13, mai. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos T.; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n.1, p. 67-84, mar. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37915/28952>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 1-13, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525/4133>. Acesso em: 20 dez. 2019.

AYALA, Marcos; AYALA, Maria Inez N. **Cultura popular no Brasil: perspectiva de análise**. São Paulo: Ática, 1987. (Série Princípios).

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 5. reimp. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BALLESTRIN, Luciana. América latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, Brasília, n. 11, p 89-117, mai./ago. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcpol/n11/04.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BAPTISTA, Geilsa C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, Lisboa, n. 31, p. 28-53, 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6369>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BARBOSA, Leila Cristina A.; BAZZO, Walter Antonio. A escola que queremos: é possível articular pesquisas ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e práticas educacionais? **Revista**

Eletrônica de Educação, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 363-372, 2014. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/890/343>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BOLSANELLO, Maria Augusta. Darwinismo social, eugenia e racismo científico: sua repercussão na sociedade e na educação brasileiras. **Educar**, Curitiba, n. 12, p. 153-165, 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n12/n12a14.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BORGES, Regina Maria R. **Em debate: científicidade e a educação em Ciências**. Porto Alegre: SE/ CECIRS, 1996.

BRANDÃO, Carlos R. **A pergunta a várias mãos**. A experiência da pesquisa no trabalho do educador. São Paulo: Cortez, 2003. (Série Saber com o outro, v. 1).

Brandão, Carlos R. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 21 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 de maio de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8772.htm. Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1º, a alínea j do Artigo 8º, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 de maio de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm. Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância. SILVA, René Marc C. (org.). **Cultura popular e educação**. 2008. (Salto para o futuro).

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**, v. 2. Brasília, MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução n. 4, de 17 de Dezembro de 2018**. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL, Thiago V. R.; BRASIL, Aliny T. S.; GENOVESE, Luiz G. R. A história dominante do movimento CTS e o seu papel no subcampo brasileiro de pesquisa em Ensino de Ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 13-43, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4477/2965>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BUFFOLO, Andréia Cristina C.; RODRIGUES, Maria Aparecida. Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/56/33>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CAAMAÑO, Aureli. La Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad: una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias. **Alambique: didáctica de las ciencias experimentales**, Barcelona, año II, n. 3, p. 4-6, Enero 1995.

CACHAPUZ, António e coautores. Importância da educação científica na sociedade actual. *In*: CACHAPUZ, António e coautores (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005, p. 19-34.

CAMPOS, Márcio D. “Estar aqui” e “estar lá”: tensões e interseções com o trabalho de campo. Primeiro Congresso em Etnomatemática. **Anais [...]** São Paulo: Faculdade de Educação-USP, 2000. Disponível em: <http://www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/MarcioDOlneCampo.html>. Acesso em: 27 set. 2006.

CAMPOS, Márcio D. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? *In*: AMOROSO, Maria Christina D.; MING, Lin Chau.; SILVA, Sandra P. (ed.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro, SP: Coordenadoria da área de Ciências Biológicas-Gabinete do Reitor-UNESP/CNPq, 2002, p. 47-91.

CANCLINI, Nestor G. **Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade**. 4. ed. 4. reimp. São Paulo: EDUSP, 2008. (Ensaio Latino-americanos).

CANDAU, Vera Maria F. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica, *In*: BARBOSA, Antônio Flávio; CANDAU, Vera Maria (org.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, 2008, p. 13-37.

CANDAU, Vera Maria F.; RUSSO, Kelly. Interculturalidade e educação na América Latina: uma construção plural, original e complexa. **Revista Diálogo na Educação**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 151-169, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3076/3004>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CARTER, Lyn. Sociocultural influences on science education: innovation for contemporary times. **Science Education**, Florida, v. 92, n. 1, p. 165-181, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.20228>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CARVALHO, Anna Maria P. Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-18.

CASSIANI, Suzane. Apresentação. In: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. xxv-xxvi. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

CASSIANI, Suzane; von LINSINGEN, Irlan. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na Educação CTS. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 127-147, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n34/08.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago. Ciências sociais, violência epistêmica e o problema da invenção do outro In: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas**. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, set. 2005, p. 80-87.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón. Prólogo. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 09-23.

CATANI, Denice Barbara; BUENO, Belmira A. O.; SOUSA, Cynthia P. “O amor dos começos”: por uma história das relações com a escola. **Cadernos de Pesquisa**, n.111, p. 151-171, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n111/n111a08.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CATENACCI, Vivian. Cultura popular - entre a tradição e a transformação. **São Paulo em perspectiva**, v. 15, n. 2, p. 28-35, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v15n2/8574.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CAVAGLIER, Maria Cristina dos S. **Plantas medicinais na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta interdisciplinar para Biologia e Química**. 2001. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - PROPEC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2011.

CENTA, Fernanda G.; MUENCHEN, Cristiane. O despertar para uma cultura de participação no trabalho com um tema gerador. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n.1, p. 263-291, mai. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p263/31800>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CHAGAS, Ariana e coautores. O conceito de tecnologia: pressupostos de valores culturais refletidos nas práticas educacionais. *In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. Anais [...]* PUC – Paraná, Curitiba, 6 a 9 out., 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/460_449.pdf. Acesso em: set. 2017.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993, cap. 1, 2 e 8.

CHARTIER, Roger. Cultura popular: revisitando um conceito historiográfico. **Estudos históricos**, v. 8, n. 16, p.179-192,1995. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2005/1144>. Acesso em: 01 fev. 2007.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica** - questões e desafios para a educação. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico Inácio. Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p. 9-12, fev. 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc27/03-ibero-2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CHASSOT, Attico Inácio. **Para que(m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: EdULBRA. 2004.

CHASSOT, Attico Inácio. Saber científico, saber escolar, saber popular. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 2, n. 11, p. 81-84, set./out. 1996.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CHRISPINO, Alvaro e coautores. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a15v19n2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

COBERN, William W. A values framework for teaching global science. **Perspectives on Science and Christian Faith (PSCF)**, v. 40, p. 204-209, dec. 1988. Disponível em: <https://www.asa3.org/ASA/PSCF/1988/PSCF12-88Cobern.html>. Acesso em: dez. 2006.

COBERN, William W. Contextual constructivism: The impact of culture on the learning and teaching of science. *In: TOBIN, Keneth G. (ed.). The practice of constructivism in science education*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1993, p. 51-69. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338488.pdf>. Acesso em: dez. 2006.

COBERN, William W.; LOVING, Cathleen C. Defining “science” in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, Florida, n. 85, p. 50-67, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319315661_Defining_science_in_a_multicultural_world_Implications_for_science_education/link/5b8c203592851c1e12432631/download. Acesso em dez. 2006.

CORRÊA, Fátima de Jesus S. **Produção de farinha de mandioca: investigando uma prática pedagógica na perspectiva da etnofísica para o ensino de Física**. 2016. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, 2016.

COSTA, Fernanda A. G. e coautores. Narrativas femininas para uma educação decolonial. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 347-357. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

COSTA, Rafael N.; CAMARGO, Daniel R.; SÁNCHEZ, Celso. Cinema ambiental freiriano: diálogos, imagem e conhecimentos populares. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 79-95. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

COSTA, Rute R. S.; LISBOA, Célia Maria P.; FONSECA, Alexandre B. “café, farinha torrada e açúcar”: anúncios, denúncias e pronúncias de saberes. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 307-331. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

COSTA, Victoria B. When science is “another world”: relationships between worlds of family, friends, school, and science. **Science Education**, Florida, v. 79, n. 3, p. 313-333, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730790306>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CUNHA, Maria Isabel da. Conta-me agora!: as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 1-2, p.1-7, jan. 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100010. Acesso em: 20 dez. 2019.

CUPANI, Alberto. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 493-518, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v2n4/a02v2n4.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DAGNINO, Renato P. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 3, n. 6, p. 01-17, dez. 2002. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/rdagnino3.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DAGNINO, Renato P. Innovación y desarrollo social, um desafio latino-americano. **Realidad Económica**, v. 19, fasc. 4-5, p. 59-77, 2003. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/read/article/view/49258/30891>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DAGNINO, Renato P. O que é o PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade)? **Ângulo**, n. 140, p. 47-61, jan./mar. 2015.

DAGNINO, Renato; SILVA, Rogério B.; PADOVANNI, Naia. Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar? *In*: SANTOS, Wildson Luiz P.;

AULER, Décio (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, cap. 4, p. 99-134.

DAGNINO, Renato P.; THOMAS, Hernán; DAVYT, Amílcar. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria.

REDES, v. III, n. 7, Septiembre. 1996. Disponível em:

<https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DECONTO, Diomar C. S.; CAVALCANTI, Cláudio José H. C.; OSTERMANN, Fernanda. A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação inicial de professores de física: estudando concepções a partir de uma análise bakhtiniana. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 87-119, nov. 2016.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p87/32838>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire.

ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 37-62, jul. 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37486/28782>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; AULER, Décio. Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. In: NEDER, Ricardo T. **CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade - e a produção de conhecimento na universidade**. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social na América Latina. UnB/ CAPES - Escola de Altos estudos, Cadernos Primeira versão. Série 1. Construção social da tecnologia. Número 4, 2013.

DOMINGUES, Ivan. Ética, ciência e tecnologia. **KRITERION**, Belo Horizonte, n. 109, p. 159-174, jun. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/kr/v45n109/v45n109a07.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DUSEK, Val. **Filosofia da tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

DUSSEL, Enrique. Europa, modernidade e eurocentrismo. In: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas**. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, set. 2005, p. 24-32.

DUSSEL, Enrique. **1492: o encobrimento do Outro: a origem do mito da modernidade: Conferências de Frankfurt**. Petrópolis: Vozes, 1993.

DUTRA, Débora S. A.; CASTRO, Dominique J. F. C.; MONTEIRO, Bruno A. P. Educação em Ciências e decolonialidade: em busca de caminhos outros. In: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 1-18. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

ECHEVERRÍA, Javier. La revolución tecnocientífica. **CONfines**, Monterrey, v. 1, n. 2, p. 9-15, ago-dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/confines/v1n2/v1n2a1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ESCOBAR, Arturo. **Encountering development: the making and unmaking of the third world**. New Jersey/USA: Princeton University Press, 1995.

ESCOBAR, Arturo. **Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia**. Medellín: Ediciones UNAULA, 2014.

ESPINOSA, Mónica. Ese indiscreto asunto de la violencia. Modernidad, colonialidad y genocidio en Colombia. *In*: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 267-288.

FALEIROS, Vicente P. Universidade e sociedade: o movimento pelos direitos da criança e do adolescente. *In*: RÊSES, Erlando S. (org.). **Universidade e movimentos sociais**. Belo Horizonte: Fino Trato, p. 255- 270. (Coleção Edvcere).

FARIA, Ederson; SOUZA, Vera Lúcia T. Sobre o conceito de identidade: apropriações em estudos sobre formação de professores. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 35-42, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v15n1/04.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

FENSHAM, Peter J. Time to change drivers for scientific literacy. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, Ontario, v. 2, n. 1, p. 9-24, 2002.

FIGARO, Anajara K. **Ensino de Química e seminário integrado: valorizando a pesquisa do estudante a respeito dos saberes populares das plantas medicinais**. 2015. 200 f. Dissertação (Mestrado m Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Bagé, 2015.

FIGUEIREDO, Bianca S.; NUNES, Marta Regina S.; PINHEIRO, Bárbara Carine S. O crime de nascer negro no Brasil: uma proposta anti-racista no ensino de química forense. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 159-175. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

FLÔR, Cristhiane C. **Na busca de ler para ser em aulas de química**. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2015.

FLÔR, Cristhiane C. Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. **Ciência & Ensino**, Campinas, 1 (especial), p. 01-08, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/156/112>. Acesso em: 20 dez. 2019.

FLÓREZ-FLÓREZ, Juliana. Lectura no eurocéntrica de los movimientos sociales latinoamericanos. Las claves analíticas del proyecto modernidad/colonialidad. *In*: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una

diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 243-266.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FRANCO, Luciana O. P. **Por uma política da narratividade**: pensando a escrita no trabalho de pesquisa. Rio de Janeiro: EDUFF, 2016.

FREIRE, Marcius. Fronteiras imprecisas: o documentário antropológico entre a exploração do exótico e a representação do outro. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, Porto Alegre, n. 28, p. 107-114, 2005. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/3341/2598>. Acesso em: 20 dez. 2019.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Autores Associados/Cortez, 1989. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo).

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Olho D'água, 2001.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação**: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 37. ed. rev. e atual. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. (Coleção O Mundo Hoje, v. 24).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 25 ed. rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b.

FREIRE, Paulo; NOGUEIRA, Adriano. **Que fazer**: teoria e prática em educação popular. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. (Coleção Educação e Comunicação, v. 18).

GADOTTI, Moacir (org.). **Paulo Freire: Uma biobibliografia**. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 1996.

GALLI, Ernesto F.; BRAGA, Fabiana M. O diálogo em Paulo Freire: concepções e avanços para transformação social. **Quaestio**, Sorocaba, v. 19, n. 1, p. 161-180, abr. 2017. Disponível em: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/quaestio/issue/view/210>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GAMBOA, Silvio S. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. 2. ed. Chapecó: Argos, 2012.

GASTAL, Maria Luiza de A.; AVANZI, Maria Rita. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0149.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GARCIA, Pedro B. Educação popular: algumas reflexões em torno da questão do saber. **Cadernos do CEDI/2** (Centro Ecumênico de Documentação e Informação). Rio de Janeiro: Tempo e Presença, p. 89-121, 1979.

GARCÍA PALACIOS, Eduardo M. e coautores. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Cuadernos de Iberoamérica, 2001.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

GEERTZ, Clifford. **O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa**. Petrópolis: Vozes, 1998.

GIACOMINI, Alexandre, MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4317/2882>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GIL-PÉREZ, Daniel e coautores. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 2007.

GONDIM, Maria Stela C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro**. 2007. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – área de concentração: Química) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONDIM, Maria Stela C.; PINHEIRO, Juliano. S. O caso do tacho de cobre: ações e compreensões de professores de química em formação e o ensino de CTS. *In: IX ENPEC -*

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS. **Atas [...]** Águas de Lindóia-SP, 10-14 nov. 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0346-1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GONZÁLEZ GARCÍA, Maria Izabel; LÓPEZ CERREZO, José Antonio; LUJÁN, José Luis. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: Tecnos, 1996.

GROSGUÉL, Ramón. Dilemas dos estudos étnicos norte-americanos: multiculturalismo identitário, colonização disciplinar e epistemologias descoloniais. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 59, n. 2, p. 32-35, abr./jun. 2007. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v59n2/a15v59n2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

HADEN, J. Iron and education in Uganda. **Uganda Journal**, Kampala, v. 34, n. 11, p. 49- 51, 1973.

HALMENSCHLAGER, Karine R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências**, Erechim, RS, v. 7, p. 10-21, 2011. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

HOBBSAWN, Eric. Introdução: a invenção das tradições. *In*: HOBBSAWN, Eric; RANGER, Terence (org.). **A invenção das tradições.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984, p. 9-23.

HUNSCHE, Sandra. **Professor fazedor de currículos: desafios no estágio curricular supervisionado em ensino de Física.** 2010. 144 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2010.

JAPIASSU, Hilton. **Nascimento e morte das ciências humanas.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1978.

JEGEDE, Olugbemiro J.; AIKENHEAD, Glean S. Transcending cultural borders: implications for science education. **Journal for Science & Technology Education**, v. 17, n. 1, p. 45-66, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228605634_Transcending_Cultural_Borders_Implications_for_Science_Teaching. Acesso em: 20 dez. 2019.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciência e sobre o cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências.** São Paulo em perspectiva, v.14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

KREIMER, Pablo e coautores. Introdução. *In*: KREIMER, Pablo e coautores (org.). **Introducción el estudio social de la ciencia y la tecnología en América Latina: miradas, logros y desafío.** **Research Gate**, 2014, p. 7-27.

KREIMER, Pablo; VESSURI, Hebe. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. **TAPUYA: Latin American Science, Technology and Society**, v. 1, n. 1, p. 17-37, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/25729861.2017.1368622?needAccess=true>. Acesso em: 20 dez. 2019.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9 ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LANDER, Edgardo. Ciências sociais: saberes coloniais e eurocêntricos. *In*: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Perspectivas latino-americanas. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, set. 2005, p. 08-23.

LARAIA, Roque B. **Cultura: um conceito antropológico**. 18. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

LARROSA, Jorge. **La experiencia de la lectura**. Estudios sobre literatura y formación. 3. ed. ampliada. Fondo de Cultura Económica. México: Eletrônica, 2011.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LARROSA, Jorge. Sobre a lição. *In*: LARROSA, Jorge. **Pedagogia Profana**. Danças Piruetas e Mascaradas. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

LE COUTEUR, Penny; BURRESON, Jay. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

LIDÓRIO, Ronaldo. **Os padrões ético, êmico e êmico-teológico**. Publicado no sítio Instituto ANTROPOS – Pesquisa Sociocultural e Missiologia Aplicada – pela Associação de Missões Transculturais Brasileiras – AMTB, 2008. Disponível em: http://instituto.antropos.com.br/v3/index.php?option=com_content&view=article&id=56&catid=40:consultoria-antropologia&Itemid=9#_ftnref1. Acesso: ago. 2011.

LÓPEZ CERESO, José Antonio. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 18, p. 41-68, 1998. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a02.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LUJÁN LÓPES, Jose Luis e coautores. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: TECNOS, 1996.

LUNARDI, Graziela. **Uma experiência na formação de professores em Timor-Leste: das condições de produção aos sentidos construídos no enfoque CTS**. 2014. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

LUTFI, Mansur. **Cotidiano e educação em química**: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de Química no segundo grau. Ijuí: UNIJUÍ, 1988.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação**. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2010. (Série Pesquisa, v. 15).

MADDOCK, Maxwell N. Science education: an anthropological viewpoint. **Studies in Science Education**, London, v. 8, p. 1-26, 1981. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057268108559884?journalCode=rsse20>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MAGALHÃES, Ramão Francisco M. **Como incorporar saberes populares de curtidores artesanais de peles em saberes escolares**. 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2004.

MAIA, Dayane Rejane A.; MION, Rejane A. A curiosidade epistemológica na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física: possibilidades e limites. *In*: VI ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. **Anais [...]** Centro de Convenções da UFSC, Florianópolis, 26 nov. a 2 dez. 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p858.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MALDONADO TORRES, Nelson. Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. *In*: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 127-167.

MARQUES, Mário O. **Educação nas ciências**: interlocução e complementaridade. Ijuí: Unijuí, 2002. (Coleção Fronteiras da Educação).

MARTÍN GORDILLO, Mariano. A modo de presentación: Algunos interrogantes sobre la educación Científica. *In*: MARTÍN GORDILLO, Mariano (org.). **Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Documentos de trabajo del CAEU de la OEI, n. 3, 2009, p. 5-10.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. **Questões sociocientíficas na prática docente**: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

MATEUS, Alfredo Luis; VIEIRA, Gabriel M. Programas multiuso para tudo e para aulas também. MATEUS, Alfredo Luis (org.). **Ensino de química mediado pelas TICs**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2015.

MATTOS, Gileine G. **Ensino de Química e saberes populares em uma escola do campo**. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2016.

MEKSENAS, Paulo. **Pesquisa social e ação pedagógica**. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

MELO, Cristina T. V. O documentário como gênero audiovisual. **Comunicação e Informação**, Goiânia, v. 5, n. 1/2, p. 25-40, jan./dez. 2002. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/ci/article/view/24168/14059>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MENESES, Maria Paula G. Corpos de violência, linguagens de resistência: as complexas teias de conhecimento no Moçambique contemporâneo. *In*: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula G. (org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010, p. 177-214.

MENESES, Maria Paula G. Os desafios do Sul: traduções interculturais e inter-políticas entre saberes multilocais para amplificar a descolonização da Educação. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 19-44. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

MENEZES, Anne K. e coautores. Educação ambiental desde el sur: da ruptura com a perspectiva colonial em busca de outras relações sociedade-natureza. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 63-78. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

MIGNOLO, Walter D. Desobediência epistêmica: a opção descolonial e o significado de identidade em política. **Cadernos de Letras da UFF – Dossiê: Literatura, língua e identidade**, n. 34, p. 287-324, 2008. Disponível em: <http://www.cadernosdeletras.uff.br/joomla/images/stories/edicoes/34/traducao.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MIGNOLO, Walter D. El pensamiento decolonial: desprendimiento y apertura. Un manifiesto. *In*: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFOGUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 25-46.

MILLAR, Robin. Towards a science curriculum for public understanding. **School Science Review**, Hatfield, v. 77, n. 280, p. 7-18, mar. 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v5n2/1983-2117-epec-5-02-00146.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MIRANDA, Claudia. Currículos decoloniais e outras cartografias para a educação das relações étnico-raciais: desafios político-pedagógicos frente a lei nº 10.639/2003. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S.l.], v. 5, n. 11, p. 100-118, out. 2013. Disponível em: <http://www.abpnrevista.org.br/revista/index.php/revistaabpn1/article/view/191>. Acesso em: 04 out. 2019. Acesso em: 20 dez. 2019.

MIRANDA, Claudia. Práxis decoloniais e (re)aprendizagens sobre conhecimento(s) de “referência”: interfaces para o ensino de ciências. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 333-345. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

MIRANDA, Elisângela M.; FREITAS, Denise de. A compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 79-99, nov. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37830/28912>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MONTEIRO, Bruno A. P. Apresentação. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. xvii-xix. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

MORAIS, João Francisco Regis de. **Estudos de filosofia da cultura**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

MORAIS, João Francisco Regis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 1997, cap. 4.

MOREIRA, Antonio F. B. Reflexões sobre o currículo a partir da leitura de um livro para crianças. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 23-27, mai. 1999. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc09/espaco.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMAN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p.108-117, ago.1993. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7275/14939>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MORENO, Esteban L.; HELDEMAN, Stephany P. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 12-18, fev. 2017. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/04-EQM-17-16.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

MORTIMER, Eduardo F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. *In*: CHASSOT, Attico Inácio; OLIVEIRA, Renato J. de. (org.) **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998, p. 99-118.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 273 f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, CED/UFSC, Florianópolis, 2002.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, p. 617-638, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0617.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Práticas de ensino de ciências na região de Santa Maria/RS: algumas características. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, v. 3, p. 47-65, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/591/549>. Acesso em: 20 dez. 2019.

NASCIMENTO, Mayk Andreele do. **Memória, cultura popular e enraizamento: uma análise dos costumes e práticas culturais dos bairros do Roger e Tambiá - João Pessoa-PB**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Programa de Pós-graduação em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Paraíba, 2010.

NUNES, Álvaro. **Ciência e objetividade**. Crítica na rede. Filosofia da ciência. 22 de nov. de 2015, p. 1-11. Disponível em: <https://criticanarede.com/anunescienciaeobjetividade.html>. Acesso em: 02 abr. 2018.

ORTIZ OCAÑA, Alexander. **Decolonizar la educación: pedagogía, currículo y didáctica decoloniales**. Editorial Acadêmica Española, 2017.

ORTIZ OCAÑA, Alexander; ARIAS, María Isabel; PEDROZO CONEDO, Zaira Esther. **Decolonialidad de la educación: emergencia/urgencia de una pedagogía decolonial**. Santa Marta/Colombia: Editorial Unimagdalena, 2018. (Colección Ciencias Sociales - Serie Educación y Pedagogía).

OLIVEIRA, Grassinete C. de A.; TANZI NETO, Adolfo. Inter, trans, pluri e multi (disciplinaridade). Como esses conceitos contribuem para a sala de aula do professor de língua nacional? In: X SIMPÓSIO LINGUAGENS E IDENTIDADES DA/NA AMAZÔNIA SUL – OCIDENTAL. VIII COLÓQUIO INTERNACIONAL “ AS AMAZÔNIAS, AS ÁFRICAS E AS ÁFRICAS NA PAN AMAZÔNIA. **Anais [...]**. Campus da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 07 a 11 de nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/simposiufac/issue/view/48>. Acesso em: 20 dez. 2019.

OLIVEIRA, Ivanilde A. Contribuições da educação de Paulo Freire para a gênese da interculturalidade no Brasil. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE - Educação como Prática da Liberdade: saberes, vivências e (re)leituras em Paulo Freire, VIII, 2013, Recife. **Anais [...]** Recife: UFPE, 2013, p. 1-17. Disponível em: <http://coloquio.paulofreire.org.br/participacao/index.php/coloquio/viii-coloquio/paper/viewFile/492/449>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ORTIZ, Renato. **Notas históricas sobre o conceito de cultura popular**. Front Cover. Helen Kellogg Institute for International Studies, Univ., 1988.

PEDRETTI, Emilia; NAZIR, Joanne. Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, Florida, v. 95, p. 601-626, 2011.

PELANDRÉ, Nilcéia L. **Ensinar e Aprender com Paulo Freire: 40 horas 40 anos depois**. São Paulo: Cortez Editora/Instituto Paulo Freire; Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

PENNA, Camila. Paulo Freire no pensamento decolonial: um olhar pedagógico sobre a teoria pós-colonial latino-americana. *Revista de estudos e pesquisas sobre as Américas*, v. 8, n.2, 2014, p. 181-199. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/repam/article/view/16133/14421>. Acesso em: 20 dez. 2019.

PETRI, Mariana; FONSECA, Alexandre B. Outros saberes na/da educação do campo no Brasil: reflexões para o ensino de ciências. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 225-245. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

PEREIRA, Samira M. **O transitar de saberes populares de pescadores artesanais na escola**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Tubarão, SC, 2014.

PINHEIRO, Lisandra B. M. Negritude, apropriação cultural e a “crise conceitual” das identidades na modernidade. *In*: XXVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – Lugares dos historiadores: velhos e novos desafios. **Anais [...]**. Florianópolis/SC, 27 a 31 jul. 2015. Disponível em: http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1427821377_ARQUIVO_LISANDRA-TEXTOCOMPLETOANPUH2015.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida. M., SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter. Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

PINHEIRO, Paulo Cesar. A construção do sítio Ciência na Comunidade: antecedentes, fundamentos, narrativas híbridas e conteúdo epistemológico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBPEC**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 243–270, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4449/2959>. Acesso em: 20 dez. 2019.

PINHEIRO, Paulo Cesar. A desconstrução de “Procurando resgatar a química nos saberes populares. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 191-205. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

PINHEIRO, Paulo Cesar. **A interação de uma sala de aula de química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem sócio (trans)cultural de pesquisa**. 2007. 2v. 859 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

POMEROY, Deborah. Science education and cultural diversity: mapping the field. **Studies in Science Education**, London, v. 24, p. 49-73, 1994. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269408560039?journalCode=rsse20>. Acesso em: 20 dez. 2019.

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. 6. ed. São Paulo: Cultrix, 2000.

POSEY, Darrell A. Introdução: etnobiologia, teoria e prática. *In*: Darcy Ribeiro. **Suma etnológica brasileira**. Petrópolis, Vozes/FINEP, 1986, p. 15-25.

PRIGOL, Silvane. **O saber popular como uma alternativa temática para a estruturação curricular do ensino de ciências.** 2012. 97 f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2012.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder e classificação social. *In:* SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula G. (org.). **Epistemologias do Sul.** São Paulo: Cortez, 2010, p. 73-117.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. *In:* LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais.** Perspectivas latino-americanas. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, set. 2005, p. 105-130.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad y modernidad/racionalidad. **Perú Indígena**, [s.l.], v. 13, n. 29, p. 11-20, 1992. Disponível em: <https://www.lavaca.org/wp-content/uploads/2016/04/quijano.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

RESTREPO, Eduardo. Antropología y colonialidad. *In:* CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial.** Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 289-304.

RESTREPO, Eduardo; ROJAS, Axel. **Inflexión decolonial: fuentes, conceptos y cuestionamientos.** Primera edición. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca, 2010.

REYES, Abdiel Rodríguez. Entrevista a Nelson Maldonado-Torres. Las humanidades y el giro decolonial en el siglo XXI. **Analéctica**, Buenos Aires, año 3, n. 21, marzo 2017.

ROCHA, Sebastião. **Folclore: roteiro e pesquisa.** Belo Horizonte: Centro popular de cultura e desenvolvimento, 1996. Disponível em: http://www.miniweb.com.br/cidadania/Dicas/Artigos/Folclore_roteiro_de_pesquisa.pdf. Acesso em: 10 out. 2005.

ROHERIG, Silmara A. G.; CAMARGO, Sérgio. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, v. 6, n. 2, p. 117-131, mai-ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1631/1039>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ROSA, Katemari. A teoria crítica da raça na pesquisa em educação em ciências: novas perspectivas teórico- metodológicas para o contexto brasileiro. *In:* MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências.** São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 178-205. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

ROSA, Suiane E. **Não neutralidade da Ciência-Tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas à CTS.** 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2014.

ROSA, Suiane E.; AULER, Décio. Não neutralidade da Ciência-Tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas CTS. **ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-231, nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p203/32843>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ROSA, Suiane E.; STRIEDER, Roseline Beatriz. Participação na Educação CTS: encaminhamentos a partir de propósitos socioeducacionais. *In*: XII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais [...]**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 25-28 jun. 2019, p. 1-7. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_08_1.htm. Acesso em: 20 dez. 2019.

ROSO, Caetano C.; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n2/1516-7313-ciedu-22-02-0371.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ROSO, Caetano C.; DELIZOICOV, Demétrio. Transformações na Educação CTS: elementos a partir do conceito de Tecnologia Social. *In*: XII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais [...]**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 25-28 jun. 2019, p. 1-8. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0018-1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

ROSO, Caetano e coautores. Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: engajamento de professores de física em formação inicial. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 372-389, mai./ago. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00372.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

RUI, Helania Mara e coautores. Uma prova de amor: o uso do cinema como proposta pedagógica para contextualizar o ensino de genética no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, v. 6, n. 2, p. 268-280, mai./ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1642/1050>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SADLER, Troy D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, Champaign, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004. Disponível em: [http://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf](http://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-<u>Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf</u). Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal. Das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estudos- CEBRAP**, v. 79, p. 71-94, nov. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/nec/n79/04.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula G. Introdução. *In*: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010, p. 9-19.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula G.; NUNES, João A. Introdução: para ampliar o cânone da ciência: a diversidade epistemológica do mundo. *In*: Santos, Boaventura de Sousa (org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 01-123.

SANTOS, Wildson Luiz P. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química**. 2002. 338 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, 2007a.

Disponível em:

<http://200.133.218.118:3536/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em set. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007b. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz P. Letramento em Química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n3/29295.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz P. **O ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. 217 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 1992.

SANTOS, Wildson Luiz P. Significado da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, Wildson Luiz P.; AULER, Décio (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. 1ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, cap.1, p. 21-47.

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz P.; SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz P. e coautores. O enfoque CTS e a educação ambiental: possibilidade de “ambientalização” da sala de aula de ciências. *In*: SANTOS, Wildson Luiz P.; MALDANER, Otávio A. (org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 131-157.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino Fundamental – Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SHAMOS, Morris H. **The myth of scientific literacy**. New York: University Press, 1995.

SILVA, Ana Tereza R. Currículo e representações sociais de homem e natureza: implicações à prática pedagógica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 861-878, out./dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v18n55/04.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SILVA, Erivanildo L., MARCONDES, Maria Eunice R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SILVA, Lenice Heloísa A.; ZANON, Lenir B. A experimentação no ensino de ciências. *In*: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. (org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: UNIMEP/CAPES, 2000, p. 120-153.

SILVA, Patrícia B. C. **Ciência, tecnologia e sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: análise de obras do período**. 2015. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, Roberto R.; MACHADO, Patrícia F. L.; TUNES, Elizabeth. Experimentar sem medo de errar. *In*: SANTOS, Wildson Luiz P.; MALDANER, Otávio A. (org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 231-261.

SILVA, Tiara da Costa. **Estudo químico e avaliação do potencial biológico das folhas de *Cassia bakeriana Craib***. 2019. 184 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, 2019.

SILVEIRA, Elaine M. **Saberes locais e escola: entre olhares, diálogos e encantos**. 2014. 213 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Tubarão, SC, 2014.

SILVEIRA, Kátia P. **Ensino de ciências e tradição Maxakali: construindo relações em busca de um mundo comum**. 2015. 173 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2015.

SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter. Antonio. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. *In: IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR - TECNOLOGIA E CIVILIZAÇÃO*, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa, Paraná, 24-26 nov. 2005. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sitesanais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SOLOMON, Joan. **Teaching science, technology, and society. Developing science and technology series**. Briston/USA: Open University Press., 1993.

SILVA, Vitor A.; SOARES, Marlon Herbert F. B. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 639-657, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n3/1516-7313-ciedu-24-03-0639.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SOUSA, Maisa F. de. **O bordado como linguagem na arte/educação**. 2012. 41 f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em de Artes Plásticas, habilitação em Licenciatura) - Departamento de Artes Visuais do Instituto de Artes, Universidade de Brasília - UnB, 2012.

SOUSA, Maria Goreti da S.; CABRAL, Carmen Lúcia de O. A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. **Horizontes**, v. 33, n. 2, p. 149-158, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/149/102>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SOUZA, Terezinha de Fátima C. Reflexão sobre a ética para a formação de um pesquisador cidadão. *In: Moura, Maria Aparecida (org.). Educação científica e cidadania: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis*. Belo Horizonte: UFMG/PROEX, 2012, p. 31-38.

SOUZA, Leila Cristina A. B.; MARQUES, Carlos Alberto. Discussões sociocientíficas sobre o uso de agrotóxicos: uma atividade formativa problematizada pelo princípio da precaução. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBECT**, Ponta Grossa, v. 17, n. 2, p. 495–519, ago. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4515/2976>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SPERAT-CZAR, Arnaud. **Os queijos de leite cru**. SertãoBras, 2012.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação**. 2008. 236 f. Dissertação (Doutorado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2008.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 282 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, mai. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27/34216>. Acesso em: 20 dez. 2019.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/03.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

THE SCIENTIFIC community. [2001]. Disponível em: <https://www.education.vic.gov.au/Documents/school/teachers/teachingresources/discipline/science/continuum/scicomcommunity.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2016.

THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1986. (Coleção Temas Básicos de Pesquisa-Ação).

THOMAS, Geoffre; DURANT, John. Scientific literacy: issues and perspectives. *In*: THOMAS, Geoffre; DURANT, John (org.). **Scientific literacy papers: a journal of research in science, education and research**. Summer, 1987, p. 1-14.

TOLEDO, Renata F; JACOBI, Pedro Roberto. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 122, p. 155-173, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v34n122/v34n122a09.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

TUNES, Elizabeth; PEDROZA, Lilia P. O silêncio ou a profanação do outro. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 16-24, fev. 2007. Disponível em: <http://www.ltds.ufrj.br/gis/anteriores/rvgis8.pdf>. Acesso em maio de 2016.

URBAN, Samuel P.; von LINSINGEN, Irlan. Resistência decolonial e educação: as escolas populares de saúde no Timor-leste. *In*: MONTEIRO, Bruno A. P. e coautores (org.). **Decolonialidade na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 207-224. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

VACCAREZZA, Leonardo Silvio. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. **Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina**, v. 1, n. 1, p. 42-64, jul. 2011. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a01.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

VARGAS, Miltom. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa Omega, 1994, cap. 7.

VASCONCELOS, Rosa Míriam e coautores. Conhecendo a Lei nº 13.123, de 2015, e o Decreto nº 8.772, de 2016, que regulam o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e a exploração econômica de produto ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso. *In*: VASCONCELOS, R. M. de. **Marcos regulatórios aplicáveis às atividades de pesquisa e desenvolvimento**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 11-76.

VELHO, Gilberto; CASTRO, Eduardo B. V. de. O conceito de cultura e o estudo de sociedades complexas: uma perspectiva antropológica. **Artefato - Jornal de cultura**, Rio de Janeiro, Conselho Estadual de Cultura, Ano I, n. 1, p. 1-21, 1978.

VENQUIARUTO, Luciana D. **O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares da região do Alto Uruguai Gaúcho**. 2012. 118 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, 2012.

VENQUIARUTO, Luciana D. **Saberes populares relacionados com a produção de alimentos desidratados fazendo-se saberes escolares**. 2004. 75 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2004.

von LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial, p. 01-16, nov. 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>. Acesso em: 20 dez. 2019.

von LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz T. V.; BAZZO, Walter Antonio. (ed.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI, 2003.

XAKRIABÁ, Célia N. C. **O barro, o genipapo e o giz no fazer epistemológico de autoria Xakriabá: reativação da memória por uma educação territorializada**. 2018. 218 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a Povos e Terras Tradicionais - MESPT), Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2018.

XAVIER, Patrícia Maria A. **Os saberes populares da produção artesanal de doces por pequenos produtores de Juiz de Fora – MG: um olhar a partir da abordagem CTS**. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Juiz de Fora, MG, 2014.

XAVIER, Patrícia Maria A.; FLÔR, Cristhiane C. Uma revisão do tema Saberes Populares na pesquisa em Educação em Ciências. *In*: IX ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas [...]** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 nov., 2013, p.1-8. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0866-1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

WALSH, Catherine. **Empreitejando lo pedagógico y lo decolonial:** luchas, caminõs y siembras de reflexión- acción para resistir, (re) existir y (re)vivir. Vale de Cauca/Colômbia: Alter/nativas, 2017.

WALSH, Catherine. Interculturalidad crítica y educación intercultural. *In:* SEMINARIO INTERCULTURALIDAD Y EDUCACIÓN INTERCULTURAL, 2009, La Paz, Colômbia. **Anais [...]** La Paz: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello, 9-11 de Marzo 2009, p. 1-18.

WALSH, Catherine. Interculturalidad y colonialidad del poder. Un pensamiento y posicionamiento “otro” desde la diferencia colonial. *In:* CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramón (ed.). **El giro decolonial.** Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre, 2007, p. 47-62.

WALSH, Catherine. Interculturalidad y (de)colonialidad: perspectivas críticas y políticas. **Visão Global**, Joaçaba, v. 15, n. 1-2, p. 61-74, jan./dez. 2012. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/visaoglobal/article/view/3412>. Acesso em: 20 dez. 2019.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo L.; BEJARANO, Nelson R. R. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

WOORTMANN, Klaas. **Religião e ciência no Renascimento.** Brasília: Ed. da UnB, 1996. (Série Antropologia).

YAGER, Roberts E. Science, Technology e Society as reform. **School Science and Mathematics**, [s.l.], v. 93, ed. 3, p. 145-151, mar. 1993.

YIN, Robert K. Investigación sobre estudio de casos: diseño y métodos. 2. ed. **SAGE Publications**, v. 5, 2009. (Applied Social Research Methods Series).

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula:** um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZANON, Lenir B.; BOFF, Eva Terezinha O. Interações de professores em formação inicial e continuada articuladas com processos de reconstrução curricular em coletivos escolares. *In:* NERY, Belmayr Knopi; MALDANER, Otavio Aloisio (org.). Formação de professores: compreensões em novos programas e ações. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014, p.133-157. (Coleção Educação em Química).

ZANOTTO, Ricardo Luiz. **Saberes populares: recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS.** 2015. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Campus Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UFTPR, Ponta Grossa, PR, 2015.

ZANOTTO, Ricardo Luiz; SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; SAUER, Elenise. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação**,

Bauru, v. 22, n. 3, p. 727-740, 2016. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n3/1516-7313-ciedu-22-03-0727.pdf>. Acesso em: 20 dez.
2019.

ZITKOSKI, Jaime José; REDIN, Euclides; STRECK, Danilo R. **Dicionário Paulo Freire**.
São Paulo: Autêntica, 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

DADOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOCULTURAIS

- 1- Nome Completo:**
- 2- Idade:**
- 3- Estado civil:**
- 4- Naturalidade:**
- 5- Curso:**
- 6- Nome da mãe:**
- 7- Data de nascimento da mãe:**
- 8- Naturalidade da mãe:**
- 9- Profissão da mãe:**
- 10- Nome do pai:**
- 11- Data de nascimento do pai:**
- 12- Naturalidade do pai:**
- 13- Profissão do pai:**
- 14- Nome da avó:**
- 15- Naturalidade da avó:**
- 16- Profissão da avó:**
- 17- Nome do avô:**
- 18- Naturalidade do avô:**
- 19- Profissão do avô:**
- 20- Você trabalha? Se sim, qual profissão exerce?**
- 21- Quais foram seus motivos para a escolha de seu curso?**
- 22- Você sabe realizar alguma atividade manual (tecelagem; fabricação de doces, materiais cerâmicos, sabão, etc.)? Qual(is)? Descreva-a sucintamente.**
- 23- Você já teve contato com alguma atividade manual realizada por seus familiares? Qual(is)? Descreva-a sucintamente.**

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO USADO NO PRIMEIRO GRUPO

Brasília, ____ de _____ de 2016.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Saberes populares como temas geradores de uma educação CTS na formação inicial de professores”

Prezado Estudante,

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“Saberes populares como temas geradores de uma educação CTS na formação inicial de professores”**, sendo que os objetivos dessa são promover e investigar a formação de professores em uma “abordagem CTS e saberes populares”.

A sua participação é muito importante e ela se dará por meio da realização das atividades da disciplina, sendo que as aulas serão gravadas em áudio e em vídeo e cópias da sua produção material serão solicitadas.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, lhe sendo permitido se recusar a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Você não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Não haverá riscos de qualquer natureza relacionada à sua participação. O benefício relacionado à sua participação será de colaborar com o conhecimento científico para a área de ensino de ciências.

Esclarecemos ainda que as informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Neste momento nos colocamos a sua disposição para elucidar tudo o que for necessário a respeito desta pesquisa. Por isso, sinta-se completamente à vontade

para fazer todas e quaisquer perguntas que julgar necessárias a fim de esclarecer da melhor forma possível as condições de sua participação nesta pesquisa.

Agradecemos atentamente,

Pesquisadores Responsáveis:

Maria Stela da Costa Gondim

RG: M-5341835/SSP-MG

Wildson Luiz Pereira dos Santos

RG:

Eu, _____,
tendo sido devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos da pesquisa e recebido todas as informações que julguei necessárias dos pesquisadores responsáveis, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura:

Data: _____

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO USADO NO GRUPO DEFINITIVO



Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
Faculdade de Educação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidada (o) a participar, como voluntária (o), em uma pesquisa desenvolvida nos âmbitos do curso de Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (UnB).

É importante frisar que sua participação será protegida por total anonimato, quando do registro na futura Tese de Doutorado, e em todas as suas etapas e em divulgações futuras, por qualquer meio.

Você não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Não haverá riscos de qualquer natureza relacionada à sua participação. O benefício relacionado à sua participação será de colaborar com o conhecimento científico para a área de Ensino de Ciências.

Para formalizar sua aceitação em fazer parte dessa investigação, o que nos deixará honrados, assine, por favor, ao final deste documento, que terá duas vias: uma delas ficará em seu poder e a outra com a pesquisadora-responsável. Em caso de recusa, o que nos privaria de sua fundamental contribuição, você não será penalizada (o) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título provisório:

A História de um bordado: saberes populares como temas geradores de uma educação CTS na formação de professores de Química.

Pesquisadora-responsável:

Maria Stela da Costa Gondim

Contato:

(61) 98348-7077 – stelagondim@gmail.com

Orientador:

Ricardo Gauche

Faz-se necessária uma educação científica problematizadora em nossa sociedade. Para tanto, acreditamos em uma formação em educação CTS utilizando como tema gerador os saberes populares. Assim, serão geradas informações sobre a temática proposta pela pesquisadora, com a realização de encontros com detentores de saberes populares e seus registros em meios audiovisuais para elaboração de propostas didáticas, que serão utilizadas para análises posteriores.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO

Eu, _____, portador (a) do RG _____ e do CPF _____, abaixo-assinado, concordo em participar da pesquisa acima mencionada. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela doutoranda e pesquisadora-responsável, Maria Stela da Costa Gondim, sobre a investigação, bem como sobre os procedimentos a serem seguidos, ressaltando-se a garantia plena de meu anonimato em todos os registros atinentes e em toda a produção acadêmica resultante.

Brasília-DF, ___/___/_____.

APÊNDICE D - TERMO DE DIREITO DE IMAGEM

Eu, _____, portador da Cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Rua _____, nº _____, na cidade de _____, AUTORIZO o uso de minha imagem (ou do menor _____ sob minha responsabilidade) em fotos ou filme, sem finalidade comercial, para ser utilizada no trabalho OCUPAÇÃO CULTURAL E O PAPEL DA PERCUSSÃO, pertencente à tese de doutoramento A HISTÓRIA DE UM BORDADO: SABERES POPULARES COMO TEMAS GERADORES DE UMA EDUCAÇÃO CTS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em destaque, das seguintes formas: (I) home page; (II) cartazes; (III) divulgação em geral. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro.

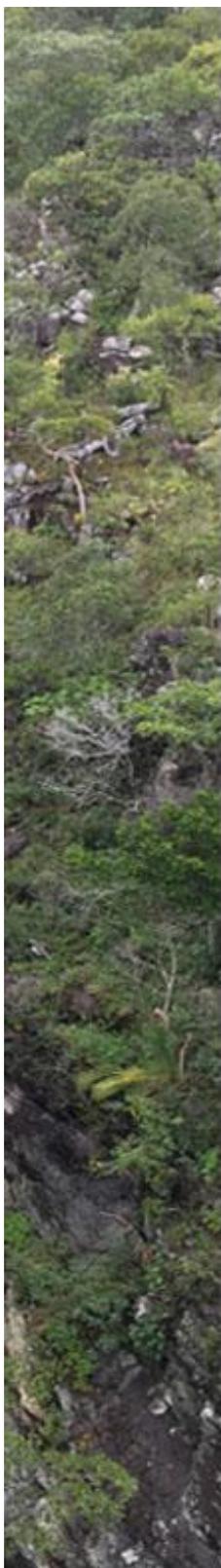
Brasília, ____ de _____ 2019.

ANEXO A – REVISTA “RAÍZES DIFUNDIDAS”, PRODUZIDA PELA
FLOR-DÁLIA



SUMÁRIO

-Apresentação.....	01
-Conhecendo melhor o seu domingos	02
-Entrevistando o Seu domingos.....	03
-Medicina indigena.....	04
-História da Digoxina.....	06
-O que é uma garrafada.....	09
-Processo de retirada dessas substâncias.....	10
-Tipos de extração.....	11
-Saúde para quem?.....	12
-Plantas medicinais e fitoterápicos.....	13
-Tradicionalidade e história.....	16



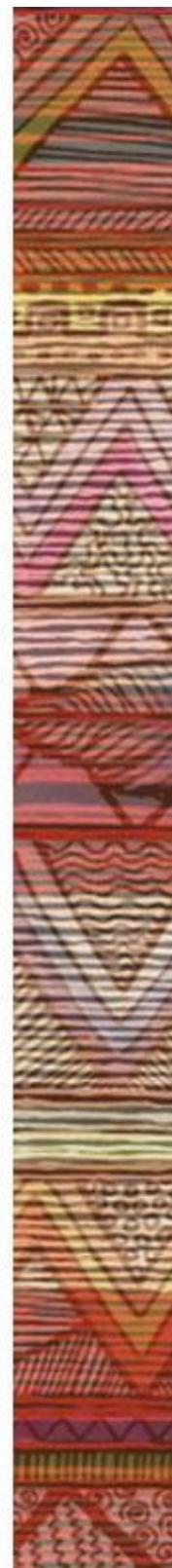
A você, aluno(a)

A visão de que um povo é mais civilizado ou então a de que um se sobrepõe ao outro é algo arraigado em nosso tecido social, fruto de um histórico de colonização predatória e massacrante na qual nossa sociedade foi construída. O ideal de sociedade modelo, imposto pelos colonos europeus, constituiu a base de nosso país, que despreza o diferente, o "primitivo".

O padrão de colonização que nos impuseram foi o de supremacia de uma cultura, a qual sempre é tida como a mais desenvolvida tecnologicamente e cientificamente. Se um povo não tem um alicerce inserido nesse contexto – de cultura "superior" e "desenvolvida" –, é observada uma visão de senso comum de que sua cultura é inferior e desvalorizada, sendo que o que essa produz é considerado como de menor importância.

Essa visão antropológica deturpada, infelizmente, está evidente em grande parte da população, notável não somente pela visão inferiorizada dos indígenas e de seus conhecimentos ancestrais, mas também dos sertanejos, dos raizeiros, dos curandeiros e de todo e qualquer grupo cultural que, segundo uma visão eurocêntrica arcaica, é inferior a qualquer outro meio cultural.

A construção de nossa sociedade atual tem um alicerce na ciência e na tecnologia, que são de fundamental importância. Contudo, no histórico de construção da ciência, por diversas vezes, houve a inferiorização do conhecimento advindo de povos tradicionais, por meio da crença de que o saber científico é superior aos demais saberes. Porém, os conhecimentos produzidos por esses povos são de fundamental importância para o desenvolvimento humano. Um exemplo que podemos citar, causador de grande impacto, é o conhecimento da fauna e da flora desses povos locais. O indígena conhece muito bem a sua terra e o efeito das plantas nativas de sua reserva no corpo humano, assim como o raizeiro conhece bem a sua morada e sabe onde e como devem ser as plantas e raízes presentes naquele espaço.



Conhecendo melhor o seu Domingos

Seu Domingos é um raizeiro que trabalha com medicina natural há mais de 20 anos e tem uma loja localizada na Feira Azul do Gama-DF. Seus conhecimentos vieram, inicialmente, de seu pai, um homem sem conhecimento formal e um grande conhecedor de plantas. Seu crescimento foi todo voltado para a medicina natural. Quando sentia qualquer sintoma, sua mãe já lhe preparava um chá com base nos conhecimentos que foram passados de geração em geração.

Assim que chegou em Brasília, Seu Domingos procurou expandir seus conhecimentos sobre a medicina natural com fascículos, revistas e livros. Com isso, foi solidificando cada vez mais seus conhecimentos, que foram aprofundados no contato com povos chineses, japoneses e indígenas, aprendendo sobre as medicinas desses respectivos povos. Ele relata ter feito um curso na Universidade Federal de Viçosa sobre homeopatia. Procurou saber também sobre holística e geoterapia. O que podemos perceber é sempre uma busca muito grande pelo conhecimento.



“O médico é Deus e a farmácia é a natureza”.



Entrevistando o Seu Domingos



Como foi a construção de seus conhecimentos?

“Muito do meu conhecimento foi realizado por pesquisa de campo, ou seja, ia até o cerrado, experimentava muito das plantas - pacari, ipê roxo, aroeira - sempre em busca do conhecimento e do efeito de tal composto no corpo humano. Depois de algum tempo, comecei a fazer garrafadas, tudo baseado na fitoterapia.”



O que é a medicina tradicional chinesa?

A Medicina Tradicional Chinesa (MTC) configura-se como uma racionalidade médica diferente da Biomedicina (Luz, 1992) e envolve, do diagnóstico ao tratamento, intervenções diretas no corpo humano e uma cosmologia vitalista, ou seja, fundamentada na ideia de que a energia organiza a matéria orgânica. A centralidade do corpo tanto na terapêutica quanto na cosmologia instigou-nos a indagar como se percebe corpo a partir do contato com a MTC.

“Na medicina natural, não tem segredo, tem ciência e essa ciência não é para mim. É para você que chega para saber desse trabalho em qualquer área. Pode ser na botânica ou em qualquer outra coisa. Ela serve para engrandecer o trabalho, para mostrar os ensinamentos da mãe natureza”



Um pouco mais sobre a medicina indígena

Medicina indígena, mais conhecida como medicina ameríndia. A cultura indígena é rica em conhecimento sobre os poderes medicinais da natureza, não apenas sobre cada tipo de erva ou planta, mas também sobre como aplicá-las, ingeri-las ou utilizá-las para um tratamento adequado a cada tipo de enfermidade.

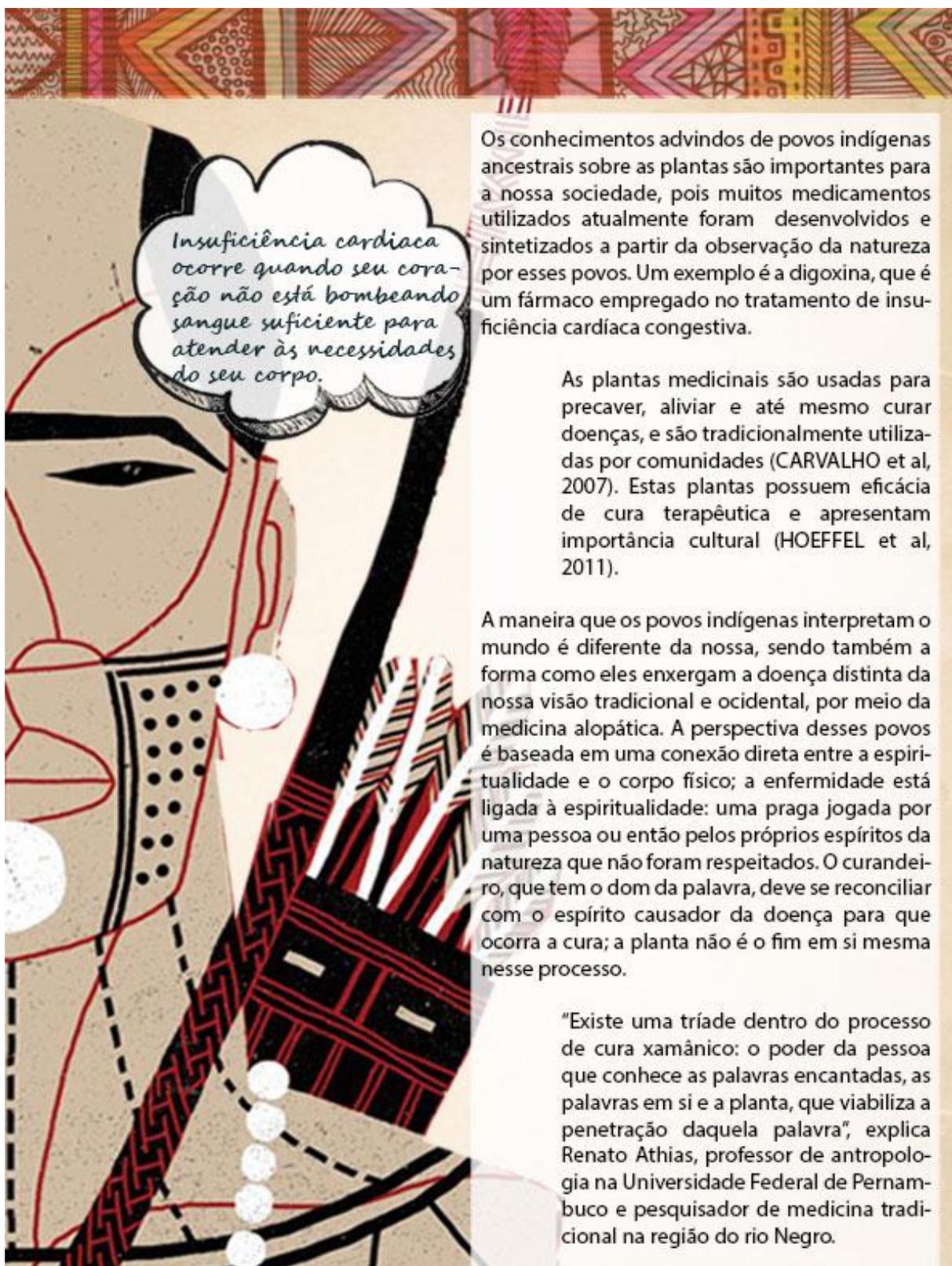
A etnobotânica é a ciência que pesquisa os aspectos da relação existente entre o ser humano e as plantas (VIU et al, 2010), assim várias etnias e comunidades foram acumulando um grande conhecimento sobre o uso das plantas (RODRIGUES, 2007). Este conhecimento, denominado de tradicional, refere-se à soma dos métodos adquiridos em determinada sociedade, no decorrer do tempo (OLIVEIRA, 2014), e passados de forma hereditária (DIEGUES, 2000).

A natureza é rica em plantas e ervas medicinais, muitas pessoas já sabem disso, porém o que muitos desconhecem são as formas de utilizar estes recursos naturais para a cura de doenças.

O ser humano apresenta uma relação com as plantas tão antiga quanto a sua própria história (ALMEIDA, 2011).

Os pajés ou os xamãs são de fundamental importante em tribos indígenas, são considerados líderes espirituais, ou seja, intermediários entre os homens e os espíritos, muitas vezes detentores dos poderes de cura. O conhecimento sobre a natureza é algo que sempre foi almejado pela espécie humana.





Insuficiência cardíaca ocorre quando seu coração não está bombeando sangue suficiente para atender às necessidades do seu corpo.

Os conhecimentos advindos de povos indígenas ancestrais sobre as plantas são importantes para a nossa sociedade, pois muitos medicamentos utilizados atualmente foram desenvolvidos e sintetizados a partir da observação da natureza por esses povos. Um exemplo é a digoxina, que é um fármaco empregado no tratamento de insuficiência cardíaca congestiva.

As plantas medicinais são usadas para precaver, aliviar e até mesmo curar doenças, e são tradicionalmente utilizadas por comunidades (CARVALHO et al, 2007). Estas plantas possuem eficácia de cura terapêutica e apresentam importância cultural (HOEFFEL et al, 2011).

A maneira que os povos indígenas interpretam o mundo é diferente da nossa, sendo também a forma como eles enxergam a doença distinta da nossa visão tradicional e ocidental, por meio da medicina alopática. A perspectiva desses povos é baseada em uma conexão direta entre a espiritualidade e o corpo físico; a enfermidade está ligada à espiritualidade: uma praga jogada por uma pessoa ou então pelos próprios espíritos da natureza que não foram respeitados. O curandeiro, que tem o dom da palavra, deve se reconciliar com o espírito causador da doença para que ocorra a cura; a planta não é o fim em si mesma nesse processo.

“Existe uma tríade dentro do processo de cura xamânico: o poder da pessoa que conhece as palavras encantadas, as palavras em si e a planta, que viabiliza a penetração daquela palavra”, explica Renato Athias, professor de antropologia na Universidade Federal de Pernambuco e pesquisador de medicina tradicional na região do rio Negro.

Conhecendo um pouco sobre a história da Digoxina



imagem retirada da pinterest

Dedaleira

O que é - Planta ornamental.

Princípio ativo - Digoxina

Uso dos índios - Distúrbio na circulação do sangue

que causa insuficiência cardíaca.

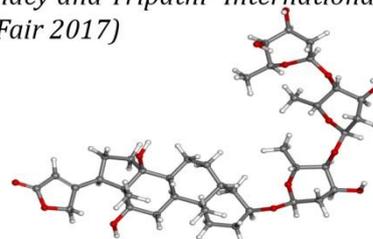
Na farmácia - Arritmia e insuficiência cardíaca.

(Remédio de índio- Superinteressante)



A digoxina é um fármaco usado para o tratamento de insuficiência cardíaca e arritmia supraventricular. A síntese desse medicamento foi possível graças a conhecimentos de indígenas nativos dos Estados Unidos, que faziam o uso do chá da planta que contém esse princípio ativo, a dedaleira.

A era moderna da pesquisa sobre drogas desviou sua atenção para esses remédios populares feitos à base de plantas, tendo em vista os impactos negativos dos medicamentos sintéticos. Com o avanço das técnicas de fitoquímica e farmacologia, muitos princípios ativos das plantas medicinais foram isolados e produziram medicamentos valiosos para o sistema moderno de medicina. Apesar do desenvolvimento de vários medicamentos modernos, ainda existe uma necessidade genuína de desenvolver novos agentes terapêuticos, especialmente para aquelas doenças que não possuem cura considerada satisfatória na atual medicina. (A.K.Pandey and Tripathi- International Herbal Fair 2017)



Estrutura molecular da digoxina

Tem uma satisfação muito grande pelo seu trabalho com a fitoterapia e a medicina natural e com o impacto que tem na comunidade.

“Muitos do meus conhecimentos se dão pelos processos de preparo daquela substância, ou seja, no processo de secagem, de retirada da planta, na hora de triturar, no processo de esquentar, em não deixar para consumir aquele chá depois de muitas horas, porque muda o seu princípio ativo.”

Todas as suas plantas têm um laudo técnico: esterilização, aspectos, odor, sabor, validade e o método de secagem tendo em vista a comercialização dessa plantas. Assim, é necessário que a pessoa saiba como preparar e quanto tomar da substância. Quando questionado sobre a origem de suas plantas, ele relata ter acesso às plantas de todos os locais:

“A medicina ela é uma só, as vezes o que diferencia são as técnicas dos métodos terapêuticos. A mesma erva que tem aqui, no Centro Oeste, tem na Amazônia também. Falta o conhecimento para a identificação dessa erva”. Um exemplo citado para esse relato é a canela de velho (erva); existem 15 tipos de canela de velho, a dificuldade está na identificação da planta certa para o uso no tratamento adequado.





Seu Domingos é muito procurado naquela região, recebe muitas ligações, muitas chamadas para rádios, muitos alunos vão atrás dele para fazerem trabalho sobre a medicina natural. Seu negócio começou de fundo de quintal e seus conhecimentos foram passados de boca em boca, pelos frequentadores do local, com o tempo sua loja foi aumentando e que hoje é referência em sua região quando o assunto é medicina natural. Grande parcela de seus clientes trabalham na área da saúde e procuram seus conhecimentos por medo dos diversos efeitos colaterais advindos da medicina tradicional.

“O que estou repassando para você são os ensinamentos da mãe natureza. A planta tem um processo, uma maneira correta de ser usada, de ser armazenada. Tem um processo lento de cura, o processo de tratamento da medicina natural é em longo prazo. Não adianta fazer por fazer, é necessário saber quando utilizar, como usar, como preparar, como avaliar as plantas medicinais; não adianta você fazer algo porque um terceiro te ensinou, o velho disse-me-disse, de como deve ser feita a utilização da erva medicinal isso atrapalha o tratamento.”

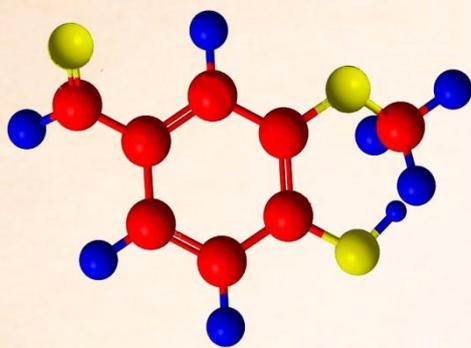


O que é uma garrafada?

Garrafada é uma forma antiga para a fabricação de remédios que tem como base plantas naturais, plantas que tem um potencial terapêuticos. A combinação de plantas desse tipo associado com bebidas alcoólicas, são utilizadas de diversas formas pela medicina popular. A elaboração desse produto se dá de forma complexa, e o processo de extração dos substratos que tem um efeito ativo no corpo humano pode ser feito com a utilização de diferentes meios de extração, como o álcool presente em bebidas como vinho, cachaça; ou mel, vinagre e a própria água. Esses produtos podem ser utilizados por via oral, tópica ou inalatória, o uso mais comum se dá por via oral. A garrafa é um solução extrativa, que tem como objetivo primordial extrair através de um líquido as substâncias presentes na planta que tem um potencial ativo no corpo, que pode ter um efeito benéfico para o corpo humano.

“É uma fórmula medicinal preparada com componentes de origem vegetal, mineral e animal, complementada com elementos religiosos próprios dos sistemas de crenças

Entendendo melhor o processo de retirada dessas substâncias



Estrutura da Vanila

Existem diversas maneiras de se realizar um processo de extração, que se encontra em nosso cotidiano em diferentes escalas, seja no âmbito doméstico ou no laboratório ou até no industrial. O princípio químico está presente em todos esses processos e é o mesmo.

Extração no chá

A produção de chá é uma extração não laboratorial muito básica. Basta ferver as folhas de chá na água para extrair os taninos, a teobromina, os polifenóis e a cafeína das folhas sólidas para a água líquida. Você é liv para beber e aproveitar a água e as substâncias extraídas que ela agora contém.

O que é uma extração?

A extração é o processo realizado na química para purificar e separar uma substância desejada, quando esta se encontra misturada com outras. A mistura é posta em contato com um solvente apropriado, no qual a substância de interesse é solúvel.

As extrações usam duas fases imiscíveis (isto é, fases que não se misturam) para separar a substância de uma fase para a outra.

Os polifenóis são metabólitos secundários, com distribuição ubíqua em plantas, que podem ser encontradas em alimentos e bebidas derivados destas plantas. É ampla a diversidade estrutural dos polifenóis, os quais podem ser moléculas com um anel aromático, por exemplo, vanilina. Taninos são polifenóis de elevada massa molecular (500 a 3000 Daltons) solúveis em água e em solventes orgânicos polares.

Rev. Virtual Quim. | Vol 6 | No. 2 | 467-477 | 469



Tipos de extração



Extração Sólido-Líquido

Quando você está preparando um chá ou um café ou até mesmo um chimarrão, é exemplo típico de extração sólido-líquido que você faz rotineiramente em sua casa.

A substância que estava presente na fase sólida – no pó do café ou na erva – passam para a fase líquida – no caso em questão, a água quente. Esse processo é descontínuo, porque a solubilidade dos componentes extraídos em água é grande. Porém, nos casos onde a solubilidade do soluto é pequena, ou nos casos em que quisermos maximizar a extração do soluto, utiliza-se a técnica da extração contínua.



Extração Líquido-Líquido

É um processo no qual as substâncias de uma mistura líquida são separadas pelo uso de um solvente líquido insolúvel. Baseia-se na diferença de solubilidade dos componentes contidos nos líquidos para efetuar a separação



Com esse processo, é possível isolar os componentes que estão dentro de uma mistura a depender da solubilidade de cada composto e das interações intermoleculares entre as fases dos líquidos. A chamada fase orgânica é aquela cujo princípio ativo da planta estará presente após o processo, já a fase solvente é aquela na qual estarão presentes outras substâncias pertencentes à planta.

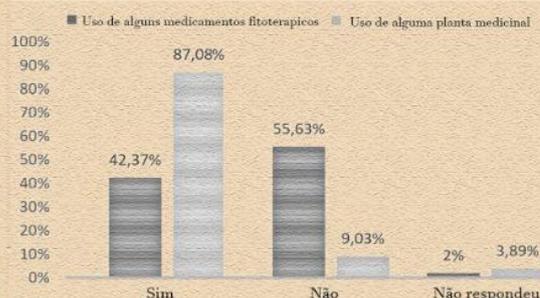
MISCIBILIDADE

A miscibilidade é a propriedade de duas ou mais substâncias se misturarem em quaisquer proporções, formando uma solução homogênea.





Estudo etnodirigido de plantas medicinais utilizadas pela população assistida pelo "Programa de Saúde da Família"



Graph 1 Use of medicinal plants and phytotherapies by users of health units, Marechal Deodoro-AL, Brazil, 2015.

Braz. J. Biol., ahead of print Epub Sep 02, 2019

A definição da OMS para plantas medicinais: " Todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos, ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos "



Plantas medicinais na Atenção primária à saúde

O uso de plantas medicinais é milenar, entretanto, desde o início deste século, tem ocorrido um crescente interesse pelo estudo de espécies vegetais e seu uso tradicional em diferentes partes do mundo (Cheikhoussef et al., 2011), para que a utilização dessas plantas seja feita de forma segura.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população de países em desenvolvimento utilizam-se de práticas tradicionais na atenção primária à saúde e, desse total, 85% fazem uso de plantas medicinais (Rosa et al., 2011).

O acesso à saúde primária é um problema enfrentado por todo o mundo. O Brasil, com sua grande extensão territorial, associada a graves problemas socioeconômicos, impossibilita o acesso, para a maior parte da população, a um sistema de saúde eficiente e de qualidade. Uma grande parcela da nossa população tem o acesso à saúde primária negligenciado.

No enfrentamento desse problema, as plantas medicinais e os saberes populares são em muitos casos, a saída encontrada por esse público. O Art. 196. da constituição federal assegura que o acesso à saúde é um direito de todos e um dever do estado, porém a realidade para muitos brasileiros, seja por razões socioeconômicas, ou por uma questão geográfica, é diferente: o direito à esse serviço fundamental é negado.

"As plantas medicinais costumam ser o único meio para o cuidado de enfermidades para uma grande parcela da nossa população." (Sr. Domingos)

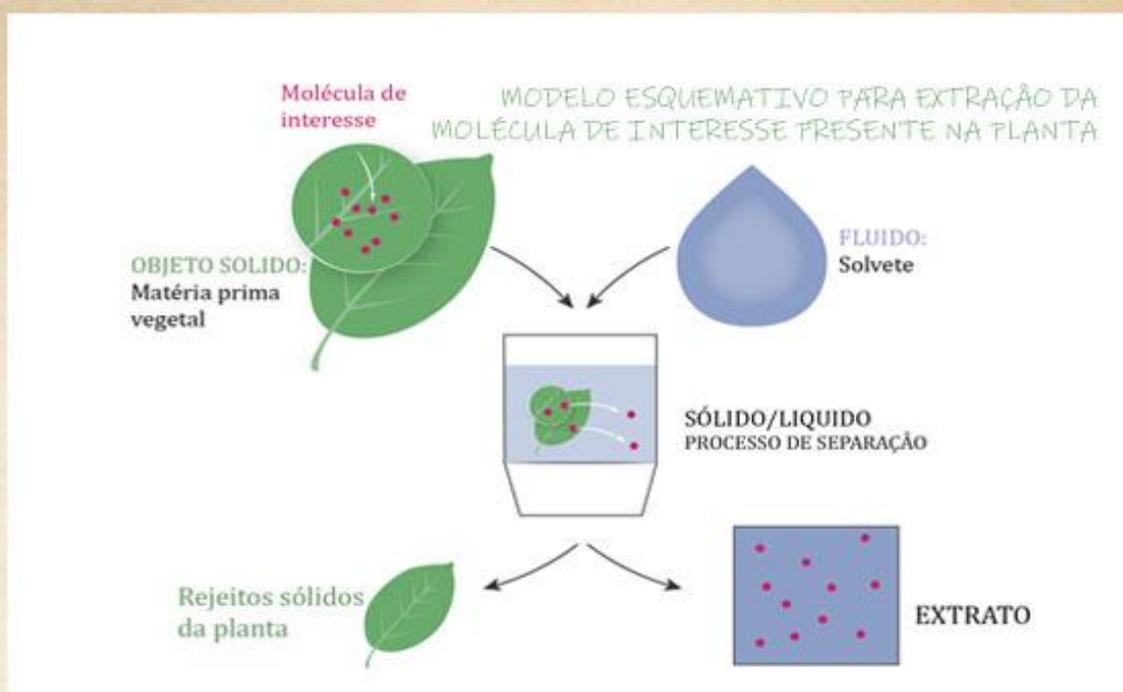
Plantas medicinais e Fitoterápicos



Fitoterápico é uma droga extraída exclusivamente de origens vegetais, ou seja, é um medicamento cuja substância ativa isolada deriva exclusivamente de uma matéria-prima vegetal e tem por finalidade a prevenção ou cura de enfermidades, além de poder ser utilizado para o diagnóstico de doenças.

A comercialização de produtos “naturais”, atualmente, é uma grande febre. Esses produtos podem ser encontrados facilmente em lojas específicas, em farmácias ou na internet, sem contar que grande parte da população tem a acesso a esse tipo de erva em seu quintal. Tudo isso facilita o uso desses produtos, assim podemos observar dois problemas ligados à utilização maçante desses tipos de produtos, sendo um problema relacionado ao próprio uso de fitoterápicos e o outro associado ao uso de plantas medicinais. Mas antes de revelar esses problemas, precisamos explicar a diferença entre fitoterápico e planta medicinal.





O problema geralmente ligado ao uso de fitoterápicos está na preparação desses produtos, que não possuem certificado de qualidade e que são feitos a partir de plantas cultivadas, o que modifica a produção de substâncias, as quais podem ter sido produzidas em solos contaminados com metais pesados. Portanto, há uma diferença nesse processo quando é feito com plantas nativas, que são utilizadas na medicina tradicional.

“A contaminação de vegetais com metais pode ter diversas origens, tais como acidental, proposital, contaminação do solo, de materiais de origem natural ou mineral e durante a manufatura.” (Ernst, E.; Trends Pharmacol. Sci. 2002, 23, 136.)

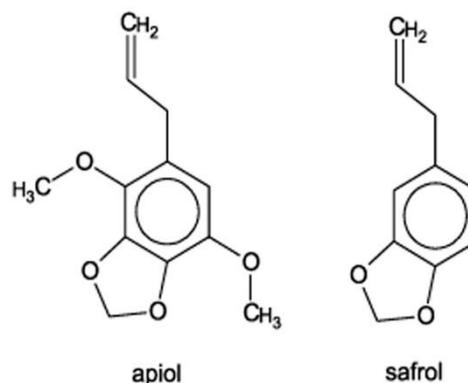
Outro fator preocupante é a comercialização de tais produtos com a promessa de que são seguros, devido a sua fonte natural. Os fabricantes destes produtos deveriam deixar claro que não existe um estudo farmacológico e toxicológico para a maioria das garrafadas, justamente por não existir uma padronização de tal. A inexistência de uma rotulagem adequada impossibilita a identificação do que realmente têm dentro de uma garrafada, você sabe muitas vezes a planta principal, mas desconhece as plantas secundárias que são colocadas, isso impossibilita a identificação concreta sobre as substâncias existentes dentro da garrafada, portanto, não há total clareza sobre o potencial efeito nocivo de todas as plantas, apenas existe um senso comum de que, por ser de origem natural, o consumo desses tipos de plantas ou fitoterápicos é somente positivo. Esse fator agravante

é potencializado, por meio de propagandas comerciais que fortalecem a falsa ideia de que somente porque esse produto vem de uma fonte natural ele não pode ter um efeito nocivo no nosso organismo.

“O apiol e safrol são espécies encontradas em plantas medicinais e tem efeitos hepatotóxicos; lignanas e alcalóides pirrolizidínicos; a ação tóxica renal que pode ser causada por espécies vegetais que contém terpenos e saponinas e alguns tipos de dermatites, causadas por espécies ricas em lactonas sesquiterpênicas e produtos naturais do tipo furanocumarinas. (Capasso, R.; Izzo, A. A.; Pinto, L.; Bifulco, T.; Vitobello, C.; Mascolo, N.; Fitoterapia 2000, 71, S58.)

Atualmente, temos uma grande oferta de informações, devido ao avanço da ciência e da tecnologia. A troca de ideias se transformou e pode ser feita de maneira mais fluida e rápida, esses constantes avanços potencializaram a divulgação de conhecimentos incorretos a respeito do uso de fitoterápicos e plantas medicinais.

Esse erro pode ser difundido de diferentes formas, em uma conversa informal entre vizinhos ou amigos, pelo uso de blogs, páginas do facebook e do instagram, mensagens de WhatsApp etc. A falha na comunicação pode causar um efeito negativo para a saúde. Por isso, para uma utilização mais segura desse tipo de produto, pessoas como o senhor Domingos são de fundamental importância para uma transmissão correta das informações a respeito dessas plantas.



Estruturas do apiol e do safrol

As lignanas e neolignanas compreendem uma classe de produtos naturais com uma grande diversidade de estruturas químicas, sendo formadas pelo acoplamento de duas unidades fenilpropanoídes. Vários trabalhos têm sido descritos na literatura relatando a síntese de lignanas e neolignanas. (Rev. Virtual Quim. [Vol 4] |No. 3| 197-207)



(Foto: Imagem retirada do site Jornalismo Colaborativo)

Tradicionalidade & historia

As plantas medicinais são utilizadas para o tratamento e a cura de diversas doenças, elas são utilizadas a milhares de anos pela humanidade, se enquadrando como a forma mais antiga de prática medicinal. Atualmente, grande parte dos avanços de toda a medicina se deve a esses conhecimentos matriciais, advindos de saberes populares que foram passados de geração em geração.

Em termos de farmacologia industrial, diversos compostos também foram sintetizados ou alterados, tendo como base moléculas encontradas na natureza, em plantas usadas pelos conhecimentos advindos de povos tradicionais.

É um fato inquestionável que a biodiversidade e o conhecimento tradicional sobre as plantas representam importantes fontes para o desenvolvimento de produtos terapêuticos (BRANDÃO et al., 2012; NEWMANN; CRAGG, 2012).

O campo de pesquisa sobre plantas medicinais e conhecimentos tradicionais é amplo e pouco conhecido, assim há oportunidades de várias descobertas ligadas a essa linha de estudo. As pesquisas nessa área podem se beneficiar, e muito, da sabedoria popular para uma identificação mais rápida e efetiva das plantas de maior interesse. Por isso, é de fundamental importância a valorização dos detentores desse conhecimento.

Estima-se que apenas 15% das 350.000 espécies de plantas existentes tiveram seus constituintes químicos investigados (WURTZEL; KUTCHAN, 2016)

Tendo em vista a importância e as possibilidades que as plantas abrem, se faz urgente o cuidado e a preservação para com o meio ambiente e nossa biodiversidade.

No entanto, essa riqueza está ameaçada pela marcante redução de espécies vegetais em face das mudanças climáticas e ação antropogênica (THOMAS et al., 2004).





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000300026

<https://www.chemicool.com/definition/extraction.html>

<https://super.abril.com.br/saude/remedio-de-indio/>

<http://portal-dos-mitos.blogspot.com/2017/11/panacea.html>

<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/17719/2/12.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/226425752_Indigenous_Medicine_and_Primary_Health_Care_The_Importance_of_Lay_Knowledge_and_Use_of_Medicinal_Plants_in_Rural_South_Africa

<http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21191en/s21191en.pdf>
<http://portalfns.saude.gov.br/slideshow/2322-tratamento-com-fitoterapicos-aumenta-na-rede-publica-de-saude>

<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19250/2/4.pdf>

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019000501733

<https://institutohaikai.com.br/fitoterapia-e-fitoterapicos-no-brasil/>

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-69842019005010102&script=sci_arttext

<http://www.scielo.br/img/revistas/bjb/2019nahead//1519-6984-bjb-1519-6984214039-gf100.jpg>

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-ANSN7W>

<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/artigos/etnobotanica.html>



<https://scientificusblogpt.wordpress.com/2015/04/08/extracao-liquido-liquido/>

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000300026

https://www.cartacapital.com.br/sociedade/os-indigenas-alertaram-o-governo-se-prepara-para-dizimar-a-natureza?utm_campaign=newsletter_rd_-_12062019&utm_medium=email&utm_source=RD+Station&sfns=mo

<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v18n1s1/1516-0572-rbpm-18-1-s1-0373.pdf>

ANEXO B – CÓPIA DA “CARTA PARA STELA” ESCRITA PELA
CASEADO

Brasília, 23 de outubro

QUERIDA STELA,

Como é bom chegar a esse momento em que nos encontramos na fase final da nossa pesquisa!

Quantas coisas vivemos juntas!

Me lembro quando recebi seu convite para participar desse trabalho incrível.

Estava muito intrigada com as discussões que tivemos na disciplina de Filosofia e Ciência do Ensino CES e queria muito saber das possibilidades que essa abordagem poderia trazer para minha formação como pessoa e como professora, por isso decidi embarcar nessa aventura mesmo estando cheia de ocupações.

Não tenho uma memória muito boa, mas me lembro do nosso primeiro encontro em grupo, onde vimos o documentário sobre o queijo minas e fizemos muitas discussões em cima do que era abordado no vídeo, como por exemplo, a questão da relação que o produtor tinha com sua fonte de matéria prima, a questão,

judicial por trás do queijo, além do fato de como esse conhecimento era transmitido pelas gerações e como ele ainda resiste para existir, já que em alguns casos, as novas gerações dessas famílias queijeiras não estavam mais se interessando por isso. Sem falar de como a indústria se apropriou desse conhecimento para ter um lucro absurdo (capitalismo né?!).

Enfim, muito feliz e empolgada com a formação do grupo.

Confesso que no momento em que você falou que teríamos que produzir um material didático a partir de um saber popular, pensei que não seria capaz de atingir esse feito. Nem sabia por onde seguir.

Nesse ponto, através das nossas reuniões em grupo, pude crescer muito e aprender com a visão dos meus colegas.

A leitura em grupo me trouxe isso, opiniões e visões diferentes que eu não tinha, já que não vivenciei as mesmas coisas que meus colegas.

Foi bom poder compartilhar essas vivências.

Relendo agora alguns textos, pude ter muitas reflexões que não tive anteriormente.

Em "o que é tecnologia" de Val Dusek, comecei a refletir se eu observo o trabalho do Juraci e do Virgílio como uma tecnologia instrumental, já que se trata de um conjunto de técnicas desenvolvidas por ambos para construir esses objetos de papão e saco de cimento, ou se observava esse trabalho como uma tecnologia de sistema, já que eles pegam um material como o saco de cimento, que ao ser descartado perde sua "função tecnológica" - quando armazenava o cimento era tecnologia -, e passa a dar outro uso para esse material, inserindo ele no contexto dos músicos, através dos instrumentos, no contexto dos artistas, através do cenário construído por Virgílio, e no contexto dos trabalhadores que precisam de uma mesa para expor seu trabalho, através das mesas portáteis construídas também pelo mestre Virgílio.

Creio que me aproximo da segunda definição.

Ainda relendo Freire, pude perceber todo o processo que passei para entender a realidade de do Mercado Sol e pensar um tema,

em uma dessa realidades.

Freire discutido sobre o processo de codificação da realidade e de como a educação libertadora se manifesta nesse processo de descodificação da realidade.

No início eu imaginava que apenas os alunos ou os "investigados" passariam por esse processo. No entanto, me vi em todo esse procedimento no instante em que fui conhecer a história do Mercado Sul e de toda aquela comunidade que vive naquele espaço.

Confesso que, ao meu ver, esse processo ~~ainda~~ ainda não terminou. Cada dia sinto que posso aprender mais com o Sura e a galera do Mercado.

Outros momentos áridos foram a busca de um referencial teórico que me ajudasse a entender como funcionava o papel Kraft e a cola branca.

Após entender isso, outra dificuldade foi transpor esse conhecimento complexo para algo mais próximo dos alunos da educação básica.

O que me cansou e me estressou muito foi editar os vídeos e os áudios no programa que eu nunca tinha mexido na vida.

No início, a cada passo parecia que eu voltava três.

É muito difícil passar algo que eu visualizava em mente para um programa tem suas limitações.

Apesar disso fiquei muito feliz com o resultado final e acredito que esse material vai trazer mais visibilidade para o projeto do Jura e do Virgílio.

Ainda que tratar outras discussões nele mas pretendo editar e gravar com mais calma.

Eu imagino duas formas principais de aplicar/usar esse material, sendo que a primeira delas consiste na realização da oficina do Jura numa escola de EM, dando prioridade para as turmas de 2º e 3º ano.

Após realizar a oficina o professor leva os vídeos para discutir sobre ~~o~~ a explicação científica para o fenômeno (Video 2) e da importância do trabalho para comunidade e as dificuldades enfrentadas pelo Jura e Virgílio (video 3).

A segunda possibilidade não considera a realização da oficina, logo os vídeos seriam apresentados em sequência (V1-V2-V3).

De tudo que vivemos, vou sentir muita falta da nossa viagem para Chapado dos Veadeiros. Acredito que esse foi meu momento favorito de toda a pesquisa.

Lá pude viver muitas coisas que me
retiriam a minha avó e que me aproxima-
muito do modo de vida que eu quero

Depois de todo esse processo pude ver
que eu tinha uma visão muito limitada
dos saberes populares. Sempre vi como
saber de senso-comum que não tinha
o valor. Para mim, a ciência que tinha
o poder para explicar as coisas.

Após o encontro de Raizeiros, percebi
a importância e o significado que todo aquele
saber tem para aquelas pessoas e
também vi como esse saber também mu-
danos a vida. Por isso é importante levar
para as escolas, para os alunos observarem
que as coisas eram antigamente e como
hábitos ainda contribuem para o nosso
dia.

Com essas longas palavras me despeço,
Abraço de

ANEXO C – CÓPIA DA “CARTA PARA STELA” ESCRITA PELA ASTERISCO

Brasília, novembro de 2019

Querida Professora/Orientadora Maria Stella Gondim,

Passaram-se tantos meses e praticamente quase 2 anos em desenvolvimento dessa pesquisa tão especial e única. Acho que antes de pensar no quanto essa pesquisa em conjunto como grupo me auxiliou na minha formação, o que percebo de mais nítido é a mudança que veio de dentro, e eu ao aceitar a participação na pesquisa achava que já tinha conceitos consolidados sobre as coisas, e durante o processo percebi que não, porque aprendi com o tempo e a informação certa a quebrar determinados estigmas/padrões de pensamentos que muitas das vezes são preconceituosos frutos da ignorância. Na prática da pesquisa percebi o quão delicado é o trabalho com o ser humano e que isso demanda uma sensibilidade, além é claro de entender as diversas maneiras/leituras sobre o mundo e que pelo fato de nos estarmos inseridos no meio acadêmico isso não nos dá direito de menosprezar outras formas de saber, que são importantes principalmente no quesito: resgate às culturas de tradição do nosso país. Discutimos sobre diversos textos/referências que contribuíram de forma plural para o desenvolvimento da pesquisa e esse trabalho em grupo do início ao fim foi fundamental para o(s) resultado(s) obtidos, acho que como grupo contribuimos muito bem umas com as outras tanto em questão de interpretações e do próprio entendimento/compreensão do texto, o que faz tudo ser mais único. As diversas experiências que tivemos como: passeios para conhecer projetos como o Sítio semente, feiras de artesanato, entrevistas; possibilitando ter maior contato com aquilo que estávamos propostas à investigar e conhecer e enaltecer principalmente. O processo inteiro da pesquisa foi muito valioso, na minha perspectiva, por esse motivo procurei me dedicar ao máximo em cada etapa e isso não foi fácil: me identificar com algum tema gerador, posteriormente entrevistar as pessoas e confeccionar o material paradidático. No entanto, aprendi diversas habilidades e com certeza me tornei tanto uma pessoa melhor como profissional com um olhar mais ampliado sobre: o contido, o papel da ciência, o papel do saber popular na nossa cultura. De maneira geral, durante a pesquisa, o tempo todo fomos estigadas à refletir sobre teorias/formas de agir e pensar e isso de alguma maneira nos muda. Nessa carta também, não poderia deixar de expressar meu imenso sentimento de gratidão à senhora, por ter a maior paciência comigo, de explicar, ajudar e sempre me incentivar à acreditar que tudo vai dar certo, quer dizer já deu certo... o conjunto de experiências que tive vão ficar marcadas na minha vida e vamos dar continuidade à isso tudo... E espero que de alguma maneira tenha contribuído na sua vida “profe”.

Com muito carinho,

ANEXO D – CÓPIA DA “CARTA PARA STELA” ESCRITA PELA FLOR-DÁLIA

Querida Stela,

Vivemos tantas coisas, tantos momentos; no individual, no coletivo. É extremamente difícil a expressão de tudo isso com palavras, de tudo o que foi modificado em minha vida acadêmica, na minha vida pessoal. Esse projeto realmente trouxe inúmeras mudanças em vários setores de minha vida.

Minha percepção sobre o mundo, as relações sociais se modificaram, eu acredito que tinha uma visão muito restrita sobre esse setor de conhecimento. Acredito que meu olhar se tornou mais humano, principalmente por aqueles que até então eram invisíveis para mim, consigo ver as nossas relações sociais de uma maneira mais ampla e crítica. A estrutura social em que vivemos é baseada em princípios capitalistas, meritocráticos e separatistas, consigo perceber essas e outras questões com um maior discernimento. A estrutura social, a qual estamos inseridos, desvaloriza a diversidade cultural, desde o índio até a dona de casa, tudo o que foge ao padrão de pensamento mastigado pelo sistema é desvalorizado e marginalizado, como se somente uma única classe fosse a detentora e possuidora capaz para a construção do conhecimento. Coloco do conhecimento porque a minha percepção era a de que existia somente um conhecimento, acredito que esse é o intuito da engrenagem de nosso tecido social.

A desvalorização de outros saberes é o ponto chave para o que se mantenha a estruturação da desigualdade, no nosso país, porque quando o detentor de um conhecimento tão importantes, para o desenvolvimento de nossa sociedade é colocado como não válido isso gera um efeito negativo para o desenvolvimento daquela comunidade ou até mesmo para o desenvolvimento individual da detentor do saber em questão. O homem a todo instante busca o reconhecimento, a valorização é de fundamental importância para o desenvolvimento cultura.

Uma palavrinha chave que aprendi em todo essa vivência foi “valorização”. Devemos dar a devida importância para a cultura, a história, o trabalho, a experiência de vida de cada um, é uma maneira de se dar o devido valor a esse tipo de questão é a valorização, povos nativos, ancestrais ou tradicionais, quando entram em contato com uma outra cultura, uma cultura dominante, como é a nossa, cultura eurocêntrica, tem o produto cultural apropriados e diminuído. Um exemplo gritante que podemos citar é a chegada dos europeus às américas, os nativos, os índios, foram humilhados, usurpados, tiveram suas terras arrancada, seus corpos violados, tudo baseado na superioridade cultural de um povo em relação ao outro. A partir do momento em que não damos a devida valorização a povos indígenas, sertanejos e raizeiros ou até mesmo a dona de casa que tem muita vivência e conhecimentos adquiridos por meio da ancestralidade, estamos tendo o mesmo olhar que os europeus tiveram sobre os nativos, o de superioridade e de dominação.

Essa é uma das grandes problemáticas advindas dessas questões, o olhar superior e de dominação, porque ao mesmo momento em que os europeus desvalorizavam a cultura do índio ele se apropria dela também. Podemos usar como um exemplo atual a síntese de fármacos baseada em algum conhecimento tradicional, no meu trabalho usei o exemplo da digoxina um fármaco de uso cardíaco que foi conhecida a sua estrutura a partir do

conhecimento de povos nativos americanos. O alicerce ligado a essa dominação é o saber científico, que por muitas vezes é usado de maneira inescrupulosa, como um mecanismo de validação de outros saberes, como se ele o conhecimento científico fosse o detentor de todo o poder sobre o outro, por muitas vezes a ciência foi usada para a desvalorização de outros conhecimentos, a desvalorização de outros saberes. Isso é o transmitido por nossa vivência acadêmica fundamental, ensino fundamental I, II o ensino médio, digo isso porque era essa a maneira com a qual eu enxergava a ciência, era a de que ela era a detentora de todos os poderes, da verdade absoluta, a de que os conhecimentos advindos pela minha avó ou por qualquer outro ser que não tivesse um diploma em seu bolso não era válido, não era o correto.

Por muitos anos acreditei que a ciência era a mocinha da verdade, da verdade absoluta e inquebrável. Hoje consigo entender que até o conceito de ciência que me foi vendido estava absolutamente equivocado, a ciência não é construída sozinha ela é construída em conjunto, e ela não está aqui para nos mostrar verdade absolutas ou simplesmente como uma justificativa de dominação ela é mais uma maneira de se interpretar o mundo, os fenômenos ao nosso redor. ela é construída a partir de observações, validações, de pesquisa. A ciência é falha sim, ela pode falhar, deve falhar para que se reconstitua novamente, para que se obter o novo. Falando sobre novo, vou falar um pouco sobre o que eu achava que era a tecnologia, para mim a tecnologia estava ligado ao novo, tudo o que for novo é tecnologia, é tecnológico, atualmente não sei ao certo se meu conceito de tecnologia é o mesmo daquele texto que a gente leu estela, mas vou falar o que eu acho. Para mim tecnologia não se restringe a somente o novo, está ligada ao uso de determinada ferramenta, ao uso que um grupo faz daquele instrumento, então sobre essa visão o que é tecnológico para mim, pode não ser para o outro, então ela depende do contexto ao qual está inserido. Uma martelo pode não ser algo tecnológico para mim, mas para alguém que teve a partir daquela ferramenta um uso melhor desse instrumento para ele o martelo é tecnológico para mim não, se eu der um smartfone para ele usar para aquele mesmo serviço o smartphone será inútil, então a tecnologia está ligada ao uso daquele instrumento.

Os saberes populares são aqueles produzidos por um povo, que é transmitido de geração em geração, tem uma dependência muito grande da ancestralidade. É produzido muitas vezes através de observação empírica, a possibilidade de aproximação desses saberes populares com a vivência dos alunos é um adendo para a educação científica justamente por essa aproximação da vivência. Para aqueles que não possuem nenhum contato com saberes populares mostrar esse mundo novo, com a mostra desse mundo novo, ou com a validação desses conhecimentos muitas vezes advindos de sua casa/comunidade/tribo será mais uma ferramenta para a formação de uma sociedade formada por cidadãos críticos e conscientes do seu meio. O meu material poderia ser usado em sala de aula, para uma leitura com dos alunos associado ao ensino de extração, e para um melhor aproveitamentos do material ele poderia ser associado a um passeio para a visitaçao da loja do Sr. Domingos, seria uma ótima maneira de difusão do conhecimento, sem contar a experiência de se conhecer a loja, de se observar a fala do Domingos, é bem diferente falar do Sr. Domingos e escutar, conhecer e aprender mais com o próprio Sr. Domingos.

A pesquisa foi algo novo, desafiador, eu realmente achei que não conseguiria produzir nada ou que não seria capaz de desenvolver nada... Eu acho que saiu alguma coisa, foi meu primeiro trabalho e eu realmente estou bastante orgulhosa de mim, de todo, o grupo de você Stelinha, eu sei que você não gosta muito que te chame de Stelinha, é uma maneira carinhosa de dizer. Eu estou bastante satisfeita por ter saído alguma coisa, porque essa pesquisa foi iniciada e terminada em momentos bastante delicados de minha vida e por muitas vezes foi uma maneira de distração e de conforto nos momentos mais difíceis. Desde processo de

leitura dos textos, das reuniões da saída de campo, da construção do texto, a ideia de montar uma revista, montar uma revista do nada com base em conhecimentos que eu tive a muitos anos atrás, foi desafiador e lindo ao mesmo tempo. Hoje eu tenho mais confiança para fazer diversas coisa, meu vocabulário mudou, minha confiança também (preciso melhorar, tenho noção de que tudo é um processo)... Muito obrigada pela paciência, pela força, pelos puxões de orelha, pela companhia, você me construiu ainda mais em todo esse processo. Obrigada por me mostrar esse novo mundo, um mundo em que valoriza e respeita pessoas como minha avó, como o Sr. domingos, de valorização dos indígena e etc... Gostaria sim de continuar outros trabalhos com a senhoria, se você me quiser claro.. ah não sei mais o que dizer, muitíssimo obrigada dona mocinha, sou muito grata por ter lhe conhecido e por Deus ter permitido a sua presença ilustre em minha vida.

Flor-dália

ANEXO E - MÚSICA INTRODUTÓRIA DE CADA SESSÃO DA TESE

MIRAÇÃO¹⁴²

♪♪Eu estava bem firmado, fazendo concentração
 (Eu estava bem firmado, fazendo concentração)
 Quando fechei os olhos, começou a miração
 (Quando fechei os olhos, começou a miração)
 Vi que estava flutuando porque não havia chão
 (Vi que estava flutuando porque não havia chão)
 Tudo estava ligado por um único cordão
 (Tudo estava ligado por um único cordão)
 Era como um bordado da mais fina tecedura
 (Era como um bordado da mais fina tecedura)
 Como a aranha que tece a teia numa imensa bordadura
 (Como a aranha que tece a teia numa imensa bordadura)
 Fiquei tão maravilhado quando me reconheci
 (Fiquei tão maravilhado quando me reconheci)
 Eu também era um bordado de um jeito que nunca vi
 (Eu também era um bordado de um jeito que nunca vi)
 Ali eu estava preso, não podia me mexer
 (Ali eu estava preso, não podia me mexer)
 É a realidade, não tem para onde correr
 (É a realidade, não tem para onde correr)
 Se não tem outra morada, eu devo estar aqui
 (Se não tem outra morada, eu devo estar aqui)
 Melhor é preso na teia do que solto por aí
 (Melhor é preso na teia do que solto por aí)
 Perguntei onde está Deus dentro desta formosura
 (Perguntei onde está Deus dentro desta formosura)
 Sou a mão que tece o fio, sou a própria bordadura
 (Sou a mão que tece o fio, sou a própria bordadura)
 Nunca vi tanta beleza dentro e fora de mim
 (Nunca vi tanta beleza dentro e fora de mim)
 Este fio que me tece, tece as flores do jardim
 (Este fio que me tece, tece as flores do jardim)
 Agradeço a meu padrinho, que me deu esta canção
 (Agradeço a meu padrinho, que me deu esta canção)
 Contando pra todo mundo o que vi na miração.
 (Contando pra todo mundo o que vi na miração)♪♪

¹⁴² MIRAÇÃO. Intérprete: Cristina Tati. Compositora: Cristina Tati. *In*: O CANTADOR: hinário. Rio de Janeiro: Cipó Records, 2017, faixa 7.