



UnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

André Caeiro Fujishima

**Saberes Populares na Educação CTS: analisando
práticas pedagógicas**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2022



UnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

André Caeiro Fujishima

**Saberes Populares na Educação CTS: analisando
práticas pedagógicas**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

Orientadora: Prof.^a Dra. Patrícia Fernandes Lootens Machado

2.º/2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer imensamente a paciência e toda ajuda da professora e minha orientadora Prof.^a Dr.^a Patrícia Fernandes Lootens Machado.

Também sou grato a todos meus amigos que me ajudaram, deram conselhos e forças durante a escrita deste trabalho, sejam eles da própria universidade ou de fora dela.

SUMÁRIO

Introdução	6
Capítulo 1 – Uma conversa entre Saber Popular e CTS	9
1.1 Saberes Populares	9
1.2 Educação CTS.....	11
1.3 Relações entre CTS e as ideias freireanas.....	13
Capítulo 2 – Metodologia.....	16
Capítulo 3 – Resultados e Discussões.....	19
3.1 Contribuições Sociais	23
3.2 Resolução de Problemas.....	27
3.3 Resignificação de Valores.....	30
Considerações finais ou conclusões	34
Referências	37

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar as articulações entre a Educação CTS e os saberes populares em propostas de sala de aula de química, em publicações de eventos e periódicos reconhecidos pela área de ensino de ciências. Primeiramente foram apresentados alguns conceitos a respeito dos saberes populares, demonstrando sua grande presença em algumas partes da sociedade e sua importância para o mundo moderno. Em sequência, falamos sobre a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade, um pouco de sua história e características, também relacionando às ideias de uma educação freireana. Trata-se de uma pesquisa qualitativa a partir de uma análise bibliográfica para acessar o que há de sistematizado quando Educação CTS e saberes populares articulados em aulas de ciências. Para isso, fizemos uma busca em publicações de trabalhos de eventos científicos e periódicos de ensino de ciências. Acessamos as palavras-chave e fizemos a leitura de resumos, encontrando ao final quatro trabalhos. Para analisar os artigos, identificamos parâmetros que são comuns tanto à Educação CTS como ao ensino de ciências permeado por saberes populares, são eles: *contribuições sociais; resolução de problemas e ressignificação de valores*. Cada parâmetro foi brevemente explicado e, em seguida, foram realizadas as análises. Os trabalhos apresentaram motivações em comum, uma variedade de saberes populares e suas atribuições, porém demonstrou uma lacuna no parâmetro ressignificação de valores. Acreditamos que uma contribuição importante deste TCC é também apontar os saberes populares na conscientização ambiental. Este trabalho foi de grande importância para mim não só para aprofundar o conhecimento no ensino CTS como também enxergar diversas oportunidades de atividades diferentes em sala de aula usando os saberes populares como base.

INTRODUÇÃO

Durante a disciplina Fundamentos da Educação Ambiental que cursei na UnB, ocorreu uma saída de campo para a Chapada dos Veadeiros e, dentre as várias atividades planejadas, tive a oportunidade de conhecer três senhoras raizeiras. Nesse tempo que passei com elas, pude ouvir diversas histórias dos casos que elas tratavam com garrafadas (misturas produzidas a partir de ervas ou raízes com propriedades medicinais e usadas no tratamento e prevenção de enfermidades). Na manhã do último dia dessa saída de campo, nosso grupo as acompanhou para que pudéssemos vivenciar um pouco da prática da colheita de raízes e folhas.

Durante toda a manhã, essas senhoras compartilharam conosco seus saberes. No meu caso, como nunca tinha tido uma oportunidade para aprender e entender mais sobre o assunto, fiquei maravilhado. Sempre fui uma pessoa que considerou a ciência acima de tudo, talvez até ao encontro do cientificismo. O pouco dessa convivência e do contato com o conhecimento com essas senhoras raizeiras serviu para abrir meus olhos em relação à minha própria visão de mundo.

Caso não bastasse vivenciar aquele saber, fui contemplado ainda com algo bastante típico dessa forma de conhecimento, sua forma de transmissão. Enquanto estávamos andando pelo campo, a filha pequena de uma das raizeiras apareceu por lá e caminhou junto ao grupo. Algum tempo depois, a mãe pediu a ajuda da filha para nos mostrar uma planta e, enquanto ajeitavam as coisas para a exibição, a senhora nos explicou que já havia começado a levá-la para o campo, pois assim como sua mãe havia começado a ensiná-la nessa idade, ela queria fazer o mesmo com a filha.

Após toda essa experiência incrível, fiquei imaginando como esse tipo de saber poderia ser usado em uma sala de aula, com o intuito de despertar o interesse dos alunos de Ensino Médio pela disciplina de Química. Conforme Bernadelli (2004), a falta de contextualização do que se estuda em relação ao cotidiano do estudante pode se tornar um grande fator de desmotivação.

Os saberes populares, como o que vivenciei na experiência relatada, são definidos por Lakatos e Marconi (2003, p. 75) como aquele “transmitido de geração em geração por meio da educação informal e baseado em imitação e experiência

peçoal”. Esses saberes trazem enorme riqueza cultural e de experiência de vida. E, segundo Chassot (2011), apesar de presentes na vida de muitos estudantes da Educação Básica, são frequentemente ignorados ao se ensinar ciências, como se pudessem ser descartados ou com a concepção de terem menor valor, frente ao conhecimento científico. Corrêa e Brito (2012) também ressaltam que os currículos das escolas brasileiras ignoram os saberes de grupos marginalizados, desprezam algumas culturas e propostas que utilizem esses saberes como ferramentas para o ensino de ciências.

De acordo com Gondim e Mól (2009), utilizar os saberes populares para ensinar química pode gerar um maior interesse dos alunos por ser algo mais próximo de suas realidades. Estes autores, investigando saberes de artesãs do Triângulo Mineiro, estudaram como a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) pode associar-se a ações sociais responsáveis com perspectiva de transformar realidades. Isso teve por objetivo valorizar conhecimentos locais e aumentar a participação social, percebemos que delinear possíveis articulações entre CTS e os saberes populares podem contribuir para o desenvolvimento de práticas de sala de aula mais contextualizadas com a realidade, gerando mais interesse pelo estudo das ciências, em especial, a química (GONDIM; MÓL, 2009).

A partir da problemática exposta, o objetivo deste TCC consistiu em investigar as articulações entre a Educação CTS e os saberes populares em aulas de química, em publicações em eventos e periódicos reconhecidos pela área de ensino de ciências. Dentre os objetivos específicos estão: compreender a motivação por trás da escolha do tema saberes populares; detectar quais os saberes populares trabalhados, além de analisar como o(s) autor(es) propõem a atividade em sala articulando CTS e saberes populares.

Para isso, inicialmente, abordamos no primeiro capítulo deste TCC a parte teórica a respeito dos saberes populares, desenvolvendo um pouco do conceito de cultura e procurando entender os benefícios da inserção desse conhecimento no ambiente escolar. Em complementação ao primeiro capítulo, abordamos no segundo capítulo como se compreende as relações da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), com a apresentação de estudos sobre possíveis formas de analisar trabalhos nesse tipo de abordagem relacionando-os às ideias de Paulo Freire.

Em seguida, apresentamos a metodologia que explicita o processo de seleção de trabalhos publicados em eventos e revistas científicas brasileiras acerca da temática de pesquisa. Damos ênfase aos trabalhos realizados no âmbito de sala de aula.

Por fim, exibimos a análise dos quatro textos selecionados a partir de três parâmetros comuns tanto à Educação CTS quanto ao ensino utilizando saberes populares, sendo eles: contribuições sociais, resolução de problemas e ressignificação de valores.

CAPÍTULO 1 – UMA CONVERSA ENTRE SABER POPULAR E CTS

Os saberes populares estão presentes no nosso cotidiano de várias maneiras diferentes. Em uma ida à feira, por exemplo, encontram-se queijos, remédios caseiros, chás medicinais, dentre outros produtos decorrentes do conhecimento popular. Os itens dessa lista nada mais são do que saberes passados através das gerações, desde antes de nossos avós, que já utilizavam desse conhecimento para benefícios próprios, em alternativa aos produtos industrializados, que sequer existiam.

Estando ciente da longevidade e presença atual desse tipo de conhecimento, pode-se encontrar nele um ponto de partida para o estudo de conceitos químicos, trazendo a familiaridade com o assunto para a sala de aula e, assim, despertando o interesse dos alunos pela disciplina.

1.1 Saberes Populares

Quando falamos de aspectos inerentes a qualquer sociedade, certamente cultura é um ponto que ganha bastante destaque. Todos nascem inseridos em um contexto cultural, e assim sendo, como disse o antropólogo britânico Edward Burnett Tylor:

Cultura e civilização, tomadas em seu sentido etnológico mais vasto, são um conjunto complexo que inclui o conhecimento, as crenças, a arte, a moral, o direito, os costumes e as outras capacidades ou hábitos adquiridos pelo homem enquanto membro da sociedade. (1871, p. 1 citado por CUCHE, 1999, p. 35).

É importante ressaltar que a cultura não se faz por um indivíduo isoladamente, mas sim na construção de coletivos em uma sociedade.

Os saberes populares, como o próprio nome diz, são conhecimentos originários da cultura, compõem a cultura humana, manifestam-se por meio de comidas, danças, crenças, advindas de um longo passado de uma determinada região.

Devido ao modelo capitalista e às relações de dominância, essa cultura passou a ter menos valor e, por alguns, até ser discriminada. Essa visão espalhou-se até mesmo entre aqueles que vivem o papel de dominado nas relações sociais. Tem-se a imposição de uma cultura da elite, na qual o valor estético e criativo agregado é maior, desvalorizando-se a popular, carregada de valores pejorativos (VELHO; CASTRO, 1978).

O maior problema que se pode ter como resultado é o desaparecimento desses comportamentos, ideias e tradições. A globalização está avançando cada dia mais e, com isso, o mundo está ficando menor, no sentido de estar se construindo um acesso fácil às culturas dominantes, o que pode acabar inibindo e acobertando o que é visto como tradicional e/ou ultrapassado.

A fim de evitar isso, a escola deve assumir o papel de disseminadora desses saberes e crenças, que em muitos casos foram a origem dos saberes científicos. Trabalhar com saberes populares possibilita aproveitar também o conhecimento prévio que muitos alunos trazem em sua bagagem cultural. O ambiente escolar deve ser “o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano” (GONDIM; MÓL, 2009, p. 2).

Infelizmente, nas salas de aula de Ciências e Química, por exemplo, parece haver pouca ou nenhuma relação entre o conteúdo estudado e os saberes adquiridos pelos alunos de suas vivências (CHAMANY; ALLEN; TANNER 2008). Ao ignorar os conhecimentos levados pelos alunos, pode favorecer que o professor adote uma postura tradicional em sala de aula, colocando-se como o detentor do saber e os alunos como receptáculos vazios de conhecimentos, fugindo de um processo dialógico em que os indivíduos se reúnem em colaboração com o propósito de modificar a realidade. Esse tipo de postura pode contribuir para tornar o ensino de ciências totalmente enviesado, transmitindo ideias de superioridade do conhecimento científico, visão salvacionista, cientificista, apresentando para os alunos uma “ciência neutra”.

Essa perspectiva de ciência como saber absoluto vai de encontro à própria natureza do conhecimento científico, sendo assim, o que se ensina está apartada dos valores tradicionais, muitas vezes oriundos da cultura em que os estudantes estão imersos e do real entendimento do que é ciências.

Em busca de tentar entender o motivo pelo qual os saberes populares são negligenciados na escola, Gondim e Mól (2009) argumentam que

Abordagens relacionadas a conhecimentos populares não são muito consideradas por não apresentarem relações óbvias com os conceitos abordados em sala de aula. No entanto, como a Ciência e, especificamente, a Química, têm como objeto de estudo a natureza e seus processos, sempre há relação entre as diferentes formas de saber. (GONDIM; MÓL, 2009, p. 11).

Então, fica a cargo do professor articular o conhecimento científico e o tradicional, não necessariamente colocando esse último à frente de todos, mas o reconhecendo como uma forma válida de saber. Para isso, faz necessário, primeiramente, abrir espaço nos currículos para o encontro respeitoso entre diferentes culturas e, depois, planejar estratégias e métodos de ensino cuja principal preocupação seja tornar a aprendizagem o mais significativa possível com impacto direto na realidade dos estudantes. Nesse sentido, percebemos que a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade tem sido proposta com o objetivo da formação para a cidadania (SANTOS, 2012).

1.2 Educação CTS

Na perspectiva de articular saberes populares ao ensino de química, encontramos suporte na Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A busca por abordagens contemporâneas em sala de aula de ciências centra-se na formação mais holística dos estudantes, que além do conhecimento científico devem ser dotados de valores e crítica para terem instrumentos de valorização e transformação da própria realidade. A escolha pela Educação CTS não foca numa mera discussão entre CT no contexto social, baseia-se em seus propósitos e parâmetros (Racionalidade Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Participação Social) que objetivam a formação de cidadãos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Inicialmente, o ensino baseado em CTS desenvolveu-se em várias partes do mundo devido às críticas negativas ao modelo científico e tecnológico vigente. Por ser um ensino que considera o contexto cultural, social e político, duas grandes tradições foram criadas, as perspectivas europeia e estadunidense. Garcia e colaboradores (2001, p. 128) pontuaram no quadro 1 as principais diferenças entre as tradições

européias e estadunidenses decorrentes do processo de incorporação de elementos CTS nestes locais:

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 *et al.* (2001, p. 128, tradução minha).

Aproximando um pouco mais da nossa realidade de países subdesenvolvidos e emergentes, surge o movimento chamado Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS). Seu surgimento, em especial, levantou críticas a respeito do modelo científico-tecnológico adotado na América Latina, que era inspirado nos países desenvolvidos e não considera as diferenças sociais e econômicas contextuais (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Com a popularidade da educação CTS chegando aos países do hemisfério sul, no início da década de 1990, começou-se a pensar a respeito disso no Brasil (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). O crescente aumento do número de pesquisas desse modelo ocorreu por envolverem diferentes contextos e meios aos quais se inserem. É importante entender que o CTS não é algo rígido ou singular, mas com vários significados dependendo de quem o interpreta e o adota em suas práticas de sala de aula, podendo conter visões e níveis de profundidade diferentes.

Considerando que o campo de pesquisa a respeito do ensino CTS estar em uma ascendência na América Latina, ampliam-se e complexificam-se as possibilidades de análise dos trabalhos. Tal dificuldade advém do fato de que se pode construir uma proposta com objetivos e focos diferentes, mesmo com base em um mesmo tema.

Levando em conta toda essa dificuldade, Strieder e Kawamura (2017), ao analisarem práticas de sala de aula em trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Pesquisas em Educação em Ciências no período de 2000 a 2010, propuseram parâmetros e propósitos da educação CTS, a fim de analisar a variedade de propostas implementadas, seu nível de criticidade, seu alcance. Esta proposição encontra-se na matriz de Strieder e Kawamura no Quadro 2.

Quadro 2: Relação entre parâmetros e propósitos da educação CTS

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).

Os três *parâmetros* propostos (racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social) foram criados com a intenção de analisar as diferentes articulações e conexões envolvidas da proposta CTS. Os três *propósitos* (desenvolvimento de percepções, desenvolvimento de questionamentos e desenvolvimento de compromissos sociais) são consequências do que se busca em uma boa educação científica para a formação escolar.

Tendo em mente que os pensamentos reducionistas, muitas vezes, tomam conta do cenário educacional, buscam-se ideias que vão ao encontro com os propósitos da Educação CTS. É nesse ponto que a Educação CTS converge com os pensamentos de Paulo Freire.

1.3 Relações entre CTS e as ideias freireanas

Uma das principais críticas de Freire em relação ao modelo de ensino predominante em sua época diz respeito à educação bancária:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. (FREIRE, 1987, p. 33).

Freire apresenta a ideia de que para educar, o mundo a ser considerado é das relações reais de cada sociedade, o qual precisa ser transformado por meio de uma educação libertadora envolvida pela dialogicidade (SANTOS, 2008). Esse olhar possibilita que o educando consiga entender seu lugar de pertencimento dentro daquele contexto e a relação da dominação do sistema político.

O ponto em que a visão freireana e a educação CTS começam a se encontrar, é muitas vezes no momento que se começa a propor problematizações a partir de temas presentes no cotidiano dos alunos. Uma possível consequência dessas ações é o desenvolvimento do pensamento crítico e da reflexão, permitindo a prática da liberdade (FREIRE, 1987).

Aprofundando mais na relação dos temas, encontramos alguns dos propostos por Freire e os usados na educação CTS. Percebe-se que a origem de escolha difere em certo ponto, mas ainda assim podem se relacionar. Analisando essa relação, Santos (2008, p.120) acredita que:

Enquanto Freire (1987) se concentra em uma visão humanística para as condições existenciais; CTS, na sua visão clássica, está centrado nas questões ambientais e no desenvolvimento de habilidades para a argumentação e a participação. O foco do trabalho de Freire está no HOMEM. Para ele, os temas geradores devem ter sua origem na situação presente, existencial, concreta dos educandos, refletindo as suas aspirações.

Assim, enquanto um se concentra nas relações do indivíduo com o mundo, o outro tem um foco mais amplo, por vezes mais voltado para a ciência e tecnologia, em que os temas são escolhidos pelo professor não levando necessariamente em conta problematizações emergentes do contexto em que os estudantes está inserido.

Alguns autores (ZOLLER, 1982; RAMSEY, 1993; MURPHY e McCORMICK, 1997) defendem a importância dos temas sociais nas atividades de CTS, e a presença deles pode relacionar as ideias de Freire e CTS, porém nem sempre isso acontece. Com o intuito de fazer a identificação desses temas sociais, Ramsey (1993)

desenvolveu uma metodologia com três pontos que servem como base para o professor escolher temáticas mais adequadas a sua sala de aula, são eles, considerar: 1) se o problema é capaz de apresentar controvérsias; 2) se há presença de um significado social no tema e 3) se o tema está relacionado com a ciência e à tecnologia.

Nessa perspectiva, para um tema ter uma relevância social, é imprescindível que tenha conexão com a realidade do aluno, pois caso seja algo distante, poderá não apresentar sentido para o estudante e o engajamento nas aulas pode não ser o desejado. A importância da controvérsia também é algo a se destacar, porque incentivará debates para resolver o problema.

Uma proposta que relacione as ideias de Paulo Freire com CTS, precisa centrar no entendimento das relações humanas e do papel de cada uma delas, buscando descortinar os silêncios das pessoas que, de alguma forma, estão sendo oprimidas. Não é necessário a exclusão de temas tecnológicos, pelo contrário, é muito importante no contexto contemporâneo produzir oportunidades e espaços de reflexão sobre a atual condição desse cenário, por exemplo, questionar e refletir criticamente sobre os instrumentos: quem produziu, quem mandou produzir, por qual motivo foi produzido, a quem serve entre outros aspectos.

Essa relação de ideias vai muito além de um simples produto da ciência ou da tecnologia, elas referem-se à condição humana. Os instrumentos criados pela humanidade refletem e refratam as dimensões históricas, as aproximações e afastamentos entre os homens e mulheres, como a situação de opressão, a dominação, a exploração. A articulação entre Educação Freireana e CTS pretende desenvolver essa consciência, a compreensão da realidade para atuar e promover mudanças individuais e coletivas, para que o homem não se torne refém de poderosas armadilhas das culturas dominantes, reconhecendo-se como um cidadão dotado do poder de questionar e tomar decisões que transformem a si e ao mundo.

Buscando entender mais a respeito da atual situação em que se encontram as propostas CTS relacionadas a saberes populares, realizadas em sala de aula no contexto brasileiro, realizamos a seguinte pesquisa bibliográfica, cujo processo será descrito no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

O interesse para desenvolver este TCC surgiu do desejo de conhecer diferentes concepções em torno do desenvolvimento da Educação CTS, somado à vontade de entender como é possível contemplar saberes populares no ensino de química. A partir disso, desenhamos a pesquisa com objetivo de investigar possíveis articulações entre a Educação CTS e saberes populares realizadas na sala de aula de química, em publicações em eventos e periódicos destacando aspectos comuns a essas duas áreas.

Optamos por elaborar uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida com base principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2010). A pesquisa foi elaborada em um caráter qualitativo, sendo esse processo definido como uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório (GIL, 2010).

Para isso, nossa intenção inicial foi de buscar trabalhos completos apresentados e publicados nas Atas das várias edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec), promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – Abrapec e, reconhecido como o evento de grande relevância entre os pesquisadores da área de ensino de ciências. Com esse objetivo em mente, foi realizada uma busca utilizando o termo “saber popular AND CTS” nos anais das edições IX Enpec (2013), X Enpec (2015), XI Enpec (2017) e XII Enpec (2019). Apesar de haver outras edições do referido evento, somente as citadas foram levadas em consideração na busca, por serem essas as únicas que, no momento do levantamento, possuíam mecanismos de busca funcionais para trabalhos completos.

Ao realizar essa pesquisa em cada edição do evento, a ferramenta de busca por palavras específicas existente no navegador, “Ctrl + F”, também foi usada como um auxílio, utilizando “popular” como palavra de busca. Tal decisão foi tomada visto

que após avançar a página, os resultados começavam a destoar bastante dos termos pesquisados inicialmente.

Com relação à última edição do evento realizada até o momento da elaboração desse TCC, XIII (2021), o processo de busca foi diferente, porque a referida edição não se encontra no mesmo site que as anteriores, além de não possuir um buscador por palavras-chave. A forma com que a pesquisa foi feita consistiu em acessar individualmente as linhas temáticas “Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica” e “Diferença, Multiculturalismo, Interculturalidade” ou análogas devido à variação de nomenclatura dependendo da edição. Após isso, novamente utilizamos a ferramenta “Ctrl + F”, agora inserindo o termo “saber popular”.

Quadro 3: Quantidade de trabalhos por edição do ENPEC

		Edição do Enpec			
		IX	X	XI	XII
Termos Pesquisados	CTS	79	71	113	91
	Saber Popular	29	35	47	48

Fonte: Elaboração dos autores.

Na análise dos resultados de busca obtidos foi notado que havia uma grande quantidade de trabalhos que discutiam separadamente a respeito dos saberes populares ou da relação saber popular e CTS. Tais obras, quase a totalidade, apresentavam apenas questões voltadas unicamente para o campo teórico, não sendo o foco deste trabalho, sem apresentarem uma aplicação na sala de aula.

Após breves leituras, foi acertado que o foco seria selecionar trabalhos que emergissem de contexto de práticas de sala de aula, ou seja, tivessem sido realizados no “chão da escola”, mais especificamente, com alunos no ambiente escolar. Durante a busca pelos trabalhos, foram observadas as palavras chaves e a leitura do resumo. Devido a mais esse filtro, somente um trabalho, de todos pesquisados nas edições do Enpec citadas, se encaixou em todos os requisitos. Esse texto será identificado pela letra “E” seguida do número “1”.

A partir dessa situação, foi necessária uma expansão dos locais de busca no intuito de que se criasse uma base estatística maior. Em busca de uma segunda opção de base de dados para capturar mais trabalhos que se adequassem às exigências,

optou-se também pelo Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). A maneira com que a pesquisa foi realizada se deu de forma semelhante a busca de trabalhos do ENPEC porém não foram encontrados trabalhos que atendessem às exigências estabelecidas.

Ainda com apenas um trabalho encontrado, a solução pensada foi utilizar a ferramenta de busca Google Acadêmico e pesquisar em periódicos variados a respeito do tema. Durante essa nova tentativa, os termos utilizados no buscador permaneceram os mesmos.

Com uma base de dados mais ampla e variada, diversos resultados foram encontrados, mas em sua maioria, os mesmos problemas recorrentes se mantiveram. Após certo tempo de análise dos resultados, foram identificados três (3) trabalhos escritos que se encaixaram no que estava sendo procurado, e assim sendo, foram selecionados para análise detalhada. O *corpus* para investigação encontra-se no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Identificação do *corpus* de trabalhos completos e artigos analisados

Identificação	Trabalho
E1	TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M. Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 11., Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2017.
R2	MARTINI, V. P.; SILVEIRA, R. M. C. F. Experimento investigativo a partir dos saberes populares em um enfoque CTS: uma proposta a partir do projeto de extensão para a formação de professores de química. Revista Dynamis , [S.L.], v. 24, n. 2, p. 56-77, nov. 2018.
R3	SILVA, Â. J. DA; SANTOS, W. L. P. Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro. Indagatio Didactica , v. 8, n. 1, p. 1931–1946, 2016.
R4	ZANOTTO, R. L.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. Ciência & Educação , Bauru, v. 22, n. 3, p. 727-740, set. 2016.

Fonte: Elaboração dos autores.

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da leitura dos referenciais explicitados no Capítulo 1, identificamos parâmetros que são comuns tanto à Educação CTS como ao ensino de ciências perpassado por saberes populares. Consideramos que essas áreas apresentam convergências e articulações, ligadas aos seus objetivos, são eles: **contribuições sociais**, **resolução de problemas** e **ressignificação de valores**. Apesar de serem três parâmetros, é importante ressaltar que as ideias presentes neles se entrelaçam em um caminho de descobertas e entendimento da realidade.

Diagrama 1: Interrelações entre os parâmetros



Fonte: Elaboração dos autores

Começando com as contribuições sociais, que tem como foco desenvolver com alunos um olhar crítico para que percebam os limites e as possibilidades de cada conhecimento e como cada um deles sustentam o processo de transformação da própria realidade. Partindo em seguida para a resolução de problemas, buscando apontar a intencionalidade de ensinar ciências problematizando a própria realidade

dos estudantes. Percebemos tanto no ensino de Ciências por meio dos Saberes Populares quanto na Educação CTS uma preocupação em inserir temáticas que dizem respeito ao contexto da comunidade em que a escola está imersa. Finalmente, têm-se a ressignificação de valores, que propõe colocar o aluno dentro desse universo, buscando ampliar sua visão de mundo para que consiga, a partir desse novo conhecimento, se despir da ignorância e possíveis preconceitos a respeito dos saberes populares, entendendo-os não como algo ultrapassado ou inútil, mas em seu valor real.

A leitura dos quatro textos identificados no Quadro 4 foi orientada por estes três parâmetros, permitindo-nos associá-los e, apresentar uma discussão acerca dessas articulações.

Após a leitura completa dos artigos, foi realizada uma desconstrução dos textos por meio da elaboração de um quadro contendo informações acerca das partes analisadas. Essas informações foram dispostas em colunas que contemplam: I) um código de cada artigo, II) os autores do artigo, III) as instituições em que foram desenvolvidos os trabalhos, IV) a duração do trabalho realizado, V) os tipos de atividades desenvolvidas nas salas de aula, VI) o objetivo do trabalho, VII) a metodologia da pesquisa, VIII) os participantes da pesquisa, IX) qual a fundamentação teórica usada para falar de saberes populares e de Educação CTS.

Quadro 5 – Desconstrução dos trabalhos em avaliação nesse Trabalho de Conclusão de Curso

ARTIGO	AUTORES	LOCAL	DURAÇÃO	ATIVIDADES	OBJETIVO	METODOLOGIA	PARTICIPANTES	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA
E1	Vilma Reis Terra; Sidnei Quezada Meireles Leite.	Escola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Estado do Espírito Santo, situada em Colatina	Outubro a novembro de 2014, com encontros semanais de 150 minuto (3 aulas)	Rodas de conversa, pesquisas, exibição de vídeos, aula expositiva e avaliações	Estudar a construção social da ciência e tecnologia, olhando para a produção artesanal de vinagre a partir de caldo de cana, a fim de promover uma educação química inter e transdisciplinar.	Investigação qualitativa, planejada à luz de Ludke e André (1986), cujos dados foram produzidos a partir de observações, entrevista de grupo focal, relatos escritos produzidos pelos estudantes e fotografias do processo educativo.	Duas turmas da disciplina de química do ensino técnico de nível médio com 35 estudantes, possuindo idade média de 17 anos.	SANTOS; AULER, (2011) SADLER (2011) MATTELART; NEVEU (2004)
R2	Viviane Paula Martini; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	Instituição não informada	Curso de 4 horas.	Questionários e debate	Desenvolver uma proposta formativa de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) a professores de química envolvendo um experimento investigativo a partir do resgate do conhecimento popular em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).	A metodologia compreendeu três momentos: a) uma entrevista, que envolveu o resgate do conhecimento de produção do sabão líquido; b) o desenvolvimento de um experimento investigativo com enfoque CTS e c) a intervenção com um grupo de professores.	Professores de Química do Ensino Médio ligados à Secretaria do Estado do Paraná (SEED), Núcleo Regional de Educação de Irati (NRE-Irati)	CHASSOT (1990) SANTOS; SCHNETZLER (2010) SILVA; MACHADO; TUNES (2010) AIKENHEAD (1997)

R3	Ânderson Jésus da Silva; Wildson L. P. dos Santos	Indiretamen te (IFG Campus Luziânia)	Duração não informada	Desenvolvime nto de questionário, roteiro de entrevista e oficina	Levantar informações sobre a fabricação de sabão caseiro na região pesquisada, e discutindo a problemática associada às viabilidades econômicas, culturais e ecológicas desta prática caseira, envolver os estudantes e a comunidade próxima à instituição de ensino em um processo formativo.	Investigação planejada em uma composição mista de ações quantitativas e qualitativas, no qual envolveu a aplicação de um questionário estruturado tipo Likert de cinco pontos de concordância, a criação de entrevistas e oficinas.	Alunos dos cursos técnicos integrado ao Ensino Médio de uma importante cidade do Estado de Goiás.	CHASSOT (2001) GONDIM; MOL (2008) SANTOS (2007) FREIRE (2005)
R4	Ricardo Luiz Zanotto; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira; Elenise Sauer.	Colégio da rede estadual de ensino da região sul do Paraná.	Total de 40 horas/aula, distribuídas em seis (6) momentos pedagógico s.	Realização de pesquisas, apresentações , discussões, elaboração de materiais.	Minimizar a desmotivação e o desinteresse pela disciplina de Química distanciada da realidade.	Metodologia qualitativa, de natureza interpretativa, com observação participante.	30 alunos da 3ª série do ensino médio.	AMARAL; MORTIMER (2011) CHASSOT (2006) FREIRE (1980) HEWSON (1989)

Fonte: Elaboração dos autores

3.1 Contribuições Sociais

Iniciamos pela descrição do parâmetro “Contribuições sociais”, entendendo que tanto o ensino de ciências perpassado por saberes populares quanto a Educação CTS preocupam-se em apontar a relevância das contribuições sociais. No entanto, há que se ressaltar que tais contribuições, geradas tanto pelos saberes populares como pela Ciência e a Tecnologia, devem ser analisados criticamente em sala de aula.

Para Nascibem e Viveiro (2016, p. 293), considerar “os saberes populares dos estudantes é uma ferramenta humanizadora e uma forma de levar em conta a subjetividade do aluno e situá-lo como transformador de seu próprio mundo, fazendo assim uma educação científica crítica e cidadã.” Este excerto sintetiza bem o parâmetro “Contribuições sociais”, que aproxima a Educação CTS e os saberes populares.

Tomando como exemplo remédios (chás, garrafadas, compressas etc.) que podemos utilizar quando adoentados, podemos desenvolver com alunos, por meio do uso de saberes populares no ensino de ciências, uma percepção de seu alcance no restabelecimento ou no agravamento de sintomas. Historicamente, os povos tradicionais usam plantas, animais e minerais para tratar doenças, mas é preciso identificar o quão efetivo e/ou limitados são os tratamentos.

O mesmo pode ser feito com relação a medicamentos, originados pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Em propostas de aulas que se baseiam na Educação CTS, mesmo que sejam salientadas as contribuições sociais de medicamentos, vacinas, tratamentos médicos, pensamos ser relevante discutir igualmente questões sobre automedicação, efeitos colaterais, descarte inadequado de restos de medicamentos, associação medicamentosa, entre outros assuntos. O que professores podem trazer para suas aulas são discussões sobre a existência de diversos tratamentos, evitando nutrir nos alunos que somente o que vem da ciência e da tecnologia é crível e válido. Além de descaracterizar de onde provém originalmente esse conhecimento e esses produtos.

No trabalho **E1**, cujo objetivo foi discutir a produção artesanal de vinagre a partir de caldo de cana, a fim de promover uma educação química inter e transdisciplinar, não foi possível identificar ênfases a respeito de possíveis contribuições sociais da

intervenção pedagógica, mesmo que no quadro estivessem estabelecidos tais compromissos. Analisando a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) proposta pelos autores, nota-se na descrição do objetivo geral uma forte tendência ao caráter puramente científico da questão, como apresentado: “Promover atividades investigativas sobre a produção de vinagre, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem de química e contribuindo para apropriação de conhecimentos interdisciplinar/transdisciplinar das ciências da natureza” (p. 04).

As descrições das aulas na SEI são, em sua maioria, voltadas para a abordagem científica da questão, com exceção de uma dinâmica envolvendo uma roda de conversa sobre a tradição do saber popular estudado, porém nada mais foi identificado no texto acerca dessa atividade, tornando assim difícil a visualização de possíveis reflexões críticas de caráter social providas da articulação pretendida na vida dos alunos.

Enquanto no artigo **R2**, o objetivo foi desenvolver uma proposta formativa de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para professores de química, a partir de um experimento investigativo, que, segundo as autoras resgataria o conhecimento popular envolvido na confecção de sabão líquido. A abordagem deu-se pela discussão entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). As autoras reforçam bastante a importância da integração do conhecimento científico ao saber popular por meio da produção do sabão artesanal. Salientaram que o resgate desse conhecimento popular poderia ser utilizado como um ponto inicial para o entendimento da ciência a partir de algo presente na realidade dos estudantes.

Percebemos, que a atividade principal do minicurso foi a realização da experimentação investigativa, que obviamente tem grande valor pelos conhecimentos científicos que possibilitou aos cursistas, mas somente esta atividade não concretizou a articulação pretendida. Isso não tira o valor do trabalho realizado, visto que foram abordadas questões de grande importância entre os professores, como por exemplo: aspectos de estequiometria reacional, que acaba redundando na concentração de soda presente tanto nos sabões caseiros quanto nos resíduos que são gerados e se os valores as quantidades presentes no sabão artesanal estariam de acordo como os padrões permitidos pela Anvisa. Ainda olhando para as questões CTS, foram levantados pontos como as consequências para a natureza dos descartes dos

resíduos produzidos e até sugestões de perguntas a respeito das empresas que produzem sabão, relacionadas às suas políticas internas.

Em relação ao questionário passado que tinha como objetivo realizar levantamento prévio a respeito de ações, opiniões e atitudes relacionadas às questões sociocientíficas (p. 65 a 72), destacamos que foram inseridos nas perguntas aspectos sobre a diferença na valorização entre o conhecimento científico frente aos demais saberes e o quanto o ensino de química é desconexo e dogmático, o que acaba afastando os alunos. Também foram colocadas afirmações que permitiam os cursistas refletirem a respeito da não neutralidade e da não imutabilidade da ciência, bem como se a ciência e a tecnologia permitem uma sociedade mais igualitária e com maior justiça social.

Em **R3**, os autores buscaram levantar informações sobre a fabricação de sabão caseiro na região pesquisada, em conjunto com a comunidade vizinha à instituição educacional. Participaram dessa coleta de dados, por meio de questionário, 20 proprietários de estabelecimentos comerciais e 80 moradores. As perguntas versavam sobre receitas de sabão caseiro; relatos de experiência, motivações e informações importantes sobre a temática; cuidados e sugestões de segurança quanto ao manuseio dos produtos para confecção de sabão. O levantamento de dados foi feito por estudantes da instituição educacional, que posteriormente analisaram as respostas e planejaram, a partir dos dados, um curso para a comunidade sobre a confecção de sabão. A receita compartilhada no curso foi baseada naquelas coletadas nas entrevistas. Para chegarem a essa receita, os alunos foram para o laboratório de química otimizá-la pensando na quantidade estequiométrica dos reagentes, bem como no processo de minimizar a alcalinidade do sabão e reduzir ao máximo o resíduo alcalino gerado. O curso planejado e desenvolvido pelos alunos, sob orientação do professor de Química, abordou também problemáticas associadas a viabilidade econômica do produto gerado e a questões culturais e ecológicas decorrente das práticas caseiras.

Na experiência relatada no texto, percebe-se um trabalho extensionista, em que membros da instituição de ensino, partindo de saberes populares da comunidade, relacionaram com conhecimentos científicos para melhoria do produto, da segurança individual e coletiva na confecção do sabão e de questões ambientais relacionadas e retornou para a comunidade por meio de uma oficina. Os estudantes e a comunidade

próxima à instituição de ensino vivenciaram um processo formativo, partindo realmente do conhecimento popular. Os autores destacaram a questão dos reagentes para a fabricação do sabão caseiro, buscando durante todo o desenvolvimento do trabalho chegar em uma “receita” final mais segura e econômica.

Durante o decorrer da oficina, questões relevantes foram trabalhadas com a comunidade que participou das aulas, salientando que eram moradores das redondezas da instituição de ensino. Destacamos os aspectos de relevância para uma prática de Educação CTS articulada a saberes populares, são eles: o respeito aos saberes da comunidade a partir das “receitas” de sabão confeccionados de resíduos de óleo de cozinha; as quantidades excessivas de soda cáustica e outros produtos que comprometiam a qualidade e a segurança do sabão produzido; o descarte indevido e inadequado dos resíduos de óleos de frituras na rede de esgoto e no solo; a geração de resíduos alcalinos e sua disposição final errada; a valoração financeira do sabão produzido a partir de uma formulação (baseada nas receitas compartilhadas pelos moradores) e assuntos para além da experiência, como a valorização dos produtos industrializados frente aos originados dos saberes populares.

Finalmente, em **R4**, os autores tiveram o objetivo de minimizar a desmotivação e o desinteresse pela disciplina de Química distanciada da realidade, utilizando para isso saberes populares como ponto de partida para o ensino de alguns conceitos químicos, articulando diversos saberes em uma perspectiva CTS.

O ponto de partida para a busca dos saberes populares que foram trabalhados durante as aulas ocorreu por meio de conversas entre os estudantes e a comunidade ao redor da escola, as quais trouxeram bastante informações e conhecimentos a fim de contribuir com a atividade. Alguns saberes trazidos pelos alunos como resultado das conversas já eram bem conhecidos, como “coca cola pode desentupir pia” (p. 729). Porém, foram obtidos alguns outros que são menos difundidos que o exemplo “o limão pode afinar o sangue e, portanto, pode ser usado para desentupir veias” (p. 729) e “cebola ajuda na prevenção do câncer de mama” (p. 730). Entre todos os saberes resgatados da comunidade, o trabalho apresenta os resultados para “cebola é utilizada em machucados para não arruinar ferimentos” (p. 729).

Os autores preocuparam-se, inicialmente, em trazer à tona as concepções dos estudantes, fazendo isso por meio de um questionário, que teve como resultados a informação de que mais da metade dos estudantes acreditavam ser verdade esse

saber afirmando possuir “antibióticos naturais”, e que 56% dos alunos já utilizaram a cebola para fins de tratamento de ferimentos ou conheciam alguém que já fez uso. Esse último resultado mostra o quão presente é esse saber popular naquela comunidade local, sendo até ressaltado pelos autores essa força de vínculos culturais demonstrada nas famílias.

Quando perguntados sobre o motivo das indústrias farmacêuticas não investirem mais no estudo dos princípios ativos da cebola, a maioria das respostas apontou uma provável “falta de comprovação científica”. Percebe-se que os autores refletiram no texto acerca da indústria farmacêutica, porém essas reflexões não parecem ter sido compartilhadas com os alunos.

Em uma perspectiva CTS, seria muito relevante privilegiar reflexões e discussões sobre os valores e as ações políticas da indústria farmacêutica e o quanto isso afeta aos indivíduos, que, na maioria das vezes, trabalham para remediar doenças e não para preveni-las. Discussões assim podem contribuir a descortinar como os consumidores são manipulados pela indústria em questão.

Grande parte do desenvolvimento da atividade se baseia nos aspectos químicos das substâncias presentes na cebola, abrangendo muito o conteúdo de química orgânica. Durante a parte química, foram apresentadas as substâncias que de alguma forma influenciam no combate a bactérias e têm propriedades anti-inflamatórias, mostrando para os estudantes uma explicação baseada na ciência, daquele saber que seus familiares passaram de geração em geração para tratar ferimentos. Com as atividades realizadas, os alunos puderam construir uma ponte entre o saber popular e o conhecimento da ciência.

3.2 Resolução de Problemas

De acordo com o estudo de Santos e Mortimer (2001), é importante a apresentação de problemas reais aos estudantes, colocando-os frente a situações que exigem alguma tomada de decisão, fazendo com que dialoguem e elaborem possíveis alternativas para solucionar o problema.

A proposta de trabalho desenvolvida em **E1** veio como solução para busca de uma forma de trabalhar interdisciplinarmente por meio dos aspectos socioculturais do município em que está inserida a escola. Para se definir qual seria o tema, foram

realizadas rodas de conversa com famílias tradicionais das redondezas, as quais contribuíram com relatos de receitas caseiras de diversos alimentos que estavam presentes nas famílias há gerações, sendo escolhido como tema do trabalho a produção caseira do vinagre.

O que mais chamou a atenção nesse trabalho foi, justamente, a preocupação dos professores em buscar e usar conhecimentos populares da região, promovendo aos alunos sentimentos de familiaridade com o tema que faz parte do cotidiano da comunidade. Nesse caso, o papel da proposta interdisciplinar foi mostrar as conexões entre esse saber popular e a ciência, promovendo aos alunos oportunidades de trocas e aprendizados mútuos com seus familiares.

No trabalho **R2**, durante a entrevista inicial com um membro da comunidade para a proposta formativa, foi apresentado um exemplo de como o saber popular pode ser usado junto à ciência para resolver problemas, nesse caso mais especificamente um econômico. A proposta do entrevistado visava o reaproveitamento do óleo usado em uma festividade da escola para frituras. O objetivo da reutilização foi produzir sabão líquido caseiro a fim de economizar dinheiro com recursos de limpeza. Podemos perceber que a colaboração entre ciência e o saber popular naquela escola parece bastante presente, porém como as informações do entrevistado foram sucintas, não foi possível um acesso maior à etapa de produção do sabão para conhecer as quantidades de reagentes usados e se era uma receita própria ou não, e até mesmo se a pessoa encarregada da produção entendia o que estava acontecendo ali. Também sentimos falta de maiores detalhes sobre os resíduos gerados na produção do sabão.

A intenção dessa proposta formativa, voltada para professores, foi justamente fazer uma ligação entre os diferentes conhecimentos. Depreendemos da proposta que os professores poderiam aproveitar a oportunidade de algo que aparentemente já está presente naquela comunidade, para ensinar a ciência e mostrar que essa junção de conhecimento pode trazer benefícios para todos em volta. Aproveitando o cenário destacado, há ainda a oportunidade de trazer o membro entrevistado para o ambiente escolar, a fim de aproximar mais a escola da comunidade em um trabalho conjunto, proporcionando um aprendizado mútuo.

Em **R3** a busca por uma otimização para a receita de sabão caseiro para depois ser distribuída entre os membros da oficina serviu como uma boa motivação para o

trabalho. Durante as entrevistas os autores notaram que havia quantidades de reagentes diferindo de uma receita para outra, e que algumas pessoas até usavam a soda em excesso, procedimento que pode causar ainda mais riscos à saúde se não trabalhada de forma correta. Além desse problema, foi constatado por meio de questionários, que algumas das pessoas entrevistadas não tinham noção do elevado impacto ambiental causado pelo descarte dos resíduos extremamente alcalinos.

Considerando esses problemas, os pesquisadores trabalharam, seja no laboratório ou fora dele, para encontrar uma receita de sabão otimizada, minimizando as quantidades dos reagentes e, conseqüentemente, o impacto da atividade realizada. Além disso, os autores também mencionaram que: “As discussões sobre os problemas ambientais do descarte de óleo de fritura foram consideradas boas [...]” (p. 1941), pois este também é um problema que afeta a todos igualmente pelos impactos ambientais.

Além das discussões que envolviam saberes das ciências naturais, a proposta também discutiu questões financeiras relacionadas à fabricação caseira do sabão. Foi estudada com os participantes a viabilidade econômica da produção feita por eles em confronto com valores de produtos similares nos mercados das redondezas. Sendo assim, consideramos que este trabalho levou para sociedade o equacionamento de problemas reais, permitindo aos participantes aprendizados de conhecimentos científicos que se somaram aos saberes populares na confecção do sabão.

Já em **R4**, é possível que todos os conhecimentos populares trazidos pelos alunos a pedido da professora, de alguma forma, servem como uma tentativa para solucionar algum problema. Além disso, são relacionados não somente a questões de saúde, como: “em queimaduras deve ser utilizada a pasta de dente” (p. 729); mas também a situações do cotidiano: “pode se carregar pilha colocando ela na geladeira” (p. 729).

O projeto privilegiou o uso da cebola em ferimentos, contudo o que nos chamou atenção foi o tratamento dado aos saberes populares. Eles foram levados para serem estudados e compreendidos, ao invés de serem descartados como conhecimento errado ou menor. Mais da metade dos alunos já haviam usado cebola em algum ferimento, alegando que a indicação sempre foi feita por membros mais antigos da comunidade. Segundo os alunos, o uso da cebola é uma prática corriqueira com resultados positivos, assim, o professor partiu para investigar com eles uma

explicação plausível dentro do universo da ciência. Com a pesquisa encontraram informações de que a cebola possui substâncias anti-inflamatórias e antibacterianas e, justificaram, a validade da prática popular.

3.3 Ressignificação de Valores

Como relatam Gondim e Mól (2009), a instituição escolar deve levar em conta os aspectos culturais presentes em sua comunidade e, com isso, proporcionar aos estudantes a interlocução entre os diversos saberes existentes. Tal atribuição da escola se torna importante visto que, muitas vezes por desconhecimento do que se tratam algumas necessidades e alguns saberes da comunidade, esses mesmos são desvalorizados. Defender a presença desse tipo de conhecimento, como citado por Nascibem e Viveiro (2015, p. 288) “Não se trata de reduzir o status do conhecimento científico, mas elevar o de outras formas de conhecimento, fazendo relações entre saberes, apresentando, explorando e discutindo diferentes visões de mundo”.

Após analisar a experiência relatada em **E1**, não foi possível encontrar diretamente algum indício de mudança da percepção dos alunos na questão da relação cultural com a ciência. Nas transcrições das falas dos estudantes durante a aula, só foram percebidas observações de cunho apenas científico e nada relacionado a mudança em relação a valores.

No final do trabalho, o autor utiliza a experiência relatada em um artigo lido apresentando a frase “deve ter promovido reflexões sobre conceitos, crenças, valores...” (p. 09). Pela análise do artigo, consideramos que o apresentado não enfatiza ou demonstra certezas dessas possíveis reflexões.

Por mais que o trabalho tenha sido idealizado como uma conversa entre saberes, podemos retornar ao que foi dito a respeito desse mesmo artigo no parâmetro “Contribuições Sociais” e reforçar ainda mais a ideia de que a realização da atividade como foi conduzida, além de fazer apenas o lado científico predominar.

Na atividade de formação continuada presente em **R2**, as perguntas iniciais dirigidas aos cursistas têm como objetivo resgatar o conhecimento popular da fabricação de sabão líquido caseiro aos que já conheciam, além disso traz a opinião deles a respeito dessa atividade. Como resultado desse primeiro questionário, temos um aluno com a resposta “...todo conhecimento é importante, representa uma

melhoria para o meio ambiente, porque reutiliza embalagens e recicla o óleo usado” (p. 61), demonstrando que esse aluno já tinha uma perspectiva integradora dessa relação de conhecimentos.

Durante o decorrer do texto **R2**, as autoras trazem um ponto bastante interessante e que pode ser fundamental para ajudar o aluno a refletir e mudar suas concepções a respeito de um determinado assunto, o envolvimento emocional. Com relação a isso, Hodson (2014, p.77) diz que:

É importante notar que as experiências de aprendizagem informal parecem ser muito mais eficazes do que a escolaridade formal na conscientização sobre questões, mudanças de atitudes, reorientação de valores e vontade para se envolver em ação sociopolítica. (trecho traduzido, original em inglês).

Como o curso é voltado majoritariamente para professores, abordar essa questão pode vir a contribuir em atividades com essa temática, podendo favorecer consideravelmente com reflexões críticas do estudante.

Com exceção do questionário inicial, os demais trouxeram discussões apenas voltadas ao caráter científico, tecnológico e relacionadas a atividades experimentais, assim não sendo possível identificar mais nenhuma reflexão por parte dos alunos acerca dos saberes populares. A atividade utilizou os saberes populares como ponto de partida, mas não entrelaçada ao longo de todo o processo.

O projeto desenvolvido em **R3** partiu da iniciativa dos alunos devido a uma insatisfação com algumas respostas a respeito do assunto tratado pelo professor em sala de aula, o papel do sabão na humanidade. Como alguns estudantes tinham familiares que fabricavam sabão caseiro, o interesse deles pelo tema pode ter vindo de reflexões internas, relacionadas aos conceitos anteriores a aula que entraram em embate com o que foi apresentado e discutido, não necessariamente nessa ordem.

Durante o desenvolvimento do projeto, há uma preocupação dos pesquisadores em gerar uma reflexão a respeito não só do processo de fabricação do sabão como também das consequências disso. Isso é demonstrado no questionário final direcionado aos participantes da oficina, a fim de avaliar como foi a proposta e sua realização. Ainda no questionário, foi notado que os participantes não tinham a noção dos prejuízos ambientais que o descarte errado de resíduos causava, mas essa perspectiva começou a ser mudada após a realização do trabalho, vide o comentário

de um participante: “É bom esse tipo de projeto, pois forma desde já cabeças conscientes dos problemas ambientais” (p. 1941).

No geral, o trabalho gerou bastante oportunidades para reflexões e mudanças de perspectivas, não só apresentando aos participantes informações a respeito dos problemas causados por suas atitudes, como também valorizando e auxiliando a otimizar a fabricação do sabão.

Por fim, no texto **R4**, uma grande parte dos alunos, como dito anteriormente, já haviam feito o uso da cebola para tratar ferimentos. Porém, uma quantidade menor nunca havia usado e afirmavam que a cebola não era um medicamento, então não podia combater infecções. Essa parte menor de alunos também não conheciam nenhuma outra pessoa que tivesse usado cebola para combater infeções. Então, entendemos que o desconhecimento da prática pode ter influenciado em suas respostas.

Ao longo do desenvolvimento da atividade, usando o saber popular como suporte na construção do conhecimento, os autores tendo como suporte Mortimer (1996), buscaram analisar a mudança de perfil conceitual dos estudantes com relação ao assunto, acreditando que os alunos tiveram oportunidades de reflexões. Primeiramente, analisando o mapa conceitual elaborado pelos alunos foi ressaltado a construção de novos conceitos químicos a partir do mito da cebola. No geral, observando para as diferentes atividades desenvolvidas pelos alunos, foi destacado pelos autores que houve uma alfabetização não só científica, como já citado no mapa conceitual, como também tecnológica, ao conseguirem falar sobre as relações com a indústria farmacêutica.

Em relação aos alunos que no início do trabalho nunca haviam posto esse “mito da cebola” em prática por desconhecimento, o texto não trouxe uma visão específica deles ao final das atividades, mas como segundo os autores a mudança no perfil conceitual foi bastante favorável, acreditamos que os espaços proporcionados para reflexão durante todo o trabalho tenham surtido um efeito positivo.

Realizadas as análises, podemos destacar alguns fatores importantes presentes nos trabalhos com um olhar amplo. As motivações e intenções mostradas pelos autores têm aspectos em comum, buscam em sua maioria trazer os saberes populares presentes na comunidade local para dentro da sala de aula, com o objetivo de tornar a disciplina de química mais interessante e realizando a articulação com o

campo científico usando o ensino CTS. Mas o que ocorreu em alguns casos foi um desequilíbrio relacionado a presença dos dois fatores centrais (saber popular e CTS).

A diversidade de problemas para os quais algum saber popular pode ser usado como solução foi muito bem demonstrado nos trabalhos, perpassando desde um caminho para um ensino diferente do tradicional até para cuidados com a própria saúde. O que realizaram, em grande parte dos problemas apresentados, foi a tentativa de articular a ciência para dentro desse campo, fornecendo explicações mais técnicas dos motivos pelos quais tal prática usada funciona, e como ocorreu no trabalho R3, otimizar esse saber, a fim de trazer um rendimento melhor e mais segurança a quem o realiza. Acreditamos que uma forma confortável de fazer esse tipo de intervenção em uma comunidade é trabalhando com respeito, tanto com as pessoas quanto aos saberes.

A questão da ressignificação de valores, considerado por mim um ponto importante quando se trata de trabalhos com esses objetivos demonstrou uma lacuna. A forma como algumas das atividades foram realizadas, não propiciando espaços para reflexão e nem mesmo instigando tal comportamento, deram a entender que os alunos conceberam como uma aula tradicional, apenas focando em absorver o conteúdo científico passado. Mesmo sabendo e comentando da importância dessa articulação de conhecimentos, alguns autores acabaram deixando a oportunidade de trabalhar os saberes populares e usar aquilo como ferramenta de reflexão e debates para focar somente na parte científica do saber, como ocorrido em E1, em que praticamente todas as falas remetem apenas ao caráter científico das aulas.

Ao se comprometer com um trabalho articulando os saberes populares e a educação CTS, a estratégia utilizada nos trabalhos que trouxeram melhores articulações entre CTS e saberes populares foi trazer a comunidade para o ambiente escolar, construir essa relação de saberes e harmonizar as formas de conhecimento, científico e popular, ambas fazem parte da cultura, e devem ser compreendidas com a sua relevância contextual sem hierarquias de poder. Trabalhar essas relações promovendo um equilíbrio entre ambos os conhecimentos em sala de aula e pode ser capaz de fornecer a bagagem necessária para que os alunos sejam capazes, por conta própria, de realizar reflexões críticas e debates em que conheçam, compreendam e não descredibilizem saberes da comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÕES

Após participar de uma saída de campo em uma disciplina durante a graduação conheci de perto e me interessei por alguns saberes populares, então tomei tal experiência como foco deste trabalho, no qual foram investigadas as articulações entre a Educação CTS e os saberes populares em propostas de sala de aula de química, em publicações de eventos e de periódicos reconhecidos pela área de ensino de ciências.

Inicialmente, buscamos dados apenas nos principais eventos de ensino de química e tivemos dificuldades em encontrar trabalhos que atendessem aos critérios pré-determinados, a procura se estendeu para revistas científicas brasileiras, onde foram encontrados o restante dos trabalhos analisados.

A partir da leitura dos textos foi possível analisar cada um, e para fins de ordem e organização, as análises foram realizadas dentro de alguns parâmetros determinados pelos autores: contribuições sociais, resolução de problemas e ressignificação de valores. Tais escolhas foram feitas usando como base ideais que são comuns tanto à Educação CTS como ao ensino de ciências perpassado por saberes populares. Os artigos trouxeram formas distintas na tentativa da articulação pretendida e suas próprias contribuições.

O primeiro, E1, tinha como objetivo estudar a construção social da ciência e tecnologia olhando para a produção artesanal de vinagre a partir de caldo de cana, a fim de promover uma educação química interdisciplinar e transdisciplinar. Tal trabalho se desenvolveu em 3 momentos, iniciando por conversas e pesquisas, passando por aulas expositivas e, por fim, a atividade experimental da produção do vinagre. Durante a realização houve a preocupação dos professores em buscar e usar conhecimentos populares da região, promovendo aos alunos sentimentos de familiaridade com o tema que faz parte do cotidiano da comunidade. Nesse caso, o papel da proposta interdisciplinar foi mostrar as conexões entre esse saber popular e a ciência, promovendo aos alunos oportunidades de trocas e aprendizados mútuos com seus familiares.

O artigo R2 buscou desenvolver uma proposta formativa de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) a professores de química envolvendo um experimento investigativo a partir do resgate do conhecimento popular em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Por mais que o fator tempo tenha sido um dificultador na realização da atividade por completo, foi bastante reforçado a importância da integração do conhecimento científico ao saber popular por meio da produção do sabão artesanal. Também foram levantadas contribuições referentes a natureza dos descartes dos resíduos gerados pela produção do sabão caseiro.

Em R3, o intuito foi levantar informações sobre a fabricação de sabão caseiro na região pesquisada, discutindo a problemática associada às viabilidades econômicas, culturais e ecológicas desta prática caseira, envolver os estudantes e a comunidade próxima à instituição de ensino em um processo formativo. Percebeu-se um trabalho extensionista, em que membros da instituição de ensino, partindo de saberes populares da comunidade, relacionaram com conhecimentos científicos para melhoria do produto, da segurança individual e coletiva na confecção do sabão e de questões ambientais relacionadas e retornou para a comunidade por meio de uma oficina, sempre tomando o devido cuidado para com os saberes.

Por fim, o trabalho R4 procurou minimizar a desmotivação e o desinteresse pela disciplina de Química distanciada da realidade. Os alunos foram em busca, na comunidade, de saberes populares presentes no cotidiano daquelas pessoas. Ao retornarem para a escola, apresentaram uma grande quantidade de saberes e suas funcionalidades. As informações levadas à sala de aula foram tratadas com respeito e ao final optaram pelo “mito da cebola” como saber a ser trabalhado. Durante o desenvolvimento da atividade os alunos puderam entender melhor o caráter químico e biológico desse saber e o que exatamente nele tinha um efeito positivo para a saúde, sendo possível assim a articulação pretendida.

Acreditamos que uma contribuição importante deste TCC é também apontar os saberes populares na conscientização ambiental, como a partir da temática da comunidade levou a percepção que são também responsáveis pelo cuidado do meio, resíduos, saúde etc.

Este trabalho foi de grande importância para mim não só para aprofundar o conhecimento no ensino CTS como também enxergar diversas oportunidades de atividades diferentes em sala de aula usando os saberes populares como base.

Espero que esse tema seja mais disseminado na área de ensino de ciências, principalmente em sala de aula com os estudantes e comunidade. O conhecimento precisa ser compartilhado com todos e não ficar apenas preso a um artigo científico em uma revista ou outras publicações nichadas.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S. Toward a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum. **Science Education**, v. 81, n. 2 p. 217-238, Apr., 1997.

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. **Uma metodologia para análise da dinâmica entre zonas de um perfil conceitual no discurso de sala de aula**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química. In: Congresso Brasileiro de Psicoterapias Corporais, 9., 2004, Foz do Iguaçu. **Anais...** [S.l.]: Centro Reichiano, 2004.

CHAMANY, K.; ALLEN, D.; TANNER, K. Making biology learning relevant to students: integrating people, history, and context into college biology teaching. **CBE-Life Sciences Education**, v. 7, p. 267- 278, 2008.

CHARTIER, R. Cultura popular: revisitando um conceito historiográfico. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 179-192, 1995.

CHASSOT, A. **Educação no Ensino da Química**. Ijuí: Unijuí, 117p, 1990.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CORREA, E. M.; BRITO, M. R. Currículo, saberes e o ensino de ciências. In Anais do III Simpósio nacional de ensino de ciência e tecnologia. Ponta Grossa: UFTPR, 2012.

CUCHE, D. **A noção de cultura nas ciências sociais**. São Paulo: Edusc, 1999.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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. 2019. 277 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

GONDIM, Maria Stela da Costa; MÓL, Gerson de Souza. Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, nov. 2009.

GONDIM, M. S. da C.; MOL, G. S. Saberes populares e ensino de ciências: Possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, 30, 3-9. 2008.

HEWSON, P. W. The conditions of conceptual change in the classroom. **International Journal of Science Education, Abingdon**, v. 11, n. 5, p. 541-553, 1989.

HODSON, D. Becoming part of the solution: Learning about activism, learning through activism, learning from activism. In: BENCZE, J. L.; ALSOP, S. (Eds.). **Activist science and technology education**. London: Springer, 2014, p. 67- 98.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2003.

MARTINI, V. P.; SILVEIRA, R. M. C. F. Experimento investigativo a partir dos saberes populares em um enfoque CTS: uma proposta a partir do projeto de extensão para a formação de professores de química. **Revista Dynamis**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 56-77, nov. 2018.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MURPHY, P.; McCORMICK, R. Problem solving in science and technology education. **Research in Science Education**, v. 27, n. 3, p. 461-481, 1997.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Interacções**, v. 11, n. 39, 2015.

MARINO, E.; GONZÁLEZ, J. C.; LÓPEZ, J. A.; LUJÁN, J. L.; MARÍN, M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: una aproximación conceptual. Colección Cuadernos de Iberoamérica. Editor: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2001.

MATTELART, A.; NEVEU, E. **Introdução aos estudos culturais**. Parábola, 2004

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235-258, 1993.

SADLER, T. D. (Editor). **Socio-scientific Issues in the Classroom**. Teaching, Learning and Research. Florida – USA: Springer. 2011. p. 375.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: resgatando a função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar., 2008.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.** n. 12, v. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: UnB, 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia - revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49–62, 2012.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.) **CTS e educação científica**. Desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UnB. 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, n. 7, v.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: 4ª Edição, Unijuí, 160p, 2010.

SILVA, A. T. R. da. Currículo e representações sociais de homem e natureza: implicações à prática pedagógica. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 18, n. 55, p. 861-876, out., 2013

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, Â. J. DA; SANTOS, W. L. P. Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1931–1946, 2016.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 30 maio 2017.

TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M. Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 11., Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2017.

TILIO, R. Reflexões acerca do conceito de cultura. **Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades**, São Paulo, v. 7, n. 28, p. 35-46, jan. 2009.

VELHO, G.; VIVEIROS de CASTRO, E. B. O Conceito de Cultura e o Estudo das Sociedades Complexas: uma perspectiva antropológica. **Artefato**: Jornal de Cultura. Rio de Janeiro: Conselho Estadual de Cultura, n. 1, jan. 1978.

ZANOTTO, R. L.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 727-740, set. 2016.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista Histedbr On-Line**, Campinas, v. 1, n. 49, p. 267-293, mar. 2013.

ZOLLER, U. Decision-making in future science and technology curricula. **European Journal of Science Education**, v. 4, n. 1, p. 11-17, 1982.