

EDUCAÇÃO CTS E PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: TECENDO CAMINHOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO NO CAMPO

CTS EDUCATION AND HISTORICAL-CRITICAL PEDAGOGY: WEAVING PATHS FOR CHEMISTRY TEACHING IN THE CONTEXT OF RURAL EDUCATION

EDUCACIÓN CTS Y PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: TEJIENDO CAMINOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN EN EL CAMPO

Igor Alves Rocha¹ <https://orcid.org/0009-0009-6390-3526>
Daniela Marques Alexandrino² <https://orcid.org/0000-0002-6411-1127>

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Vitória da Conquista, Bahia, Brasil; igorochoa2803@gmail.com

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Itapetinga, Bahia, Brasil; dalexandrino@uesb.edu.br

RESUMO: Este trabalho consiste em uma Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI) envolvendo o Ensino de Química no contexto de uma escola no campo. A pesquisa buscou responder à seguinte questão problema: Quais as contribuições de uma prática pedagógica em Química, fundamentada na articulação entre a Educação CTS e a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), para a valorização da realidade rural e a formação científica dos estudantes do campo? Para isso, foi elaborada uma sequência didática, cuja aplicação foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, pertencente a uma escola no campo localizada no Estado da Bahia. A proposta foi organizada com base nos pressupostos da Educação CTS e da PHC, articulando-os com o tema agricultura. A proposta teve duração de 16 aulas, distribuídas em um total de oito encontros semanais. A coleta de dados se deu por meio dos seguintes procedimentos, como: a observação participante, registro em diário de campo e grupo focal. Os resultados indicaram que a articulação entre os enfoques CTS e PHC no Ensino de Química constitui um caminho promissor para a promoção de uma formação crítica, capaz de aprofundar a compreensão sobre as implicações da Ciência e Tecnologia na totalidade do contexto agrícola.

Palavras-chave: Ensino de Química; Educação no Campo; Educação CTS; Pedagogia Histórico-Crítica.

ABSTRACT: This work consists of an Interventional Research Study (IRS) involving Chemistry Teaching in the context of a rural school. The research sought to answer the following question: What are the contributions of a pedagogical practice in Chemistry, based on the articulation between CTS Education and Historical-Critical Pedagogy (HCP), to the appreciation of rural reality and the scientific training of rural students? To this end, a didactic sequence was developed and applied to a 3rd-year high school class at a rural school in the state of Bahia. The proposal was organised based on the assumptions of CTS Education and HCP, articulating them with the theme of agriculture. The proposal lasted 16 classes, held in a total of eight weekly meetings. Data collection was carried out through processes such as participant observation, field diaries and focus groups. The results indicated that the articulation between

the CTS and PHC approaches in chemistry teaching is a promising way to promote critical thinking, capable of deepening understanding of the implications of science and technology in the agricultural context as a whole.

Keywords: Chemistry Teaching; Rural Education; CTS Education; Historical-Critical Pedagogy.

RESUMEN: Este trabajo consiste en una investigación de naturaleza intervencionista (PNI) relacionada con la enseñanza de la química en el contexto de una escuela rural. La investigación buscó responder a la siguiente pregunta: Cuáles son las contribuciones de una práctica pedagógica en Química, basada en la articulación entre la Educación CTS y la Pedagogía Histórico-Crítica (PHC), para la valorización de la realidad rural y la formación científica de los estudiantes del campo? Para ello, se elaboró una secuencia didáctica, cuya aplicación se llevó a cabo en una clase de 3º de secundaria, perteneciente a una escuela rural situada en el estado de Bahía. La propuesta se organizó basándose en los supuestos de la Educación CTS y la PHC, articulándolos con el tema de la agricultura. La propuesta tuvo una duración de 16 clases, realizadas en un total de ocho encuentros semanales. La recopilación de datos se realizó mediante procesos como la observación participante, el diario de campo y el grupo focal. Los resultados indicaron que la articulación entre los enfoques CTS y PHC en la enseñanza de la química constituye una vía prometedora para promover una formación crítica, capaz de profundizar la comprensión de las implicaciones de la ciencia y la tecnología en el contexto agrícola en su totalidad.

Palabras clave: Enseñanza de la química; Educación en el campo; Educación CTS; Pedagogía histórico-crítica.

Introdução

Durante um longo período, o ensino de Ciências foi conduzido dentro de uma abordagem tradicional. Essa perspectiva se caracteriza pela mera transmissão de conteúdos conceituais, muitas vezes abstratos e desconexos da realidade dos estudantes, cujo objetivo está na transmissão de conhecimentos científicos para a promoção dos alunos aos cursos vinculados à educação técnica ou superior (Andrade; Teixeira, 2025).

No contexto das escolas situadas no meio rural, essa abordagem ainda vem se manifestando diante da ausência de um ensino de Ciências que atenda à demanda desse contexto. Tal ensino falha em proporcionar o acesso aos conhecimentos que sejam relevantes para o contexto dos estudantes do campo, transformando-os em meros receptores passivos de informações isoladas de sua realidade (Silva; Bizerril, 2020).

Essas limitações do ensino tradicional vêm sendo discutidas pelo campo acadêmico da área de educação em Ciências, algo que mobilizou diversos pesquisadores na busca por alternativas para suprir as fragilidades contidas na abordagem tradicional. E pensando no contexto da Educação no Campo, há algumas abordagens que podem contribuir para a

superação da visão fragmentada do conhecimento científico, buscando integrá-lo a aspectos da realidade vivida pelos alunos (Silva; Bizerril, 2020; Andrade; Teixeira, 2025).

Nesse sentido, a Educação CTS desponta como uma alternativa promissora a ser explorada na Educação no Campo, haja vista que as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico também se fazem presentes na realidade do meio rural, o que reforça a necessidade de uma Educação Científica que vá além da teoria, mas que busque também a promoção de uma reflexão crítica sobre os impactos da ciência e tecnologia na sociedade (Werlang; Pereira, 2021; Assis; Machado; Strieder, 2023).

De acordo com Araujo, Nunes e Faleiro (2025), a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é uma alternativa significativa para a promoção de uma formação crítica e contextualizada nas áreas rurais, o que reforça a necessidade de ampliação de práticas desta natureza, visando o empoderamento das populações do campo e a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Por outro lado, autores como Firme e Silva (2024) vêm defendendo a adoção da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) como base teórica para a abordagem CTS. Segundo os autores, essa articulação visa à promoção de práticas educativas capazes de oferecer uma compreensão mais aprofundada e crítica das múltiplas determinações científicas e tecnológicas no contexto social.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa parte da seguinte inquietação: *Quais as contribuições de uma prática pedagógica em Química, fundamentada na articulação entre a Educação CTS e a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), para a valorização da realidade rural e a formação científica de estudantes do campo?* Para isso, a pesquisa tem como objetivo: Analisar o planejamento e a aplicação de uma sequência didática fundamentada na articulação entre a Educação CTS e a Pedagogia Histórico-Crítica, identificando suas contribuições para a formação científica dos estudantes e para a compreensão crítica da realidade agrícola.

Conforme destacado por Nogueira e Barroso (2025), do ponto de vista metodológico, há uma lacuna de investigações de caráter empírico que busquem explorar práticas pedagógicas inspiradas na Educação CTS e PHC. O desenvolvimento de sequências didáticas, intervenções em formação docente e estudos de caso em contextos escolares são caminhos promissores e essenciais para a exploração dessas duas correntes teóricas (Nogueira; Barroso, 2025).

A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é uma abordagem teórico-metodológica do ensino de Ciências que busca promover uma compreensão mais crítica e integrada sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Seu objetivo central consiste no desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, visando a construção de conhecimentos, habilidades e valores, os quais possam auxiliar as pessoas na tomada de decisões responsáveis sobre questões envolvendo ciência e tecnologia (CT) na sociedade (Santos; Mortimer, 2002).

Essa abordagem enfatiza que a ciência e a tecnologia não são atividades neutras ou isoladas, mas estão entrelaçadas com as estruturas de poder e os sistemas econômicos. Diante disso, a Educação CTS visa incentivar o público a participar de debates sobre CT numa perspectiva crítica. Ela busca problematizar e questionar as posições de autoridades políticas, científicas e tecnológicas, reconhecendo que estas não são incontestáveis nem detentoras de verdades absolutas ou livres de interesses (Andrade; Teixeira, 2025).

Alfabetizar os cidadãos em CT é uma necessidade do mundo contemporâneo, cujo objetivo não é apenas exaltar os feitos da ciência, mas munir o indivíduo com as ferramentas conceituais necessárias para agir, tomar decisões informadas e discernir o significado real por trás do discurso dos especialistas (Santos; Mortimer, 2002; Paixão-Reis; Alexandrino, 2025).

Conforme apontado por Santos e Mortimer (2002), a Educação CTS não pode ser comparada ao modismo do assim chamado ensino do cotidiano, o qual tem se limitado na aplicação prática dos conceitos científicos, deixando à margem os reais problemas sociais. De acordo com Santos (2012), para que uma proposta seja classificada como CTS, ela exige uma discussão ampla e multidisciplinar, que aborde o tema numa dimensão econômica, social, política, cultural, ambiental e ética.

Sobre a inclusão de questões do cotidiano no ensino de Ciências, Santos (2007) alerta sobre os equívocos em relação à concepção de contextualização, o que segundo o autor, não pode ser vista por si só, como um método de ensino que visa despertar a atenção dos estudantes com base no levantamento de aspectos das realidades dos alunos.

Uma das metas da Educação CTS está em oferecer uma compreensão mais realista e profunda da natureza da ciência. Algo que pode representar uma alternativa promissora para aumentar o interesse e a proximidade dos estudantes com o tema, além de fornecer subsídios para a desconstrução de concepções distorcidas sobre o desenvolvimento científico (Bonfim; Strieder; Machado, 2022; Andrade; Teixeira 2025).

Sobre a inserção dos pressupostos CTS em sala de aula, a classificação de Aikenhead (1994) mostra diferentes formas pelas quais as concepções CTS podem ser orientadas no

EDUCAÇÃO CTS E PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: TECENDO CAMINHOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO NO CAMPO

Igor Alves Rocha • Daniela Marques Alexandrino

contexto educativo. Nesta classificação, cada categoria se diferencia em função da proporção entre o conteúdo CTS e o conteúdo de Ciências. À medida que se progride nas categorias, a ênfase nos conteúdos CTS aumenta em relação ao conteúdo puro de Ciências (Santos; Mortimer, 2002).

Quadro 1 - Categorias CTS

Categorias	Descrição
1- Conteúdo de CTS como elemento de motivação	Ensino tradicional de Ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.
2- Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao Conteúdo programático	Ensino tradicional de Ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de Ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
3- Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático	Ensino tradicional de Ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de Ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.
4- Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de Ciências e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é a feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da Categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
5- Ciências por meio do conteúdo de CTS	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de Ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de Ciências.
6- Ciências com conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de Ciências enriquece a aprendizagem.
7- Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de Ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8- Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de Ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as Ciências.

Fonte: Aikenhead (1994), traduzido por Santos e Mortimer (2002)

É de suma importância que os alunos compreendam a ciência como um produto da criação humana, uma vez que ela está intimamente ligada à evolução do ser humano. Por isso a importância de se discutir os avanços da CT, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos de forma contextualizada (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

Pedagogia Histórico-Crítica (PHC)

Desenvolvida pelo educador brasileiro Dermeval Saviani, a PHC surge como uma proposta pedagógica transformadora no cenário educacional. Esta teoria compreende a

educação como uma prática social intrinsecamente ligada ao contexto histórico e às relações de poder. Tal proposta busca a superação da dicotomia existente entre teoria e prática, objetivando a formação de indivíduos críticos, conscientes e capazes de intervir em sua realidade (Saviani, 2008).

A PHC defende uma educação para além da reprodução do conhecimento, buscando enfatizar a historicidade e a dimensão sociopolítica da educação, dimensões que constituem instrumentos essenciais para uma leitura crítica da realidade (Saviani, 2011). Para isso, conforme descrito por Saviani (2011), a escola tem como função primordial a socialização do saber sistematizado, o que, de acordo com o autor, é o conhecimento elaborado historicamente pela humanidade, organizado de forma lógica e metódica, e que se diferencia do saber espontâneo ou do senso comum.

Críticos têm rotulado a PHC como conteudista e tradicional, alegando que ela ignora as formas de ensinar e as necessidades dos estudantes. Contudo, ela não se limita a um mero ensino do conteúdo por si só, pelo contrário, seu objetivo é que a escola socialize o conhecimento de forma que os alunos possam compreender a prática social (Messeder Neto, 2022).

Longe de ser apenas uma metodologia de ensino, a PHC é uma concepção de educação, de conhecimento, de homem e de sociedade. Diante da contradição que marca a educação escolar na sociedade capitalista, a PHC se posiciona em defesa dos interesses da classe trabalhadora. Se orientando pela socialização do conhecimento e pela necessidade de um trabalho docente organizado e sistemático, seu objetivo é que os professores consigam produzir, de forma intencional e direta em cada estudante, o domínio dos conhecimentos mais desenvolvidos acumulados pela humanidade (Saviani, 2011; Lavoura, 2015).

Tendo como influência a teoria dialética do conhecimento, Saviani desenvolveu uma metodologia de ensino e aprendizagem baseada no movimento prática-teoria-prática. Conforme descrito por Gasparin (2012), responsável por transpor as ideias da proposta de Saviani para uma didática teórico-prática, o método de Saviani se desdobra em três etapas: prática social inicial, teorização e prática social final.

O ponto de partida na proposta de Saviani é a *prática social*, sendo assim, professor e aluno se encontram em níveis diferentes de compreensão. Enquanto o docente possui uma compreensão mais clara e mais sintética do processo, o entendimento dos alunos é de caráter sincrético, ou seja, uma percepção de senso comum. Em síntese, esse passo consiste num levantamento inicial das concepções que os alunos possuem a respeito do tema em questão, e com base nisto, cabe ao professor reorganizar essas noções dentro de uma totalidade, de tal

forma que, ao final, professor e aluno alcancem uma compreensão mais próxima de uma visão sintética do todo (Saviani, 2008; Gasparin, 2012).

O segundo passo consiste na busca de um suporte teórico que desvele e explique a realidade. Trata-se da teorização da prática social, que engloba a *problematização*, na qual o conteúdo sistematizado é confrontado com a realidade social para identificar questões fundamentais, seguindo para a *instrumentalização*, fase em que o aluno se apropria de ferramentas teóricas e científicas para superar o conhecimento puramente cotidiano. Esse percurso culmina na *catarse*, o momento de síntese e efetiva aprendizagem em que o saber é internalizado como potencial transformador, e retorna à *prática social*, agora sob uma perspectiva superior e elaborada (Saviani, 2008; Gasparin, 2012).

De acordo com Galvão, Lavoura e Martins (2019), apesar da significativa contribuição da proposta desenvolvida por Gasparin, a qual tem sido uma referência para diversos profissionais da educação que desejam o desenvolvimento de uma prática pedagógica histórico-crítica, há um equívoco do autor em termos de compreensão do método dialético, reduzindo a proposta a passos estanques e mecanizados.

O próprio Saviani (2008), sinaliza sobre uma relação não linear entre os passos do seu método, pois na verdade eles se imbricam. De acordo com Messeder Neto (2022), as considerações de Galvão, Lavoura e Martins (2019), são de extrema importância para uma reflexão crítica sobre a forma como a PHC tem sido trabalhada no contexto escolar, no entanto, como destacado pelo autor, eles não apontam “[...] caminhos mais concretos para uma didática propriamente dita, pois ainda se encontram em um nível de abstração elevado, discutindo questões muito gerais que, embora necessárias, estando desprovidas de exemplares [...]” (Messeder Neto, 2022, p. 273).

Percurso Metodológico

Este estudo fundamenta-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa, que, segundo Creswell (2014), trata-se de uma abordagem de pesquisa que foca nos significados que os indivíduos atribuem a um determinado fenômeno. Nesta abordagem, é comum que a coleta de dados ocorra no ambiente natural dos participantes, permitindo ao pesquisador reunir informações através da interação direta com os sujeitos (Creswell, 2014).

Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI), a qual consiste em um grupo de pesquisas que articulam investigações e produção de conhecimento com o desenvolvimento de ações ou processos interventivos. As

pesquisas interventivas incluem pesquisas como: pesquisa-ação, pesquisa experimental, pesquisa de aplicação, pesquisa e desenvolvimento, dentre outras. O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de aplicação, a qual se caracteriza como um tipo de pesquisa interventiva que envolve o planejamento e aplicação, cujo foco está na análise do processo proposto e aplicado (Teixeira; Magid Neto, 2017). Como instrumento de coleta de dados, foram adotados os seguintes procedimentos: observação participante, registro em diário de campo e grupo focal.

Para analisar as percepções dos estudantes frente aos temas abordados em aula, optou-se pela realização do grupo focal, que segundo Gatti

[...] permite compreender processos de construção da realidade por determinados grupos sociais, compreender práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes, constituindo-se uma técnica importante para o conhecimento das representações, percepções, crenças, hábitos, valores, restrições, preconceitos, linguagens e simbologias prevalentes no trato de uma dada questão por pessoas que partilham alguns traços em comum, relevantes para o estudo do problema visado (GATTI, 2012, p. 11).

Além disso, diferentemente das entrevistas individuais, este instrumento incentiva a discussão e o compartilhamento de experiências entre os participantes, gerando dados mais ricos e aprofundados (Almeida, 2016).

O grupo focal foi realizado com dois diferentes grupos de estudantes, cada um contendo nove componentes, os quais aceitaram participar da pesquisa. Após a divisão, o professor-pesquisador apresentou as informações iniciais referentes à realização de cada Grupo Focal. Essas foram feitas visando deixar os participantes à vontade:

Nesses primeiros momentos, deixa-se claro que todas as ideias e opiniões interessam que não há certo ou errado, bom ou mau argumento ou posicionamento, que se espera mesmo que surjam diferentes pontos de vista, que não se está em busca de consensos. Os participantes devem sentir-se livres para compartilhar seus pontos de vista, mesmo que divirjam do que outros disseram (GATTI, 2012, p. 29).

Além disso, as questões *focalizadoras* desse grupo obedeceram aos critérios de homogeneidade, conforme Franco (2007), ou seja, foram elaboradas de acordo com o tema abordado, nesse caso, Agrotóxicos.

Para fins de identificação neste estudo, os participantes foram denominados como A1 (Aluno 1), A2 (Aluno 2), A3 (Aluno 3) e assim sucessivamente. Os registros das aulas foram gravados utilizando o celular do pesquisador, e posteriormente as falas foram transcritas. A execução se deu em duas etapas distintas: durante e após a aplicação da sequência didática.

Descrição da Sequência Didática

Uma sequência didática pode ser definida como um conjunto ordenado de atividades estruturadas e articuladas para atingir certos objetivos de ensino. Ela se configura como um recurso didático-pedagógico e pode ser estruturada em torno de uma temática comum, visando à construção progressiva de competências e habilidades específicas (Zabala, 1998).

Nessa perspectiva, a proposta foi estruturada buscando articular os pressupostos da Educação CTS e da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) ao Ensino de Química, visando especificamente o contexto da Educação no Campo.

O planejamento da sequência didática tomou como ponto de partida uma categoria analítica e metodológica fundamental da PHC, a tríade conteúdo-forma-destinatário. Conforme Galvão, Lavoura e Martins (2019), a compreensão desta tríade é essencial para a seleção, organização e desenvolvimento do trabalho pedagógico na perspectiva da PHC.

De acordo com Saviani (2011), o saber escolar resulta da convergência entre duas dimensões complementares: o saber cotidiano, espontâneo ou popular, e o não cotidiano, científico ou erudito. O primeiro, de caráter espontâneo e popular, deriva das vivências diretas em sociedade, tendendo a uma compreensão superficial da realidade. Em contraponto, o saber não cotidiano caracteriza-se por ser uma construção não natural, é um saber que exige rigor racional, sistematização e uma revisão contínua para explicar os fenômenos além do senso comum (Araújo; Lavoura, 2022).

Conforme Araújo e Lavoura (2022), a integração de ambos os saberes permite que o indivíduo transite entre eles, podendo assim ressignificar sua visão de mundo. Ao reconhecer essa coexistência entre os saberes cotidianos e não cotidianos no interior do saber escolar, os autores ressaltam que, cada um desses saberes representam um universo de possibilidades que não cabe no tempo e no espaço escolar, sendo necessário, portanto, identificar “quais conhecimentos são capazes de produzir, em termos de liberdade e universalidade da prática social, as máximas possibilidades que devem ser apropriadas pelos indivíduos no processo de emancipação humana” (Araújo e Lavoura, p.03, 2022).

Seguindo esse cenário, buscou-se o desenvolvimento de uma proposta de Ensino de Química visando à integração dos saberes cotidianos e não cotidianos, na intenção de auxiliar o aluno do campo a entender alguns aspectos de sua realidade, podendo assim estabelecer uma visão crítica.

Considerando as especificidades do meio rural e a importância de um ensino de Ciências conectado a essa realidade, a elaboração desta sequência didática levou em consideração a valorização do contexto local. Tendo em vista as características regionais do *lócus* de pesquisa,

marcado por uma forte relação das pessoas com as atividades agrícolas, optou-se pelo uso da temática *Agricultura* como eixo central da proposta. O objetivo foi explorar a temática no Ensino de Química, levando em conta as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na agricultura em uma perspectiva histórico-crítica.

A proposta teve duração de dezesseis aulas, realizadas em um total de oito encontros. O público-alvo foi 22 alunos de uma turma do 3.º ano do Ensino Médio pertencentes a uma escola no/do campo localizada no Estado da Bahia. A sequência foi elaborada pelo pesquisador em colaboração com o professor de Química da instituição. A aplicação foi realizada pelo professor, com o pesquisador acompanhando as aulas e participando pontualmente. A descrição detalhada das etapas da sequência é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas da Sequência Didática

Encontros	Tema da aula	Estratégias e descrição da aula
1	Sondagem: Problemática das concepções iniciais dos estudantes.	Aplicação de um questionário de sondagem contendo questões abertas.
2	Revolução Verde	Aula expositiva (uso de slides e aplicação de questionário). <i>O que foi a revolução verde, características, vantagens e desvantagens.</i>
3	Agrotóxicos e Fertilizantes	Aula expositiva (uso de slides, vídeos e leitura de textos) <i>Conceituação do que é agrotóxico e fertilizantes, classificação, principais danos.</i>
4	A Química dos agrotóxicos	Aula expositiva (uso de slides, e aplicação de questionário) <i>Análise das estruturas químicas dos principais agrotóxicos.</i>
5	A história da síntese da amônia e sua importância para a produção de fertilizantes	Aula expositiva (uso de slides e leitura de textos) <i>A importância do trabalho dos cientistas Haber e Bosch para o desenvolvimento dos fertilizantes.</i>
6	A Biotecnologia na agricultura: conhecendo os Organismos Geneticamente Modificados (OGM)	Aula expositiva (uso de slides, leitura de textos e aplicação de questionário) <i>Conceituação, vantagens e desvantagens.</i>
7	As práticas sustentáveis na agricultura e as contribuições da ciência e da tecnologia	Aula expositiva (uso de slides, vídeo, leitura de textos) <i>Agroecologia, agricultura orgânica, uso de defensivos naturais.</i>
8	Produção de defensivos naturais a partir dos extratos de plantas naturais	Aula experimental

Fonte: Autoria própria (2025)

Tendo em vista a forma como a Educação CTS pode ser integrada no currículo de Ciências, a construção da sequência didática foi norteadada pela categoria 4 da classificação proposta por Aikenhead (1994), no qual a Educação CTS serve como um organizador do conteúdo científico, e os conteúdos são selecionados a partir de uma disciplina específica.

A opção pela escolha dessa categoria deve-se à possibilidade de propor um equilíbrio na abordagem de temáticas de relevância social e a democratização do saber sistematizado, buscando assim a integração dos saberes cotidianos e não cotidianos. Conforme Teixeira (2020), ao se trabalhar com Enfoque CTS, deve-se dar ênfase às temáticas sociais, no entanto, isso deve ser feito sem empobrecer o tratamento dos conteúdos científicos, o que para Saviani (2011), o acesso a esse saber sistematizado é uma condição indispensável para que a população consiga expressar seus interesses e, utilizando argumentos e práticas sólidas em sua luta por uma sociedade mais justa.

Ainda conforme Teixeira (2020), uma das características do ensino pautado no enfoque CTS, é a articulação das três dimensões da tríade, na qual os conteúdos científicos são estudados juntamente com aspectos tecnológicos e sociais, propiciando assim, condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão nos alunos. Nesta sequência didática, a forma como foi pensada a articulação dos três elementos da tríade CTS, encontra-se apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos pressupostos CTS e da PHC presentes na SD

Encontros	Elementos da tríade CTS
1	Sondagem
2	<i>Ênfase nos aspectos sociais:</i> Implicações éticas, sociais e ambientais, do desenvolvimento científico e tecnológico advindos da revolução verde. Influência do governo e empresas no desenvolvimento da revolução verde.
3	<i>Ênfase nos aspectos tecnológicos:</i> Uso de agrotóxicos e fertilizantes na agricultura.
4	<i>Ênfase nos aspectos científicos:</i> Discussão de conceitos da Química Orgânica: fórmulas estruturais e simplificadas, classificação dos carbonos, classificação das cadeias carbônicas, solubilidade, estabilidade Química.
5	<i>Ênfase nos aspectos científicos e sociais:</i> discussão de conceitos químicos ligados ao processo de Haber-Bosch (reação química, pressão, temperatura, catalisador). História e natureza da descoberta, colaboração entre Haber e Bosch, necessidades da época, influência da guerra, não neutralidade da ciência, visão crítica da ciência.
6	<i>Ênfase nos aspectos tecnológicos e sociais:</i> impactos da biotecnologia na sociedade; interesses econômicos por trás da produção e comercialização dos transgênicos.
7	<i>Ênfase nos aspectos científicos, tecnológicos e sociais:</i> a técnica de extração (preparo de extratos vegetais); funções orgânicas, solubilidade, interações intermoleculares; contribuições da biotecnologia no desenvolvimento de defensivos naturais, energias renováveis, agricultura orgânica e agroecologia, valorização das práticas agrícolas tradicionais e conhecimentos locais.
8	<i>Ênfase nos aspectos científicos, tecnológicos e sociais:</i> as propriedades inseticidas dos extratos de eucalipto e do cravo da Índia, os extratos naturais como alternativa ao uso de agrotóxicos.

Fonte: Autoria própria (2025).

A sequência também se encontra organizada com base no método de Saviani (2008): prática-teoria-prática, seguindo as orientações de Gasparin (2012), as quais desdobram nas seguintes etapas: prática social inicial, teorização e prática social final. Ressalta-se que tais etapas, não se manifestam aqui em uma forma mecânica ou sequencial, mas sim em movimento.

Ressalta-se que a aplicação da proposta foi iniciada somente após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (CAAE: 84094824.2.0000.0055). Foi respeitada a vontade dos participantes em contribuir e permanecer ou não na pesquisa, por intermédio da entrega do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) aos participantes.

Resultados e Discussão

Esta seção encontra-se organizada em duas partes, inicialmente apresenta-se uma descrição das atividades realizadas nas aulas, elaborada com base nas observações do pesquisador, as quais foram transcritas para um diário de campo. Em seguida, apresenta-se uma análise dos dados coletados por meio do grupo focal, que buscou investigar as percepções dos estudantes sobre alguns aspectos abordados ao longo da sequência didática.

Encontro 1:

A primeira parte deste encontro foi direcionada à ambientação do pesquisador no *lôcus* de pesquisa, que no caso trata-se de uma escola situada no meio rural. Ele recebeu o acompanhamento do professor de Química da instituição, o qual foi fundamental no processo. Posteriormente, o pesquisador foi apresentado à turma e explicou para os estudantes os objetivos da pesquisa e as atividades a serem realizadas. Por fim, foi entregue a cada estudante um questionário de sondagem para ser respondido ainda em aula. Os dados coletados, mesmo que preliminares, foram fundamentais para traçar um levantamento inicial das concepções que os alunos possuíam a respeito das relações entre CTS e suas implicações na agricultura.

Encontro 2:

Neste encontro o tema da aula foi sobre a *revolução verde*. O objetivo foi mostrar para os estudantes as implicações éticas, sociais e ambientais que permeiam o desenvolvimento científico e tecnológico por trás dessa temática. Procurou-se superar a mera apresentação de conceitos e estimular uma compreensão mais abrangente das consequências dessa transformação para a agricultura e a sociedade. Inicialmente, foi realizada uma explicação sobre o que é ciência e tecnologia, quais eram as diferenças, e como estes dois conceitos estão relacionados. Posteriormente, foi explicado aos estudantes como a CT evoluiu ao longo da

história, embora nem sempre tenham evoluído com os mesmos propósitos ou percepções. Inicialmente elas eram vistas pela sociedade por uma perspectiva salvacionista, no entanto, à medida que elas avançaram, o seu potencial destrutivo também se tornou evidente.

Encontro 3:

A aula deste dia teve como tema *Os Agrotóxicos e os Fertilizantes*. O foco foi mostrar para os alunos como o desenvolvimento tecnológico impulsionou a criação e a disseminação destes produtos na agricultura. Além de conceituar o que são e explicar o seu funcionamento, buscou-se explorar nesta aula, as complexas interações entre as inovações científicas, as escolhas tecnológicas, e as implicações na sociedade, no meio ambiente e na economia global, mostrando como a tecnologia não é neutra, mas sim, um agente transformador com ramificações que se estendem por todos os pilares da sociedade.

Ademais, o professor comentou com os estudantes sobre as características dos agrotóxicos e fertilizantes, explicando seus tipos, classificações e suas implicações sociais e ambientais decorrentes do uso incorreto dessas substâncias. Um ponto que merece destaque foi quando a turma demonstrou não saber o que significa a sigla NPK. O professor então esclareceu que se trata de uma abreviação para os elementos químicos Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K). Esses três elementos são cruciais para o crescimento e desenvolvimento saudável das plantas e são os principais componentes dos fertilizantes.

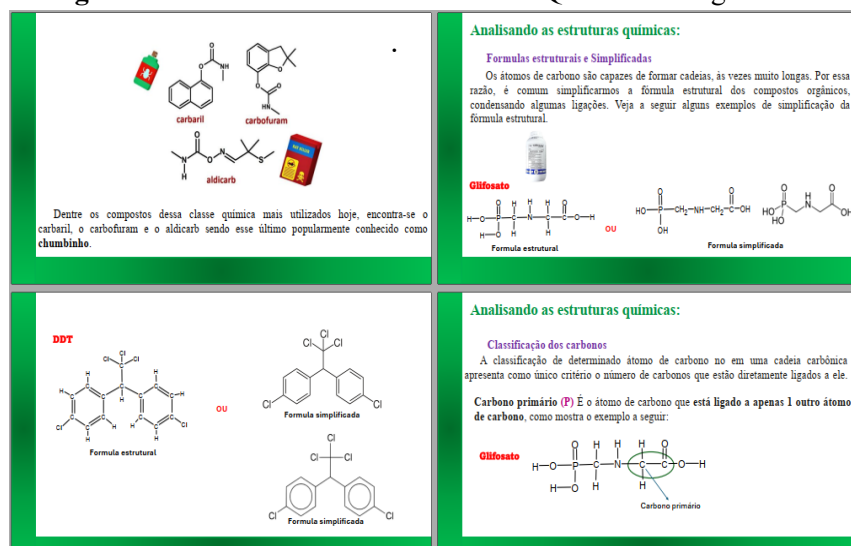
Encontro 4:

Na aula em questão, o tema central foi *a Química dos Agrotóxicos*. O objetivo foi abordar de conceitos científicos, com ênfase na Química Orgânica e sua inter-relação com as estruturas químicas dos agrotóxicos. A aula foi conduzida de forma expositiva e dialogada, com auxílio de slides, conforme apresentado na Figura 1.

Inicialmente o professor apresentou aos estudantes os pesticidas organoclorados, fosforados e carbamatos, detalhando suas estruturas e seus efeitos toxicológicos. Destaca-se o diclorodifeniltricloroetano (DDT), cuja história foi comentada desde seu emprego na Segunda Guerra Mundial até sua proibição na década de 1970, em decorrência de sua elevada periculosidade e persistência ambiental. Foi um momento também em que o professor ressaltou os grandes investimentos em ciência e tecnologia ocorridos durante a guerra.

Na etapa seguinte, o professor iniciou a explicação de alguns conceitos iniciais ligados à Química Orgânica, como as fórmulas estruturais e simplificadas, classificação dos carbonos, classificação de cadeias carbônicas e regras de nomenclatura.

Figura 1 - Slides utilizados na aula sobre Química dos agrotóxicos



Fonte: Elaboração própria (2025)

Estes conceitos foram explorados traçando uma análise a partir das estruturas de alguns agrotóxicos, como as estruturas químicas do glifosato e do DDT.

Encontro 5:

Neste encontro, alguns alunos realizaram uma apresentação em seminário referente a uma atividade prevista para esse dia. O primeiro grupo comentou sobre o tema "*O impacto transformador da ciência e da tecnologia na agricultura*". Os discentes comentaram sobre a evolução histórica da agricultura e as implicações tanto positivas quanto negativas decorrentes do avanço científico e tecnológico nesse setor. Em seguida o segundo grupo fez uma apresentação sobre "*Os transgênicos: Organismos Geneticamente Modificados (OGM)*".

Após o fim das apresentações, o professor parabenizou as equipes e fez um breve comentário sobre o trabalho dos alunos. Posteriormente, ele iniciou a apresentação do tema da aula: *A história da síntese da amônia e a sua importância para a produção de fertilizantes*. O objetivo foi propor uma abordagem histórica do ensino de Ciências, por meio do exemplo do trabalho de Fritz Haber e Carl Bosch. Cientistas cujas contribuições foram fundamentais para a fabricação da amônia. A intenção era que os alunos pudessem compreender através deste exemplo, como a ciência é resultado de uma construção sócio-histórica, e que tanto a ciência quanto a Tecnologia não são neutras, pelo contrário, elas estão profundamente interligadas à sociedade, sendo moldadas por ela, e ao mesmo tempo, moldando-a.

Encontro 6:

Neste dia o tema da aula foi sobre *a Biotecnologia na agricultura: conhecendo os Organismos Geneticamente Modificados (OGM)*. O professor começou definindo a biotecnologia como uma aplicação tecnológica que emprega organismos vivos ou seus derivados para criar ou modificar produtos com um propósito específico. Em seguida, ele exemplificou seus diversos campos de atuação, como na saúde, preservação ambiental e na agricultura. Sobre a agricultura, o professor explicou para os alunos que uma das aplicações da biotecnologia está relacionada ao desenvolvimento dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

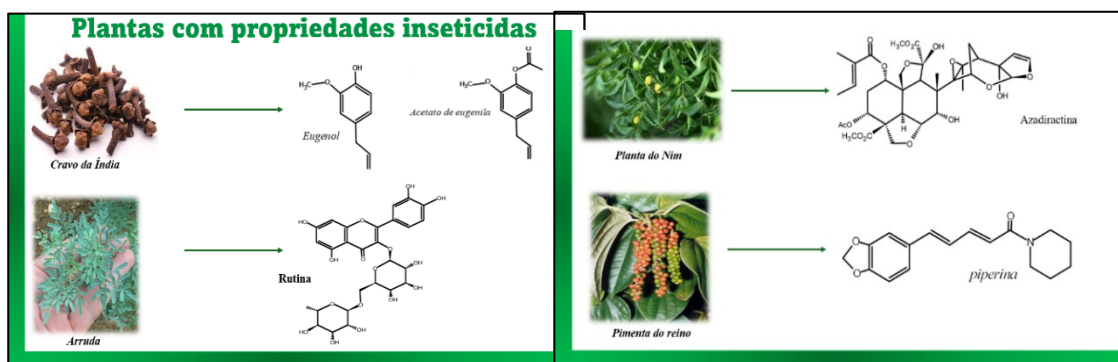
Encontro 7:

Já se encaminhando para o fim da sequência das atividades presentes no planejamento da SD, a aula deste dia foi sobre “*As práticas sustentáveis na agricultura e as contribuições da Ciência e da Tecnologia*”. Inicialmente, foi feita uma breve recapitulação dos conceitos abordados em aulas anteriores, especialmente sobre o uso de agrotóxicos, para então apresentar aos alunos as alternativas possíveis para uma agricultura sustentável. O professor iniciou a aula conceituando o que são as práticas sustentáveis na agricultura e sobre as suas principais características, como o não uso de agrotóxicos e a opção pelo uso de defensivos naturais (biopesticidas).

Em seguida o professor aprofundou a discussão sobre os defensivos naturais, falando sobre os agentes de controle biológico e os extratos vegetais. Foi explicado para a turma que algumas espécies de plantas possuem moléculas que apresentam certas propriedades, as quais permitem que o extrato dessas espécies possa ser usado como um defensivo natural, a exemplo do cravo-da-índia, que contém as substâncias eugenol e acetato de eugenila; e a pimenta-do-reino, com a presença da piperina.

O professor explicou para os estudantes as características das estruturas químicas apresentadas, atrelando a alguns conceitos da Química Orgânica, como a presença dos anéis aromáticos e as funções orgânicas ali presentes, como fenol, éter, éster, álcool e amida, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Plantas com propriedades inseticidas.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Encontro 8:

A aula teve como objetivo a preparação de defensivos naturais por meio da extração dos princípios ativos de espécies naturais. A turma foi dividida em três grupos e cada um recebeu um roteiro da prática. O primeiro grupo ficou responsável pela preparação de um extrato etanólico dos botões florais da espécie de cravo da Índia. O segundo grupo preparou um extrato etanólico de folhas de eucalipto e o terceiro ficou responsável pela preparação de um extrato aquoso das folhas de eucalipto.

Figura 3 - Alunos realizando a preparação dos defensivos naturais



Fonte: Elaboração própria (2025)

Ao longo dessa atividade prática, foi discutido sobre as técnicas de separação de misturas, com ênfase na extração e filtração aplicadas ao preparo dos extratos. O conceito de polaridade também foi abordado para fundamentar a distinção entre as frações aquosa e etanólica. Em síntese, a experiência foi fundamental para consolidar conceitos químicos e apresentar aos alunos uma alternativa viável e aplicável ao cotidiano.

Análise de dados

A Figura 4 ilustra o pesquisador realizando os grupos focais com os estudantes, sobre a temática dos Agrotóxicos.

Figura 4 - Pesquisador realizando o grupo focal com os estudantes



Fonte: Elaboração própria (2025)

Após a transcrição dos dados obtidos, procedeu-se à análise a partir de um recorte das falas mais representativas dos estudantes no grupo focal, buscando sintetizar as principais tendências de pensamento do grupo. O diálogo a seguir ilustra a abertura das discussões, mostrando algumas das percepções dos alunos frente aos temas trabalhados ao longo da sequência didática.

Pesquisador: Antes das aulas, o que vocês pensavam sobre a produção de alimentos e o papel da ciência nisso? E o que mudou depois das aulas?

A3: “*Há, eu não achava que a ciência era tão, tão ativa assim nesse, nesse meio. Tem mais importância do que a gente pensava que tinha né?*”

Pesquisador: Você achava que a ciência não tinha tanta aplicação na agricultura, uma ideia de ciência mais de conteúdo?

A3: “*Sim*”.

A4: “*Eu achava que tipo era, tipo eles faziam esses veneno os agrotóxico assim, só para combater o mato alguma coisa assim, algum bicho, tipo dá-se assim na planta né? E ae eu percebi que tinha né esses agrotóxicos também que tinha pra deixar a fruta melhor e tal, tipo as sementes, sei lá*”.

A17: “*O que mudou foi que agora nós sabemos que 80% do produto que a gente come, praticamente é tudo orgânico*”.

Pesquisador: Orgânico?

A17: “*Orgânico não, é tudo, contém Química, contém produtos orgânicos*”.

Pesquisador: Uma coisa que a gente tem que prestar atenção. Não é que a maioria tá contaminada, entendeu? Assim, existe uma chance, uma chance de ter algum resíduo de agrotóxico ali, caso não for respeitado todo aquele processo, aquele período de carência. Lembra que eu o professor falou pra vocês do período de carência? Que é o período, é o intervalo de tempo que você aplica o produto e o tempo que você tem que esperar pra ir lá colher. Então, tem todo esse processo, certo?

A fala de A3 evidencia uma percepção contextualizada da ciência ao enxergar sua relevância no setor agrícola. De forma complementar, o aluno A4 demonstra uma expansão de entendimento ao reconhecer que a aplicação científica no campo transcende o desenvolvimento de defensivos. Sua fala revela uma compreensão ainda que incipiente sobre as sementes transgênicas ao mencionar: “deixar a fruta melhor e tal, tipo as sementes”. Em contrapartida, A17 manifesta uma confusão terminológica quanto ao conceito de “orgânico”, possivelmente confundindo-o com as noções de “composto químico” ou “agrotóxico”.

Destaca-se a intervenção do pesquisador na fala de A17, sobre a ideia de que todo alimento com química é necessariamente contaminado. Ele corrige o aluno lembrando o debate sobre o manejo correto e a responsabilidade ética, ambos discutidos ao longo das aulas.

Essa mediação feita pelo pesquisador e que ao longo das aulas deve ser realizada pelo professor, é uma categoria fundamental na perspectiva da PHC, para a qual a mediação do conhecimento sistematizado é essencial para que o aluno não fique preso ao seu contexto imediato e às aparências do mundo (Saviani, 2011).

Santos e Mortimer (2001), destacam que um dos principais objetivos da Educação CTS reside em alfabetizar os alunos do ponto de vista científico e tecnológico, visando sua participação ativa na sociedade. Uma etapa fundamental deste processo, conforme descrito por Chrispino (2013), é a compreensão da totalidade sobre a forma como o conhecimento científico se desenvolve, tendo em vista os diversos fatores por trás, como o peso dos valores pessoais, da subjetividade e da criatividade do cientista, somado aos impactos dos cenários político, econômico e cultural vigentes.

É possível observar no trecho a seguir, que os estudantes reconhecem a existência desses fatores ao serem questionados sobre o papel do trabalho do cientista no contexto agrícola. Embora alguns se direcionem mais nos aspectos positivos, os quais de fato resultaram das contribuições dos cientistas, as falas de A18, A5 e A12 revelam outras dimensões, como as apontadas por Chrispino (2013).

Pesquisador: Como vocês definem a atuação do cientista na agricultura?

A4: “Eu acho ótimo que ae fica mais fácil né, que antes talvez quando tava, num tinha tanta instrução assim de saber como plantava e talvez nem dava tanta produção assim”.

A3: “Eu acho que eles têm um papel crucial pra também saber discernir o que é ruim e o que é bom também na agricultura”.

A1: “Pesquisa, conhecimentos, sobre, pode ajudar na agricultura mais, melhorar”.

A6: “Cientistas ajuda a aprimorar a técnica de cultivo”.

Pesquisador: Vocês acreditam que os cientistas têm liberdade para decidir o que pesquisar? Por quê?

A6: “Não”.

Pesquisador: Por quê?

A18: “*Tem alguém acima deles né?*”

A17: “*Eu acredito que eles pesquisam para atender a população. Tipo quando a população tem uma dúvida, eles pesquisam para resolver a dúvida da população*”.

A5: “*Eu acredito que não. As pesquisas que eles fazem normalmente é mandado pelos governos e pelo poder público*”.

Pesquisador: Tomando como exemplo o trabalho dos cientistas Haber e Bosch. Vocês lembram? Haber e Bosch?

A3: “*Mais ou menos*”.

Pesquisador: Mais o professor falou né, que eles foram os responsáveis pela síntese da amônia. Fritz Haber e Carl Bosch foram dois cientistas que foram responsáveis por fabricar e sintetizar a amônia. Como vocês descrevem o trabalho destes cientistas?

A12: “*Eu acredito que foi revolucionário, mas entre isso tudo, acho que teve um valor econômico por trás. Por isso que teve alguns falando que tinham descoberto, foi eu que descobri, foi eu que descobrir, para ganhar todo o crédito*”.

A síntese da amônia, destacada pelo pesquisador no trecho anterior, foi uma descoberta que revolucionou a agricultura, sendo fundamental para a fabricação de fertilizantes. O processo que resultou na sua descoberta, foi caracterizado pela existência de disputas entre os cientistas e interesses econômicos, como destacado por A12, evidenciando assim como a inovação científica e tecnológica é uma ação humana e que não está livre das ações políticas e econômicas.

Ademais, este exemplo se configura como uma possibilidade de explorar a abordagem histórica da ciência, pois a historicidade é um aspecto fundamental para que os indivíduos compreendam como os saberes surgiram e como se encaixam na atualidade (Saviani, 2011; Gasparin, 2012).

Conforme descrito por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), é importante que a Tecnologia não seja percebida como uma ferramenta isolada, mas sim como um elemento que pode alterar a dinâmica de produção e consumo, além de ter implicações socioambientais. Essa percepção é identificada nas falas dos estudantes apresentadas no trecho abaixo.

Pesquisador: Vocês acham que a tecnologia na agricultura é sempre uma solução para os problemas? Ou ela pode criar novos desafios?

A4: *Cria mesmo em que... talvez, algum... Tipo, um fazendeiro tinha que contratar mais gente, assim, para fazer algum tipo de trabalho, ele contrata só uma pessoa só com algum equipamento assim, daí faz só ele só*”.

A12: *“Traz a facilidade mais tem a questão do desemprego”.*

A17: *“Pode criar novos desafios”.*

Pesquisador: Por quê?

A17: *“Ela ajuda bastante, mas toda ação tem sua reação. Então, ela pode ajudar no desenvolvimento, na produção e tal, mas ainda afeta ná... Igual o professor falou no rio, que a água que escorre vai para o rio, para gente que tem casa perto de fazenda, que o cheiro é forte, pode ter cheiro forte, pode ter aqueles baldes sujos de veneno”.*

Percebe-se que os estudantes demonstram compreender a relevância da Tecnologia para o contexto agrícola, mas também apontam os desafios gerados, como a questão do desemprego no campo, sinalizados por A4 e A12, e os impactos ambientais ressaltados por A17.

Em relação à Química, o trecho a seguir mostra a percepção dos estudantes sobre relevância dessa área no contexto agrícola, revelando uma concepção que transita de observação superficial para uma compreensão mais crítica da realidade.

Pesquisador: Como vocês acham que a Química pode ser importante para o desenvolvimento da agricultura?

A3: *“Acho que conhecendo a Química, você tem mais propriedade para mexer com esse tipo de coisa né, você tem mais conhecimento sobre cada área da agricultura”.*

A5: *“Criar novos fertilizantes sustentáveis, fertilizantes naturais e facilitar a colheita”.*

Pesquisador: O que significa para vocês quando um produto é quimicamente menos nocivo ao meio ambiente?

A3: *“Que a estrutura Química dele não é tão prejudicial”.*

A4: *“É isso mesmo que A3 falou”. Tipo ele é só feito pra atingir alguma planta, ou então alguma praga, e tipo não afetar nada né”.*

Pesquisador: Com base no que foi visto ao longo das aulas, como os conhecimentos da Química podem lhes ajudar a compreender os diversos assuntos que fazem parte do contexto da agricultura?

A3: *“Antes a gente pensava que era tipo, tudo natural, assim, tudo saudável. Mas com o estudo da Química, a gente consegue ver que tem mais coisas por trás”.*

As narrativas revelam uma articulação sistemática entre o conhecimento químico e as práticas agrícolas. Percebe-se um entendimento da Química como uma ferramenta de empoderamento e segurança, como sinalizado por A3, e como um meio para criar soluções menos agressivas e sustentáveis como destacado por A5. Complementarmente, a fala de A4 traz à tona o conceito de especificidade química, revelando compreender um produto químico menos nocivo como aquele que busca agir em alvos específicos sem danos ao meio ambiente.

De acordo com Auler (2007) e Santos (2007), a sociedade contemporânea é caracterizada pela crescente influência da ciência e tecnologia, sendo fundamental uma

formação que proporcione à população a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários na tomada de decisões responsáveis sobre o desenvolvimento científico e tecnológico.

Nessa perspectiva, é possível observar no trecho a seguir uma percepção mais crítica dos estudantes, ao serem questionados sobre as relações CTS.

Pesquisador: Qual a principal mensagem ou ideia que vocês levam das aulas e dessa conversa sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade?

A3: “*Ham, que é importante estudar para ficar por dentro, não apenas consumir sem saber o que tá acontecendo*”.

A4: “*Nem tudo que a gente vê que eles botam lá para vender que é bom assim para a saúde e tal. Nem tudo isso que eles faz, é bom*”.

A14: “*Algo que ajuda a gente a saber mais né, sobre o produto que a gente vai consumir*”.

Pesquisador: Em que medida os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas, foram importantes para vocês compreenderem a sua realidade. Pense no seu contexto, nas práticas agrícolas presentes em suas regiões.

A3: “*Pra gente informar para os nossos familiares, algo talvez que eles não saiba*”.

A4: “*Também esses negócio ae dos defensivo natural que é bom. Tipo pra gente fazer, ao invés da gente comprar algum negócio desses de agrotóxico*”.

Observa-se através das falas dos alunos, a importância da compreensão das relações CTS. Os relatos dos discentes revelam uma visão crítica para além das aparências, posicionando o conhecimento científico como um instrumento de autonomia que permite ao cidadão avaliar riscos e tomar decisões conscientes e seguras.

Considerações Finais

Inicialmente ressalta-se que tanto a Educação CTS quanto a PHC são correntes teóricas que podem contribuir de maneira significativa na formação dos sujeitos do campo, tendo em vista que o desenvolvimento científico e tecnológico também vem se expandindo para as áreas rurais, o que reforça a necessidade de uma formação que leve o aluno a analisar criticamente as implicações da CT no seu contexto, a história, as contradições e a totalidade por trás de sua evolução.

Neste estudo, a articulação entre o enfoque CTS e a PHC configurou-se como uma alternativa pedagogicamente promissora para promover uma formação crítica e contextualizada dos alunos do meio rural. Tal abordagem permitiu uma compreensão mais aprofundada das

múltiplas determinações científicas e tecnológicas no meio social, convergindo assim com os resultados encontrados na literatura.

Vale destacar as limitações pertinentes à pesquisa, como: intervenção em uma única turma; número reduzido de participantes nos grupos focais; curta duração; ausência de acompanhamento longitudinal; análise pouco sistematizada dos questionários.

Ao analisar as etapas de planejamento e aplicação da proposta didática, foi possível identificar que ela se configurou como uma oportunidade relevante e os dados oferecem indícios de ampliação da compreensão para explorar as potencialidades que a Educação CTS e a PHC podem proporcionar na Educação no Campo.

Levando em consideração as características regionais do local da pesquisa, marcada pela relação das pessoas com as atividades agrícolas, tal temática foi trabalhada no Ensino de Química, buscando explorar os conceitos químicos presentes nas práticas agrícolas, e ao mesmo tempo trabalhar as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico em uma perspectiva histórico-crítica.

Foi uma forma também de estabelecer uma aproximação do saber cotidiano, espontâneo ou popular, e o não cotidiano, científico ou erudito, tendo em vista a riqueza de saberes, especialmente relacionados ao contexto das atividades agrícolas que o aluno do campo leva para a escola.

Quanto às percepções dos estudantes que emergiram principalmente ao longo do grupo focal, foi possível observar que elas apontam para uma compreensão mais elaborada sobre as implicações da CT na agricultura em sua totalidade, o que permite afirmar que há indícios de uma nova compreensão da prática social.

Por fim, em diálogo com Nogueira e Barroso (2025), ressalta-se a necessidade de desenvolver pesquisas que explorem a articulação entre a PHC e o enfoque CTS em diferentes níveis de ensino, disciplinas e realidades educacionais. Isso inclui, inclusive, o cenário internacional, onde a PHC ainda não é amplamente difundida.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro (Bolsa de mestrado) concedido a um dos autores deste trabalho.

Referências

- AIKENHEAD, Glen. S. What is STS science teaching? *In*: SOLOMON, Joan.; AIKENHEAD, Glen. S. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.
- ALMEIDA, Ronaldo de. Roteiro para emprego de grupos focais. *In*: ABDAL, Alexandre; OLIVEIRA, Maria Carolina Vasconcelos; GHEZZI, Daniela Ribas; SANTOS JUNIOR, Jaime. (Orgs.) **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo**. Sesc São Paulo/CEBRAP São Paulo, 2016.
- ANDRADE, Iasmim Santana; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marine. Educação CTS e Educação STEM: Uma Análise Comparativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 25, e54379, p. 1–29, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/54379>. Acesso em: 13 jan. 2026.
- ARAÚJO, Fabio Vasconcelos; LAVOURA, Tiago Nicola. Organização do trabalho docente: a tríade conteúdo -forma-destinatário na pedagogia histórico-crítica. **Revista Cocar**. V.16 N.34/2022 p. 1-17. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5166>. Acesso em: 12 dez. 2025.
- ARAÚJO, Kátia Cilene de; NUNES, Simaria Maria Tavares; FALEIRO, Wender. A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na Educação do Campo: Uma revisão sistemática da literatura entre 2014 e 2023. **Mediação**, v. 20, n. 1, p. 01-16, 2025. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/mediacao/article/view/17134> . Acesso em: 12 dez. 2025.
- ASSIS, Acácia Araujo de; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; STRIEDER, Roseli Beatriz. Educação Freire-CTS e a Educação do Campo: uma proposta de parâmetros articuladores entre os movimentos. **Indagatio Didactica**, v. 15, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v15i1.32129>. Acesso em: 08 de nov. 2025.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v.1, n.1, p. 01-20, 2007. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?user=ctJgcpAAAAJ&hl=pt-BR>. Acesso em: 13 mar. 2025.
- BONFIM, Carolina Santos; STRIEDER, Roseli Beatriz; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Articulações entre Educação CTS e Natureza da Ciência na Pesquisa em Educação em Ciências. **Alexandria**, v. 15, n.02, p. 307-333, 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8739658>. Acesso em: 10 out. 2025.
- CHRISPINO, Álvaro. **Introdução ao enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade na educação e no ensino**. Rio de Janeiro: CEFET, 2013.
- CRESWELL. John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

FIRME, Ruth do Nascimento; SILVA, Thaís Soares da. Análise de uma sequência de ensino-aprendizagem com abordagem ciência-tecnologia-sociedade à luz da pedagogia histórico-crítica. **Educación química**, v. 35, n. 1, p. 77-90, 2024. Disponível em: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/85297>. Acesso em: 12 nov. 2025.

FRANCO, M. L. P. B. Análise de conteúdo. 2. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2007.

GALVÃO, Ana Carolina; LAVOURA, Tiago Nicola; MARTINS, Lígia Maria. **Fundamentos da didática Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2019.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. Campinas, SP, 2012.

GATTI, B. A. Grupo focal em ciências sociais e humanas. Brasília: Líber Livro, 2012.

LAVOURA, Tiago Nicola. Por que é necessário o trabalho educativo fundamentado na Pedagogia Histórico-crítica nas escolas do campo e do MST? **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 121–131, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9509>. Acesso em: 1 dez. 2025.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva. O Ensino de Química na Pedagogia Histórico-Crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico concreto. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 271–293, 2022. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2891>. Acesso em: 10 nov. 2025.

NOGUEIRA, Avinnys da Costa; BARROSO, Maria Cleide da Silva. A abordagem dos estudos de “Ciência, Tecnologia e Sociedade” sob olhar da “Pedagogia Histórico-Crítica” **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 23, n. 67, p. 354-377, 2025. Disponível em: <https://revistaboletimconjuntura.com.br/revista/article/view/7537/1527>. Acesso em: 02 nov. de 2025.

PAIXÃO-REIS, Sileide Santos da; ALEXANDRINO, Daniela Marques. A temática resíduos sólidos com abordagem CTSA: contribuições para a alfabetização científica. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 6, n. 13, p. 1-24, jan./dez., 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/reed.v6i13.18592> . Acesso em: 01 mar. 2026.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto; BAZZO, Walter Antônio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n.1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, v.02, n.02, p.110-132, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt>. Acesso em: 08 mai. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, n.1, 2007. Disponível em: <https://recursosdefisica.com.br/files/149-530-1-PB.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação CTS e cidadania: Confluências e diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v.9, nº 17, p.49-62, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647/2077>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. Campinas, SP, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas, SP, 2011.

SILVA, Maria José Aguiar Ribeiro; BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. Educação do campo e abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: Um diálogo possível. **Linha Mestra**, v. 14, n. 42, p. 82-91, 2020. Disponível em: <https://lm.alb.org.br/index.php/lm/article/view/406> . Acesso em: 09 dez. 2025.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marine. Movimento CTS e os desafios para a Educação Científica: reflexões iniciais. In: TEIXEIRA, P. M. M. (Org.). **Movimento CTS: estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba: CRV, 2020.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marine; MEGID NETO, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJR4bd/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 20 out. 2024.

WERLANG, Jair; PEREIRA, Patrícia Barbosa. Educação do Campo, CTS, Paulo Freire e Currículo: pesquisas, confluências e aproximações. **Ciência & Educação**, v. 27, e21016, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210016> . Acesso em: 20 jun. 2025

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

EDUCAÇÃO CTS E PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: TECENDO CAMINHOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO NO CAMPO

Igor Alves Rocha • Daniela Marques Alexandrino

SOBRE O/AS AUTORES

Igor Alves Rocha. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (PPGen/UESB) campus Vitória da Conquista. <https://lattes.cnpq.br/5108531007249483>

Daniela Marques Alexandrino. Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo. Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Itapetinga/BA. <http://lattes.cnpq.br/9338175981955298>

Como citar

ROCHA, Igor Alves; ALEXANDRINO, Daniela Marques. Educação CTS e Pedagogia Histórico-Crítica: Tecendo caminhos para o Ensino de Química no contexto da Educação no Campo. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 7, n. 14, p. 1-25, jan./dez. 2026.