



# REFLEXÃO SOBRE O CTS (CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Fernanda Regis Leone<sup>1</sup>  
Michele Waltz Comarú<sup>2</sup>

## RESUMO

O ensino de botânica encontra-se centrado numa perspectiva tradicional, produzindo poucas conexões entre conhecimentos específicos e a realidade dos estudantes. Esse cenário tem consequências na própria formação dos professores, gerando desinteresse e dificuldade em ensinar botânica. Contudo, o conhecimento acerca das plantas não pode passar despercebido, uma vez que elas são essenciais para entender os processos biológicos (como fluxo de energia, cadeia alimentar, fotossíntese, ciclos biogeoquímicos e outros), mas também questões tecnológicas e socioambientais, como mudanças climáticas, manutenção das florestas e soberania alimentar. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo principal refletir sobre a formação de professores para o ensino de Botânica no contexto da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Foram utilizados como principais referenciais teóricos os trabalhos de Aikenhead (2005, 2006), Auler e Bazzo (2001), Auler e Delizoicov (2001, 2015). O texto está dividido em três tópicos: “Contextualização do movimento CTS”, que apresenta um breve histórico do movimento e suas principais ideias para a educação científica, “O Ensino de Botânica na perspectiva CTS”, que destaca a importância do CTS para ensinar botânica de maneira crítica e contextualizada, fazendo um panorama da temática no Brasil; e por fim “Formação de professores para o ensino de Botânica na perspectiva CTS”, que traz a reflexão sobre as necessidades formativas para que professores de Ciências e Biologia possam romper o paradigma de um ensino de botânica conteudista e descontextualizado. Conclui-se que uma das soluções passa pela formação de professores com capacidade de perceber e estabelecer relações da Botânica e a realidade de seus estudantes. Desta maneira, é necessário discutir práticas educativas nos ambientes formativos voltadas para a correlação entre conhecimentos científicos botânicos e os problemas tecnológicos e socioambientais como forma de retomar a relevância da Botânica na educação científica na educação básica.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Contextos Sociocientíficos, Ensino de Botânica, Educação Científica, Movimento CTS.

## INTRODUÇÃO

A Botânica estuda os diferentes aspectos das plantas, como morfologia, fisiologia, evolução, genética e ecologia. É fundamental para compreensão de conceitos e processos biológicos, como fluxo de energia, cadeia alimentar, fotossíntese e ciclos biogeoquímicos, e suas correlações com questões socioambientais, como mudanças climáticas, efeito estufa,

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (EBS - IOC- Fiocruz). Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Estudos Superiores de Tefé, Universidade do Estado do Amazonas (CEST-UEA), fernandarleone@gmail.com;

<sup>2</sup> Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ - Campus Mesquita). Laboratório de Comunicação Celular, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (LCC - IOC - Fiocruz), michele.comaru@ifrj.edu.br.

segurança alimentar, entre outros. Apesar disso, as plantas permanecem negligenciadas no ensino de ciências escolar. Stroud *et al.* (2022) alertam que a contínua falta de inclusão de conhecimentos botânicos na educação nos aproxima cada vez mais de perdermos nossa capacidade de construir um mundo sustentável e ecologicamente robusto.

Para Ursi *et al.* (2018), a Botânica é essencial para formar um “repertório conceitual e cultural dos estudantes”, sendo capaz de promover uma visão crítica e reflexiva sobre os problemas sociais, o que permite autonomia nas tomadas de decisão relacionadas à Ciência e Tecnologia. Segundo Salatino e Buckeridge (2016), quando negligenciado, o ensino de Botânica tem impactos na sociedade, comprometendo o Ensino de Biologia como um todo, ocasionando perdas aos estudantes, à sociedade e à ciência. Isso porque dessa forma não se garante a formação plena de cidadãos conscientes e sensíveis à questão ambiental, além de formar cientistas poucos interessados na área, uma vez que a bagagem de conhecimento do ensino básico influi nas atitudes destes como profissionais (Salatino; Buckeridge, 2016).

Segundo Freitas *et al.* (2012), alunos e professores consideram o ensino de Botânica pouco atrativo, demonstrando desinteresse devido à diversos fatores como não reconhecimento de aspectos humanos nas plantas (ao contrário dos animais), visão utilitarista de acesso e exploração dos recursos naturais, maior valorização de áreas biológicas de recente sucesso, como a Biologia molecular, e linguagem técnica erudita inacessível à população em geral. Crisci *et al.* (2020) relatam que mesmo biólogos altamente qualificados podem ser incapazes de distinguir as plantas comuns. A erosão da Botânica inclui declínio dos números de universitários e professores interessados na área, assim como de laboratórios e herbários (Crisci *et al.*, 2020; Stroud *et al.*, 2022). Isso sem dúvidas ecoa no ensino de Botânica.

Assim, a busca de novos referenciais teóricos e abordagens para o ensino de Botânica que despertem interesse nos estudantes ainda constituem um desafio a ser superado. Neste contexto, a abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) pode representar importante caminho em busca da contextualização da Botânica, buscando desenvolver percepções críticas e participativas sobre questões ambientais, sociais, políticas, econômicas, científicas e tecnológicas que envolvam plantas, como por exemplo, soberania alimentar, alimentos transgênicos, mudanças climáticas, desmatamento, desertificação, recuperação de áreas degradadas, prospecção de fármacos, entre outros. Dentro dessa perspectiva a formação dos professores de Ciências e Biologia deveria contemplar o desenvolvimento da compreensão plena das relações CTS associadas às temáticas botânicas. Assim, esse texto busca apresentar e discutir o movimento CTS na educação científica, principalmente no ensino e formação de professores para o ensino de Botânica.

Neste trabalho, a partir do referencial teórico da perspectiva CTS para a educação científica baseado, principalmente, nos trabalhos de Aikenhead (2005, 2006), Auler e Bazzo (2001), Auler e Delizoicov (2001, 2015), buscamos fazer breve construção histórica do movimento CTS, dando embasamento para uma reflexão teórica sobre o ensino de Botânica e a formação de professores para o ensino de Botânica a partir da perspectiva do CTS.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO DO MOVIMENTO CTS**

Dentro de um contexto histórico, as sociedades contemporâneas do século XX se tornaram cada vez mais dependentes das inovações promovidas pela ciência e tecnologia. Assim, emerge uma visão altamente positivista e acrítica em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, sendo esse considerado a única salvação da humanidade. Contudo, os problemas socioambientais crescentes no pós-segunda guerra mundial e a utilização da tecnologia para criação de armas de destruição em massa despertaram a sociedade em relação aos possíveis impactos negativos da ciência e tecnologia. Assim, a partir da segunda metade do século XX, tornou-se mais perceptível que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava correspondendo em desenvolvimento do bem-estar social. Desta maneira a ciência e a tecnologia passaram a ser alvos de críticas (Auler; Bazzo, 2001).

Até final da década de 50 do século XX, as inovações sucessivas da ciência e da tecnologia não pareciam mudar o objetivo essencial do ensino escolar tradicional de ciências, ou seja, um ensino canônico do conteúdo científico e a preparação de uma pequena minoria de alunos para se tornarem cientistas (Aikenhead, 2009; Vesterinen, 2013). Para Aikenhead (2009) existiam três grandes problemas onipresentes na educação científica: (1) o constante desinteresse dos estudantes em relação à ciência, (2) a predominância de uma ideia distorcida e mítica da ciência e (3) a falha na ciência escolar em tornar a ciência significativa para o contexto sociocultural dos alunos. Essas falhas resultantes também de uma educação bancária, fragmentada e descontextualizada, em que a ciência era colocada como disciplinas profissionalizantes independentes e desconectadas de uma formação cidadã dos estudantes.

Contudo, algumas mudanças sociais impulsionaram o movimento CTS na educação, destacando-se movimentos ambientais, movimento das mulheres, reformas no currículo de ciência após o lançamento do satélite russo Sputnik, o desenvolvimento de pesquisas sobre ensino de ciências e a própria insistência de professores defensores de uma ciência escolar mais humanística e menos elitista (Aikenhead, 2005; Vesterinen, 2013). Ainda podemos acrescentar o desenvolvimento da filosofia e sociologia da ciência, colocando as teorias de Thomas S. Kuhn, entre outros, como forte reação antipositivista, antagonizando a visão tradicional

(Vesterinen, 2013). Em outras palavras, o movimento CTS deslocou a suposta superioridade das atividades científico-tecnológicas, questionando principalmente a neutralidade da ciência e trazendo a tecnologia para o debate político e social.

Neste cenário de contestações sociais e inquietações em relação ao contexto educacional da ciência, o aparecimento do movimento CTS pode parecer natural ou espontâneo; contudo constitui-se de um campo com muitas lutas para seu progresso e estabilidade (Ribeiro; Santos; Genovese, 2017), sendo ainda um desafio a ser superado, principalmente em países em desenvolvimento.

Aikenhead (2005) relatou o processo de surgimento e evolução do movimento CTS, principalmente na América do Norte, destacando os trabalhos de Peter Fensham para reconhecimento da necessidade de mudança do currículo escolar de Ciência e consolidação do movimento CTS. Esses ideais passaram a ser um amplo consenso a partir do final dos anos 70, com o aparecimento de programas e projetos no ensino superior, projetos escolares, periódicos e edições especiais, livros e eventos dedicados ao tema, ganhando espaços no meio acadêmico e aos poucos se consolidando como um campo de pesquisa (Aikenhead, 2005). Assim, o autor observa que: “A evolução do CTS dentro da ciência escolar é uma história complexa do desenvolvimento profissional e intelectual dos professores de ciência, em nível individual. Cada país tem sua própria história para contar.”<sup>3</sup> Portanto, resultando em diferentes consequências nas políticas educacionais de muitos países.

Duas grandes correntes se estabeleceram quanto ao movimento CTS, a tradição europeia, com forte viés acadêmico e ênfase nas ciências e no seu desenvolvimento, e a tradição norte-americana, com caráter mais prático e social, preocupada com consequências sociais e ambientais dos produtos tecnológicos (García *et al.*, 1996 *apud* Strieder, 2012). Essa divisão foi superada, sendo os atuais estudos em CTS mais abrangentes e integrais.

Na década de 70, foi incorporada a letra A (Ambiente), buscando dar ênfase às questões ambientais e aproximar os campos do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental (Pedretti; Nazir, 2011; Luz; Queiroz; Prudêncio, 2019). Apesar de fortemente apoiado por professores, o movimento CTSA divide opiniões e mostra-se confuso em sua definição, sendo composto por ampla diversidade de orientações ideológicas e proposições teóricas e práticas (Pedretti; Nazir, 2011). No geral, as pesquisas brasileiras atribuem diferentes sentidos ao termo CTSA (sinônimo, complemento ou evolução do CTS) ou ainda não problematizam a escolha de um

---

<sup>3</sup> Tradução própria a partir da versão em espanhol do texto de Aikenhead (2005).

deles (Luz; Queiroz; Prudêncio, 2019). Neste trabalho, adota-se CTS seguindo os referenciais teóricos. Portanto, considera-se a dimensão ambiental inerente ao CTS e já implícito na sigla.

Na América Latina, o CTS ganha força como um movimento de contestação também da condição da região em relação aos modelos de desenvolvimento submissos. Na década de 60 do século XX, pesquisadores argentinos organizaram o Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS), em um momento histórico de ditaduras latino-americanas marcado por políticas econômicas de transferência de tecnologias para industrialização (Auler; Bazzo, 2001; Auler; Delizoicov, 2015). Esses pesquisadores defendiam que não estavam sendo transferidas ferramentas neutras, mas modelos de sociedade com desenvolvimento científico-tecnológico alheio às realidades latino-americanas (Auler; Delizoicov, 2015). Assim, Auler e Delizoicov (2001) diferenciaram a perspectiva reducionista e ampliada da educação científica. Na visão reducionista, ensino é caracterizado pelos modelos antiquados de educação científica, os quais preconizam o determinismo tecnológico. Com isso, se mantém a reprodução de um modelo tecnológico de submissão a um sistema de tecnologia já estabelecido e dependente de outros países para seu desenvolvimento. Já a visão ampliada busca compreender as interações entre ciência e tecnologia, problematiza os mitos científicos e propõe uma análise crítica ao modelo atual para idealizar e produzir um novo modelo de desenvolvimento, especialmente nos países latino-americanos (Auler; Delizoicov, 2001).

Bernardo, Vianna e Silva (2011) colocaram que o movimento, apesar de ser bem difundido em vários países com políticas públicas consolidadas, não apresentou no Brasil um programa nacional orientado. Contudo, os autores reafirmaram que iniciativas isoladas de sucesso e a inserção das ideias em documentos oficiais (por exemplo, Base Nacional Curricular Comum) mostram avanços na área. Auler e Bazzo (2001) ressaltaram que principalmente a história colonial brasileira, o processo de industrialização baseado na importação de tecnologias com propósitos imediatistas, a ausência de políticas de pesquisa e desenvolvimento aliadas às práticas pouco democráticas e à mídia de massa brasileira propagando um modelo de progresso linear (tecnocrata e não participativo) constituem um contexto histórico-cultural que dificulta a discussão crítica e democrática da ciência e tecnologia.

### **O que o movimento CTS defende para a educação científica**

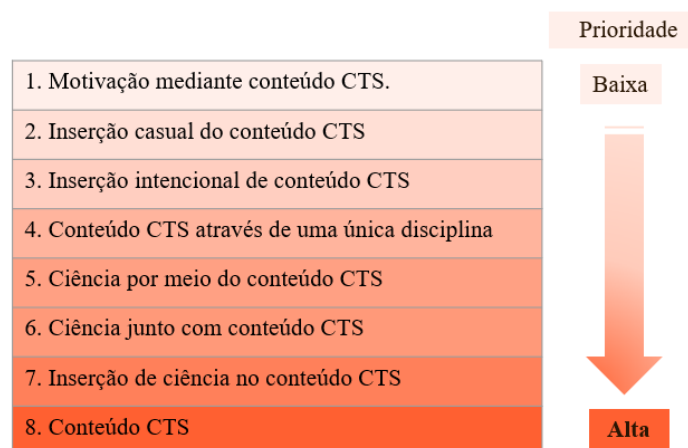
O movimento CTS no contexto educacional, apesar de várias vertentes e abordagens, defende a mudança radical do *status quo* da ciência escolar (Aikenhead, 2005), constituindo um movimento pedagógico progressista em oposição ao conservadorismo predominante nas escolas (Texeira, 2003). Auler e Bazzo (2001) ressaltaram que os vários objetivos ligados ao CTS na educação científica “expressam as diferentes formas de conceber o movimento”. Esses

autores listaram propósitos encontrados na literatura, entre eles, destacam-se: promover o interesse em estudar a ciência, com aplicações na tecnologia e implicações sociais e éticas na vida cotidiana; estudar fatos e aplicações científicas de maior relevância social; estudar a natureza da ciência e do trabalho científico; formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e alcançar pensamento crítico e independência intelectual (Auler; Bazzo, 2001).

O CTS representa uma concepção mais humanista para a ciência escolar, voltado para uma formação cidadã (Aikenhead, 2005, 2009; Vesterinen, 2013). Nessa perspectiva, o movimento tem colaborado para a consolidação da educação científica com enfoque em uma formação para a cidadania (Aikenhead, 2005, 2009; Santos, 2011). Também contribuiu para a inserção de temas sociocientíficos e o “desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores” no ensino de ciências (Santos, 2011).

Aikenhead (2005) buscou descrever sistematicamente todos os múltiplos significados que o CTS pode apresentar na educação científica. Assim, ele criou uma categorização (Figura 1) baseado nas proporções entre a perspectiva CTS e a perspectiva canônica de ciências na estrutura do conteúdo abordado e na avaliação dos estudantes. Desta forma, essa categorização representa um espectro de significados encontrados nos cursos e currículos com perspectiva CTS. As categorias iniciais apresentam as menores prioridades da ciência escolar em relação ao CTS, que surge como motivador ou uma inserção eventual. As categorias finais representam um ideal almejado (inserção de ciência no conteúdo CTS ou como todo conteúdo CTS), com abordagem CTS em uma perspectiva sociológica (Aikenhead, 2005; Santos, 2011). A educação científica escolar expressa em conteúdo CTS representaria o ideal de “quebra do *status quo*”.

**Figura 1:** Categorias do CTS na ciência escolar.



Fonte: Adaptada e traduzida do espanhol a partir de Aikenhead (2005).

Ao entender as bases do movimento CTS na educação científica fica claro que existem vários pontos de consenso entre os educadores e pesquisadores no assunto. Contudo, as interpretações e concepções do ensino de ciência via CTS são plurais e complexas, além de ter passado por várias transformações, constituindo um campo de constante construção e reconstrução (Bernardo; Vianna; Silva, 2011).

No Brasil, o movimento CTS mantém o caráter polissêmico, englobando vários sentidos, preocupações e problematizações nas pesquisas sobre o tema (Santos, 2011; Strieder, 2012). Ao analisar e categorizar as questões levantadas pelas pesquisas com temática CTS na educação científica do Brasil, Strieder (2012, p. 175) conclui que as relações CTS:

[...] não se reduzem à natureza da ciência, ao papel da tecnologia e às questões sociais. Ao eleger as questões de racionalidade científica, compreensões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e às formas de participação social, a tríade ciência-tecnologia-sociedade já passa a comparecer com uma certa intencionalidade e especificidade. Essa intencionalidade, por sua vez, é aquela que permite explicitar as características das percepções, questionamentos e compromissos sociais, que se pretende promover com a inserção do CTS na educação. (Strieder, 2012, p. 175)

Pesquisas brasileiras sobre CTS na educação científica predominantemente enfocam a compreensão da atividade científica ou as implicações sociais do desenvolvimento científico-tecnológico, indicando que a dicotomia entre a visão europeia (acadêmica) e norte-americana (social) não foram ainda superadas no nosso contexto educacional (Strieder, 2012). As práticas envolvendo CTS também apresentam embasamento teórico europeu ou norte-americano, existindo poucas discussões no contexto latino-americano, o que as afasta da realidade brasileira (Strieder, 2012).

Ao buscar a compressão e os ideais do movimento CTS para as pesquisas e práticas do ensino de Botânica, torna-se ainda mais necessário uma ampla discussão voltada para o contexto e a realidade local.

## **O ENSINO DE BOTÂNICA NA PERSPECTIVA CTS**

Pesquisas sobre o Ensino de Botânica têm crescido no Brasil (Pieroni, 2019). Eventos científicos, principalmente o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Congresso Nacional de Botânica (CNBot), acumulam trabalhos sobre a temática, apesar da quantidade ainda considerada pouco expressiva quando comparados ao número de trabalhos total desses eventos (Pieroni; Zancul, 2019). Tradicionalmente, os CNBots apresentam discussões voltadas para subáreas clássicas ou aplicadas da Botânica. Contudo, é perceptível o aumento de atividades com foco no Ensino de Botânica nos últimos anos, inclusive com a criação da “Mostra de Materiais Didáticos de Ensino de Botânica” desde 2018.

Isso mostra uma inclinação à mudança de paradigmas acadêmicos que negligenciaram o ensino de Botânica em preferência à atividade acadêmico científica. O aumento da visibilidade de materiais didáticos relativos ao ensino de Botânica também expõe a inquietação de licenciandos, professores e pesquisadores em superar o tradicionalismo na prática docente, trazendo novos recursos que não sejam apenas aulas expositivas, por vezes descontextualizadas, e o livro didático.

Contudo, é relevante lembrarmos que comumente o livro didático é a principal fonte de acesso ao conhecimento ou o principal recurso didático disponível nas escolas brasileiras, principalmente nas áreas periféricas. Por isso, os livros didáticos de Ciências e Biologia são importantes instrumentos para refletirmos sobre o ensino de Botânica. Ao analisar o conteúdo botânico nos livros didáticos do ensino médio, Souza e Garcia (2019) registraram uma preocupação dos autores desses livros em adequar o material aos documentos educacionais oficiais brasileiros, abordando, assim, um enfoque CTS. Apesar disso, o conteúdo principal dos livros priorizou um caráter conceitual, valorizando quantidade excessiva de termos, conceitos e definições, sendo os aspectos CTS frequentemente apresentados como textos complementares. Desta forma, podemos inferir que os livros didáticos incorporam o conteúdo CTS apenas como uma adição intencional direcionada a respeitar orientações curriculares, tornando o conteúdo CTS para Botânica ainda muito superficial. Aikenhead (2005) considera esses tipos de casos como uma abordagem CTS de baixa intensidade no Ensino de Ciências, no caso Botânica (ver Figura 1).

Dessa forma, na perspectiva CTS, o ensino de Botânica deve ser crítico e contextualizado, ultrapassando a barreira dos termos e conceitos excessivos de maneira descontextualizada em aulas. É necessário que o conhecimento novo seja construído a partir das concepções prévias dos alunos sobre o assunto (Ursi *et al.*, 2018). O ensino de Botânica respaldado no enfoque CTS pode constituir uma maneira interessante de contextualizar a botânica no cotidiano dos estudantes. Entretanto, ainda é uma abordagem distante do contexto educacional brasileiro (Souza; Garcia, 2018), inclusive nas pesquisas acadêmicas.

Pieroni (2019) identificou que das teses e dissertações brasileiras<sup>4</sup> produzidas sobre o ensino de Botânica, apenas 7,9% utilizaram a perspectiva CTS como referencial teórico e 5,9% apresentaram o foco temático da pesquisa na abordagem CTS. Quanto à análise de artigos publicados em revistas nacionais<sup>5</sup>, apenas um artigo apresentou foco temático e referência teórica a partir da perspectiva CTS (Pieroni, 2019). Esse retrato recente do ensino de Botânica

---

<sup>4</sup> Universo total de 51 dissertações e teses publicadas entre 1982 e 2017 (ver Pieroni, 2019).

<sup>5</sup> Universo total de 118 artigos científicos publicados entre 2001 e 2017 (ver Pieroni, 2019).



brasileiro mostra que, apesar das preocupações com o ensino e a aprendizagem, essas ainda tendem a estar inseridas em uma perspectiva positivista de ensino dos conhecimentos científicos botânicos, ofuscando a contribuição da Botânica para a formação cidadã crítica dos estudantes com ênfase na prática social.

Ao investigarem produções sobre o ensino de Botânica no contexto CTS, Souza e Garcia (2018) evidenciaram que existe, por parte dos professores, uma busca por melhores metodologias que possam tornar a aprendizagem e o ensino da Botânica mais simples, facilitando a assimilação e contextualização do conteúdo. Contudo, os autores enfatizam que precisa ser superado a única preocupação com a aprendizagem do conteúdo, pois é necessário que professores tenham um entendimento real que estudantes precisam de formação para emancipação, para uma atuação social crítica. Assim, a questão da abordagem CTS no ensino de Botânica transborda para a formação docente.

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA PERSPECTIVA CTS**

A formação de professores de Ciências apresenta necessidades a serem alcançadas (Carvalho; Gil-Pérez, 2001). Entre essas, destacamos a ruptura com visão simplista sobre o ensino de Ciências, o saber analisar criticamente o ensino tradicional e o saber dos conhecimentos a serem ensinados, incluindo as interações CTS, considerando, assim, o papel social das Ciências (Carvalho; Gil-Pérez, 2001). Aikenhead (2005) argumenta sobre a necessidade de formar professores em uma perspectiva CTS. Esse autor descreve que, no início do movimento CTS, predominou uma visão simplista e pouco crítica sobre a definição de CTS. Neste momento inicial, existiu uma desconfiança dos docentes em relação ao próprio movimento, uma vez que a maioria dos professores construíram concepções limitadas sobre ciência, devido à uma formação essencialmente direcionada à ciência acadêmica. Similarmente pode-se afirmar quanto às concepções sobre a tecnologia, vista de maneira simplista, apenas como uma ciência aplicada (Aikenhead, 2005). Esses problemas perduram atualmente na formação dos professores e em suas concepções sobre as relações CTS.

Auler (1998 *apud* Auler; Bazzo, 2001) destacou os problemas e desafios para implementação do CTS no Brasil, entre eles, “a formação disciplinar dos professores incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; compreensão dos professores sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; não contemplação do enfoque CTS nos exames de seleção[...]”, evidenciam a necessidade de reforma também nos cursos de licenciatura.

Ao discutir metodologias para identificar problemas da prática social para o ensino de Botânica na graduação, Silva (2007) não citou a perspectiva CTS como referencial teórico, mas suas ideias são compatíveis com o preconizado pelos teóricos aqui referenciados. Para ela, a Botânica não devem ser apenas espaços de “reprodução de conteúdos específicos assépticos à realidade” (p. 253), apesar de dificilmente garantir uma formação completa para criticidade, não deixa de ser importante. Assim, a autora expõe suas reflexões sobre como as práticas pedagógicas dos professores de Botânica nas universidades se mantêm restritas às especializações do docente:

O conteúdo, portanto, demonstra características do método de ensino do professor. Nesse sentido, não se comprometer com a contextualização crítica dos conteúdos de dada disciplina é demonstrar, de certa forma, com quem esse docente tem compromisso, ou, de outro modo, demonstrar sua omissão para com as demandas concretas da sociedade. (Silva, 2007, p. 244)

Sousa e Garcia (2018) identificaram a escassez de estudos relacionados à formação do professor para o ensino de Botânica em uma perspectiva CTS. Eles advogam que é necessário a formação continuada docente objetivando o abandono de estratégias e abordagens didáticas obsoletas em favor da promoção do desenvolvimento da alfabetização científica do estudante (Souza; Garcia, 2018). Para isso, é fundamental o incentivo às pesquisas na área, que fomentem fundamentos teóricos e metodológicos para a ação do docente focada na abordagem CTS para o estudo das plantas.

Ao pensar sobre a formação docente continuada, comumente nos referimos aos professores da Educação Básica. Contudo, também se deve analisar criticamente a formação dos professores formadores de professores, uma vez que aqueles comumente se mantêm restritos à sua formação acadêmica especializada, predominantemente de caráter positivista. Desta forma, mestres e doutores ao ingressarem na carreira docente em cursos de licenciatura tendem a conduzir suas aulas inspirados apenas no conhecimento científico botânico especializado de maneira descontextualizada, sem refletir sobre práticas sociais relacionadas. Ao partir do mesmo pressuposto de Bolzan e Isaia (2006) de que não existe preparação prévia para ser professor do ensino superior, entende-se que a aprendizagem docente se instaura como um reflexo das suas trajetórias pessoais e profissionais e estas são fatores definidores dos modos de atuação do professor nos cursos de licenciatura, revelando suas concepções sobre o seu fazer pedagógico. Desta maneira, a falta de conhecimento botânico básico e preconceitos contra o estudo das plantas se propaga de professores para estudantes, em ciclo de desinteresse, que é muito mais relacionado ao ensino do que à ciência das plantas (Ursi; Pedrini, 2022). Uma alternativa para sobrepor esse cenário seria uma interlocução entre cursos de pós-graduação em

Botânica e cursos de pós-graduação das áreas de Ensino e Educação, para promover uma visão crítica e contextualizada na concretude dos conhecimentos científicos da Botânica para seus discentes. Percebe-se que essa mudança de paradigma no cenário brasileiro é lenta e insuficiente. No entanto, uma formação cidadã, crítica e voltada para a prática social é direito de todos, tornando-se urgente, principalmente nas escolas públicas brasileiras. Portanto, é preciso também urgência em agirmos por um ensino de Botânica realmente voltado para o exercício da cidadania.

## REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se lhe llame. **Educación Química**, v. 16, n. 2, p. 304 - 315, 2005.
- AIKENHEAD, G. S. **Science education for everyday life: evidence- based in practice**. New York and London: Teachers College Press, 2006.
- AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, [n.p.], 2009.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciências e Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275 - 296, 2015.
- BERNARDO, J. B. R.; VIANNA, D. M.; SILVA, V. H. D. A construção de propostas de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sociocientíficos. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011. p. 373-393.
- BOLZAN, D. P. V.; ISAIA, S. M. de A. Aprendizagem docente na educação superior: construções e tessituras da professoralidade. **Educação**, v. 29, n. 3, p. 489-501, 2006.
- CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. 5.ed. São Paulo: Editora Cortez, 2001.
- CRISCI, J. V.; KATINAS, L. APADOCA, M. J.; HOCH, P. C. The end of botany. **Trends in Plant Science**, v. 25, n.11, p. 1173-1176, 2020.
- FREITAS, D.; MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGART, C. **Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio**. São Paulo: Moderna, 2012.
- LUZ, R.; QUEIROZ, M. B. A.; PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS ou CTSA: o que não dizem as pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 31-54, 2019.
- PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE Education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, v.95, n.4, p. 601-626, 2011.

- PIERONI, L. G. *Scientia Amabilis*: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais. 2019. 265f. (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, 2019.
- PIERONI, L. G.; ZANCUL, M. C. S. Ensino de Botânica: Investigando tendências em trabalhos apresentados nos CNBot e nos ENPEC. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal, Rio Grande do Norte. **Anais [...]**. Natal: ABRAPEC, 2019. p.1-7.
- RIBEIRO, T. V.; SANTOS, A. T.; GENOVESE, L. G. R. A História dominante do movimento CTS e o seu papel no subcampo brasileiro de pesquisa em Ensino de Ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.17, n.1, p. 13-43, 2017.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber Botânica?” **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.
- SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UnB, 2011. p.21- 47.
- SILVA, L. M. Metodologia para o ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para a identificação de problemas na prática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 219, p. 242- 256, 2007.
- SOUZA, C. L. P.; GARCIA, R. N. Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de Botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 54-69, 2018.
- SOUZA, C. L. P.; GARCIA, R. N. Uma análise do conteúdo de Botânica sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ciências e Educação**, v. 25, n. 1, p. 111-130, 2019.
- STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012. 283f. (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- STROUD, S.; FENNELL, M.; MITCHLEY, J.; LYDON, S.; PEACOCK, J.; BACON, K.L. The botanical education extinction and the fall of plant awareness. **Ecology and Evolution**, v. 12, n. 7, p. e9019, 2022.
- TEXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro de tendências pedagógicas no Brasil. **Ciência e Educação**, v.9, n. 2, p.88-102, 2003.
- URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v.32, n.94, p. 7-24, 2018.
- URSI, S.; PEDRINI, A. G. Introdução. *In*: PEDRINI, A. G.; URSI, S. (Org.) **Metodologias para ensinar Botânica**, Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. p. 17-24.
- VESTERINEN, V.; MANASSERO-MAS, M.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á. History, philosophy, and sociology of science and Science-Technology-Society traditions in science education: continuities and discontinuities. *In*: Matthews, M. R. (Ed.), **International handbook of research in history, philosophy and science teaching**. Dordrecht: Springer, 2014. p. 1895-1925.