




## Análise das Reflexões de Futuros Professores de Biologia em Discussões Fundamentadas pelo Enfoque CTS

### Analysis of Prospective Biology Teachers' Reflection in Discussions Based by STS Approach

Priscila Franco Binatto  Brasil  
Ana Cristina Santos Duarte  Brasil  
Paulo Marcelo Marini Teixeira  Brasil  
Moisés Nascimento Soares Brasil

O trabalho investiga o conteúdo de reflexões realizadas por futuros professores de Biologia em discussões pautadas pelos pressupostos teóricos do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para tanto, realizamos uma pesquisa qualitativa em que os dados foram obtidos por meio da gravação de 13 aulas de uma disciplina situada no contexto de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. As discussões gravadas foram transcritas e depois analisadas segundo as orientações de Bardin (2011). Os resultados revelam que o conteúdo e a qualidade das reflexões realizadas pelos futuros professores, a partir do aporte teórico do Enfoque CTS na Educação em Ciências, não se restringiram ao contexto da sala de aula e da metodologia de ensino, mas ampliaram-se para as dimensões mais amplas sobre o papel do ensino de Biologia, considerando questões sociais, ambientais, étnicas, culturais, políticas, históricas e econômicas.

**Palavras-chave:** Enfoque CTS; Formação Inicial; Reflexão Docente.

The work investigates the contents of reflections made by future Biology teachers in discussions guided by the theoretical approach of Science, Technology and Society (STS) assumptions. We conducted a qualitative study in which data were obtained by recording thirteen lessons from one discipline of a Biology Teacher Education Course. The recorded discussions were transcribed and then analyzed according to the guidelines of Bardin (2011). The results reveal that the content and quality of reflection held by pre-service teachers, from the theoretical contribution of STS to science education, were not limited to the context of the classroom, and teaching methodology, but extended to the reasons for teach biology considering social, environmental, ethnic, cultural, political, historical and economic issues.

**Keywords:** STS approach; Teacher Education; teaching reflection.

## Introdução

O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)<sup>1</sup>, segundo assinala Osório (2002), é uma linha de pesquisa acadêmica que visa a questionar a natureza do conhecimento científico e da tecnologia e seu impacto sobre a situação econômica, social, ambiental e cultural das sociedades ocidentais.

Desde a sua origem, entre as décadas de 1960 a 1970, o Movimento CTS assumiu uma visão mais crítica sobre a Ciência e a Tecnologia (C&T), repensando suas consequências no âmbito social e ambiental (Von Linsinger, 2007; Strieder, 2012). A emergência do Movimento CTS se deu em um contexto de descontentamento em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico utilizado para fins bélicos; às consequências da degradação ambiental; e, ademais, às críticas à gestão tecnocrática de C&T e à adoção do modelo linear de progresso científico<sup>2</sup> (Auler, 2002).

Enquanto linha de pesquisa, o Movimento CTS se desenvolveu em pelo menos três campos: a) o de *estudos e pesquisas*: refletindo academicamente sobre Ciência e Tecnologia sob uma visão social e historicamente contextualizada, estudos esses vinculados a uma tradição de origem europeia; b) o das *políticas públicas*: defendendo a participação da sociedade nas decisões científicas e tecnológicas, estudos com origem na tradição norte-americana; c) o da *educação*: partindo de uma nova visão das relações CTS surgem programas, propostas e materiais destinados aos diversos níveis de ensino, em especial ao médio e ao superior (Bazzo; Von Linsinger; Pereira, 2003).

A busca pela democracia, comum a ambas as tradições (europeia e americana), pressupõe que todos os cidadãos sejam capazes de compreender as alternativas científicas e tecnológicas, a fim de que estejam bem fundamentados para participarem das decisões que envolvam C&T (Bazzo, et al. 2003).

Assim, evidencia-se a importância da educação – mais especificamente, do ensino de Ciências – em preparar a população para o exercício da democracia, o que exige uma visão mais realista da C&T como produto social, fruto da construção humana e, portanto, permeada por valores e contextualizada historicamente.

O pensamento de que o ensino de Ciências deve ter em vista a promoção da educação científica dos alunos ganhou força especial na década de 1980, o que levou a questionamentos ao ensino tradicional, que privilegia a transmissão de conceitos científicos de forma compartimentalizada, descontextualizada e voltada para a formação meramente acadêmica/propedêutica. Segundo Santos (2007), no caso do Brasil, apenas a partir da década de 1990 foram realizadas as primeiras pesquisas sobre o ensino de

1 Consideramos as diferenças de terminologia apontadas por Strieder (2012) em que o “Movimento CTS” é utilizado para indicar as discussões CTS em um contexto mais amplo. “Enfoque CTS” refere-se à inserção dos pressupostos do Movimento no campo educacional. Por fim, “Abordagens CTS” representam as diferentes maneiras de abordar as relações CTS no ensino de Ciências.

2 Modelo linear de desenvolvimento, geralmente representado pela equação: DC→DT→DE→DS.

Este modelo pressupõe que, o desenvolvimento científico (DC) leva necessariamente ao desenvolvimento tecnológico (DT); este conduz ao desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS) (Luján López; López Cerezo, 2000; Auler, 2002).

Ciências com *Enfoque CTS*, sendo que as recomendações mais explícitas sobre as relações CTS só foram incorporadas há pouco mais de uma década nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os ensinos fundamental e médio. Mesmo assim, ainda hoje, a percepção que temos é que o conteúdo CTS proposto nos PCN é genérico e pouco fundamentado na literatura da área. Nesta literatura, é possível encontrar uma diversidade de objetivos para o Enfoque CTS, o que expressa diferentes formas de conceber esse Movimento (Auler, 2002). Assim, é importante definir que este trabalho está alinhado à perspectiva dos autores que defendem que o propósito central dos enfoques CTS não se resume apenas a discutir temas relativos à Ciência, Tecnologia e Sociedade, mas também a buscar a compreensão das relações entre essas três dimensões, a desenvolver a capacidade de tomada de decisão, à aprendizagem de conceitos científicos, além da formação de valores de cidadania (Santos; Auler, 2011; Santos, 2012; Teixeira, 2003).

Esses objetivos são especialmente importantes no contexto brasileiro, marcado pelas diferenças sociais e pelo histórico de omissão da participação da sociedade em decisões científicas e tecnológicas. Analisando essa realidade, Auler e Bazzo (2001) defendem que para implementar uma abordagem CTS no ensino, faz-se necessária uma visão crítica, levando em conta que além de informações e conhecimentos – necessários para uma participação mais qualificada da sociedade – necessitamos, também, iniciar a construção de uma cultura de participação.

A construção dessa cultura de participação envolve e depende da preparação dos professores, fornecendo possibilidades de problematizar as concepções estereotipadas de Ciência, que muitas vezes são trazidas pelos professores ou futuros professores para os espaços formativos. De acordo com Ferraz (2009), os professores de Ciências, muitas vezes, são fruto de uma formação voltada para a racionalidade técnica, priorizando o conhecimento teórico em relação ao prático e estimulando a aplicação de estratégias e procedimentos oriundos da pesquisa acadêmica para a resolução de problemas, desconsiderando os conhecimentos prévios dos professores.

Formar professores para trabalhar a partir de um Enfoque CTS com os alunos exige mais do que fornecer técnicas e estratégias para que executem suas aulas. Para ir além da racionalidade técnica, buscamos suporte na formação reflexiva de professores, em especial nas ideias de Zeichner (1993). Segundo o referido autor, o ensino reflexivo é aquele que orienta a atenção dos futuros professores a ultrapassar o contexto sobre a própria prática e voltar-se também para o desenvolvimento dos estudantes, para o reconhecimento das condições em que essas práticas se situam, considerando dimensões políticas, culturais, e, especialmente, as sociais. Nessa perspectiva, a reflexão é prática social, coletiva e contínua, que pressupõe que o professor deva assumir as decisões de seu ensino e avaliar as ações em sala de aula, visando a contribuir para a igualdade e para uma sociedade mais justa e decente (Zeichner, 1993).

Porém, o ensino reflexivo apresenta diferentes concepções, definidas por Zeichner (1993) como tradições da prática reflexiva. O referido autor aponta cinco tradições: *i*) a *acadêmica*, que se preocupa com os conteúdos específicos e a tradução

desses para os alunos; *ii*) a de *eficiência social*, que objetiva a aplicação de estratégias de ensino planejadas e sugeridas por especialistas; *iii*) a *desenvolvimentista*, que prioriza o ensino centrado no aluno, nos interesses e padrões de desenvolvimento dos mesmos; *iv*) a de *reconstrução social*, que destina atenção ao contexto social e político no intuito de contribuir com a construção de uma sociedade mais justa; e, por fim, a *v*) *genérica*, que não se aprofunda nos sentidos da reflexão, considerando que o ensino é necessariamente melhor quando os professores refletem sobre sua prática.

Tendo em vista essa diversidade de tradições, para Zeichner (1993), não basta afirmar que a reflexão é o objetivo de um programa de formação de professores, pois, de certa forma, todos refletem sobre seu trabalho. O referido autor busca ser específico quanto ao conteúdo e à qualidade da reflexão nos processos de formação de professores, para que eles possam contribuir com a preparação para o ensinar em condições variadas: tanto sociais como culturais. Sendo assim, a nosso ver, o conceito de professor reflexivo articula-se às ideias propostas pelo Enfoque CTS crítico para o ensino de Ciências.

Dessa forma, o presente estudo assenta-se tanto nos referenciais do Enfoque CTS, quanto nas ideias ligadas à formação reflexiva de professores, tendo como objetivo analisar as reflexões realizadas por futuros professores de Biologia em discussões pautadas pelos pressupostos teóricos do Enfoque CTS.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que, de acordo com Bogdan e Biklen (1997), desenvolve-se em situações contextuais, atribuindo-se maior relevância ao processo em relação ao produto, cujos dados coletados seguem caráter descritivo e a análise, um caráter indutivo.

Tomamos como objeto de estudo as discussões coletivas realizadas em uma disciplina de Estágio Supervisionado de Biologia, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas - campus de Jequié, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), tendo como atores envolvidos no processo, além do professor responsável pela disciplina, dez alunos regularmente matriculados.

A proposta da pesquisa foi feita para o professor responsável pela disciplina, que prontamente se colocou à disposição para participar e contribuir com a mesma. O próximo passo foi solicitar a permissão dos alunos para a realização da pesquisa. Para tanto, informamos os mesmos sobre os objetivos deste estudo, as implicações e direitos dos participantes, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido produzido com essa finalidade. Com efeito, os alunos matriculados na disciplina concordaram em participar da investigação, dando aquiescência para a realização do estudo. Assim, foram definidos como participantes diretos da pesquisa os dez licenciandos (aos quais iremos nos referir por letras do alfabeto, por exemplo, Aluno A, Aluna B, Aluno C...). A atuação do professor da disciplina não foi objeto de análise nesta investigação.

Como instrumento de obtenção dos dados, aplicamos um questionário com objetivo de caracterizar o perfil dos dez alunos participantes e utilizamos a gravação

em áudio de 13 aulas da disciplina. As gravações das aulas, totalizando 8 horas e 46 minutos, foram transcritas e analisadas de acordo com as orientações de Bardin (2011) para a análise de conteúdo. Dentre as técnicas indicadas por Bardin (2011), optamos pela análise categorial temática, por ser adequada para o estudo de reuniões em grupo. Segundo a autora supracitada, essa técnica consiste em identificar os núcleos de sentido que compõem a comunicação e que representam algum significado de acordo com o objetivo analítico escolhido. Com efeito, as análises deram origem a temas e, a partir desses, emergiram as categorias que traduzem o conteúdo do que fora refletido nas discussões realizadas com os licenciandos no período de planejamento da regência do estágio no Ensino Médio.

A análise categorial temática foi realizada por meio do agrupamento dos elementos em relação às partes comuns entre eles, tendo como objetivo fornecer uma representação condensada e simplificada dos dados brutos. Para constituir os dados da pesquisa, realizamos o tratamento do material seguindo a orientação dos três momentos de análise apresentados por Bardin (2011), a saber: *i*) pré-análise; *ii*) exploração do material; e *iii*) tratamento dos resultados e interpretação.

A pré-análise caracteriza-se pela leitura flutuante; escolha e organização do material (*corpus*) a ser submetido à análise; formulação das hipóteses e indicadores que favoreceram a interpretação final. Nessa fase, realizamos um recorte nos dados, baseando-nos nas reflexões, a partir dos pressupostos do Enfoque CTS, realizadas pelos alunos. Esse critério foi utilizado para análise de todo o *corpus* da pesquisa.

Na exploração do material transcrito, colocaram-se em prática as decisões tomadas na pré-análise. Foi o momento de delimitar as unidades de registro. Em nosso caso, utilizamos uma série de temas para desenvolver o processo de categorização. Portanto, o sistema de categorias dos dados desta pesquisa foi constituído a partir das análises *a posteriori* das informações obtidas, segundo um critério semântico, originando categorias temáticas.

Já na fase final, isto é, na etapa referente ao tratamento dos resultados, foram realizadas uma síntese e uma seleção dos resultados, e, a partir desses, produzidas interpretações e inferências. Essas foram estruturadas em função dos objetivos propostos e embasadas nos referenciais teóricos sustentadores da investigação.

A confiabilidade dos dados foi buscada pela triangulação de diferentes investigadores, isto é, os autores do trabalho estudaram os dados, construindo interpretações e análises que foram comparadas, buscando-se inferências comuns e divergências (Ollaik; Ziller, 2012).

## **O contexto da pesquisa: a disciplina “Metodologia e Prática do Ensino de Biologia”**

“*Metodologia e Prática do Ensino de Biologia*” é uma disciplina oferecida no último semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; é uma das responsáveis pela integralização da carga horária de 405 horas do estágio supervisionado. A disciplina



é distribuída em 135 horas e 4 créditos, sendo 1 crédito teórico (15 horas), 1 crédito prático (30 horas) e 2 créditos de estágio (90 horas). Segundo o projeto pedagógico do curso (UESB, 2011), são objetivos gerais da referida disciplina:

- Desenvolver estágio de regência, na disciplina de Biologia em uma turma de Ensino Médio;
- Desenvolver estágio de extensão por meio de minicursos oferecidos para estudantes da comunidade, em parceria com as escolas da educação básica, com temas relacionados ao ensino de Ciências e Biologia;
- Implementar e/ou continuar o projeto de pesquisa;
- Elaborar a monografia de final de curso, referente às atividades desenvolvidas durante a execução do projeto de pesquisa (p. 40).

Portanto, são focos da disciplina o estágio de regência no Ensino Médio, a realização de um estágio de extensão através de minicursos e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para efeito da presente pesquisa, consideramos apenas as primeiras 13 aulas, que serviram de preparação para os demais momentos da disciplina, e estão brevemente descritas a seguir (Figura 1):

Temas	Descrição das atividades
Razões de aprender Biologia no Ensino Médio	Discussão das respostas dos licenciandos usando como referência as categorias de análise apresentadas por Soares (2009).
O empreendimento científico e a sua natureza: o caso da AIDS	Discussão baseada tanto no semidocumentário “E a vida continua” como no Capítulo 1 do texto de Soares (2009).
Contextualização e o currículo numa perspectiva CTS (Santos, 2007)	Interpretação do texto a partir de um estudo dirigido.
Natureza da Ciência (história em quadrinhos)	Sugestão de questões para problematizar as visões sobre a Ciência sustentadas pelos alunos.

**Figura 1.** Descrição das temáticas discutidas nas aulas analisadas

O professor responsável pela disciplina desenvolveu a mesma considerando uma proposta que buscou articular os referenciais do Enfoque CTS e do professor intelectual transformador (Giroux, 1997), aliando teoria e prática na proposta do estágio supervisionado. Sendo assim, as discussões propostas na disciplina estavam vinculadas aos seguintes objetivos específicos, que foram propostos pelo professor: *i*) favorecer a compreensão da função social do ensino de Biologia, da escolarização e do papel do professor; *ii*) oferecer subsídios teóricos para fundamentação de práticas intencionais numa perspectiva crítica.

Durante todas as aulas da disciplina, as relações professor-aluno e aluno-aluno foram marcadas por alto grau de interatividade, havendo, inclusive, aulas em que o tempo de fala dos (e entre os) alunos era muito superior ao do próprio professor. Observamos que o professor buscava sempre privilegiar a participação ativa dos

alunos, tanto por meio da resolução de exercícios, atividades em grupo, quanto por meio da exposição dialogada e da realização de debates. A exposição oral dos alunos era, a todo o momento, incentivada por questionamentos e seus pontos de vistas eram considerados e problematizados. Houve sempre grande abertura por parte do professor em ouvir os alunos, considerar seus posicionamentos, ressaltar os exemplos e temas que eles propunham na discussão das diversas temáticas. Porém, vale ressaltar que nem todos os alunos se manifestavam da mesma forma, sendo que duas alunas (I e J) não se manifestaram durante as discussões analisadas.

### **Breve caracterização dos participantes da pesquisa:**

Os alunos participantes têm entre 21 a 39 anos, sendo sete mulheres e três homens. Um aluno estava cursando seu segundo curso superior, enquanto os demais possuíam Ensino Médio completo. Nenhum aluno tinha experiência docente além do estágio e apenas três afirmaram que a motivação para a escolha do curso foi a intenção de ser professor. Os demais alegaram como critério de escolha a afinidade com a disciplina específica (área de referência: Biologia) ou ainda por ser o único curso disponível para eles na região onde moram.

Cinco dos dez licenciandos participantes da pesquisa tiveram (ou ainda têm) envolvimento com grupos ou coletivos de transformação social e política, envolvendo-se em instituições religiosas, movimentos sociais, ONGs e sindicatos.

Três dos participantes afirmaram já ter trabalhado com o Enfoque CTS no estágio anterior, citando exemplos dessa prática, enquanto os demais afirmaram não ter ainda tido essa experiência por falta de conhecimento ou apropriação desse referencial.

A análise do questionário de perfil dos alunos apontou, ainda, que eles valorizam o ensino de Ciências por meio do Enfoque CTS, citando como justificativas a formação crítica e a possibilidade de atribuir sentido aos conteúdos, tornando-os mais significativos, além de favorecer a tomada de decisão a partir da discussão de questões éticas e morais.

## **Resultados**

A partir da análise dos dados, emergiram quatro categorias para organizar o conteúdo da reflexão dos licenciandos. Essas categorias são brevemente descritas no quadro a seguir, que indica também os diversos temas em que essas categorias foram divididas para efeitos analíticos e de aprofundamento das discussões e reflexões realizadas.

<b>Categorias</b>	<b>Temas</b>	<b>Breve Descrição do Conteúdo</b>
Desvelando diferentes sentidos da função social do ensino de Biologia	Ensino de Biologia: i) Com foco na disciplina em si; ii) Voltado para o desenvolvimento dos alunos; iii) Levando em conta o contexto político em que se situa.	Argumentos que justificam o ensino de Biologia nas diferentes visões dos alunos.

**Figura 2.** Breve descrição do conteúdo da reflexão (continua)

<b>Categorias</b>	<b>Temas</b>	<b>Breve Descrição do Conteúdo</b>
Ampliando a perspectiva curricular para além dos conteúdos específicos da Biologia	i) Problematizando mitos que permeiam a visão de Ciência; ii) A Biologia por meio de CTS: relacionando temas sociais, econômicos, éticos e políticos; iii) Importância do contexto histórico no Ensino da Biologia.	Natureza da Ciência e Tecnologia, História da Ciência, Inserção da Biologia no contexto social, econômico, político e histórico.
Formação inicial: algumas contradições	i) Relevância nos conteúdos específicos da Biologia em detrimento da formação humana; ii) Insegurança quanto à preparação para a docência; iii) Tempo e condições para a formação crítica.	Limites da formação inicial: tempo, relações entre conteúdos e ensino, formação crítica.
O papel do professor: contemplando a função social do Ensino de Biologia	O papel do professor: i) na formação crítica dos alunos; ii) na contextualização do ensino de Biologia.	Diferentes formas de pensar a contextualização dos aspectos sociocientíficos e o desenvolvimento dos alunos.

**Figura 2.** Breve descrição do conteúdo da reflexão

## **Desvelando diferentes sentidos para a função social do ensino de Biologia**

Dentre os sentidos referentes ao ensino Biologia, expressos pelos alunos nessa categoria, identificamos uma preocupação com foco na disciplina em si, com o desenvolvimento dos alunos, e, ainda, em considerar o contexto político em que o ensino se situa.

O primeiro tema, **Ensino de Biologia com foco na disciplina em si**, foi assim designado por reunir algumas visões dos futuros professores sobre o ensino de Biologia, que se limitaram aos aspectos científicos e conceituais da disciplina. Essa visão foi refletida no relato dos licenciandos:

*[...] a Biologia estuda as várias formas de vida, ela serve também para conhecer o funcionamento do nosso corpo, para entender porque que um animal se adapta no ambiente e não em outro (Aluna G).*

*a Biologia estuda e objetiva compreender as formas de vida, as relações com os seres vivos e seu ambiente (Aluna F).*

A reflexão destes participantes sobre as razões de ensinar Biologia no Ensino Médio está focalizada nos conteúdos disciplinares para a compreensão dos alunos. Esse entendimento, que coloca o conteúdo como finalidade do ensino, recebe crítica de diversos autores. Auler e Delizoicov (2001), por exemplo, relacionam essa forma de



pensar o ensino com a Alfabetização Científica Reducionista, que assume como meta a transmissão unidirecional do conhecimento científico, sem considerar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Na pesquisa realizada por Soares (2009), que investigou os sentidos que os formandos em Biologia atribuíam ao ensino dessa disciplina, foi predominante entre os participantes a compreensão do ensino com foco no conteúdo em si, denominada por ele de perspectiva *stricto sensu*. O autor evidencia que os alunos não estão equivocados em dar importância ao conteúdo, mas questiona a parca presença das questões históricas, sociais e humanas nas respostas dos licenciandos. Apenas os alunos D, G e F manifestaram essa percepção, que foram problematizadas durante as discussões sobre o texto de Soares (2009).

No segundo tema, descreveremos as compreensões do **Ensino de Biologia voltado para o desenvolvimento dos alunos**. Nele estão reunidos os sentidos atribuídos pelos futuros professores (Alunos B, D e G) que consideraram a perspectiva dos alunos, das formas como o conhecimento biológico poderia favorecer a vida deles. De acordo com Zeichner (1993), podemos caracterizar essa reflexão na tradição desenvolvimentista, na qual o professor reflete sobre os interesses dos alunos, seus pensamentos e padrões de desenvolvimento. Observamos semelhanças entre a tradição desenvolvimentista de reflexão e o depoimento do aluno a seguir:

*nem todo mundo que a gente vai ensinar vai se tornar um biólogo, então o que será mais interessante a gente passar para as pessoas é o conhecimento puro: a Biologia é isso, o nome dessa estrutura é tal ou falar dessas questões da vida, a interpretação científica dos acontecimentos naturais, como isso pode atuar na vida dele, como pode exercer influência (Aluno B).*

Ao vincular o ensino de Biologia ao desenvolvimento dos alunos, os futuros professores que manifestam essa perspectiva centram-se nos alunos, buscando entender seus padrões de desenvolvimento, seus interesses e necessidades como pontos norteadores das ações educativas. Dessa forma, o professor deixa de ser o foco da aula, o transmissor de conteúdos, para ser o mediador das situações de ensino - aprendizagem.

Apesar da grande importância e do reconhecimento da necessidade de envolver ativamente os alunos no ensino, essa perspectiva não considera os diferentes contextos em que esses alunos estão inseridos. De acordo com Zeichner (2002), as condições sociais da educação escolar influenciam diretamente o trabalho do professor em sala de aula, podendo prejudicar a realização de seus objetivos educacionais. Sendo assim, o referido autor defende que o professor, além de orientar sua reflexão para contribuir com uma aprendizagem significativa dos aprendizes, deveria destinar atenção a essas condições sociais e favorecer a qualidade da educação dos mais diversos estudantes.

O terceiro tema refere-se ao **Ensino de Biologia levando em conta o contexto político em que se situa**. Associa-se às manifestações dos Alunos A, C e H, que levaram em conta aspectos do contexto social e político que permeiam o ensino, como exemplo, citamos um trecho do depoimento da aluna A:

*há uma necessidade de compreender a Biologia principalmente devido à ação intensa na natureza, no contexto capitalista, a importância da preservação ambiental associada à tomada de consciência em relação a isso (Aluna A).*

O trecho transcrito reflete uma preocupação em vincular o ensino da disciplina às questões existenciais vividas pelos alunos, evidenciando um posicionamento mais crítico. Assim, identificamos uma relação com o que Zeichner (1993) denomina de tradição reflexiva de reconstrução social, que é aquela que se preocupa com o contexto social e político na busca de transformação das práticas em prol da igualdade e da justiça.

Os aspectos apontados pela Aluna A questionam modelos de desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade atual, como a relação entre os modos de produção capitalista e as práticas associadas ao consumismo, numa preocupação explícita com a tomada de consciência dos estudantes em relação a essas questões. Dessa forma, a referida aluna resgata o caráter político e social, característico do Movimento CTS, desde a sua origem (Strieder, 2008).

As visões com foco na disciplina e no desenvolvimento dos alunos também são relevantes, pois, como o próprio Zeichner (1993) defende, não há ensino reflexivo sem uma preocupação explícita com as disciplinas e a tradução do conhecimento dessas para a compreensão dos alunos, visando, ainda, a seus interesses, pensamento e padrões de desenvolvimento. Porém, se temos como finalidade do ensino a busca pela igualdade e justiça social, é preciso levar em conta que o ensino é um ato político, em que as escolhas dos professores têm consequências que podem limitar ou ampliar as oportunidades na vida de seus alunos (Zeichner, 2002).

### **Ampliando a perspectiva curricular para além dos conteúdos específicos da Biologia**

No primeiro tema, “**problematizando mitos que permeiam a visão de Ciência**” dos estudantes, a natureza da Ciência e Tecnologia (C&T) é problematizada pelos futuros professores por meio dos mitos da neutralidade da Ciência, da **Tecnocracia** e do salvacionismo. Esses mitos podem ser descritos por Auler e Delizoicov (2001) como: *i) Mito da Superioridade do Modelo de Decisões Tecnocráticas*: atribui apenas aos especialistas a função de solucionar os problemas sociais de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Dessa forma, não há participação da sociedade nas decisões relacionadas à C&T; *ii) Mito da Perspectiva Salvacionista da Ciência e Tecnologia*: defende a Ciência e a Tecnologia como as melhores alternativas para resolver os problemas atuais e garantir o bem-estar social; e *iii) Mito do Determinismo Tecnológico*: entende a tecnologia de forma neutra e autônoma, independente da sociedade, como se o avanço tecnológico operasse por si mesmo, caminhando de forma linear e irreversível ao futuro e ao progresso. De acordo com os referidos autores, essas construções são denominadas mitos por não serem analisadas sob uma perspectiva crítica. A presença desses mitos pode refletir a adoção de uma concepção neutra de C&T.

Os participantes da pesquisa demonstraram entender que a atividade científica

e tecnológica envolve decisões políticas, que não necessariamente estão vinculadas ao bem-estar social, e são permeadas pelos interesses do sistema econômico vigente. Desta forma, o posicionamento dos alunos A, B, C, D, E, F e H, pode ser relacionado à alfabetização científica de perspectiva ampliada proposta por Auler (2002), que defende o ensino de conceitos a partir da compreensão das interações CTS favorecendo ainda a discussão sobre os interesses, valores e sobre o desvelamento de mitos associados ao conhecimento científico e tecnológico. A importância dada ao ensino de Biologia em problematizar esses mitos fica clara na transcrição literal da fala do aluno B:

*A Biologia tem uma função de desmistificar, desconstruir em alguns casos, algumas visões equivocadas que transmitem uma visão deturpada com relação ao uso do conhecimento fornecido pelo seu trabalho. [...] Ainda, é preciso não maquiagem a realidade que atualmente permeia o sistema capitalista estabelecido (Aluno B).*

Alguns relatos dos alunos evidenciam uma crítica ao mito da Perspectiva Salvacionista da C&T. De acordo com Auler e Delizoicov (2001), esse mito não se justifica, tendo em vista que:

(...) o desenvolvimento científico-tecnológico não pode ser considerado um processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua. Nem a Ciência e nem a Tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam (p. 4).

Compreendendo que não há uma relação direta entre desenvolvimento científico e tecnológico e o bem estar humano, a Aluna A demonstra, por meio do relato abaixo, a percepção crítica sobre o mito da visão salvacionista da C&T:

*[...] questionar a ciência opressora e incentivar uma ciência mais humana, então, pensar a ciência não só como uma concepção ideológica, mas pensar também nas consequências que isso pode causar nas pessoas. Então, eu vi por esse lado, analisar que a ciência pode também oprimir as pessoas. [...] (Aluna A).*

De acordo com Auler (2002), o questionamento do modelo linear de progresso é um dos indícios da concepção CTS de não neutralidade da C&T, pois reflete a compreensão de que o progresso não está diretamente vinculado ao aumento do consumo de bens materiais. Sendo assim, entendemos que as reflexões dos licenciandos os aproximaram de uma visão mais realista sobre a natureza da C&T, em especial no que se refere à problematização do cientificismo e da neutralidade das atividades científicas e tecnológicas.

A ideia de que é possível e viável ensinar Biologia a partir dos aspectos sociocientíficos está presente no segundo tema, “**a Biologia por meio de CTS**”. As reflexões dos Alunos A, B, C, D, F e H, revelam a preocupação em inserir o contexto social, político, econômico e ambiental no ensino de Biologia, tendo sido evidenciada nas discussões, propostas por eles, sobre temáticas como diferenças sociais, gênero, sexualidade, etnia, indústria da estética, questões energéticas, consumismo e degradação ambiental. Tal como podemos observar nos relatos a seguir apresentados:

*a utilização de combustíveis fósseis, que é um exemplo [...] é que inicialmente existia uma disputa, né, que tipo de combustível que ia ser utilizado nos automóveis: seria o combustível fóssil ou eletricidade? [...] Só que o que aconteceu: quem estava por trás da indústria automobilística percebeu que os homens se interessavam mais pelo ronco do motor e isso só existia em carros que utilizavam combustíveis fósseis; não tinha em carros elétricos. Então, eles deixaram totalmente de lado aquela forma de combustível, a eletricidade, e ficaram no combustível fóssil; [...] falando a respeito da utilização de combustíveis em sala de aula e perguntar para os alunos: e aí o que é que vocês acham? Que valores que estavam atuando? [...] Como as questões socioambientais estavam atuando naquele momento? Eles foram sobrepujados sobre algum outro tipo de interesse? Esse interesse atendeu a necessidade de quem? Eu acho que isso aí daria uma discussão interessante (Aluno B).*

*[...] a gente reproduz muito racismo no dia a dia sem perceber. Eu acho que isso é o mais importante: reconhecer seu próprio preconceito. Levar essas crianças a olharem suas próprias atitudes e ver o que de negativo e o que de discriminatório pode estar sendo proferido e reproduzido. Dá para fazer também análise de discurso, com classes populares, dá para trabalhar muito com a questão da mídia. [...] (Aluna C).*

*[...] é necessário que as propostas curriculares estejam contextualizadas com a sociedade tecnológica, sendo que essa é caracterizada pelo processo de dominação dos sistemas tecnológicos, através da imposição de valores culturais, podendo, dessa forma, causar riscos para a vida humana [...]; contribuir com o exercício de uma prática para a liberdade, trabalhar nessa perspectiva libertadora levando os estudantes a repensarem o mundo em que vivem, [...] (Aluna H).*

Muitos dos temas trazidos pelos licenciados, para serem discutidos com os alunos, estão diretamente relacionados ao envolvimento dos mesmos em grupos ou coletivos de transformação social e política, tal como exposto na descrição do perfil dos participantes. A aluna C, por exemplo, participa do Movimento Negro e, por isso, o seu foco de atenção recai sobre as questões étnicas. Os exemplos apresentados por essa aluna para o ensino de Biologia por meio de CTS remeteram-se frequentemente as suas experiências na referida área.

A discussão sobre as questões sociais ressaltou, ainda, a “**importância do contexto histórico no Ensino da Biologia**”, apresentada no terceiro tema da segunda categoria. De acordo com os Alunos B, C e F, a história favorece tanto a percepção da não neutralidade da Ciência, como uma melhor compreensão dos conhecimentos científicos:

*[...] A gente pode lembrar de como a ciência evoluiu para discutir a ancestralidade ligada às questões raciais, por exemplo, a gente pode direcionar, discutir um pouco de história, falar um pouco da 2ª Guerra Mundial, falar sobre a eugenia, [...] testes, pesquisas muito agressivas que também contribuíram para salientar as diferenças, muitas vezes, no sentido de discriminar ou inferiorizar o outro. Eu acho que dá para trabalhar isso, discutindo a ciência e também problematizando a Ciência (Aluna C).*

A Aluna C, ao fazer referência a um fato da História da Ciência, sugere uma

forma de questionar o cientificismo e problematizar as concepções de Ciência trazidas pelos estudantes. Santos e Mortimer (2002) também defendem a utilização do contexto histórico no ensino de Ciências Naturais, em especial, pelo favorecimento de uma visão mais realista da natureza da C&T. Analogamente, de acordo com Matthews (1995), elementos da História e Filosofia da Ciência podem contribuir para humanizar o ensino, tornar as aulas mais reflexivas, desenvolver o pensamento crítico, dar significação ao conteúdo, favorecer a formação dos professores e propiciar uma abordagem contextualizada do ensino de Ciências, finalidades alinhadas aos referenciais CTS e à formação de professores reflexivos que amparam nossa análise nesta investigação.

Notamos também que as posições apresentadas pelos alunos demonstram uma preocupação em romper com o currículo tradicional de Biologia e se aproximam dos pressupostos curriculares CTS para a área de Ciências da Natureza propostos por diversos autores (Auler, 2002; Santos, 2007; 2012; Teixeira, 2003).

### **Formação inicial – algumas contradições**

Os futuros professores, participantes da pesquisa, apresentaram como contradições da formação inicial alguns limites como, por exemplo: maior relevância nos conteúdos específicos da Biologia em detrimento da formação humana, insegurança quanto à preparação para a docência, tempo reduzido e condições para a formação crítica.

No primeiro tema, os licenciandos (Alunos A, B, C, D e F) denunciam como a formação inicial tem priorizado essencialmente o conhecimento acadêmico e as disciplinas específicas, relegando a segundo plano a formação dos indivíduos, numa perspectiva em que a teoria se sobrepõe à prática. O depoimento a seguir indica exemplo dessa percepção:

*[...] a formação de Biologia, na licenciatura, não está atingindo de alguma forma essa ideia de formar cidadãos. [...]. Eu falo a formação, não atribuindo a culpa aos professores, mas eu acho que a formação de professores. Muitos professores têm um pé firme nas pesquisas, no Bacharel, e isso acaba influenciando a gente. Eu acho que, como aluno de licenciatura, fica mais forte na gente a Biologia propriamente dita do que essa análise crítica do mundo através do olhar da Biologia. [...]* (Aluno B).

As características apontadas pelos participantes da pesquisa são típicas de um modelo de formação pautado pela racionalidade técnica, que enfatiza o conhecimento técnico em detrimento do prático e a aplicação de estratégias e procedimentos oriundos da pesquisa acadêmica para a resolução de problemas (Contreras, 2002; Carr; Kemmis, 2004; Pimenta, 2002). O problema da formação voltada para a racionalidade técnica é que ela desconsidera a influência sócio-histórica, o caráter político e a função social do ensino, bem como a relevância do papel dos professores como produtores de sua prática, que analisam as concepções que guiam suas ações e as orientam na busca da transformação social de seus alunos (Contreras, 2002; Zeichner, 1993, 2002, 2008; Carr; Kemmis, 2004; Giroux, 1997).

Ao priorizar somente os conteúdos específicos na formação inicial, a reflexão



de tradição acadêmica (Zeichner, 1993) é incentivada, pois as preocupações dos futuros professores acabam se restringindo ao domínio de métodos e técnicas de ensino, acreditando que esses por si só, sejam suficientes para garantir a aprendizagem dos estudantes. Porém, ao submeterem a própria formação à análise, os licenciandos puderam problematizar essa perspectiva, considerando as discussões embasadas pelo Enfoque CTS.

A **insegurança quanto à preparação para a docência** é descrita neste segundo tema da terceira categoria. A superficialidade da formação e a quantidade de conteúdos que são trabalhados na graduação são indicadas como as principais causas dessa sensação de insegurança, que fica explícita no relato do Aluno D ilustrado a seguir:

*A gente percebe que a gente sai da graduação e precisa estudar muito, buscar muito, porque é tudo muito superficial. É tudo assim: eu vou dar o básico e você se aprofunde. E, com tantas disciplinas, com tantas provas, com tanto não sei o quê, a gente acaba não aprofundando e o sentimento é de que: será que eu estou saindo da graduação e estou preparado? Em alguns casos eu vejo que sim, mas em outros eu sinto medo (Aluno D).*

É interessante observar que apesar de questionarem a formação meramente acadêmica, valorizando a formação humana, alguns licenciandos avaliam a preparação para docência baseados justamente no domínio dos conteúdos conceituais. Em contrapartida, a percepção do Aluno D sobre a superficialidade da formação inicial obtida, indicando a necessidade de aprofundamento teórico, aponta para uma preocupação com a relevância da função docente e a preparação adequada para tarefa de tamanha importância.

Essa discussão nos leva ao terceiro tema: **tempo e condições para a formação crítica**. As opiniões sobre o tempo de formação trouxeram pontos de vista divergentes, pois, enquanto alguns alunos defendiam um tempo maior, outros afirmavam que o tempo é suficiente, sendo necessário que cada aluno busque sua emancipação por meio da pesquisa e da busca de informações.

*[...] quando ela [a universidade] forma o professor, ela é limitada pelo tempo, que eu considero muito curto 4 a 6 anos que a pessoa pode cursar, ainda é um tempo muito curto para que ela possa ter conhecimento de mundo. A gente acaba se especializando, porque o mundo exige que a gente se especialize cada vez mais. [...]. A universidade diz que ela tem que formar profissionais capacitados e também cidadãos, só que ela não consegue dar conta, porque o tempo é curto [...]* (Aluna C).

O consenso entre os participantes se deu pela afirmação de que a formação docente é contínua ao longo da vida e não se encerra na conclusão da graduação. Segundo Zeichner (1993), o conceito de reflexão docente está vinculado ao reconhecimento de que o processo formativo do professor se prolonga durante toda a carreira, sendo a formação inicial um momento para estimular a responsabilidade de cada futuro professor por seu próprio desenvolvimento profissional. Podemos identificar essa visão expressa na fala proferida pelo Aluno E:

*[...] que tempo vai ser necessário para que estejamos devidamente preparados? [...] o que precisamos tá naquela emancipação de um professor pesquisador. [...] a educação, a ciência está em verdadeira evolução. Então, é por isso que nunca vamos nos sentir preparados, mas devemos estar prontos para estar pesquisando e [nos] informando cada vez mais.* (Aluno E)

## O papel do professor: contemplando a função social do Ensino de Biologia

O primeiro tema desta categoria discute a percepção dos licenciandos participantes da pesquisa sobre o **papel do professor na formação crítica dos alunos**. Segundo os Alunos A, B, C, F e H, um caminho para atingir esse objetivo é a problematização dos conteúdos – ao invés da formulação de respostas prontas – e a contextualização dos assuntos estudados em Biologia com questões sociais, econômicas, ambientais e políticas. Evidenciam ainda que é papel do professor demonstrar as inter-relações entre CTS e a necessidade de estimular uma cultura de participação da sociedade nas decisões que envolvem C&T, tal como propõe Auler e Bazzo (2001). Os trechos abaixo, extraídos dos relatos das Alunas A e C, indicam essa percepção:

*[...] ele [o professor] tem que saber lidar com as respostas dos alunos, de tentar trabalhar com isso e não impor [...]* (Aluna C).

*O professor de Biologia tem a grande importância de mediar conceitos e significados e do papel da C&T de forma que possa ser percebidas pelos alunos e futuros cidadãos de forma a conscientizá-los acerca de um algo que não está tão distante, para que haja um interesse maior de compreendê-la e até de participar dela. [...] as pessoas têm papel importante em participar dela [Ciência]. O professor deve tirar essa barreira que tem: que os cientistas são poderosos, os sabichões. Eu acho que o professor deve estabelecer essa relação de que a sociedade tem influência na ciência [...]* (Aluna A).

Observamos que a Aluna A defende que é do professor a responsabilidade de favorecer uma visão mais realista e próxima do empreendimento científico e dos cientistas, incentivando a participação social nas questões científicas. As reflexões da Aluna A revelam preocupações que são defendidas pelos pressupostos do Enfoque CTS, que propõem, ao professor, o papel de mediador das situações de aprendizagem, buscando criar condições para que os alunos possam se envolver de forma ativa nas discussões, articular conceitos, favorecer a argumentação e analisar criticamente o conhecimento científico, considerando o caráter político presente nessa abordagem (Martínez; Lozano, 2013; Pinheiro; Matos; Bazzo, 2007; Teixeira, 2003; Bazzo; Von Linsinger; Pereira, 2003).

No segundo tema, o **papel do professor na contextualização do ensino de Biologia**, a contextualização é abordada de diferentes formas em relação aos seus limites e possibilidades, com fundamentação teórica em Santos (2007). O referido autor discute a contextualização segundo três enfoques diferentes: *i*) como mera descrição do cotidiano; *ii*) como fator motivador e facilitador do processo ensino e aprendizagem; *iii*) como abordagem de diferentes aspectos sociocientíficos. Nos primeiros enfoques,

o professor utilizaria exemplos do dia a dia para ilustrar os conteúdos e atrair a atenção dos alunos, mas sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos, perspectiva presente apenas no terceiro enfoque. Assim, os Alunos A, B, C e H, identificaram que é possível contextualizar para facilitar a aprendizagem, como fator motivador ou, ainda, para discutir os diferentes aspectos sociocientíficos. A aluna A ressalta a relevância dessa última forma de contextualização na formação para cidadania, pois:

*[...] busca o desenvolvimento de valores e atitudes na capacitação de tomada de decisões de forma responsável diante de situações reais, implicando na reflexão crítica e interpretativa para os estudantes (Aluna A).*

Podemos identificar, na fala de alguns licenciandos, que eles reconhecem como papel do professor os objetivos propostos por Santos (2007) para a contextualização dos conteúdos de Biologia, ou seja, os de:

1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. (p. 5)

O Aluno B expressa parte desses objetivos quando valoriza a importância da contextualização para participação dos alunos nas aulas de Biologia:

*[...] articulação de situações problemas reais [e] contextualizadas com a vivência do aluno e que têm a capacidade de mexer com os interesses do aluno, assim ele é capaz de dinamizar as situações de aprendizagem. Então, ele trabalha numa perspectiva de situações de casos de ensino que são problematizadas ali, e, o aluno, ele vai se sentir envolvido no processo de aprendizagem que vai de acordo com o que a gente discutiu na aula anterior. É tanto que alguns exemplos que a gente deu foram baseados naquelas ideias que o professor falou, de estratégias de ensino de passar um fragmento de um filme e falar: e aí? Se fosse você aí, o que você faria? Propor uma questão e perguntar ao aluno: e agora? O que você acha que tem que fazer? A situação está posta aí, como é que você atuaria? [...]* (Aluno B)

Auler (2007) também reforça a importância de superar abordagens unicamente disciplinares no ensino, justamente por não abarcarem a complexidade de temas e problemas sociais relevantes. De acordo com Strieder (2012), essa é a visão adotada no Enfoque CTS, que busca romper com o viés disciplinar e a fragmentação entre as Ciências Naturais e Sociais.

Para Von Linsinger (2007), a compreensão da necessidade de aproximar as Ciências Exatas das Sociais é muito relevante para a educação científica e tecnológica, pois favorece as interações entre a tecnociência e o seu entorno sociocultural, e o entendimento da complexidade das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Sendo assim, a partir das discussões ocorridas em sala de aula, identificamos que houve valorização da abordagem de caráter interdisciplinar e a busca por aproximar

as culturas científicas das humanísticas nas manifestações dos futuros professores, em que pese detectarmos uma visão ainda pouco aprofundada sobre a questão da contextualização dos conteúdos nas “falas” da maior parte dos alunos participantes. Destacamos também que os discentes que possuem experiências de participação em grupos sociais eram os mais ativos nas aulas e enfáticos nos posicionamentos a respeito da interdisciplinaridade e dos valores humanos que deveriam ser trabalhados na escola, como o respeito e a compreensão ao outro, a solidariedade, a cultura da paz e o respeito ao próximo.

## **Considerações Finais**

O trabalho objetivou investigar o conteúdo das reflexões realizadas por futuros professores de Biologia em discussões pautadas pelos pressupostos teóricos do Enfoque CTS. Tendo em vista as reflexões desencadeadas nos estudantes, fundamentada pelo referencial teórico do Movimento CTS, foi possível identificar que essas não se restringiram às questões relacionadas ao contexto da sala de aula e metodologia de ensino, perpassando também pelo reconhecimento das crenças e valores desses futuros professores, pelas razões de ensinar Biologia, limites e possibilidades da própria formação, por questões curriculares e pelo papel do professor na contextualização dos conteúdos e na formação crítica dos alunos.

Foi explicitada a preocupação, principalmente por parte dos alunos A, B, C, D, E, F e H, com questões sociais, ambientais, étnicas, culturais, políticas, históricas e econômicas que perpassam o ensino de Biologia. Porém, é importante ressaltar que os resultados observados não foram obtidos apenas do trabalho desenvolvido na disciplina investigada. O percurso formativo dos participantes, as suas experiências e histórias de vida, os contextos vivenciados, tanto na formação acadêmica, quanto nos diferentes espaços não formais, como nos coletivos de transformação social e política (movimentos sociais, instituições religiosas e sindicatos), parecem ser de fundamental importância para que pudessem emergir, durante o processo vivido no estágio, os contributos aqui destacados para a formação dos futuros professores participantes da pesquisa. Dessa forma, ressaltamos ser importante levar em conta a trajetória formativa dos licenciandos, buscando aproveitar as contribuições que essas experiências trazem para o desenvolvimento do grupo.

Destacamos as contribuições deste trabalho para a área de pesquisa em Educação em Ciências, considerando que os resultados da investigação corroboram os referenciais que enfatizam a importância de desenvolver, nos futuros professores, uma visão crítica e autônoma em relação aos conhecimentos científicos e à cultura de participação, problematizando as concepções estereotipadas de Ciência e Tecnologia. Tomando a formação reflexiva numa perspectiva de reconstrução social (Zeichner, 1993), em que aspectos sociais e políticos são considerados em prol da justiça social, identificamos a importância das discussões com o Enfoque CTS, ao possibilitarem aos participantes a problematização de suas concepções sobre o ensino, sobre a natureza da Ciência, sobre

os aspectos políticos e sobre as questões ambientais, tal como defendem Osorio (2002), Teixeira (2003), Auler e Bazzo (2001) e Auler e Delizoicov (2001). Ademais, a experiência desenvolvida na disciplina, examinada nesta investigação, reafirma nossa tese sobre a viabilidade da utilização dos enfoques CTS no contexto da formação de professores, recomendação defendida frequentemente pelos autores vinculados ao Movimento CTS.

Defendemos, portanto, que a inserção da perspectiva CTS crítica na formação inicial de professores de Ciências favorece reflexões sobre as práticas docentes, na tentativa de promover diferença na vida dos alunos. Contudo, acreditamos que a simples inserção do Enfoque CTS em programas que considerem a formação de professores como uma prática reflexiva não basta. É importante repensar os currículos da formação inicial e continuada, definindo de forma clara e explícita os objetivos, justificativas e consequências das ações e crenças do próprio programa e, ainda, de seus formadores. Em seguida, propor uma análise ampla das condições sociais e políticas que permeiem o ensino e da problematização das condições de trabalho e de formação contínua dos docentes.

## Agradecimentos

Aos licenciandos participantes da pesquisa e ao professor responsável pela disciplina investigada. À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela bolsa concedida.

## Referências

- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. (Tese de Doutorado em Educação – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina), Florianópolis.
- Auler, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*. Campinas, 1(especial), 01–20.
- Auler, D., & Bazzo, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, 7(1), 1–13.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 3(1), 105–115.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70.
- Bazzo, W. A., Von Linsinger, I., & Pereira, L. T. V. (Eds.). (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OIE).
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1997). *Investigação qualitativa em educação: uma abordagem à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.



- Carr, W., & Kemmis, S. (2004). *Becoming critical: Education, Knowledge and Action Research*. New York: Taylor & Francis e-Library, 249 p.
- Contreras, J. (2002). *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 296 p.
- Ferraz, L. N. C. V. M. (2009). *Metodologia do ensino das Ciências: concepção e avaliação de uma ação de formação contínua para professores numa perspectiva CTS*. (Tese de Doutorado em Educação – Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho), Portugal.
- Giroux, H. (1997). *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da sociedade*. Porto Alegre: Artmed.
- Luján López, J. L., & López Cerezo, J. A. (2000). Educación CTS en acción: Enseñanza secundaria y universidad. In M. I., González García, J. A. López Cerezo, & J. L. Luján López (Orgs.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S.A., pp. 225–252.
- Martínez, L. P. F., & Lozano, D. L. P. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola*, 8(01), 22–35.
- Matthews, M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164–214.
- Ollaik, L. G., & Ziller, H. M. (2012). Concepções de validade em pesquisas qualitativas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 38(1), 229–241.
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad: aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de educación*, 28, 61–82.
- Pimenta, S. G. (2002). Professor Reflexivo: Construindo uma crítica. In S. G., Pimenta, & E. Gherdin (Orgs.). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. 2. ed. São Paulo: Cortez, pp. 17–52.
- Pinheiro, N. A. M., Matos, E. A. S. A., & Bazzo, W. A. (2007) Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(2007), 147–165.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, Campinas, 1(especial).
- Santos, W. L. P. (2012). Educação CTS e cidadania confluências e diferenças. *Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, 9(17), 49–62.
- Santos, W. L. P., & Auler, D. (Orgs.). (2011). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Ed UnB, 460 p.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.

*Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1–23.

Soares, M. N. (2009). *Sentidos sobre o Ensino de Biologia e sobre a trajetória formativa: as vozes dos licenciandos sob a égide da Perspectiva Crítica*. (Dissertação de Mestrado em Educação para Ciência – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista), Bauru.

Strieder, R. (2008). *Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de articulação*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo), São Paulo.

Strieder, R. (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. (Tese de Doutorado em Ciências. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo), São Paulo.

Teixeira, P. M. M. (2003). A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, 9(2), 177–190.

UESB. (2011). *Projeto Pedagógico do curso de Ciências Biológicas*. Jequié: Departamento de Ciências Biológicas; Colegiado do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB.


Von Linsingen, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, Piracicaba, 1(especial).

Zeichner, K. M. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 117 p.


Zeichner, K. M. (2002). Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições. In M. T., Esteban, & E. Zaccur, (org.). *Professora Pesquisadora: uma práxis em construção*. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, . 25–52.

Zeichner, K. M. (2008). Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educação & Sociedade*, Campinas, 29(103), 535–554.


**Priscila Franco Binatto**

 <https://orcid.org/0000-0001-8196-8854>  
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
Arinos, Brasil  
priscilabinatto@gmail.com

**Ana Cristina Santos Duarte**

 <https://orcid.org/0000-0002-3537-9095>  
Universidade Estadual do Sudoeste de Minas Gerais  
Jequié, Brasil  
tinaduarte2@gmail.com

**Paulo Marcelo Marini Teixeira**

 <https://orcid.org/0000-0001-9359-7763>  
Universidade Estadual do Sudoeste de Minas Gerais  
Jequié, Brasil  
paulommt@hotmail.com

**Moisés Nascimento Soares**

Universidade Estadual do Sudoeste de Minas Gerais  
Jequié, Brasil  
moiseshs@yahoo.com.br

**Submetido em 12 de Março de 2017**

**Aceito em 27 de Outubro de 2017**

**Publicado em 20 de Dezembro de 2017**