



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



**WÉLICA PATRÍCIA SOUZA DE FREITAS**

**O ENFOQUE CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:  
COMPREENSÕES E OBSTÁCULOS PARA UMA AÇÃO DOCENTE CRÍTICO-  
TRANSFORMADORA**

**Campo Grande - MS**

**2018**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



**WÉLICA PATRÍCIA SOUZA DE FREITAS**

**O ENFOQUE CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:  
COMPREENSÕES E OBSTÁCULOS PARA UMA AÇÃO DOCENTE CRÍTICO-  
TRANSFORMADORA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação do Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós.

**Campo Grande – MS**

**2018**

*A uns trezentos ou quatrocentos metros da pirâmide me inclinei, peguei um punhado de areia, deixei-o cair silenciosamente um pouco mais adiante e disse em voz baixa: Estou modificando o Saara.*

*Jorge Luiz Borges*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e pela oportunidade de estar vivendo este momento.

Aos meus pais, Hélio e Geneci pelo apoio em todos os momentos de minha vida.

Ao Além-Mar, pelo companheirismo, carinho, por incentivar-me a ir Além. E principalmente, pelos finais de semana de empadinhas compartilhadas.

Aos amigos, que tornaram a caminhada mais alegre. Em especial ao Jean Carlos e Romário, por ouvir meus desabafos quase que diariamente.

Ao orientador Wellington, agradeço pela autonomia na construção deste trabalho.

Aos colegas e professores do PPEC.

Aos alunos da disciplina de Práticas de Ensino de Física IV, pelo apoio e aprendizagem proporcionados.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a construção deste trabalho, a minha gratidão.

## RESUMO

O presente trabalho baseia-se na busca por uma formação transformadora e emancipatória de professores de física. A pesquisa foi sistematizada em cinco artigos. O **artigo 1**, apresenta a análise do cenário do estado da arte em pesquisas que visam a formação docente sob um viés progressista, ancorando-se na Análise Textual Discursiva (ATD) para realização da análise dos dados. Obtendo como questão em emergência, a necessidade de postular a formação docente aos moldes da tendência progressista. Ademais, perante as análises realizadas notou-se uma deficiência em pesquisas que abrangem os modelos formativos Reflexivo Crítico e Intelectual Crítico Transformador, modelos que se encaminham em conjunto com os pressupostos de uma educação igualitária e transformadora. Tal fato reforçou a busca por responder a questão de pesquisa do presente trabalho: “*Quais as contribuições e obstáculos no processo de inserção da perspectiva CTS na Formação Inicial de professores de Física vislumbrando uma educação crítico-transformadora*”. Assim, buscando uma educação crítico-transformadora, propõe-se como alternativa para romper as limitações sinalizadas no artigo 1, a articulação entre a abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux, que compõe o **artigo 2**. A articulação é proposta, a partir da compreensão de que ambas apresentam uma perspectiva progressista crítico-politizada ao ensino e à formação docente. Assim, é apresentada uma aproximação entre a perspectiva CTS e a teoria crítica de Henry Giroux na busca por possibilitar uma educação crítica e transformadora. Desta forma, o **artigo 3**, apresenta os resultados obtidos pela análise das discussões de documentários, utilizados como arcabouço para a obtenção dos temas geradores **energia e abordagens CTS**, provindos do processo de Investigação temática. O processo de investigação temática foi elemento balizador para a construção e implementação da sequência temática sob um viés crítico transformador. Assim, neste artigo são discutidas questões sociais, éticas, econômicas e algumas necessidades formativas desveladas pelos estudantes no momento de discussão dos audiovisuais apresentados. O **artigo 4** apresenta os resultados obtidos pela aplicação do questionários inicial, de algumas ações CTS realizadas em sala de aula e o questionário final, objetivando ter acesso às compreensões sobre as inter-relações CTS que os licenciandos apresentaram no início, e que foram construídas com as atividades. Neste momento, é sinalizada a situação-limite em que os licenciandos se encontram imersos, visto que são denotadas marcas que se encaminham a tendências tradicionalistas e reprodutivistas, mesmo quando notam a potencialidade da inserção de tendências progressistas ao ensino de física. Assim, no **artigo 5** são apresentados os resultados das intervenções CTS, pautadas em um modelo formativo crítico transformador, realizadas com os licenciandos, onde é discutida a superação da situação-limite em que estavam imersos. Os artigos foram analisados via ATD, e os resultados emergentes desvelaram as potencialidades de inserir ações com viés crítico-transformador na Formação Inicial de Professores de Física.

**Palavras-chave:** Formação inicial, CTS, Articulação Giroux CTS, Ação docente transformadora.

## ABSTRACT

The present work is based on the search for a transforming and emancipatory formation of physics teachers. The research was systematized in five articles. The **article 1** presents the analysis of the state of the art scenario in research aimed at teacher training under a progressive bias, anchoring itself in the Discursive Textual Analysis (DTA) to perform the data analysis. Obtaining as a matter of emergency, the need to postulate teacher education in the molds of the progressive tendency. In addition, the analysis revealed a deficiency in research that includes the formative models Critical Reflective and Intellectual Critical Transformers, models that go together with the assumptions of an egalitarian and transformative education. This fact reinforced the search to answer the research question of the present work: *"What contributions and obstacles in the process of insertion of the STS perspective in the Initial Formation of Physics teachers envisioning a critical-transformative education"*. Thus, seeking a critical-transformative education, it is proposed as an alternative to break the limitations signaled in article 1, the articulation between the CTS approach and the critical theory of Henry Giroux, which composes **article 2**. The articulation is proposed, from the understanding that both present a critical-politicized progressive perspective to teaching and teacher education. Thus, an approach is presented between the STS perspective and Henry Giroux's critical theory in the search for a critical and transformative education. In this way, **article 3** presents the results obtained by the analysis of documentary discussions, used as a framework for obtaining the **energy generating themes and STS** approaches, stemming from the Thematic Research process. The thematic research process was a guiding element for the construction and implementation of the thematic sequence under a critical transformer bias. Thus, this article discusses social, ethical, economic issues and some training needs revealed by the students at the time of discussion of the presented audiovisuals. **Article 4** presents the results obtained by the application of the initial questionnaires, some STS actions carried out in the classroom and the final questionnaire, aiming to have access to the understandings about the STS interrelationships that the students presented in the beginning, and that were constructed with The activities. At the moment, the limit situation in which graduates are immersed is signaled, since they are denoted marks that are oriented to traditionalist and reproductive tendencies, even when they notice the potentiality of the insertion of progressive tendencies to the teaching of physics. Thus, in **article 5** are presented the results of the STS interventions, based on a transformative critical training model, carried out with the graduates, where it is discussed the overcoming of the limit situation in which they were immersed. The articles were analyzed DTA, and the emerging results revealed the potential of inserting actions with critical-transforming bias in the Initial Formation of Physics Teachers.

**Keywords:** Initial formation, STS, Giroux-STs articulation, Transforming teacher action.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	9
SOBRE O ARTIGO 1.....	13
ARTIGO 1: O CENÁRIO DAS PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA PROGRESSISTA .....	15
SOBRE O ARTIGO 2.....	54
ARTIGO 2: A ABORDAGEM CTS E A TEORIA CRÍTICA DE HENRY GIROUX: CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO INTELLECTUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR .....	55
UM OLHAR SOBRE O MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) .....	55
O QUE EMERGIU DAS INTERVENÇÕES/AÇÕES? .....	79
ARTIGO 3: O USO DE AUDIOVISUAIS NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA COMO MEIO PARA OBTENÇÃO DO TEMA GERADOR.....	81
ARTIGO 4: ESTUDO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA NA PERSPECTIVA CTS	105
APÊNDICES .....	136
APÊNDICES 1: QUESTIONÁRIO INICIAL.....	136
APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO FINAL .....	140
ARTIGO 5: A POLITIZAÇÃO DOCENTE PARA A SUPERAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO-LIMITE POR MEIO DE INTERVENÇÕES PAUTADAS NA PERSPECTIVA GIROUX-CTS.....	142
RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	158
APÊNDICES .....	176
APÊNDICE 1: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA A POPULAÇÃO.....	176
APÊNDICE 2: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA O ESPECIALISTA.....	177

APÊNDICE 3: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA OS DEPUTADOS ESTADUAIS.....	178
APÊNDICE 4: CARTA DE REIVINDICAÇÃO.....	179
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	182

## INTRODUÇÃO

Antes de iniciar a apresentação deste trabalho julgo pertinente realizar uma breve apresentação de minha vida acadêmica e profissional. Ingressei no curso de Licenciatura e Bacharelado em Química na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em 2011, com o objetivo de atuar na área de pesquisa em Química Inorgânica. Porém, o primeiro contato com o componente curricular de Prática de Ensino de Química propiciou-me vislumbrar várias possibilidades em ensinar o componente de Química no Ensino Básico. Fato instigado a partir da leitura e discussão do artigo de Santos e Mortimer (2002) intitulado “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira”. A partir do qual pude notar as várias possibilidades em propiciar uma educação que transcenda os muros da escola a partir de uma educação crítica pautada em uma perspectiva progressista.

A partir deste momento, deu-se início ao desejo de ser professora, assim, no ano de 2012 surgiu a oportunidade de ingressar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com permanência até o ano de 2016, atuando em escolas estaduais da cidade de Dourados-MS. Tive a possibilidade de desenvolver distintas propostas metodológicas vinculadas ao ensino de Química e articular a Formação Inicial com o contexto da escola pública. Etapa importante no processo formativo, por possibilitar-me compreender que a universidade e a escola constituem-se como espaços formativos de igual significância e que sua inter-relação possibilita com que a escola se torne protagonista no processo de formação de futuros professores. Além disso, propicia com que os professores mais experientes tornem-se co-formadores de professores.

Ainda no PIBID, foi possível desenvolver atividades pedagógicas pautadas na perspectiva CTS, o que me possibilitou compreender melhor os objetivos da implementação de um currículo pautado nesta perspectiva. Objetivos estes, que vão desde uma alfabetização que relacione aspectos científicos, tecnológicos e sociais até a formação de um cidadão crítico.

Na etapa final da graduação, ao elaborar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) emergiu a possibilidade de desenvolver uma sequência didática pautada na perspectiva CTS. A partir da aplicação e análise de uma sequência didática

elaborada no TCC várias reflexões emergiram e foram retomadas. Reflexões que se iniciaram nos componentes curriculares de Prática de Ensino de Química, momento no qual pude perceber certa dificuldade por parte dos colegas de formação, quando se tratava da articulação entre a tríade CTS, ou, em relação a compreensões errôneas sobre o movimento CTS, entendimentos que denotavam crenças em perspectivas tecnocráticas. Por outro lado, também se pôde observar a importância dada pelos acadêmicos à inserção do movimento no contexto educacional, objetivando a formação de cidadãos críticos. Tais reflexões e análises desvelaram-me a seguinte indagação, “O futuro professor durante seu curso de graduação é subsidiado a desenvolver em seus alunos, habilidades defendidas pelo movimento CTS?”

As reflexões, análises e indagações realizadas durante o período de graduação transformaram-se em objeto de pesquisa ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) na cidade de Campo Grande - MS, no ano de 2016. Onde atuo na linha de pesquisa de Formação de Professores, mais especificamente à Formação Inicial de Professores articulada ao movimento CTS. Emergindo como problema de pesquisa compreender “*quais as contribuições e obstáculos no processo de inserção da perspectiva CTS na Formação Inicial de professores de Física vislumbrando uma educação crítico-transformadora*”?

A imersão no mestrado possibilitou o encontro com leituras do teórico crítico Henry Giroux. A partir das leituras, aflorou-me a necessidade em realizar uma auto-formação e constituição da identidade docente aos moldes do modelo formativo do professor como Intelectual Crítico, proposto por Giroux (1997), por acreditar que sob este viés haja uma melhor formação de um professor que esteja comprometido com transformações e busca pela autonomia no fazer pedagógico.

Todas as reflexões e compreensões construídas fizeram-me vislumbrar uma educação justa e igualitária, pautada numa perspectiva progressista, que permita os indivíduos tirarem o manto da alienação e enxergarem o sistema de opressão que os assola. Desta forma, no ano de 2017, ingressei numa escola estadual na cidade de Campo Grande-MS, como professora de Química, atuando no Ensino Médio. A partir desta imersão desvelaram-se algumas dificuldades e observações. Dificuldades ligadas mais especificamente à aplicação de atividades pautadas em tendências progressistas, mais especificamente relacionadas ao movimento CTS.

Obstáculos relacionados diretamente à falta de crença dos colegas professores em relação a uma proposta progressista que vai contra o ensino tradicional. Tais questões reforçaram ainda mais minhas indagações acerca da formação inicial dos professores.

Assim, na busca por compreender tais questões relacionadas à Formação Inicial de Professores, a presente proposta visa reconhecer as possíveis possibilidades e limitações da inserção da articulação Giroux-CTS na formação Inicial de Professores de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Inicialmente, o objetivo era realizar as análises na Formação Inicial de Professores de Química, no entanto algumas questões impossibilitaram, logo, a pesquisa foi realizada na Formação inicial de Professores de Física. Tendo como objetivo geral *investigar o processo da inserção da perspectiva CTS na Formação Inicial de professores de Física sob um viés crítico-transformador*. Assim, delinhei os seguintes objetivos específicos:

- ✓ *Realizar um levantamento bibliográfico da Formação de Professores (FP) na perspectiva progressista.*
- ✓ *Articular explicitamente o modelo formativo Intelectual Crítico transformador de Giroux de FP com a perspectiva CTS.*
- ✓ *Identificar os obstáculos e as potencialidades da perspectiva CTS na constituição de ações docentes viabilizadoras de uma educação para a cidadania sob um viés crítico-transformador.*
- ✓ *Construir uma proposição didática com abordagem CTS como subsídio para a formação inicial de professores na perspectiva crítica transformadora.*

Desta forma, a fim de buscar compreender e resolver a questão de pesquisa, o presente trabalho foi sistematizado em cinco artigos. O artigo 1 intitulado, **O cenário das pesquisas sobre formação de professores de ciências na perspectiva progressista**, foi realizado um estudo sobre o estado da arte nos trabalhos que abordam a Formação de Professores numa perspectiva Progressista, a fim de compreender suas especificidades. São apresentadas as compreensões emersas a partir do processo de análise via ATD, desvelando como questão de urgência a formação de professores seguindo os moldes da tendência progressista, pois potencializa uma educação e FP para a cidadania.

O artigo 2 intitulado **A abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux: caminhos para a formação do professor como intelectual crítico**

**transformador** buscou cumprir um dos objetivos específicos: *Articular explicitamente o modelo formativo Intelectual Crítico de FP com a perspectiva CTS*. Assim, é proposta a articulação entre a teoria de Henry Giroux e a abordagem CTS em quatro eixos, quais sejam: *I) a escola; II) a crítica aos currículos; III) a concepção de professor e IV) crítica às teorias tradicional e de reprodução*.

O artigo 3 intitulado “**O uso de audiovisuais no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador**”, será apresentado os resultados obtidos pela análise das discussões dos documentários, utilizado como arcabouço para a obtenção dos temas geradores energia e abordagens CTS. Ademais, são apresentados os exemplos de audiovisuais que possibilitaram as discussões Freire-CTS, bem como as análises das discussões possibilitadas. A análise foi realizada via ATD, e possibilitou um estudo mais profundo das questões desveladas, e das necessidades formativas manifestadas pelos sujeitos.

O artigo 4 intitulado “**Estudo do processo de intervenção didática na Formação Inicial de professores de Física na perspectiva CTS**”, apresenta os resultados obtidos pela aplicação do questionários inicial, de algumas ações CTS realizadas em sala de aula e o questionário final, objetivando ter acesso às compreensões sobre CTS que o licenciandos apresentaram no início, e que foram construídas com as atividades. Os dados foram analisados via ATD, onde foi possível interpretar a superação de alguns mitos relacionados às inter-relações CTS manifestada pelos licenciandos. Ademais, a análise possibilitou o encontro com a situação-limite em que os estudantes estavam imersos, o que potencializou a necessidade de realizações de intervenções pautadas numa vertente crítico-transformadora.

O artigo 5 intitulado “**A politização docente para a superação de uma situação-limite por meio de intervenções pautadas na perspectiva Giroux-CTS**” são apresentados os resultados das intervenções CTS, pautadas em um modelo formativo crítico transformador, realizadas com os licenciandos, a fim de possibilitar a superação da situação-limite em que estavam imersos. As análises de todos os resultados estiveram pautadas na ATD, e apoiadas em referenciais teóricos progressistas e em especial na articulação Giroux-CTS. Por fim, são apresentadas algumas considerações tecidas a partir das análises dos cinco artigos e perspectivas futuras.

## **SOBRE O ARTIGO 1...**

*Eu sou um intelectual que não tem medo de ser amoroso. Amo as gentes e amo o mundo. E é porque amo as pessoas e amo o mundo que eu brigo para que a justiça social se implante antes da caridade.*  
(Paulo Freire).

O artigo que será apresentado, emergiu da necessidade de compreender o cenário das pesquisas que envolvem a Formação de Professores (FP) numa Perspectiva Progressista de Educação. Para isso foram realizadas pesquisas nos *sites* dos periódicos e atas de eventos científicos, analisando os títulos dos trabalhos, resumos e palavras-chave, na busca por trabalhos que abordassem a FP em sua essência.

Foram analisados sete periódicos e atas de dois eventos científicos com qualis B1, A2 e A1, que são: Alexandria, Ciência e Educação, Ciência & Ensino, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). A busca foi realizada no período de 2009 à 2016, encontrando-se 1500 artigos que abordavam a FP no seu âmbito.

Em seguida, sentiu-se a necessidade de analisar os artigos em sua essência a fim de identificá-los, ou seja, saber se as teorias abordadas eram pautadas em tendências progressistas. Desta segunda análise, foram desvelados 150 artigos pautados em perspectivas progressistas. Após essa ação, os artigos classificados, segundo a autora deste trabalho como progressistas, foram classificados pelos seus respectivos modelos formativos, pelas interpretações da autora. Os 150 artigos classificados como progressistas, foram analisados via Análise Textual Discursiva, a fim de compreendê-los mais profundamente.

Assim, o artigo escrito na próxima sessão intitulado “**O cenário das pesquisas sobre formação de professores de ciências na perspectiva progressista**”, apresenta as necessidades emergentes da análise dos artigos. Ademais, é válido sinalizar que algumas compreensões tecidas neste primeiro

artigo, reforçam as ações realizadas neste trabalho e que são discutidos nos próximos quatro artigos subsequentes. Quais seja a necessidade desenvolver um modelo formativo sob um viés crítico-transformador e a necessidade de realizar ações/intervenções pautadas em uma perspectiva progressista, a fim de perpetuar um ensino emancipatório. As discussões e explicitações de tais necessidades são elencadas no artigo, apresentado na próxima sessão.

## ARTIGO 1

### O CENÁRIO DAS PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA PROGRESSISTA

#### THE RESEARCH SCENARIO ON THE TRAINING OF SCIENCE TEACHERS IN THE PROGRESSION PERSPECTIVE

##### RESUMO

No presente artigo será apresentado um estudo do estado da arte em pesquisas que tratam da Formação de Professores (FP) sob a abordagem das perspectivas progressistas. O levantamento foi realizado em periódicos brasileiros, da área de ensino de ciências, e atas de eventos científicos com *qualis* B1, A2 e A1, no período de 2007 a 2016. A pesquisa tem caráter qualitativo e a metodologia de análise empregada esteve ancorada na Análise Textual Discursiva (ATD). Da análise emergiram 527 unidades de significado, 8 categorias iniciais, 5 categorias intermediárias e 3 categorias finais, intituladas: 1) *A inserção de abordagens progressistas na Formação de Professores como instrumento para construir uma comunidade aprendente* 2) *O repensar sobre o currículo: potencialidades a partir da formação de professores* e 3) *A aproximação universidade-escola: o professor como pesquisador-progressista buscando elementos teóricos de sua prática pedagógica*. A escrita dos metatextos esteve ancorada em referenciais progressistas. Pela ATD, pode-se compreender a importância da inserção das perspectivas progressistas na FP, na busca por potencializar reflexões de dimensão política e social, vislumbrando uma formação que contemple ao modelo intelectual crítico transformador, possibilitando ao professor analisar e reestruturar suas ações pedagógicas sob um viés de transformação e emancipação social.

**Palavras-chave:** Estado da arte; Formação de Professores; Perspectiva Progressista; Modelos Formativos; Análise Textual Discursiva.

##### ABSTRACT

The present work is a study of the state of the art in researches that deal with Teacher Training (TT) under the Progressive Perspectives approach. The research was carried out in Brazilian journals, the area of science teaching, and minutes of scientific events with *qualis* B1, A2 and A1, in the period of 2007 to 2016. The research is qualitative and the methodology of analysis was anchored in the Discursive Textual Analysis (DTA). From the analysis emerged 527 units of meaning, 8 initial categories, 5 intermediate categories and 3 final categories, entitled: 1) *The insertion of progressive approaches in Teacher Training as a tool to build a learning community*. 2) *The rethinking of the curriculum: potentialities from teacher training* and 3) *The university-school approach: the teacher as a researcher-*

*progressist seeking theoretical elements of his pedagogical practice.* The writing of the metatexts was anchored in progressive and theoretical references critical of the Frankfurt school. By DTA, one can understand the importance of the insertion of the progressive perspectives in the TT, in the search for potential reflections of a political and social dimension, envisaging a training that contemplates the critical intellectual model transformer, enabling the teacher to analyze and restructure their pedagogical actions under a bias transformation and social emancipation.

**Keywords:** State of the art; Teacher training; Progressive Perspective; Formative Models; Discursive Textual Analysis.

## INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, um dos índices que classificavam o bom professor era a quantidade de páginas repassada aos estudantes (CHASSOT, 2006). Até então, meados de 1960 até 1980, era predominante a tendência tecnicista na FP, o que reforçou alguns problemas, como o tratamento neutro e sacrossanto atribuído a ciência e tecnologia, componentes estritamente científicos incorporados aos currículos de ciências que vislumbravam formar o indivíduo para o mercado de trabalho, bem como o distanciamento entre teoria e prática. Neste período, o papel do professor era executar tarefas controladas, e definidas pelos chamados especialistas (VIANNA 2004; NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

Segundo os autores, neste período as teorias comportamentalistas de ensino e aprendizagem influenciavam os professores em seu processo de formação, assim os professores eram vistos como seres capazes de “estabelecer claros e precisos objetivos de ensino e planejar suas atividades educativas de forma a obter o controle da aprendizagem dos estudantes, modificando, eliminando ou introduzindo novos comportamentos nos mesmos” (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010, p. 234).

Frente a estas questões conflitantes a FP passou a ser alvo de diversas discussões em encontros e conferências, a fim de possibilitar novas perspectivas às atividades formativas. Assim, segundo Vianna (2004) a partir de 1980 a incorporação da dialética marxista na análise da educação iniciou discussões sobre um viés crítico na FP, característica que deveria ser assumida pelos educadores. Sob esta vertente crítica, cabia aos professores trazer um discurso politizado para a sala de aula, evidenciando as relações entre opressores e oprimidos. Ademais era

primordial um trabalho que evidenciasse a importância de uma luta social, bem como uma conscientização político-social a fim de inibir a exclusão social existente nas escolas naquele período.

Com o passar do tempo as teorias que consideravam a escola como espaço de reprodução perderam suas forças, devido suas limitações em propiciar uma compreensão histórica e social. Assim, a escola passou a ser considerada um espaço de contradições, onde ideias eram geradas, logo, necessitava de uma abordagem crítica e político-social profunda. Assim, começaram a emergir em caráter mundial as teorias crítico-reprodutivistas, teorias antiautoritárias, teorias progressistas, dentre outras (PEREIRA, 2006).

A FP é considerada atualmente uma estratégia no âmbito das políticas educacionais, pelo papel crucial, que os educadores têm em possibilitar a transformação social (SACRISTÁN, 1983; DEMO, 2002). O que se nota, nos últimos trinta anos no Brasil, a urgente necessidade em propiciar aos professores uma formação docente sólida, bem como melhores condições de trabalho, fez com que a área de FP tenha se tornado objeto de pesquisa (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010). Fato que se nota ao analisar os trabalhos publicados nas quatro últimas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), onde é possível perceber que a maioria dos trabalhos disseminados pertence a esta linha de pesquisa. Segundo os autores, a procura por novos encaminhamentos na FP, objetiva romper algumas questões ainda vigentes, como a neutralidade e o cientificismo dos componentes curriculares, a racionalidade técnica, a dicotomização entre teoria e prática e a falta de articulação entre saber específico e saber pedagógico. Esse processo já existe e foi apontado pelas Diretrizes Curriculares de Formação de Professores e explícito em matrizes curriculares, no entanto esta articulação ainda é considerada um desafio.

Neste viés, a busca por novas perspectivas, que leve em consideração um ensino de ciências articulado ao atual contexto político, econômico, social e educacional brasileiro, e que possibilite a construção de um conhecimento emancipatório e transformador, atrelada a uma vertente reflexivo-crítica e cidadã na FP, vem sendo pesquisado atualmente (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010). As perspectivas progressistas propõem a transformação social por meio da educação, tendo como pressupostos, possibilitar que os alunos questionem os conceitos transmitidos pelas instituições e realizem ações de

transformação social propiciando a emancipação dos indivíduos frente à realidade opressora que o permeia.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico de pesquisas sobre FP que abordam as perspectivas progressistas, em periódicos e atas de eventos da área de ensino com *qualis* B1, A2 e A1. Para tanto, balizaremos a nossa análise no referencial teórico metodológico da Análise Textual Discursiva e na perspectiva teórica dos modelos formativos de professores.

## **UM OLHAR SOBRE OS MODELOS FORMATIVOS DE PROFESSORES**

De acordo com Contreras (2012), os modelos formativos são divididos em: especialista técnico, profissional reflexivo e o intelectual crítico. O primeiro modelo, o do profissional técnico, baseia-se na perspectiva da racionalidade técnica, na qual a prática docente consiste em métodos elaborados por pesquisadores especializados e disponibilizados ao professor, que exerce um papel de subordinação, pois compreende que sua ação se limita a aplicação de decisões técnicas.

O método técnico de formação atribui ao professor uma autonomia ilusória, pois transmite a utopia de inundar-se num trabalho sem adversidades, quando o ensino e o contexto no qual ocorre é repleto de condicionantes. Ademais, a racionalidade técnica parte do pressuposto de que a solução de problemáticas pode ser efetivada a partir da aplicabilidade de um conhecimento técnico e teórico já pré-estabelecido. Neste sentido, cabe realizar a seguinte indagação: como teorias e técnicas definidas por outros, em outros âmbitos, podem servir como base para resolução de todos os condicionantes emergentes do ensino?

Diante de tais considerações, pode-se perceber que o modelo formativo pautado na racionalidade técnica traz limitações aos professores que o segue, pois dificulta a análise da prática pedagógica, implicando numa dificuldade em construir subsídios próprios para o enfrentamento de situações imprevisíveis de suas ações. Tais problemas não se resolvem por meio de técnicas definidas a priori, pois um problema resolvido por meio de uma teoria, pode não apresentar o mesmo resultado se aplicado para resolução do mesmo problema, em outro contexto. Neste viés, ressalta-se a importância de desempenhar nos docentes uma postura reflexiva, com capacidade de assumir um compromisso social na busca por solucionar

implicações, preocupando-se com os valores educativos e morais de sua prática (CONTRERAS, 2002).

Viu-se que o modelo do profissional técnico revela obstáculos pela sua essência positivista. Compreende-se que regras e técnicas aplicadas para atingir um resultado já previsto não resolvem as adversidades emergentes do contexto, ou seja, quando surgem os conflitos, e os métodos e técnicas não são suficientes para esclarecê-los, requerem-se outros meios, que devem ter como base a reflexão e análise das especificidades do contexto para que sejam aplicados.

Assim, parte da compreensão de que a prática docente fundamenta-se numa constante emergência de questões adversas e conflituosas, o que dificulta sua resolução por meio de repertório técnico. Corroborando com Habermas (1987, 1994), o qual afirma que o negar da reflexão é positivismo, Schön baseia-se num modelo formativo de professores como profissionais reflexivos. Neste sentido, o modelo formativo com base na reflexão apresentado por Schön (1983, 1992) procura oferecer subsídios para o enfrentamento de questões adversas, que o modelo baseado na racionalidade técnica não resolve, partindo de dois princípios: “o conhecimento na ação” e a “reflexão na ação”.

Segundo Contreras (2002), o “conhecimento na ação” é o conhecimento construído ao longo do processo pedagógico, e este não precede a ação, mas encontra-se unido a ação. Trata-se de um conjunto de ações que os professores realizam de forma espontânea sem reflexão prévia. É considerado tácito, devido à espontaneidade com que é desvelado quando uma determinada ação é bem desempenhada, neste sentido considera-se o “conhecimento na ação”, como um conjunto de saberes manifestado num know-how (como saber). No entanto, se for solicitado a um profissional para argumentar sobre o conhecimento tácito subjacente à sua prática, provavelmente, este sentirá dificuldades, poderá fazê-lo se desenvolver uma linguagem própria para dialogar sobre ele.

Todavia, existem ocasiões que faz com que os professores tenham que refletir sobre qual ação tomar antes, ou até mesmo durante a prática pedagógica. Isso é o que Schön denomina de “reflexão na ação”, em resumo trata-se de uma reflexão sobre a compreensão de alguns encaminhamentos educacionais, ou a reflexão sobre alguma adversidade emergente, para que a partir destes movimentos reflexivos possa-se conduzir ou reconduzir determinada situação de forma

adequada. Nesse modelo, o profissional imerge-se no processo de maneira a ajustar as problemáticas advindas de sua prática pedagógica.

De acordo com Contreras (2002), uma das limitações do modelo formativo de professores como profissionais reflexivos é a proposta de uma reflexão que atenda a todos os contextos educacionais, sem analisar as injustiças e diversidades sociais. Neste sentido, o autor realiza discussões e questionamentos com relação à reflexão, salientando que a reflexão docente deixada a próprio curso traz alguns obstáculos, pois o professor pode não apresentar a consciência de sua alienação.

O modelo de professor reflexivo é restrito quando o docente busca compreender as limitações da instituição onde realiza sua prática, devido a uma carência de análise crítica em relação ao sentido político, econômico e social que a escola desempenha. Para superar tal restrição, é necessário que os professores superem a visão tecnocrática, que se resume no cumprimento de objetivos pré-estabelecidos, passando a exercer uma ação problematizadora sobre sua prática, bem como as circunstâncias advindas desta.

Contreras (2002, p. 148) faz um questionamento em relação ao modelo de professores como profissionais reflexivos: “O que faz pensar que a reflexão do ensino conduza por si mesma a busca de uma prática educativa mais igualitária e libertadora, e não o contrário, à realização e ao aperfeiçoamento de exigências institucionais e sociais que poderiam ser injustas e alienantes?”. O autor comenta ainda, em relação ao uso generalizado do termo “reflexão”, sinalizando que passou a ser visto como um slogan devido ao uso demasiado pelos autores ou correntes pedagógicas. Esta ação pode denotar uma ocultação da racionalidade técnica, ou seja, os professores podem considerar-se profissionais reflexivos, no entanto não apresentam características, ou, a capacidade em realizar a reflexão segundo os parâmetros apresentados por Schön, quais seja capacidade de reflexão acerca das adversidades emergentes.

Uma alternativa ao modelo reflexivo é o modelo do professor como Intelectual Crítico (IC) (GIROUX, 1997), pois tem como base uma perspectiva progressista que possibilita ao professor realizar uma análise das condições em que estão inseridos, sob uma lente de transformação e emancipação. A intencionalidade da presente pesquisa é enfatizar a importância do modelo Intelectual Crítico (IC), por ser uma abordagem progressista, além de apresentar elementos teóricos para possibilitar ao

educador sua autonomia profissional, como descreveremos com maior aprofundamento na próxima seção.

### **Modelo formativo progressista de formação de professores**

A busca por alternativas para propiciar uma educação de qualidade é crescente em pesquisas no âmbito educacional. Práticas de propostas educacionais se encaminham de maneira oposta ao discurso que valoriza uma educação transformadora, completa e crítica. Neste sentido, as perspectivas progressistas, congregam esforços de educadores em torno do objetivo de alterar o status quo do ensino, sob um viés de transformação social. De acordo com Libâneo (1986), o termo “progressista” refere-se às tendências que apoiam questões sociopolíticas relacionadas à educação, com base numa análise crítica das realidades sociais.

As abordagens progressistas têm como cerne, a discussão e reflexão de questões transmitidas pelas instituições de ensino, a fim de compreender e superar a visão fragmentada e tecnicista da educação. Têm-se como exemplos de perspectivas educacionais progressistas, as abordagens freireanas, a pedagogia histórico-crítica, a libertária e a crítico-social dos conteúdos (LIBÂNEO, 1990), que apesar das diferenças apresentam como objetivo em comum uma educação transformadora e emancipatória, propiciando uma leitura crítica da realidade, buscando a construção de uma sociedade justa e igualitária. Para isso, é necessário enxergar a escola como um espaço de construção cultural e intelectual. Nessa perspectiva, o professor desempenha o papel de educador e sujeito do processo, refletindo sobre sua prática, estabelecendo uma relação horizontal com os alunos, na busca por problematizar temas do cotidiano do educando.

Neste viés, o modelo do professor como IC se fundamenta possibilitando aos docentes estabelecer uma crítica das condições sociais, econômicas, políticas nas quais estão inseridos, objetivando superar a alienação e construir sua autonomia profissional. Esse modelo pode ser dividido em duas perspectivas: o IC Reflexivo Crítico e o IC Transformador.

O modelo reflexivo crítico se diferencia do modelo de professor reflexivo, já apresentado, pois nesta proposta a concepção de “reflexão” tem um sentido mais profundo, não se refere apenas em analisar e refletir sobre a prática pedagógica e as adversidades que emergem, mas trata-se de uma reflexão crítica orientada para

uma análise sobre as atividades sociais, possibilitando uma postura crítica perante os problemas. Desta forma, os professores analisam, questionam sobre as estruturas institucionais em que estão inseridos, sob uma lente cultural, política, econômica e social. Segundo Kemmis (1987, 2009) a reflexão crítica pode ser considerada como um modo de inserção no contexto de uma ação, considerando sua historicidade, de forma a propiciar ao professor a participação ativa em questões sociais adquirindo um posicionamento crítico e ativo diante das problemáticas que emergem.

Neste viés, Giroux (1997) apresenta o modelo IC transformador, corroborando com as concepções de Van Manen (1977), onde compreende tal modelo como uma forma de repensar e reestruturar criticamente as ações pedagógicas do professor, objetivando atingir os extramuros da escola, na busca por uma transformação social. Assim, o educador utiliza seus saberes acadêmicos, elaborando uma crítica de suas condições de trabalho, bem como uma linguagem que sinalize as injustiças sociais e uma linguagem da imaginação que ofereça subsídios para analisar questões sociais não resolvidas. Segundo o autor, a linguagem abre um leque de possibilidades na busca pela construção de uma sociedade mais democrática e justa, possibilitando que o professor eduque seus alunos como cidadãos críticos, capazes de analisar problemas sociais de forma crítica e consciente, sob uma perspectiva emancipatória e de transformação social.

Neste sentido, Giroux (1997) considera imprescindível a formação do professor como intelectual, afim de que seja rompida a essência tecnocrática do ensino e que os educadores conquistem sua emancipação no que tange os processos educacionais. Neste sentido o autor explicita:

Encarar os professores como intelectuais também fornece uma vigorosa crítica teórica das ideologias tecnocráticas e instrumentais subjacentes à teoria educacional que separa a conceitualização, planejamento e organização curricular dos processos de implementação e execução. É importante enfatizar e os professores devem assumir responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sociais acerca do que ensinam, como deve ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando. Isso significa que eles devem assumir um papel responsável na formação dos propósitos e condições de escolarização. Tal tarefa é impossível com uma divisão do trabalho na qual os professores têm pouca influência sobre as condições ideológicas e econômicas de seu trabalho. (GIROUX, 1997, p. 161-162).

O autor argumenta que tais questões tem uma dimensão política e normativa que é relevante para os educadores, pois os professores como intelectuais lutarão pela quebra da divisão social do trabalho de quem determina o currículo e de quem o aplica, além de fazer uso de uma linguagem da crítica e da possibilidade, reconhecendo suas potencialidades de transformação e de promover mudanças na educação, a fim de possibilitar a formação de cidadão críticos que tenham a coragem de lutar por uma sociedade justa e igualitária.

Diante das considerações tecidas até o momento, temos a seguinte questão de pesquisa: *Quais as abordagens e encaminhamentos das pesquisas que articulam as perspectivas progressistas na Formação de Professores?* Supostamente as pesquisas de FP nas perspectivas progressistas seguem o modelo de IC, entretanto fica a seguinte questão: *Será que as pesquisas são rigorosas quanto ao uso desse modelo? Ou nos objetivos e nos discursos das pesquisas dizem que é progressista, mas acabam por seguir outros modelos formativos, como o técnico, ou, reflexivo?*

## **CAMINHOS PERCORRIDOS**

Os modelos formativos supracitados nas seções anteriores serviram como apoio para a análise dos artigos que abordam a FP sob uma abordagem das perspectivas progressistas. O levantamento dos artigos foi feito por meio da pesquisa direta nos sites dos periódicos e atas de eventos disponibilizados online. Foram analisados sete periódicos e atas de dois eventos científicos com *qualis* B1, A2 e A1, que são: Alexandria, Ciência e Educação, Ciência & Ensino, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). A busca por artigos que apresentam aproximações das perspectivas progressistas com a FP foi feita por meio da análise dos títulos, palavras-chave e resumos dos trabalhos publicados no período de 2007 a 2016, averiguando os títulos, termos-chave e resumos.

Para a análise do presente levantamento utilizou-se a ATD (MORAES e GALIAZZI, 2013), procedimento de análise no âmbito da pesquisa qualitativa, sendo

descrita como um processo emergente de entendimento. Baseada em ações de desconstrução seguidas de uma reconstrução, com emergência de novas compreensões que necessitam de um maior entendimento e de uma validação em forma de produções escritas. Moraes e Galiazzi (2013) sinalizam que:

(...) a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES e GALIAZZI 2013, p. 12).

A partir do processo de análise emergiram 527 unidades de significado, 8 categorias iniciais, 5 categorias intermediárias e 3 categorias finais. A construção dos metatextos foi realizada a partir de um processo de fragmentação dos artigos analisados. A obtenção das categorias baseou-se num movimento de análise, onde em um primeiro momento (fragmentação dos textos) obteve-se unidades de significados (trechos que apresentavam significação, ou respondiam a questão de pesquisa) a partir da leitura e releitura dos artigos analisados. Em seguida atribuiu-se um título a cada unidade. Neste processo já houve imersões interpretativas por parte de quem analisou. Em sequência as unidades de significado foram agrupadas em unidades semelhantes, obtendo-se as categorias iniciais (8 categorias). Em um movimento de reagrupamento de categorias que se aproximam foram obtidas as categorias intermediárias (5 categorias) e a partir de um novo reagrupamento atingiu-se as categorias finais (3 categorias).

As categorias finais foram intituladas: 1) A inserção de abordagens progressistas na Formação de Professores como instrumento para construir uma comunidade aprendente; 2) O repensar sobre o currículo: potencialidades a partir da formação de professores e 3) A aproximação universidade-escola: o professor como pesquisador-progressista buscando elementos teóricos de sua prática pedagógica. Neste artigo, serão apresentados os metatextos escritos a partir da articulação entre as unidades de significado, categorias e referenciais teóricos emergentes, objetivando compreender a manifestação dos fenômenos a partir do processo de análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em uma primeira etapa da análise, foi realizada a quantificação de artigos que abordam a FP nos periódicos e anais de eventos analisados, obtendo um total de 1550 artigos que tratam da temática, como exposto no Quadro 1.

**Quadro 1-** Número de artigos que abordam a FP.

<b>Materiais analisados</b>	<b>Nº. de artigos</b>	<b>Materiais analisados</b>	<b>Nº. de artigos</b>
Alexandria.	32	Química Nova na Escola.	37
Ciência e Educação.	55	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).	34
Ciência e Ensino.	1	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ).	661
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências.	19	Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC).	673
Investigações em Ensino de Ciências.	38		
<b>Total de 1550 artigos</b>			

Em um segundo momento, os artigos encontrados foram analisados, na busca pela abordagem das perspectivas progressistas articuladas à FP, como visto no Quadro 2:

**Quadro 2** - Número de artigos que abordam a FP articulado as perspectivas progressistas

<b>Materiais analisados</b>	<b>Nº. de artigos</b>	<b>Materiais analisados</b>	<b>Nº. de artigos</b>
Alexandria	8	Química Nova na Escola	1
Ciência e Educação	5	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	5
Ciência & Ensino	1	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ).	32
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	7	Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)	50
Investigações em Ensino de Ciências	6		
<b>Total 115 artigos</b>			

A partir das análises dos artigos considerados como progressistas, classificaram-se os artigos pelos modelos formativos adotados e respectivos níveis de formação, classificados em: Formação Inicial, Formação Continuada, FP Universitários e Não especificam (artigos que abordavam a FP de forma generalizada), como explicitados na Tabela 1:

**Tabela 1 - Artigos nos níveis de formação e modelos formativos**

<b>Níveis de Formação de Professores</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>	<b>Modelos Formativos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Formação Inicial	49	42,60	Profissional Técnico	6	5,21
Formação Continuada	49	42,60	Profissional Reflexivo	39	33,91
FP Universitários	2	1,74	IC Reflexivo Crítico	51	44,34
Não especificam	15	13,04	IC Transformador	19	16,52

Classificou-se, segundo as especificidades de cada artigo e as nossas interpretações, a pesquisa nos seguintes modelos formativos: Profissional Técnico, Profissional Reflexivo e o IC, subdividido em IC Reflexivo Crítico e IC Transformador, para melhor apresentar suas especificidades. Os trabalhos classificados nos modelos IC Reflexivo apresentam uma reflexão crítica das ações pedagógicas, abordando aspectos relacionados às questões sociais, éticas, políticas e culturais. No modelo IC Transformador, os trabalhos apresentam as mesmas características que o IC Reflexivo, porém com um olhar mais profundo, objetivando uma prática que propicie a transformação e emancipação social.

A partir da classificação nos modelos formativos, bem como a categorização feita a partir das questões discutidas em cada artigo, segundo nossas interpretações, desvelou alguns trabalhos que mesmo abordando as perspectivas progressistas, legitimam em sua prática de campo, os modelos Profissionais Técnico e Reflexivo, pois apresentam “distorções” em relação às perspectivas progressistas. Limitando-se em apresentar métodos para resolver as adversidades do contexto educacional ou discussões de práticas pedagógicas, sem realizar uma reflexão crítica de suas possíveis potencialidades ou limitações em atender aos objetivos das abordagens progressistas, que está em possibilitar uma educação sob um viés emancipatório e de transformação social.

A partir desta carência apresentada nos trabalhos, sentiu-se a necessidade em classificar cada artigo pelas temáticas abordadas em seu cerne. A categorização foi realizada a partir da leitura dos artigos, onde foi possível compreender suas especificidades centrais, ou seja, se eram discutidas novas metodologias para o ensino de ciências, abordando uma perspectiva progressista, ou, se eram apresentadas as compreensões de professores acerca da abordagem/aplicação de tais perspectivas no ensino, por exemplo. Cabe sinalizar que alguns artigos abordavam as categorias “*Metodologias/estratégias de ensino sob um viés progressista*” e “*Reflexões sobre FP*”, sendo contabilizados em ambas as categorias. Desta forma, a porcentagem ultrapassa 100%, visto que alguns artigos apresentavam mais de uma categoria, sendo contabilizado em todas elas. Os resultados desta análise podem ser verificados no Quadro 3 abaixo:

**Quadro 3:** Categorização dos trabalhos quanto as questões abordadas.

<b>Categorias abordadas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Currículo	13	11,30
Reflexões sobre FP	47	40,86
Levantamento bibliográfico	6	5,21
Outros	1	0,87
Remodelações Formativas	14	12,17
Metodologias/estratégias de ensino sob um viés progressista.	67	58,26
Compreensões dos Professores sobre a abordagem das perspectivas progressistas	62	53,91

A partir da análise do Quadro 3, pode-se verificar que 13 (treze) artigos abordam questões relacionadas à categoria currículo. Tais artigos apresentam discussões curriculares em seu conteúdo, como a explicitação da necessidade em inserir abordagens progressistas para melhoria do ensino, ou possibilidades de novas metodologias pautadas numa perspectiva progressista.

Os artigos englobados na categoria intitulada reflexões sobre FP apresentam as diversas pluralidades na FP, tais como, questões relacionadas às necessidades formativas, políticas relacionadas à FP ou profissão docente. Na categoria denominada levantamento bibliográfico, é apresentado o cenário das pesquisas acerca da formação de professores que abordam perspectivas progressistas, como

o movimento CTS e a abordagem freireana, por exemplo. A categoria intitulada “outros” se trata de uma pesquisa que aborda a questão do gênero feminino dentro da profissão docente.

Quanto à categoria intitulada remodelações formativas, pode-se verificar que 13 (treze) artigos abordavam explicitamente a necessidade da constituição de um professor reflexivo, seguindo os parâmetros apresentados por Schön. Artigos que abordam referenciais teóricos progressistas, porém em nossas interpretações foram pautados no modelo de professor reflexivo, pois consideram que as atividades desenvolvidas possibilitaram/possibilitariam ao professor a reflexão sobre sua prática. Apenas 1 (um) artigo, apresenta como questão central a necessidade da constituição de um professor como Intelectual Transformador, segundo as proposições de Giroux (1997).

Nota-se que 58,26% dos artigos analisados apresentam em sua essência discussões sobre metodologias de ensino e 53,91% explicitam as compreensões dos professores acerca da inserção de perspectivas progressistas. Pesquisas relevantes, visto que a dinamização de novas metodologias/estratégias, que atendam às tendências progressistas é primordial para a evolução de um viés transformador e emancipatório para o ensino. No entanto, as discussões de tais pesquisas limitaram-se em apresentar as metodologias, ou em analisar as compreensões/percepções de professores sobre a inserção das perspectivas progressistas nas suas práticas pedagógicas. Limitando-se a esta análise, esses artigos, segundo nossas interpretações, não se enquadram na perspectiva crítico transformadora, mas somente reflexiva crítica. Ademais, dos 19 (dezenove) trabalhos classificados no modelo IC Transformador, apenas 7 (sete) apresentam o modelo explícito, os demais foram classificados segundo nossas interpretações.

Sobre a classificação dos trabalhos no modelo IC Transformador, vale ressaltar a deficiência deste modelo formativo nos trabalhos analisados, pois a maioria limitou suas discussões, sem apresentar o viés crítico e politizado das perspectivas abordadas. Destaca-se a importância de pesquisas que propiciem a constituição de professores como intelectuais, pois estes desconsideram o trabalho docente como puramente técnico, dão valor a liberdade profissional, tornar-se um ser autônomo de sua prática com responsabilidade e capacidade de tomada de decisão crítica pelo que ensinarão. O educador com tal postura tem o poder de

estimular o estudante a valorizar sua intelectualização e capacidade crítica sobre as questões que emergem.

Nas próximas seções, são apresentados os metatextos, que expõe as compreensões e interpretações emergentes a partir do processo de análise dos 115 artigos que articulam a FP com as perspectivas progressistas.

### **A inserção de abordagens progressistas na Formação de Professores como instrumento para construir uma comunidade aprendente**

Quando se avalia o ensino de ciências, nota-se que o perfil de trabalho em sala de aula nessas áreas esta rigorosamente marcado pelo conteudismo, exigência de memorização de algoritmos, fórmulas e conceitos que estão descontextualizados das demais disciplinas do currículo. Alguns autores, que realizam uma análise mais criteriosa do ensino de ciências (Auler, 2011 e Teixeira 2003), sinalizam um ensino com enfoque na racionalidade técnica. Tal questão ocorre devido ao fato de que a atual formação não proporciona a articulação entre saber específico e saber pedagógico. A concepção atual de formação docente transmite uma ideia (apenas na prática), de que basta um bom conhecimento do conteúdo científico, um toque de prática e alguns acréscimos pedagógicos, para ter uma boa imagem de ensino (CARVALHO e GIL-PÉREZ 2011). Fato que pode ser observado no trecho A9U1<sup>1</sup>:

**A9U1:** “Embora ao longo dos anos tenham surgido diferentes propostas curriculares, é possível observar nas escolas que o ensino tem sido pautado no acúmulo, na repetição e na memorização dos conteúdos; e centrado principalmente no professor, reforçando "os sistemas piramidais e hierárquicos de autoridade”.

O autor do trecho acima expõe uma questão importante, ao longo dos anos vários pesquisadores unem esforços a fim de proporcionar uma educação mais significativa, menos tradicionalista, porém não se vê tais condições sendo colocadas em prática, pois a essência formativa dos professores ainda é tradicionalista, como ressaltado no trecho A70U4.

---

<sup>1</sup> Foram utilizados códigos para preservar as identidades dos autores. Os códigos relacionam o número de artigos analisados e a quantidade de unidades de significado encontradas em cada artigo. Por exemplo, o código **A9U1**, representa o trabalho codificado como **Artigo 9**, sendo apresentada a **Unidade de Significado 1**.

**A70U4:** “Contudo, a formação tradicionalista dos docentes não tem permitido um ensino em que se relacionem aspectos teóricos e práticos com a interação entre ciência, tecnologia e sociedade, tornando as aulas dinâmicas com um tratamento de conteúdos que realmente faça sentido para os estudantes e tenha implicações sociais. É necessário dar um novo rumo a esse processo formativo docente propiciando aos professores a apropriação de instrumentais que favoreçam uma prática alinhada às necessidades educacionais e sociais que se colocam no contexto atual”.

Retomando a discussão do autor, considera-se como fator primordial buscar novos rumos para o ensino, meios que extinguem com o tradicionalismo ainda vigente. No entanto, como é possível romper tal barreira? Como construir uma comunidade aprendente, que busque meios para uma educação crítica e emancipadora? Tais problemáticas descreve um quadro demasiadamente grave, neste sentido deve-se dar atenção ao ensino de ciências que está sendo proposto, sinalizando a importância de um ensino baseado nas diversas contradições emergentes pelo desenvolvimento científico e as implicações sociais envolvidas. Uma proposta para minimizar tais problemáticas, é um ensino pautado numa perspectiva progressista. No entanto, alguns autores como McLaren (1998), sinalizam a deficiência de alguns educadores quando se propõe articular seu trabalho ao objetivo de formar uma escola cidadã. Visto que o objetivo central de uma perspectiva orientada num viés progressista é desenvolver uma proposta pedagógica que se encaminhe de forma a não embasar-se apenas nos interesses do capital, mas sim para possibilitar o fortalecimento dos princípios de justiça e transformação social, neste sentido destaca-se a importância de uma vertente crítico-reflexiva e cidadã na FP.

Ademais a inserção de abordagens progressistas na FP deve suscitar a pré-disposição em buscar subsídios para a formação de cidadãos autocríticos acerca da natureza em que está inserido, tornando-se possível desta forma conhecer a história da própria experiência, o que Freire denomina de “leitura do mundo”. Assim, um ensino sob este enfoque proporciona o rompimento do estado de inércia em que muitos indivíduos se encontram, resultado de uma opressão que ainda segue vigente. Desta forma, é possível despertar o senso crítico, possibilitar a compreensão da natureza política, bem como enxergar as possíveis possibilidades em construir uma sociedade ampla, justa e igualitária.

Segundo Giroux (1987, 1992) o movimento de teorias que objetivavam fornecer aos oprimidos uma alfabetização em conjunto com uma pedagogia

transformadora, teve maior significado em sua inserção nos programas de FP e no ensino de ciências no período da Guerra Fria. Neste período, tornava-se crucial o desenvolvimento do que o autor denomina de “política cultural da alfabetização e da pedagogia”, neste sentido as abordagens progressistas emergiam de forma a tornar-se um ponto de partida para fomentar o desvelamento dos que estavam sob alienação, sendo silenciados e vendados pelos meios de comunicação de massa, indústria cultural, escolas e etc.. Com este objetivo surgiram as abordagens progressistas, possibilitando favorecer aos indivíduos meios para que se tornassem autores de suas próprias vidas.

Neste viés, durante a década de 1960 e 1970 iniciaram no Brasil algumas correntes progressistas, como a abordagem CTS, por exemplo, sendo inserida no ensino de ciências e nos programas de FP, como meio para construir uma comunidade aprendente, no que diz respeito a uma educação emancipatória e transformadora. Desde sua emergência, vem crescendo pesquisas relacionadas à sua inserção no processo de ensino e aprendizagem e FP. Fato que pode ser analisado no trecho **A5U2**, onde o autor expõe alguns objetivos da abordagem do enfoque CTS no ensino.

**A5U2:** “Algumas estratégias voltadas aos cursos de CTS são utilizadas com o intuito de solucionar problemas e despertar o indivíduo para questões que afetam sua vida e o que está a sua volta, onde esse despertar é feito de forma ativa e não apenas de maneira informativa ou exemplificativa. Assim, o processo de ensino-aprendizagem desses cursos propõe a participação ativa do aluno e nessa situação o professor passa a ter um papel de orientador, mediando seus alunos de forma paulatina, fazendo com que estes alunos pensem e questionem resolvendo assim seus problemas e minimizando os impactos provocados pelos processos técnico-científicos ao seu redor”.

Porém, realizando uma análise mais profunda em relação ao conceito e condições em que o movimento CTS emergiu, sob uma lente crítica, progressista, cabe indagarmos: Como a inserção da perspectiva CTS, bem como outras correntes progressistas podem promover o protagonismo perante as adversidades sociais, reflexão crítica, dentre outras habilidades, se não houver uma inserção de aspectos políticos? Haja vista, em sessões anteriores, que a essência da pedagogia progressista esta na politização do ensino.

No trecho A73U4, abaixo, o autor descreve algumas contribuições da abordagem CTS nos currículos, ensino e FP. Pode-se analisar que a abordagem apresenta múltiplas formas de abordar e discutir aspectos sócio-políticos, pois

apresenta como pressuposto o posicionamento crítico do indivíduo perante as questões que o rodeia.

**A73U4:** “De forma contrária ao que tradicionalmente é focalizado na instrução escolar, a perspectiva CTS requer a abordagem de situações-problema que buscam dar sentido ao esforço de aprendizagem e engajar os alunos nos contextos e problemas sociais, tornando-os mais capazes para agir, interagir e se posicionar de forma esclarecida diante das questões de nosso tempo”.

A partir dos trechos explicitados, nota-se a importância do enfoque no processo pedagógico bem como na FP, pois para inserir abordagens progressistas no ensino, o educador deve passar por um processo de auto formação para reconhecer a potencialidade de sua voz. Este posicionamento possibilita a descoberta de que é possível fazer com que os educandos posicionem-se criticamente, agindo como agentes ativos perante as adversidades que emergem do meio em que estão inseridos em busca de uma luta social em favor de sua emancipação.

Ademais, o educador progressista, baseada na perspectiva crítico transformadora de Freire, deve considerar constantemente aspectos sociais, culturais e políticos além de refletir criticamente sobre a palavra dita analisando seu significado e sua historicidade. Além disso, é estritamente necessário que o professor busque subsídios para firmar suas vozes, a fim de possibilitar tal habilidade em seus alunos. Sob este pressuposto, cabe ressaltar a importância do professor adquirir sua autonomia, pois desta forma torna-se possível o desenvolvimento de práticas educativas envolvendo professor e aluno, onde ambos se enxergam e se reconhecem como indivíduos de culturas que se aproximam e se distanciam. Giroux (1986) sinaliza que tais encaminhamentos possibilita o desenvolvimento do senso crítico nos educandos, no entanto, o autor explicita que a autoridade auto constituída no qual os professores baseiam seus discursos não deve ser usada como meio para explicar a falta de criticidade nos educandos, pois tal fato não impede os alunos de questionar seus pressupostos mais básicos.

No trecho A1U4, é exposto como alternativa para minimizar a falta de criticidade, possibilitar a formação de cidadãos críticos autossuficientes, a inserção de aspectos sociocientíficos no ensino:

**A1U4:** “A incorporação de assuntos com aspectos sociocientíficos é um dos caminhos para um ensino voltado para a formação de cidadãos capazes de posicionar-se de maneira crítica e responsável nas diferentes situações sociais e exercendo a sua cidadania”.

Neste viés, realizando reflexões acerca dos possíveis caminhos para formar cidadãos com uma voz ativa perante as adversidades emergentes, capazes de enxergar possibilidades para uma sociedade autoconstruída, que luta pela sua emancipação e igualdade em sociedade. Cabe indagar e refletir sobre a ausência de criticidade e de voz que assola atualmente a sociedade.

Sobre tal questão, Fine (1987) argumenta que os professores muitas vezes silenciam seus alunos, mesmo quando estão agindo com a melhor das intenções. Ademais, nas escolas a educação é pautada numa consciência ingênua, Freire sinaliza esta questão como uma das principais problemáticas do aprendizado nas escolas, e principalmente da manutenção/desvelamento da criticidade pelos educandos. Logo, os professores tem um obstáculo difícil a ser superado, que é “como tornar a educação crítica e emancipadora?” Como possibilidade para minimizar esta e outras barreiras na formação de professores, o autor do trecho A9U2, abaixo, explicita a importância da inserção da Alfabetização Científica (AC) no contexto da formação inicial, de forma a possibilitar a formação de educadores capazes de possibilitar um ensino que possibilite o posicionamento crítico perante questões adversas.

**A9U2:** “Nesse sentido, ressalta-se a importância da Alfabetização Científica no contexto de formação inicial de professores de maneira a contribuir para uma maior associação entre os conhecimentos pedagógicos e científicos; e uma maior integração desses conhecimentos à prática pedagógica. A Alfabetização Científica amplia a compreensão de conceitos científicos básicos, buscando contextualizar o ensino de ciências com a vida em sociedade e promover um maior protagonismo dos estudantes em seu processo de aprendizagem, tornando-os sujeitos capazes de refletir sobre questões científicas nas mais diversas áreas de sua vida e auxiliando-os em seu posicionamento crítico e na tomada de decisões”.

Neste sentido, cabe sinalizar a visão de Gramsci (2009) no que diz respeito à AC, o autor com sua visão dialética, encara a alfabetização como um conceito e uma prática social intrinsecamente acoplados. Ademais, Gramsci enxerga a alfabetização como uma via de mão dupla sinalizando que aquele que é alfabetizado pode fazer uso de suas habilidades por uma luta social, em favor das desigualdades sociais, ou, usá-la para domínio individual, para perpetuação de

relações de domínio e repressão. Neste viés, nota-se a importância de compreender a ideologia do viés progressista, este, deve ser encarado como uma constituição social que está intimamente ligado a construção e organização histórica do indivíduo. Assim, a AC, bem como todos os encaminhamentos progressistas, devem alicerçar-se num projeto político, vislumbrando ampliar e dignificar as possibilidades dos indivíduos em sociedade. Como explicitado no trecho A9U3, a inserção de abordagens progressistas na FP deve permitir que esses educadores implementem tais pressupostos em sala de aula de forma a potencializar a transposição das competências construídas e desveladas no processo pedagógico frente a questões adversas.

**A9U3:** “Ao verificar o nível de Alfabetização Científica de estudantes de licenciatura, o que se busca é uma forma desses estudantes, enquanto professores, conseguirem transpor essa Alfabetização Científica para as práticas docentes dentro da sala de aula de modo a contribuir para a formação de sujeitos críticos e capazes de se posicionar frente a discussões políticas e éticas em relação às ciências e tecnologias”.

O autor traz importantes contribuições no que diz respeito à aplicação da AC na FP, a fim de produzir uma comunidade mais crítica no processo de ensino e aprendizagem, diminuindo o analfabetismo, que segundo Gramsci (2009) na visão de um discurso dominante não é simplesmente, a incapacidade de ler e escrever palavras, mas sim um indicador cultural dentro de uma sociedade de privações culturais. Desta forma, as abordagens que se encaminham sob uma vertente progressista devem ser vistas como uma referência, ou uma forma de crítica buscando o desenvolvimento de uma educação contra hegemônica pautada no objetivo de construir uma sociedade de intelectuais<sup>2</sup>. Neste sentido, Gramsci sinaliza que os intelectuais devem ser capazes de compreender a importância de criar esferas públicas democráticas, como princípio de luta na busca pelo desvelamento dos sistemas de opressão, pela criação de uma sociedade justa e igualitária e principalmente, criar subsídios para formação de pessoas alfabetizadas fornecendo-lhes voz ativa para governar uma sociedade autoconstruída.

---

<sup>2</sup> Gramsci produziu diversos trabalhos inspirados no viés marxiano, discutindo as diferenças e os conflitos de classes na sociedade moderna, articulando a isto o papel do intelectual, que segundo este autor é considerado um agente libertador das classes oprimidas, contribuindo para a constituição de uma nova cultura e uma nova compreensão de mundo sob uma lente de emancipação.

Alguns autores como (GIROUX, 1987, 1997; FREIRE, 1997; MCLAREN, 1998; GRAMSCI, 2009) sinalizam que uma forma de construir uma comunidade de professores com um perfil crítico transformador, é possibilitar que examinem com rigorosidade os interesses políticos que edificam suas próprias ideologias. Ademais, está na essência de um educador progressista considerar-se um indivíduo em constante aprendizado e transformação, podendo tanto ensinar quanto aprender com o outro. Fato que se encaminha em conjunto à visão de educador defendida por Freire, o qual assinala que educadores críticos também são aprendizes, pois se posicionam horizontalmente, ou seja, de forma igualitária no processo educativo. Neste sentido, o autor do fragmento **A110U1**, cita Giroux (1997) para apresentar suas compreensões sobre o papel de um professor como intelectual crítico transformador.

**A110U1:** “O entendimento do professor como intelectual leva-me a algumas considerações como colocado por Giroux (1997). A primeira delas é que o trabalho do professor é entendido como uma tarefa intelectual em oposição às concepções puramente técnicas ou instrumentais, como já dito. Também propõe que os professores estejam ocupados em uma prática intelectual crítica relacionada com os problemas e experiências da vida diária. Por fim, o professor não só compreende as circunstâncias em que ocorre o ensino, mas desenvolvem, juntamente com seus alunos, as bases para a crítica e a transformação das práticas sociais que se constituem ao redor da escola. Essa maneira de ser professor tem consequências públicas”.

Neste viés, ser/tornar-se/considerar-se um educador progressista não está apenas em possibilitar aos educandos conhecimentos que eles “devem” saber, mas criar meios e possibilidades para possibilitar um conhecimento/autoconhecimento sobre questões relacionadas à sua natureza, cultura e comunidade, sob uma lente de transformação social. Neste sentido Misgeld (1985), explicita algumas questões importantes no que diz respeito à construção de uma educação crítico-transformadora:

**“A transformação social contém em si e exige a autoformação (...)** A identidade dos educandos e dos professores está tão em questão e deve ser descoberta, por meio da pedagogia em que eles contribuem, quanto o conteúdo que aprendem. (...) Os pedagogos de Freire (...) podem, por isso, permitir-se aprender, e devem aprender com seus alunos. A aprendizagem de que estamos falando não é meramente incidental. Não se trata simplesmente de uma questão de monitoramento do desempenho do aluno, de modo que uma tarefa de aprendizagem possa ser apresentada com maior eficiência didática. Em vez disso, o propósito da aventura educativa é aprendido e reaprendido pelos alunos e com os alunos. Os

alunos fazem com que os professores se lembrem da tarefa essencial da aprendizagem: que a aprendizagem e o ensino destinam-se a levar a sério o autoconhecimento com o conhecimento da própria cultura (e "do mundo", como diz Freire). Aprende-se a compreender, a estimar e a afirmar sua participação como membro da cultura. Cada qual é alguém para quem a cultura existe. Aprende-se sobre si mesmo como um "ser de decisão" e como um "sujeito ativo do processo histórico" (MISGELD, 1985, p. 106-107, trad. nossa, **grifo nosso**).

As abordagens progressistas na FP é um meio para romper com o tradicionalismo, objetivando uma educação emancipatória e transformadora, além de contribuir para o desenvolvimento profissional pautado numa reflexão crítica das práticas pedagógicas. Contudo, para que haja a inserção construtiva de tais abordagens no ensino, é necessário uma FP mais sólida, como explicitado pelo autor do fragmento **A1U2**:

**A1U2:** "(...) compreendemos que isto só se consolida na escola a partir de uma postura do professor e que, para tanto, é necessária uma formação inicial e continuada que propicie vivências voltadas para uma abordagem de assuntos sociocientíficos no ensino, já que várias pesquisas apontam para a grande dificuldade dos professores da educação básica em promover situações diferenciadas daquelas de memorização e repetição de fórmulas".

Embora se saiba as potencialidades da inserção de tais abordagens no ensino e na FP, cabe questionarmos: porque tais inserções ainda seguem restritas? Neste viés, ao tratar a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), Dagnino, Silva e Padovanni (2011), trazem um questionamento: "por que a educação em Ciência e Tecnologia baseada na abordagem CTS (...), vem sendo implantada tão lentamente em nosso país?" (p. 99). Os autores trazem discussões na busca por solucionar tal questão, apresentando o comportamento dos envolvidos no processo de implantação da educação CTS, buscando compreender seus corações, mentes e suas cores. Dagnino, Silva e Padovanni (2011), apontam que quem escolhe trabalhar na vertente progressista, apresenta um Coração Vermelho (CV), pois vislumbra a inclusão social, uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável.

Porém, ressaltam que a maioria dos que possuem CV, possuem uma Mente Cinza (MC), pois não perceberam que seus conhecimentos são incapazes de difundir a sociedade que almejam, pois suas preocupações estão voltadas para a divulgação da perspectiva que acreditam. Fato observado no trecho **A77U2**, onde

os autores explicitam que a preocupação de parte dos pesquisadores restringe-se na publicação de artigos:

**U77U2:** “É uma preocupação muito mais de publicar artigo do que de realmente resolver o que está acontecendo”.

De fato, a questão apresentada no trecho explicitado é real, mas, qual será a alternativa para minimizar/extinguir tal problemática? Dagnino, Silva e Padovani, apresentam como solução “avermelhar as mentes cinza”, buscando ampliar a aplicação de abordagens progressistas, em detrimento à quebra do comportamento apático nas ações e construções científico-pedagógicas. No entanto a aplicabilidade de tais pressupostos na FP deve possibilitar aos educadores uma variedade de possibilidades em enxergar o mundo sob uma lente de transformação. O autor do segmento A77U1, abaixo, comenta que um dos principais obstáculos para uma educação crítica é a limitação que assombra os educadores:

**A77U1:** “Para o autor, muitos professores limitam seu mundo de reflexão e ação à aula, mas consideram necessário transcender esses limites, uma vez que é na relação da sala de aula com o mundo que a visão técnica do trabalho docente pode ser superada. É dessa forma que se faz necessário um modelo que contribua para o estabelecimento de um conteúdo de reflexão crítica”.

Neste sentido, considera-se que a inserção de abordagens progressistas na FP possibilita o empoderamento dos indivíduos e habilidades de análise crítica perante questões adversas. Ademais se torna um meio de politizar o ensino, visando disseminar práticas sociais e condições ideológicas para construir uma sociedade justa e igualitária.

### **O repensar sobre o currículo: potencialidades a partir da formação de professores**

Acredita-se que a inserção de abordagens progressistas na FP propiciam discussões acerca do currículo, na busca por uma abordagem curricular crítica, reflexiva, que envolva conteúdos relacionados à realidade dos estudantes, possibilitando a compreensão do mundo e atuação como indivíduos críticos e participativos. Porém, a abordagem curricular ainda é muito influenciada por uma perspectiva tradicional e tecnocrática, que visam à racionalidade técnica. Para

superar tais problemáticas considera-se essencial a inserção de uma perspectiva crítico-progressista na FP, pois propicia o questionamento sobre o currículo e a educação no âmbito das estruturas políticas, sociais e econômicas possibilitando a legitimação do conhecimento, bem como a sua interação entre questões de controle e poder, ademais se considera que o currículo emerge de uma variedade de contextos, atores de âmbitos diferentes, portanto este não está livre de relações de controle nem deve ser considerado como técnico, neutro e acabado. Horkheimer (2006, p.51) busca articular a importância da inserção de uma teoria crítica nos currículos e FP, a partir de uma indagação: “como se relaciona o pensamento crítico com a experiência?” com o intuito de atribuir um viés político, que por sua vez, a partir de uma proposta emancipatória, confere a transformação da sociedade, com capacidade de lutar pelas adversidades e enxergar as categorias dominantes.

O autor argumenta ainda, que “a profissão do teórico crítico é a luta, a que pertence ao seu pensamento e não o pensamento como algo independente ou que possa ser separado da luta” (p. 50), ademais “(...) a sua crítica é agressiva não só contra quem conscientemente faz a apologia do existente, bem como contra as tendências desviantes, conformistas ou utópicas que surgem nas suas próprias fileiras” (p. 50). Através dos argumentos expostos reafirma-se a necessidade de um viés crítico-progressista na FP, pois tal encaminhamento possibilita o despertar crítico perante diversas adversidades que emergem do âmbito educacional. As questões curriculares caracterizam-se como um obstáculo a ser superado ao educador, visto que ainda é concebido como imutável.

Neste viés, no fragmento A9U6, o autor expõe as limitações curriculares e a necessidade de superá-las:

**A9U6:** “Ao observar que o ensino de Ciências, ainda muito influenciado por um modelo curricular tradicional, prioriza a memorização de conceitos científicos sem uma contextualização da ciência ao cotidiano dos estudantes se ressalta a necessidade de se romper com uma visão de ciência acabada e imutável. O desenvolvimento de um ensino de Ciências e Biologia que esteja contextualizado e contribua para o desenvolvimento de um pensamento crítico torna-se essencial para que ocorram as mudanças necessárias no processo de formação de professores capazes de romper com um ciclo que se repete há décadas”.

Ao analisar o trecho nota-se a urgência no despertar crítico para uma discussão curricular, sobre isto, o autor do fragmento A24U1, apresenta algumas contribuições no que diz respeito à importância de um currículo pautado numa

perspectiva crítica. Contribuições que estão presentes em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que destacam a necessidade de um viés contextualizado e interdisciplinar, como citado pelo autor.

**A24U1:** “Discussões acerca de um currículo crítico, reflexivo e que envolva conteúdos relacionados à realidade dos estudantes têm sido um dos focos de pesquisas na área de Educação em Ciências, as quais têm encontrado respaldo nos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Esses documentos destacam a necessidade do currículo escolar estar pautado na interdisciplinaridade, articulando diversas áreas do saber com o cotidiano discente, possibilitando que os estudantes compreendam o mundo e atuem como indivíduos críticos e participativos, através da utilização dos conhecimentos científicos (BRASIL, 2001)”.

Pode-se analisar que as teorias progressistas defendam a construção de um currículo crítico, e inserida na FP, proporcionam ações para uma reflexão curricular, reflexão esta, que está pautada no questionamento sobre o currículo, no âmbito das estruturas políticas e sociais, além disso, propõe ao professor questionamentos e habilidades em relacionar conhecimento escolar com questões de controle e poder que assolam a sociedade. Neste sentido, a essência das discussões curriculares na FP, está em transmitir a ideia de que o currículo é construído em variados âmbitos com propósitos variados nos diversos contextos em que serão aplicados, assim pode-se afirmar que possui relações de poder, o que reforça a questão de que não pode ser visto como algo neutro e imutável.

Sobre tais questões, Auler (2011, p. 91), explicita a importância de uma reestruturação curricular que esteja ancorada numa perspectiva progressista. Tais abordagens, como a CTS, por exemplo, almeja um currículo menos marcado pela Ciência e Tecnologia (CT), vislumbrando a democratização e transformação social.

“(...) um currículo baseado em uma perspectiva progressista que busca potencializar a compreensão a participação em debates, a tomada fundamentada de decisões, em temas sociais, marcados pela CT, por sua natureza complexos, não abarcáveis por um único campo disciplinar e numa perspectiva de democratização, não restrito ao campo técnico-científico, precisa ser radicalmente modificado” (AULER, 2011, p. 91).

O autor expõe que para atingir tais objetivos na configuração curricular, o ponto de partida é estruturá-los em torno de temas sociais, de problemas reais e controvérsias, pois possibilita uma compreensão das adversidades que emergem do contexto, bem como relações entre questões sociais, éticas, econômicas, tecnológicas e etc. Tais questões abarcam as postulações freireanas, pois

propiciam uma leitura crítica do mundo, objetivando realizar ações críticas e conscientes para modificá-lo. Como descrito pelo autor do fragmento A6U2.

A6U2- “A principal contribuição dos currículos em CTS é disponibilizar aos cidadãos instrumentos que lhe permitam identificar as inter-relações entre o conhecimento científico, as aplicações tecnológicas e suas implicações sociais, permitindo que os aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos sejam discutidos”.

Como visto, há possibilidades em repensar/reestruturar os currículos seguindo perspectivas progressistas. Mas, por que as abordagens de tais encaminhamentos ainda seguem restritas? Segundo Auler (2011) a construção do currículo apresenta valores tecnocráticos. Auler (2007) e Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), em uma pesquisa acerca dos temas que orbitam a perspectiva CTS, concluíram que em nenhum deles há a participação efetiva dos professores e comunidade escolar na seleção dos temas, ou seja, tais temáticas são decididas por “especialistas” em educação que não possuem um contato direto com o ambiente escolar, quiçá conhece a realidade e as adversidades que emergem em tal contexto.

O currículo deve estar direcionado para a realidade e o contexto em que o aluno convive isso se torna factível se o professor em seu processo de formação e reformação busca relacionar sua prática pedagógica com o contexto em que o aluno está inserido. Porém, para isto é preciso realizar uma análise curricular crítica, visto que tais encaminhamentos não seguem inseridos na estruturação curricular.

“O contexto social, econômico, político e cultural que o currículo representa, ou deixa de fazê-lo, deve ser o primeiro referencial em relação a como analisar e avaliar um currículo. Esse é o primeiro contexto prático externo para entender a realidade curricular: o exercício de prática políticas, econômicas e sociais que determinam as decisões curriculares, não podendo se esquecer que o currículo proposto para o ensino é o fruto das opções tomadas dentro dessa prática. Esquecer isto na formação de professores/as implicaria reduzi-los a consumidores passivos de algo dado, cujos valores não se discutem” (SACRISTÁN e GÓMEZ, 2009, p. 129).

Este é um obstáculo que deve ser superado, porém necessita de uma FP a fim de possibilitar aos educadores uma visão curricular crítica. Auler (2011) explicita que no Brasil estamos muito aquém desta prática, pois os professores passaram por um processo de desprofissionalização, visto que foi atribuído a este o papel de mero executor de currículos. Neste sentido, o papel do professor dentro do processo de

ensino está em cumprir um currículo intocável, e vencer o conteúdo, sem realizar uma reflexão crítica sobre suas ações. Tais aspectos não se assemelham a valores tecnocráticos? Visto que em todos os campos, seja curricular ou na tomada de decisões perante questões sociais, há essencialmente uma politização, logo, não abordá-la, buscando a democratização das esferas, pode-se incorrer num erro que Auler (2011) denomina de retorno consciente/inconsciente de valores tecnocráticos.

Acoplado ao currículo formal, emerge o que denomina “currículo oculto”, que Silva (2010, p. 78) argumenta ser “(...) constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem, de forma implícita, para aprendizagens sociais relevantes”. Segundo o autor o currículo oculto pode ser visto como uma ferramenta para a construção do currículo real.

Alguns autores como Gimeno e Sacristán (1998) definem o currículo oculto como uma fonte de inumeráveis aprendizagens para o aluno. Sacristán (1998) define o currículo oculto como sendo tudo o que contribui para a aquisição de saberes e competências dentro do processo de ensino e programas elaborados previamente.

“A acepção do currículo como conjunto de experiências planejadas é insuficiente, pois os efeitos produzidos nos alunos por um tratamento pedagógico ou currículo planejado e suas conseqüências são tão reais e efetivos quando podem ser os efeitos provenientes das experiências vividas na realidade da escola sem tê-las planejado, às vezes nem sequer ser conscientes de sua existência. É o que se conhece como currículo oculto”. (SACRISTÁN 1998, p.43).

Os elementos do currículo oculto que propiciam a aprendizagem na escola são as relações entre professor e aluno, aluno e aluno, corpo administrativo e aluno, o ensino de regras, dentre outros. Em outras palavras, pode-se destacar segundo a visão de alguns autores como Sacristán e Gómez (2009) que o currículo oculto constitui-se de aspectos do ambiente escolar que não fazem parte do currículo oficial, porém propiciam para a aprendizagem de valores sociais relevantes.

As especificidades destacadas até este ponto sobre currículo oculto, abrangem uma visão funcionalista, ou seja, os aspectos ensinados sob esta estruturação curricular, são tidos como essenciais para o bom funcionamento de sociedades consideradas “avançadas”. Porém, dentro de uma perspectiva crítica, progressista, o currículo oculto é visto como uma forma de elevar à obediência e a adaptação de estruturas capitalistas de maneira passiva e acrítica.

Autores que seguem uma linha progressista como Giroux, criticam o currículo oculto, colocando como modo de rompê-lo propiciar aos professores uma formação na qual sejam afloradas competências para auxiliar os educandos a analisar criticamente o conhecimento, fazendo-os compreender que o conhecimento não se relaciona apenas com questões de interesses humanos, mas devem ser relacionados a questões sociais a fim de conhecê-las a fundo com criticidade e consciência. Giroux (1986, 1997) critica o currículo oculto (ainda presente nas práticas atuais, mesmo que de forma implícita), o autor considera sua essência como tecnocrática destinando-se em formar cidadãos conformados, sem pensamento crítico. Para superar esta deficiência na formação, o autor propõe que o professor desempenhe o papel de IC transformador, exercendo uma ação crítica, ativa e reflexiva na elaboração curricular, agindo contra a divisão social do trabalho dos que determinam o currículo e de quem o aplica.

Neste sentido, Popkewitz (1977) apresenta as perspectivas com as quais o currículo deveriam se preocupar/abordar.

“A construção de currículos requer que os educadores deem atenção às disciplinas sociais como um produto humano cujos significados são transmitidos nos processos sociais. O ensino deveria dar séria atenção às visões de mundo conflitantes geradas por estes artifícios, à localização social e aos contextos sociais da pesquisa. Para planejar o estudo de ideias para crianças, os educadores são forçados a investigar a natureza e caráter do discurso encontrado na história, sociologia e antropologia. De que problemas cada um deles trata? Que modos de pensamento existem? Quais são suas tarefas paradigmáticas? Que limitações são impostas sobre o conhecimento de suas descobertas? O ensino deveria se preocupar com as diferentes perspectivas dos fenômenos dentro de cada disciplina de como esses homens e mulheres passam, a saber, o que sabem” (POPKEWITZ, 1997, p. 58, trad. nossa).

Ademais, o currículo deve estar voltado para a aprendizagem real, do aluno real, não esquecendo que há componentes sociais, políticos e econômicos que devem ser envolvidos o que torna mais complexa a reflexão e análise curricular por parte do educador. Neste sentido, como argumenta Freire (1985), cabe ao educador (que também é educando) e ao educando (que também é educador) articular situações que emergem do contexto para a sala de aula, a fim de possibilitar um ensino real. Logo, os professores necessitam formar-se criticamente no que diz respeito ao currículo, posicionando-se de forma ativa mostrando sua voz perante a imposição de quem determina um currículo marcado por intencionalidades definidas

por outros em âmbitos diferentes dos quais o currículo será aplicado. O autor do fragmento A33U30 descreve o posicionamento dos professores frente ao currículo.

**A33U30:** “Assim, professores (as) posicionam-se diante de currículos como algo a ser cumprido, vencido. Tornam-se, dessa forma, reféns deles. Sua formação e atuação ficam restritas ao aspecto metodológico. Ou seja, buscam-se novas metodologias, novas respostas para as questões: como ensinar melhor, **como executar melhor um currículo pronto**. Contudo, sintetizando sinalização promissora identificada no trabalho realizado, um dos futuros professores destacou, conforme já referido, “(...) os atuais currículos usados nas escolas estão prontos, mas não é imutável” (**grifo nosso**).

Conforme sinalizado no trecho acima, os currículos usados nas escolas estão prontos, porém isso não significa que sua análise ou possível alteração seja ignorada. A reflexão crítica sobre o currículo é estritamente importante, porém como sinalizado em discussões anteriores, para alcançar esta análise curricular crítica, o professor necessita de uma formação/reformação para compreender a verdadeira força de sua voz dentro do processo de ensino. Ainda realizando uma análise do trecho supracitado, percebe-se uma preocupação por parte dos professores com o “como”. Em um processo formativo pautado numa perspectiva progressista, o professor adquire a competência em formar-se/reformar-se, se preocupando com o “por que”, **porque ensinar determinado conteúdo? Porque ensinar melhor? Porque cumprir um currículo pronto?** Adquirindo a partir deste movimento formativo competências e habilidades para atingir o “como” e aplicá-lo sob uma lente de transformação e emancipação.

A partir das discussões realizadas, nota-se a necessidade em possibilitar uma reflexão curricular a partir de uma FP sólida. Pesquisas (AULER, 2007; AULER, DALMOLIN e FENALTI, 2009, GIROUX, 1997, 2003; GIROUX E PURPEL, 1983 e VAN MANEN, 1977) mostram que o campo curricular ainda apresenta limitações, tanto no campo político quanto ético-cultural. Logo, emerge a questão: *Será que as discussões/reflexões curriculares estão paralisadas, no que diz respeito a propiciar uma educação emancipadora?*

## **A aproximação universidade-escola: o professor como pesquisador-progressista buscando elementos teóricos de sua prática pedagógica**

Em meados de 1980 as discussões sobre FP tornaram-se mais profundas, sendo inseridas a estes debates, reflexões sobre o papel da universidade, relações entre teoria e prática, fato que até os dias atuais são vastamente discutidos. Neste sentido, a formação docente passou a ser analisada em uma perspectiva em que fossem incorporadas suas variadas dimensões, quais sejam político-sociais, éticas e culturais. Neste período, surgiram diversas críticas ao currículo, visto que estes eram estruturados de forma a dar ênfase a valores tecnocráticos, pois continuavam apoiados em valores teóricos e posteriores aplicações em questões práticas (HARRES, WOLFFENBUTTEL e DELORD, 2013).

O papel das universidades durante muito tempo era de disseminar os conhecimentos construídos, ao longo do tempo, como dito, porém as necessidades em difundir processos sociais fizeram com que essas instituições assumissem um papel social. Assim, segundo Chauí (2001), as universidades passaram a propiciar meios que possibilitassem a transformação da sociedade, atrelando desenvolvimento tecnológico e científico com as necessidades sociais, além de possibilitar a formação de um cidadão crítico.

Por seu papel social, o objetivo das universidades é propiciar a transformação da sociedade contribuindo para a manutenção e disseminação do conhecimento científico, contribuir para os direcionamentos das pesquisas, apresentando ideias e práticas dominantes na sociedade e na política vigente. A pesquisa não é construída com imparcialidade e de maneira neutra, pode ser a favor ou contrária às pesquisas voltadas à resolução de problemáticas sociais, bem como promover possibilidades para uma educação emancipadora (Chauí, 2001). Berbheim e Chauí (2008) comentam que quando a universidade não assume o seu papel social, preocupando-se com instituições sociais, sua pesquisa adquire um caráter heteronômico, ou seja, produzem conhecimentos para atender a classe dominante.

Para Galiuzzi (2003) tais instituições são responsáveis pela formação dos professores e diretores, logo, a escola é diretamente influenciada, bem como as políticas públicas que também são influenciadas pela universidade, pois usam as pesquisas disseminadas como soluções propostas pelo governo. Porém, mesmo com o alto número de pesquisas na área da educação, que visam possibilitar

melhorias para o ensino, o que não tem ocorrido principalmente nas áreas de ciências e matemática (MALDANER, ZANON e AUTH, 2006). Tal problemática pode ser analisada tanto no ensino básico quanto na universidade, o que indica que os estudos realizados não atingiram a sala de aula. Mas, por que isto ocorre? Visto que os cursos de FP constituem, ou deveriam constituir um ambiente favorável para o compartilhamento e discussões críticas sobre os resultados das pesquisas realizadas na universidade.

Os resultados das pesquisas realizadas são difundidos amplamente, o que pode ser observado pelo número elevado de eventos e publicações nas diversas áreas. As discussões dos resultados de tais pesquisas são estritamente importantes para o meio social, e os professores são autores imprescindíveis para a efetivação de discussões sociais e concretização de sua transformação. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 11) a participação dos professores são importantes, pois, “(...) Se forem deixados à margem, as decisões pedagógicas e curriculares alheias, por mais interessantes que possam parecer não se efetivam, não geram efeitos sobre a sociedade”.

Neste ponto, cabe pontuar o papel da escola, desta forma, sinaliza-se a visão apresentada por Giroux (1997), o qual assinala que a escola é um local onde a cultura da sociedade dominante é aprendida, e esta não deve ser enxergada como neutra, visto que tem o papel de preparar os estudantes para exercer seus papéis como cidadãos, assim os conhecimentos aprendidos na escola farão parte dos indivíduos que emergem do seu lócus. Desse modo, tal emersão, podem ter alguns condicionantes, ou seja, a escola pode preparar os estudantes para serem seres conformados com o status quo das classes dominantes ou tornarem-se agentes de controle social. Neste viés, Giroux argumenta que:

“(...) a escola pode se tornar um veículo para ajudar cada estudante a desenvolver todo o seu potencial como pensador crítico e participante responsável no processo democrático simplesmente alterando o seu potencial como pensador crítico e participante responsável no processo democrático simplesmente alterando-se a metodologia e o currículo oficial nos estudos sociais” (GIROUX, 1997, p. 56).

O autor favorece os estudos sociais aliados ao currículo escolar, pois compreende a escola como um agente de socialização, podendo propiciar atividades libertadoras pautadas numa teoria crítica. Sobre este aspecto o

fragmento do autor A14U2 apresenta algumas explicitações sobre a importância de favorecer uma formação crítica aos professores.

**A14U2:** “(...) é necessário fazer os enfrentamentos necessários e buscar constituir uma formação crítica de professores, seja no âmbito inicial ou continuado de professores. Diante dessas inquietações há trabalhos que buscam fomentar discussões críticas com os atores da escola buscando estabelecer parceria entre a Universidade e a Escola. Tais iniciativas são apresentadas por meio da formação de Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP), os quais são formados por representantes da universidade, sejam pós-graduandos, acadêmicos e/ou professores e os atores da escola pública, distinguindo-se pela diversidade de participação de agentes educacionais que interagem em bases regulares na escola”.

Nota-se a importância dada à aproximação universidade-escola para propiciar uma formação pautada numa perspectiva progressista aos professores. Neste sentido, Giroux argumenta sobre a necessidade dos conhecimentos construídos na universidade serem disseminados aos seus pares, a fim de possibilitar uma formação crítica e politizada.

Galiazzi (2003) enfatiza a necessidade de haver uma comunhão entre universidade e escola. Ademais, argumenta que as pesquisas em educação devem ter como foco as problemáticas que emergem do contexto escolar. Outros autores como (MALDANER, ZANON e AUTH, 2006; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007) explicitam que o estabelecimento de relações entre a universidade e a escola é uma necessidade atual, pois possibilita a melhoria no ensino.

As aproximações entre universidade e escola tem um caráter positivo, pois propiciam a constituição de um professor-pesquisador e autossuficiente e podem ser realizadas de várias formas. I) Pode partir da universidade para a escola, onde a universidade estabelece e orienta ações para a escola; II) partir da escola para a universidade, neste caso a escola é parte do estudo e proporciona aprendizagens para a universidade e III) ou estabelecer uma relação de mão dupla, neste caso não há distanciamentos ou diferenciações. Ambas tratam-se como iguais influenciando da mesma forma a interação vivenciada (HARRES, 2012).

Acreditamos que esta deve ser a busca dos educadores progressistas, estabelecer uma relação entre universidade-escola, pautada no compartilhamento de saberes e ideias, sem distanciamentos. Vários autores, como (HARRES, WOLFFENBUTTEL e DELORD, 2013; LÜDKE e CRUZ, 2005), defendem a

aproximação universidade-escola na busca pela construção de um professor-pesquisador. Esta aproximação possibilita a formação de sujeitos autossuficientes, com senso crítico e autocrítica, além de propiciar construções de novos encaminhamentos para a prática docente. O autor do fragmento A43U3 apresenta resultados desta aproximação:

**A43U3:** “Como consequência, o fato de o professor da universidade buscar elementos teóricos e da prática para, juntamente com o professor da escola, viver a experiência de construir a docência como valor representou um distanciamento do campo de origem, à medida que foi levado a mergulhar em um problema não considerado como valor no seu campo. Essa experiência se distingue da experiência de pesquisador e professor, na qual os sujeitos necessitam, até para o reconhecimento na área própria de conhecimento, de um mergulho nos problemas já considerados relevantes no campo”.

Este distanciamento do campo de origem apresentado pelo autor torna-se uma dificuldade. Harres, Wolffenbuttel e Delord, (2013), apresentam alguns obstáculos, da aproximação universidade-escola, quais sejam, as limitações existentes na escola para realização de projetos e pesquisas, a desmotivação dos professores frente aos projetos desenvolvidos pela universidade e a desconexão dos projetos com o contexto escolar. O autor do fragmento abaixo expõe o resultado da ação participativa dos professores em uma ação entre escola e universidade:

**A24U3:** “Quanto à participação dos professores, destaca-se que apesar de nem todos terem participado da construção da proposta, as discussões em coletivo durante a problematização da prática pedagógica vigente na escola evidenciou a necessidade e interesse que alguns deles apresentam em desenvolver atividades diferenciadas, que possam amenizar o desinteresse crescente pelos estudos apresentado pelos educandos. Apesar de ser difícil manter os professores engajados em parcerias com a universidade, aproximações graduais e sucessivas necessitam ser realizadas, em busca da qualidade da educação”.

Esta aproximação deve possibilitar ações conjuntas que permita a quebra desses obstáculos e da dicotomização da visão de professor universitário como pesquisador e do professor da escola como receptor da pesquisa, fornecendo aos envolvidos instrumentos que possibilitem a reflexão crítica, e transformação de sua práxis. Assim, o fragmento A27U2, apresenta algumas considerações:

**A27U2:** “(...) consideramos imprescindível a formação de professores críticos, que refletem sua realidade sempre em grupo (...) permite a

problematização e a transformação da realidade e a pesquisa participante, como meio para a interação entre universidade e escola”.

Compreendendo a universidade e a escola como uma via de mão dupla, os professores são subsidiados a construírem em conjunto ações na busca por uma formação emancipatória. Para isso, os professores não precisam apenas passar por um treinamento, pois a formação do professor deve possibilitar uma visão e reflexão crítica sobre todos os fatores que influenciam sua prática, pois como sugere Freire (1996, p. 165) “Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

### **Considerações Finais**

Por meio deste estudo evidenciou-se a carência de pesquisas na área de FP que abordam as perspectivas progressistas, bem como uma grande demanda para a utilização explícita dos modelos teóricos formativos de professores. Somente um artigo (OLIVEIRA e QUEIROZ, 2016) desta revisão explicitou o modelo formativo Intelectual Crítico Transformador. As demais pesquisas foram interpretadas e a classificação pelos modelos formativos desvelou limitações em alguns dos trabalhos analisados, pois mesmo abordando perspectivas progressistas, puderam ser classificados, segundo as nossas interpretações, como modelos Profissionais Técnico e Reflexivo. Fato preocupante, visto que nossa pesquisa limitou-se em análises de artigos que abordavam perspectivas progressistas, ou seja, que vão além de tendências técnicas ou reflexivas.

A partir das análises notou-se que a maioria dos trabalhos apresenta o modelo IC Reflexivo de formação, mesmo que de forma implícita, frente a isto, salientamos a necessidade de processos formativos de professores que visem uma perspectiva crítico transformadora, como defendido por alguns autores (GIROUX, 1997; CONTRERAS, 2012; QUEIRÓS, 2012; BARROS e QUEIRÓS, 2015). Neste viés, os modelos formativos possibilitariam enxergar as potencialidades de emancipação, a partir de uma análise crítica das ações pedagógicas. Assim, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) julgam imprescindível considerar a FP sob uma perspectiva de transformação, considerando o contexto e o processo da

prática docente como meio de busca por novas possibilidades que superem as deformações ainda vigentes, objetivando potencializar a compreensão do mundo.

O processo de análise, pautado na ATD, permitiu-nos compreender e captar o que emergiu dos estudos supracitados, em todas as etapas, bem como em todas as discussões realizadas neste trabalho, pode-se notar a elucidação da necessidade de um viés crítico ao ensino e FP, vislumbrando constituir um professor Intelectual Crítico Transformador, como explicitado por Giroux (1997). No entanto, destacamos neste ponto que os professores não podem assumir o papel de intelectuais críticos, aliando-se a uma perspectiva crítico-progressista, sem que construam condições materiais e ideológicas para que isto ocorra e para que sejam capazes de sustentar esta postura, pois como discutido em seções anteriores, o intelectual crítico deve fazer uso de sua voz na busca pela transformação do *status quo*.

Sinaliza-se a urgência de uma perspectiva politizada no ensino, para tanto, os professores não devem sentir-se amedrontados em inseri-las no âmbito escolar, tal abordagem demonstra que os educadores estão lutando por condições que melhorem o ensino, tornando-o mais participativo e democrático. Ademais, se torna uma possibilidade de discussões e ações mais críticas e reflexivas, o que propicia práticas necessárias para concretizar os pressupostos de abordagem progressista desenvolvendo uma pedagogia emancipadora, que relacione linguagem e poder, considerando questões sociais como parte do processo pedagógico como defendido por alguns autores (GIROUX, 1997 e FREIRE, 1987).

A necessidade de um viés politizado no ensino e FP tornou-se o cerne de grande parte das discussões realizadas neste trabalho. Realizando uma análise do atual cenário político enfrentado hoje no Brasil, nota-se a urgência de uma formação crítica pautada numa perspectiva progressista, para que os oprimidos reconheçam a potencialidade de suas vozes e enxerguem o estado de alienação e opressão o qual os permeia. Somente a partir do reconhecimento de sua força, e tendo subsídios para o enfrentamento de tais situações será possível vislumbrar a transformação por uma equidade social.

## REFERÊNCIAS

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS**: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

AULER, D; DALMOLIN, A.M.T; FENALTI, V.S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, v.2, n.1, p. 67-84. 2009.

BARROS, T. G. E.; AUTOR 2. Estado da Arte sobre as pesquisas de formação de professores na Educação Ambiental. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. 10. 2015. Águas de Lindóia. Atas...Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2002. DOU de 18 jan. 2002, Seção 1, p.31.

BERNHEIM, C. T; CHAUI, M. S.. **Desafio da Universidade na sociedade do conhecimento**. Brasília, 2008. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422por.pdf>>. Acesso em: 10. Nov. 2017.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. 2006.

CHAUI, M. S. **Escritos sobre a universidade**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2012.

DAGNINO, R.; SILVA, R. B.; PANDOVANNI, N. **Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar?** In: SANTOS, W. L. P. ; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**.1. ed. Brasília: UNB, 2011. Cap. 4. p.99 - 134.

FINE, M. **Silencing in public schools**. *Language arts*, v. 64, n. 2, p. 157-174, 1987.

DELIZOICOV, DEMÉTRIO; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 2ª edição, São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática educativa**, 25ª Ed.São Paulo: Paz e Terra, 1996.

DEMO, P. **Professor e seu direito de estudar**. In: SHIGUNOV NETO, A. e MACIEL, L. S. B. (orgs.) Reflexões sobre a formação de professores. Campinas: Papirus, 2002, p. 71-88.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

GIROUX, Henry A.; PURPEL, D. E. **The hidden curriculum and moral education**: Deception or discovery?. Mccutchan Pub Corp, 1983.

\_\_\_\_\_. **Teoria Crítica e resistência em Educação**: para além das teorias de reprodução. Petrópolis: Vozes, 1986.

\_\_\_\_\_. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

\_\_\_\_\_. **Atos impuros**: a prática política dos estudos culturais. Artmed, 2003.

GRAMSCI, A. **Hegemony, intellectuals and the state**. *Cultural theory and popular culture: A reader*, v. 2, p. 210-16, 2009.

HABERMAS, J. **Teoria y practica. Estúdios de filosofia social**. Madri: Tecnos, 1984.

\_\_\_\_\_. Três modelos de democracia. Sobre el concepto de una política deliberative. **Eutopías**, 2ª época, v.43, 1994.

HARRES, J. B. S (Coord.). **Transformative research activities cultural diversities and education in science (TRACES)**: Estudos de Caso Brasil. Relatório de pesquisa, Porto Alegre, 2012.

HARRES, J. B. S.; WOLFFENBUTTEL, P. P.; DELORD, G. C. C. Um estudo exploratório internacional sobre o distanciamento entre a escola e a universidade no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. V, 18, 2013, p. 365 - 383.

HORKHEIMER, M. **Teoria crítica**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2006.

KEMMIS, S. **Critical reflection**. Staff development for school improvement, p. 73-90, 1987.

\_\_\_\_\_. **Understanding professional practice**: A synoptic framework. Understanding and researching professional practice, p. 19-38, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1990.

LÜDKE, M.; CRUZ, G. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**. V.35, n.125, p. 81-109, 2005.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. **Pesquisa sobre educação em Ciências e formação de professores**. In: SANTOS, F. M. T. GRECA, I. M. (Org.).

A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Editora Unijuí, 2006, p. 49-88. (Coleção Educação em Ciências).

MCLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionario**: pedagogías de disensión para el nuevo milenio. Siglo XXI, 1998.

MISGELD, D. **Education and cultural invasion**: critical social theory, education as instruction, and the pedagogy of the oppressed. *Critical theory and public life*, p. 77-118, 1985.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. **Análise textual Discursiva**. 2. ed: Unijuí, 2013.

NASCIMENTO, F; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, n. 39, p. 225 - 249, 2010.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. A formação do professor como intelectual transformador e os fios que a compõem: uma análise a partir da formação inicial de uma professora de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v, 16, n. 2, p. 339-360, 2016.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores**: pesquisas, representações e poder. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

POPKEWITZ, Thomas S. The latent values of the discipline-centered curriculum. **Theory & Research in Social Education**, v. 5, n. 1, p. 41-60, 1977.

AUTOR 2. **A articulação das culturas humanística e científica por meio do estudo histórico-sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule**: contribuições para a formação de professores universitários em uma perspectiva transformadora. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

SACRISTÁN, G.; GÓMEZ, A. P. **Compreender e transformar o ensino**. Artmed Editora, 2009.

SACRISTÁN, J. G. **Currículo**: Uma Reflexão Sobre a Prática. 3. ed. Tradução Ernani Ferreira da Fonseca Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SCHON, D. A. **The reflective practioner**: How professionals think in action. Londres: Temple Smith, 1983.

\_\_\_\_\_. **La formación de profesionales reflexivos**: Hacia un nuevodiseño de La enseñanza y El aprendizaje em las profesiones. Barcelona, Paidós/MEC 1992.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3 ed. 1ª reimp. – Belo Horizonte: Autentica, 2010.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento cts no ensino de ciências. **Ciência & educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

VAN MANEN, M. Linking ways of knowing with ways of being practical. **Curriculum inquiry**, v. 6, n. 3, p. 205-228, 1977.

VIANNA, I. O. A. **A formação de docentes no Brasil**: história, desafios atuais e futuros. In: RIVERO, C. M. L. e GALLO, S. (orgs.). A formação de professores na sociedade do conhecimento. Bauru: Edusc, 2004, p. 21-54.

## **SOBRE O ARTIGO 2...**

*Uma pedagogia radical [...] implica em escutar aos [...] grupos subordinados e trabalhar com eles para dotá-los da capacidade da palavra e atuação que lhes permita subverter as relações de poder opressivas. Giroux, (2001)<sup>3</sup>.*

Com base na demanda detectada no artigo 1 de utilização explícita dos modelos formativos de professores nas pesquisas em Educação em Ciências, o próximo artigo, intitulado “**A abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux: caminhos para a formação do professor como intelectual crítico transformador**” propomos uma articulação entre a abordagem CTS e o modelo formativo de professores como Intelectual Crítico Transformador de Henry Giroux. Isso se justifica pelo presente estudo ao assumir um modelo de formação de professores progressista.

Desta forma, em um primeiro momento será apresentado um olhar sobre o movimento CTS, desde a sua concepção, os pressupostos que emergiram ao longo dos estudos CTS até a inserção da abordagem CTS no contexto educacional, apresentando seus principais objetivos e obstáculos recorrentes. Em um segundo momento será realizada uma análise dos objetivos dos conteúdos numa tendência progressista de educação, a qual a perspectiva CTS se encaixa, pelo viés da busca pela politização e transformação da educação.

---

<sup>3</sup> GIROUX, H. A. **Cultura, política y práctica educativa**. Graó, 2001.

## ARTIGO 2

### A ABORDAGEM CTS E A TEORIA CRÍTICA DE HENRY GIROUX: CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO INTELLECTUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR

#### THE CTS APPROACH AND THE CRITICAL THEORY OF HENRY GIROUX: PATHWAYS FOR THE TEACHER'S TRAINING AS INTELLECTUAL CRITICAL TRANSFORMER

#### RESUMO

O presente artigo apresenta como meio para possibilitar uma educação transformadora, a articulação entre a abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux. (A aproximação baseou-se a partir de quatro eixos: I) a escola; II) a crítica aos currículos; III) a concepção de professor e IV) crítica às teorias tradicional e de reprodução. Pelas compreensões construídas puderam-se realizar tais aproximações a partir destes quatro eixos, sendo que os três primeiros configuram os pilares da teoria crítica de Henry Giroux. Ademais se compreende que as aproximações realizadas se auto relacionam visto tem como objetivo em comum um viés progressista para a educação.

**Palavras chave:** articulação Giroux-CTS; teoria crítico-progressista, Formação de professores.

#### ABSTRACT

The present article presents as a means to enable transformative education, the articulation between the STS approach and Henry Giroux critical theory. The approach was based on four axes: I) the school; II) criticism of curricula; III) the conception of teacher and IV) criticism of traditional and reproductive theories. From the constructed understandings it was possible to realize such approximations from these four axes, being that the first three configure the pillars of the critical theory of Henry Giroux. In addition it is understood that the approximations realized are self-related since it has in common a progressive bias towards education.

**Keywords:** Giroux-STs joint; critical-progressive theory, teacher training.

#### UM OLHAR SOBRE O MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

O desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido entre 1960 e 1970 devido às guerras com as construções de armas químicas, bombas atômicas e a

degradação ambiental, fizeram com que a ciência e a tecnologia fossem alvo de um olhar mais crítico. Neste período, nos países capitalistas centrais foi crescendo um sentimento de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava contribuindo para a construção do bem-estar social. Além disso, algumas publicações como as obras *Estrutura das Revoluções Científicas* do físico e historiador Thomas Khun e *Silent Spring* da bióloga, Rachel Carsons, ambas de 1962, potencializaram reflexões e discussões sobre Ciência Tecnologia e sociedade (CTS) (AULER, 2002). Thomas Khun ao realizar as reflexões sobre o modelo tradicional científico impulsionou reflexões a nível acadêmico no campo da História e Filosofia da Ciência e sobre o papel social das comunidades científicas. No mesmo período, apoiados pela obra *Silent Spring*, ecologistas e pacifistas regiram a movimentos sociais questionando o encaminhamento tecnocrático que pautava as decisões de alguns aspectos sociais como a política e a economia.

O movimento CTS reivindica a reestruturação da evolução Científico-tecnológico, contrapondo-se a ideia de que mais Ciência e Tecnologia será capaz de resolver todos os problemas sociais, ambientais, científicos, tecnológicos e sociais. Neste viés, no final da década de 70, a sociedade passou a analisar de maneira mais criteriosa as atividades realizadas pela ciência e tecnologia, já que neste período vigoravam as decisões tecnocráticas, enquanto as deliberações da sociedade eram desconsideradas. Neste sentido, Luján et. al., (1996) afirmam que:

Houve um fenômeno de mudança, em determinadas sociedades, na compreensão do papel da C&T na vida das pessoas. Essa nova mentalidade/compreensão da C&T contribui para uma “quebra do belo contrato social para a C&T”, qual seja o modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento (LUJÁN et. al., (1996) apud AULER e BAZZO, 2001, p.2).

Esta representação segundo os autores significa a linearidade das etapas do desenvolvimento científico (DC) até atingir o desenvolvimento social (DS). Desta forma, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT), suscitando o desenvolvimento econômico (DE), que origina por fim, o desenvolvimento social (DS), atingindo desta forma o bem-estar social (AULER, 2002).

**DC →DT → DE → DS** (modelo linear/tradicional do progresso).

Este modelo apresenta uma suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, além de representar uma perspectiva salvacionista/redentora atribuída a CT e ao determinismo tecnológico, ademais, apresenta uma compreensão pouco crítica sobre as interações entre aspectos científico-tecnológicos e sociais. Neste enfoque, Auler (2007) apresenta questões para a sustentabilidade das concepções presentes no esquema de progresso linear:

(...) nesta representação, o endosso ao modelo de decisões tecnocráticas é fundamental. Esse modelo decisório é justificado pela crença na possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro (AULER, 2007, p. 9).

Desta forma, com a análise mais criteriosa da sociedade reivindicando decisões mais democráticas (mais atores sociais participando) e menos tecnocráticas, essa nova mentalidade/compreensão da CT contribuiu, na análise desses autores, para a "quebra do belo contrato social para a CT", qual seja, o modelo linear de progresso (AULER, 2002).

Segundo Santos e Auler (2011, p.22), "na década de 1970, com o agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideias do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania". Os autores apontam ainda que neste debate, o movimento CTS tem colaborado para que a educação científica se consolide no propósito de uma formação cidadã, ou seja, formação de cidadãos, que saibam tomar decisões críticas acerca de questões cotidianas que envolvam CT.

Com o propósito de democratizar a sociedade, os novos currículos eram planejados de forma com que houvesse uma superação do modelo de decisões tecnocráticas. Krasilchik (1987) aponta que o objetivo desses novos projetos curriculares, tem uma visão centrada no homem comum, que neste período precisa tomar decisões e resolver problemas sociais, porém esses problemas devem ser resolvidos após um trabalho mental, a partir de dados apresentados por livros ou pelos conhecimentos apresentados pelos professores dentro de sala de aula.

No início da década de 1990, essas discussões, marcadas por pontos de vistas distintos, repercutiram no contexto nacional brasileiro. Santos (2008) explicita que ainda que alguns pesquisadores tenham realizado pesquisas anteriormente sobre as discussões relacionadas à Ciência e Tecnologia e sociedade nos

currículos de ciências, como por exemplo o livro “*O Professor e o currículo das ciências*” de Krasilchick (1987), a década de 1990 é considerada como um marco, visto que foi o período em que se deu início as primeiras pesquisas envolvendo CTS no Brasil. Alguns estudos como o de Santos (1992), Trivelato (1993), Amorim 1995 e Auler (2002), são considerados pioneiros nas discussões envolvendo a abordagem CTS na educação científica.

Auler (2002) citando Cerezo destaca que atualmente os estudos CTS constituem uma variedade de programas em caráter multidisciplinar, abordando a dimensão social da CT e compartilha um núcleo comum, quais sejam: “a) o rechaço da imagem da ciência como uma atividade pura, neutra; b) a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e c) rejeição de estilos tecnocráticos (participação democrática na tomada de decisões)” (AULER, 2002, p. 28).

O autor destaca uma explicitação de Cerezo, o qual sinaliza que os estudos CTS desde a sua origem postula-se em três grandes direções:

- **No campo da investigação:** abordagem CTS tem promovido uma nova visão da atividade científica, deixando a visão essencialista e triunfalista, e aderindo uma mais contextualizada da atividade científica, que agora é vista como um processo social.
- **No campo das políticas públicas:** os estudos CTS tem definido a regulação pública da Ciência e Tecnologia, possibilitando a abertura democrática de processos de tomada de decisões em questões relacionadas à CT.
- **No campo educacional:** propõe um encaminhamento mais crítico e contextualizado ao ensino de ciências a nível secundário e universitário.

Auler (2002) citando Cerezo sinaliza que o campo de estudo CTS constitui-se em parte como homogêneo, devido às tradições europeia e norte-americana no qual emergiu. O que constitui num problema, visto que a tradição europeia está mais voltada para a investigação acadêmica enquanto a norte-americana centra seus estudos na constituição de aspectos políticos e educacionais abordando uma visão crítica de CT.

Nos países latinos americanos as discussões CTS também se sucederam e fazem parte de uma corrente que Dagnino, Thomas e Davyt (2003) denominaram de Pensamento Latino Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

Abordando críticas sobre o modelo linear de desenvolvimento para a mudança social. Os fundadores do PLACTS tinham a mesma perspectiva de transformar os rumos da CT, porém, de forma direta, ou seja, através da política científico-tecnológica, e não através da participação pública na ciência, como as outras correntes CTS (STRIEDER, 2012).

É importante considerar que os três campos CTS apresentados por Auler (2002), o qual se fundamenta em Cerezo para explicitá-los, relacionam-se e apresentam um viés progressista e transformador, assim como o movimento PLACTS. Na continuidade faz-se uma apresentação do movimento CTS no campo educacional, explicitando a emergência de sua abordagem no contexto brasileiro.

## **O MOVIMENTO CTS NO CAMPO EDUCACIONAL**

Em vários países, a mudança cultural em curso, a politização da CT, produziu transformações curriculares no ensino básico e superior. Desta forma, a década de 1960 passou a ser caracterizada como um momento de reflexões críticas acerca dos encaminhamentos científico-tecnológicos, visto que todo conhecimento resultante do desenvolvimento científico e tecnológico ocorridos na época não se apresentava disponível para o cidadão comum. Devido a esses fatores tornaram-se urgentes reflexões vislumbrando a democratização do ensino, pois os cidadãos comuns deveriam conviver com produto da Ciência e Tecnologia referindo-se a estes conhecimentos não apenas com um especialista, mas com um futuro engenheiro, político, enfim, cidadão (KRASILCHIK, 1987).

Auler (1998) ao realizar uma revisão bibliográfica destaca que não há uma compreensão e um discurso explícitos acerca dos objetivos do movimento CTS. O autor destaca que os objetivos podem estar centrados na abordagem entre a interação Ciência-Tecnologia-sociedade como um fator de motivação para o ensino, ou, em algumas propostas extremas as quais abarcam as interações entre a tríade, de forma com que o conceito científico fique em última instância.

Os objetivos apresentados na literatura apresentam várias visões de concepção do movimento. Quanto aos objetivos do movimento no país, Auler (2007) destaca que os objetivos principais são:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p.1).

Santos (2008) descreve o objetivo central de uma educação com enfoque CTS como sendo o de promover educação científica e tecnológica, auxiliando o aluno a desenvolver conhecimentos, bem como habilidades para a tomada de decisões responsáveis acerca de problemas sociais. Outro objetivo que pode ser acrescido é que consiste em alcançar pensamento crítico e independência intelectual (AIKENHEAD, 1987).

Santos e Mortimer (2002) identificam os três objetivos gerais da perspectiva CTS no contexto educacional: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores. Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, os autores apontam:

A autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 4).

A transformação desses objetivos em cursos ou propostas de aula podem ser implementadas de inúmeras formas. Santos e Mortimer (2002) destacam que nem todas as propostas que são postuladas como CTS, estão centradas nas interações entre a tríade CTS. Neste sentido, o Quadro 1 apresentado abaixo apresenta as várias classificações das propostas dos cursos CTS relacionados em relação ao conteúdo científico e ao conteúdo CTS.

**Quadro 1:** categorias de ensino CTS

Categoria	Descrição	Exemplos
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.	<i>O que muitos professores fazem para “dourar a pilula” de cursos puramente conceituais.</i>
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS	<i>Science and Technology in Society (SATIS, UK), Consumer Science (EUA),</i>

ao conteúdo programático.	incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.	<i>Values in School Science (EUA).</i>
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.	<i>Havard Project Physics (EUA), Science and Social Issues (EUA), Nelson Chesmistry (Canadá), Interactive Teaching Units for Chemistry (UK), Science, Technology and society, Block J. (EUA), Three SATIS 16-19 modules (what is Science? What is Technology? How does Society decide? – (UK).</i>
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua seqüência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é a feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a seqüência possa ser bem diferente.	<i>ChemCon (EUA), os módulos holandeses de física como Light Sources and Ionizing Radiation (Holanda: PLON), Science and Society Teaching units (Canadá), Chemical Education for Public Understanding (EUA), Science Teachers Association of Victoria Physics Series (Australia).</i>
5. Ciências por meio do conteúdo de CTS	CTS organiza o conteúdo e sua seqüência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.	<i>Logical Reasoning in Science and Technology (Canadá), Modular STS (EUA), Global Science (EUA), Dutch Environmental Project (Holanda), Salters Science Project (UK).</i>
6. Ciências com conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.	<i>Exploring the nature of Science (Ing.) Society Environment and Energy De-velopment Studies (SEEDS), modules (EUA), Science and Technology II (Canada)).</i>
7. Incorporação das Ciências ao	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo	<i>Studies in a Social Context (SISCON), in Schools</i>

conteúdo de CTS	relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.	(UK), <i>Modular Courses in Technology (UK)</i> , <i>Science A Way of knowing (Canada)</i> , <i>Science Technology and Society (Austrália)</i> , <i>Creative Role Playing Exercises in Science and Technology (EUA)</i> , <i>Issues for Today (Canada)</i> , <i>Interactions in Science and Society – vídeos (EUA)</i> , <i>Perspectives in Science (Canada)</i> .
8. Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.	<i>Science and Society (UK)</i> , <i>Innovations: The Social Consequences of Science and Technology program (EUA)</i> , <i>Preparing for Tomorrows World (EUA)</i> , <i>Values and Biology (EUA)</i> .

**Fonte:** Traduzido e citado por (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 15-16), extraído de (AIKENHEAD, 1994 p. 55-56).

Aikenhead *apud* Santos e Mortimer (2002), compreende que nenhuma das categorias apresentadas no quadro representa o Real modelo da abordagem CTS. O autor explicita que um curso classificado na categoria um nem pode nem poderia ser considerado CTS, devido à baixa interação atribuída entre a Tríade e o conteúdo. O autor denomina abordagem desta categoria como “dourar a pílula”, ou seja, que os professores usam para tornar as suas aulas mais interessante. No quadro apresentado, até a categoria quatro pode-se analisar uma ênfase no ensino conceitual de ciências, a partir da categoria cinco, enfatiza-se aspectos das inter-relações CTS.

Hart e Robottom *apud* Santos e Mortimer (2002) sinalizam que aplicar uma abordagem pautada na Perspectiva CTS corre-se o risco de cometer os mesmos erros na década de 70, ou seja, perpetuar uma perspectiva tecnocrática. Neste sentido os autores afirmam:

O processo da reforma do ensino de ciências deverá ser traçado de modo a criar condições para que os próprios praticantes reflitam criticamente, tomem decisões de modo colaborativo e passem a tomar parte de pesquisas sobre os potenciais e os limites das propostas de reforma de CTS em relação ao ensino tradicional de ciências. Do mesmo modo que os alunos devem estar envolvidos na tomada de decisões sociais relacionadas com a ciência e a tecnologia, assim também os professores devem estar

envolvidos na tomada de decisões pedagógicas sobre o ensino de ciências.” (Hart e Robottom, apud Santos e Mortimer, 2002, p. 18).

A postulação de uma perspectiva CTS, necessita de uma formação de professores, vários pesquisadores, apontam essa necessidade e sinalizam que uma das principais ações a serem implementadas na formação destes, é auxiliá-los a compreender suas crenças acerca das interações CTS. Alguns pesquisadores ao realizar uma análise do currículo escolar de ciências identificaram possibilidades de implementação da abordagem CTS. Os materiais curriculares já existentes, como livros-texto e demais materiais produzidos a partir da perspectiva CTS.

A dinamização da abordagem CTS nos projetos educacionais baseia-se na importância dada às questões problemáticas locais que afetam os estudantes, que incentiva na ação social em uma tomada de decisão crítica. Neste viés, Santos argumenta:

A inclusão dos temas sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão (Santos, 1992, p. 139).

Para atender a esta concepção curricular, devem ser inseridos no debate temas sociais, que apresentem questões políticas e econômicas, para que desta forma, possa-se obter a resolução de um problema de âmbito social, bem como a formação de um cidadão. Na concepção curricular embasada no movimento CTS, o conjunto de conhecimentos trabalhados necessita de um redimensionamento, pois deve contribuir, através da educação, para a democratização de processos decisórios implicando considerações políticas, econômicas e sociais.

Towse (1986) apresenta os temas normalmente abordados em cursos CTS: “(1) Saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia e (8) ética e responsabilidade social” (TOWSE, 1986 apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p.10)

Já Santos e Mortimer (2002) destacam os seguintes temas como centrais de cursos CTS:

(1) qualidade do ar e atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica; (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6)

escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção e (12) recursos minerais (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 10).

No contexto brasileiro os autores indicam possíveis propostas temáticas que podem ser abordadas numa perspectiva CTS:

“(1) exploração mineral e desenvolvimento científico tecnológico e social (...); (2) ocupação humana e poluição ambiental (...); (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente (...); (4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados (...); (5) produção de alimentos e a fome (...); (6) desenvolvimento da agroindústria (...); (7) desenvolvimento industrial brasileiro (...); (8) as fontes energéticas no Brasil (...); (9) a preservação ambiental” (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 10-11).

A partir do momento em que as propostas de testes foram sendo transformadas em ações, e se os objetivos foram sendo configurados em práticas pedagógicas, vislumbrando a mudança da educação, problemas e desafios foram emergindo e fizeram com que o entusiasmo inicial fosse cedendo lugar a uma reflexão crítica sobre as possibilidades da educação CTS (Auler, 2002). O autor explicita que vários problemas têm sido apontados, tais como, a formação do professor que se baseia numa proposta disciplinar choca-se com a interdisciplinaridade presente na perspectiva CTS, a compreensão dos professores sobre a perspectiva CTS, a deficiência de materiais didáticos pedagógicos que possam ser utilizados por professores e a insegurança que uma nova proposta contrária ao método tradicional traz ao professor.

Auler (2002) aponta que os problemas e os desafios quanto à utilização do enfoque CTS, são vários, porém, as várias possibilidades têm motivado educadores a continuar trabalhando neste encaminhamento. O autor apresenta algumas possibilidades que emergem a partir de uma educação CTS tais como aumento de interesse, estímulo e motivação dos Estudantes, o que geram maior engajamento dos alunos no processo educacional. Ademais, a proposta CTS permite com que os professores e os alunos, construam uma imagem mais realista e contextualizada da ciência. Solomon (1995) sinaliza que a perspectiva CTS traz uma maior relevância às aulas de ciências, atraindo os alunos a se preocupar com a construção da ciência, e com as articulações públicas que se inserem.

## OS CONTEÚDOS NUMA PERSPECTIVA PROGRESSISTA DE EDUCAÇÃO

Vimos as problemáticas e a necessidade de enfrentamentos por parte do professor ao aderir à educação CTS. Quando se fala em educação CTS, fala-se em uma concepção progressista<sup>4</sup> de educação. Neste sentido, surge um questionamento: *“Qual o objetivo dos conteúdos nessa concepção progressista de educação?” Como possibilitar uma formação docente sob um viés de emancipação e transformação?*

A educação progressista se encaminha de maneira oposta à educação bancária criticada por Paulo Freire. Condena o desrespeito ou a subestimação dos saberes do senso comum com que os educandos chegam à escola (AULER, 2002). Educadores progressistas não tentam superar esses conhecimentos, mas, buscam partir dele para construir novas ideologias. Para Freire (1992):

No fundo, isso tem a ver com a passagem do conhecimento ao nível do “saber de experiência feito”, do senso comum, para o conhecimento resultante de procedimentos mais rigorosos de aproximação aos objetos cognoscíveis. E fazer essa superação é um direito que as classes populares têm. (Freire, 1992, p. 84).

Delizoicov (1991) ancorado em Freire e Snyders comenta que o principal alvo de crítica de Freire é a educação bancária. O autor discorda com a interpretação de que os conhecimentos dados como “universais”, o qual Freire orienta ser obtido a partir da investigação temática, constitua numa “invasão cultural”. Ambos os educadores Freire e Snyders propõem uma educação baseada em uma postura crítica frente à seleção de conteúdos. Tanto para Freire quanto para Snyders os conteúdos não devem ser depositados, ou, “engolidos como pastilhas” como argumenta Snyders.

Os conteúdos desenvolvidos a partir de temáticas locais apresentam um caráter transformador. No entanto, Delizoicov (1991) explicita que nem todo

---

<sup>4</sup> O termo “progressista”, já discutido em seção anterior, foi emprestado de Snyders e De Carvalho (1976), e é utilizado para designar tendências que partindo de uma análise crítica das condições sociais, buscam trazer um viés sócio-político à educação. A educação Progressista não se institucionaliza numa sociedade capitalista, nesse sentido, ela se tornou e torna-se instrumento de luta dos professores em conjunto com outras práticas sociais. A tendência progressista manifesta-se em três tendências: a Libertadora mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire, a libertária que reúne defensores de uma educação autogestionária e a crítico-social dos conteúdos, que difere das anteriores, pois busca a prioridade dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais.

conhecimento de caráter universal apresenta um cunho transformador, pois, devem apresentar significações aos estudantes, inquietações que os motive a buscar a modificação da realidade sob um viés transformador.

Auler (2002) argumenta que a maioria dos conteúdos presentes nos manuais didáticos de ciências apresenta uma escassez no sentido de contribuir para a compreensão de mundo por parte dos estudantes. No âmbito da perspectiva CTS, por exemplo, existem as abordagens cujos conteúdos relacionam os diferentes componentes relativos à tríade CTS, e há ainda aqueles que centralizam sua preocupação com a motivação dos alunos, e deixa em segundo plano a formação do cidadão, o que se denomina “dourar a pílula”.

A educação pautada em abordagens progressistas como a CTS, por exemplo, pode ser concebida sob duas perspectivas, ou seja, a perspectiva reducionista e a ampliada. Neste viés, Auler e Delizoicov (2001), apontam a visão reducionista, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, como a ideia que leva a uma compreensão de neutralidade de CT. Os autores relacionam esta compreensão de neutralidade a três mitos:

*(...) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico” (...). Esses três mitos foram encarados como manifestações da concepção de neutralidade da CT. Daí, denominar-se a concepção de neutralidade da CT de “mito original”. Refletir, problematizar essas construções não significa, de forma alguma, uma posição anti-ciência e anti-tecnologia. Pelo contrário, contribui, no nosso entender, para a construção de uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica (AULER e DELIZOICOV, 2001, p. 105, grifo do autor).*

Na perspectiva reducionista, espera-se que os conteúdos operem por si mesmos, já na ampliada os conteúdos são vistos como um meio para auxiliar na compreensão de temas considerados relevantes socialmente.

A perspectiva reducionista fundamenta-se numa postura pouco crítica em relação às implicações da CT na sociedade, Auler (2002) argumenta que neste modelo estão implícitos três princípios básicos: a) parte-se do princípio de que o público não tem conhecimento suficiente sobre questões científicas e tecnológicas; b) A visão de mundo que a ciência oferece é considerado o fator principal para melhoria das condições humanas e ambientais e c) a ciência vista como uma

atividade neutra, as construções científicas não são questionadas e a atividade humana é vista como algo desprovido de contradições.

Em relação à perspectiva ampliada, os autores explicitam que esta perspectiva se aproxima dos pressupostos estabelecidos por Paulo Freire, e pode contribuir para a desmistificação dos mitos construídos sobre as interações CTS, como o determinismo tecnológico, por exemplo, alcançando a compreensão dos processos de inter-relação entre CTS, na busca por entendimentos de problemas relacionados à tríade, possibilitando a formação para a cidadania.

Uma concepção progressista de educação deveria buscar a superação do ensino puramente disciplinar pelo ensino temático. Tal movimento não deveria se configurar como uma utopia, mas, em algo factível, que exige a constituição de um coletivo de profissionais com disposição para investir nesta proposta. No entanto, é imprescindível questionar, o que é necessário para propiciar uma formação e uma identidade progressista para os professores? Como promover ou propiciar a formação de professores como intelectuais críticos Transformadores, capazes de analisar a esfera pública de maneira crítica? A busca por tais questões demanda uma longa caminhada, porém, considera-se a articulação Giroux-CTS como para a formação do professor como Intelectual Crítico Transformador.

## **AS APROXIMAÇÕES GIROUX-CTS COMO POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO INTELLECTUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR**

A busca pela participação social nas decisões de problemas que envolvam CT, defendida pelo movimento CTS, contém elementos comuns aos adotados por Paulo Freire (1987), o qual defende um processo educacional onde se emerge a participação na busca por uma pedagogia crítica. O movimento CTS direciona para o mesmo caminho, para um processo de formação de cidadãos críticos com a capacidade de uma tomada de decisão crítica e consciente sobre os problemas sociais. Neste sentido, Santos e Mortimer (2002), apresentam várias indagações acerca de que cidadãos estarão se formando com uma educação embasada na perspectiva CTS:

Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e

sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica, ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmático-político” (SANTOS e MORTIMER, 2002 p. 17).

O objetivo da abordagem seria que os educadores desenvolvessem nos educandos o modelo decisionista pragmático político. Neste sentido, a proposta de educação libertadora se articula com o movimento CTS, porém esta orientação não pode ser o ato de depositar, ou de transferir conhecimentos. Para Freire (1987) não há como conscientizar sem a dialética ligada a todo o processo que implica o diálogo entre as pessoas, pois é por meio da palavra que homens e mulheres se humanizam e tornam-se críticos. A perspectiva CTS traz em sua essência o viés da transformação sob uma lente progressista buscando uma educação crítica e transformadora. No entanto, cabe ressaltar que nem todas as propostas CTS apresentam um viés progressista com características de transformação, como apresentado no capítulo 1. Para ter estas especificidades a proposta deve partir de uma lente progressista como a articulação Freire-CTS, por exemplo, desenvolvida por Auler (2002).

A educação crítica, ou pedagogia crítica da educação advém em grande parte das construções de teóricos como Henry Giroux, Michael Apple, Peter Maclaren, Paulo Freire, Dermeval Saviani, Antonio Gramsci. Dentre outros, que desenvolveram estudos relacionados à opressão, justiça, emancipação, politização e formação cidadã crítica.

É neste encadeamento que as discussões serão centradas, a pedagogia crítica de Henry Giroux vai além das teorias tradicional e de reprodução, faz uma crítica a diversos pontos que não são explorados nestas teorias, o que encaminha para uma reflexão crítica com características que se relacionam tanto ao dia-a-dia escolar quanto com a relação da escola com a sociedade.

Neste encadeamento, a pedagogia radical de Giroux como um dos principais exemplos de uma pedagogia crítica diretamente ligada ao pensamento dos filósofos da Escola de Frankfurt, buscou ressaltar suas contribuições para o debate educacional, especialmente nos âmbitos da filosofia e da sociologia da educação.

Neste sentido, Ceppas (2006) aponta que a pedagogia crítica de Giroux, coloca em discussão a teoria e a prática da democracia que ocorre no contexto

escolar. Ao que parece a escola e os professores se situam em uma posição contraditória, pois reproduzem as diretrizes das sociedades mais amplas, enquanto o discurso da democracia sugere algo mais programático e radical. Assim, Giroux oferece como alternativa que tanto os professores quanto os administradores desempenhem uma postura de intelectuais transformadores para que sejam desenvolvidas teorias contra-hegemônicas, que não apenas fortaleça nos educadores e educandos apenas conhecimentos sociais, mas que os possibilite atuar na sociedade de forma mais ampla, como agentes críticos, que lutem contra a opressão e em favor de seus direitos, e da democracia dentro da escola, em seus extramuros e em outras esferas públicas.

Giroux traz em sua obra discussões sobre as maneiras pelas quais o discurso de dominação exerce uma influência nos professores, alunos, na relação entre ambos e na organização escolar. O autor argumenta que a teoria crítica desenvolvida como uma política cultural é indiscutível que tanto os professores quanto os alunos sejam vistos como intelectuais transformadores, mas para isso devem fazer uso da linguagem:

Com efeito eu advogo uma pedagogia de política cultural que se desenvolva em torno de uma linguagem criticamente afirmativa que permita aos educadores enquanto intelectuais transformadores compreenderem como se produzem as subjetividades dentro daquelas formas sociais na quais as pessoas se deslocam, mas que muitas vezes são apenas parcialmente compreendidas (GIROUX, 1997, p. 137).

O papel e o posicionamento do professor dentro da escola pode fazer com que seja possível reproduzir a hegemonia e também o objetivo oculto do currículo. Nestes termos, a função dentro da escola torna-se administrar e implementar programas curriculares e não desenvolver ou apropriar-se de forma crítica de currículos que atendam objetivos pedagógicos específicos (GIROUX, 1997). Na visão de Giroux (1992) as escolas são considerados ambientes essenciais para o desenvolvimento e manutenção da democracia. No entanto, o papel do trabalho docente abarca uma função proletarizada, criando um ambiente onde a passivação do professor perante as adversidades que emergem do ambiente escolar se aflora, pois o professor inunda-se num contexto de reprodução de algo já pré- definido em âmbitos diferentes dos que estão inseridos. Assim, Giroux aponta que:

Uma das maiores ameaças aos professores existentes e futuros é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentalistas que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula. No cerne da atual ênfase nos fatores instrumentais e pragmáticos da vida escolar colocam-se diversas suposições pedagógicas importantes. Elas incluem: o apelo pela separação de concepção e execução; a padronização do conhecimento escolar com o interesse de administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas” (GIROUX, 1997, p. 158).

Conforme Giroux (1997), o professor em sua formação inicial é visto basicamente como um receptor passivo deste conhecimento profissional e participa muito pouco da determinação do conteúdo e direção de seu programa de preparação. Os direcionamentos de suas ações são concebidos, não de forma neutra, mas, marcado por intencionalidades. Em vez de aprenderem a levantar questionamentos acerca das teorias educacionais, diferentes métodos didáticos e técnicas de pesquisa, os licenciandos com frequência preocupam-se em aprender o “como fazer”, “o que funciona” ou o domínio da melhor maneira de ensinar um “dado” corpo de conhecimento, ao invés de preocupar-se com o “por que”, “por que” ensinar um dado conhecimento.

Como resultado a estas ações, os valores dentro da escola, como as definições se invertem. Os alunos quietos que “não dão trabalho”, e que não se manifestam nas aulas, são considerados os “bons alunos”. A repetição de conceitos científicos é visto como “aprendizagem”. E o “bom professor” é aquele que cumpre a ementa e vence o conteúdo presente na matriz curricular, tendo como principal “objetivo de ensino” o elevado número de conteúdos depositados e reprovações (GIROUX, 1997).

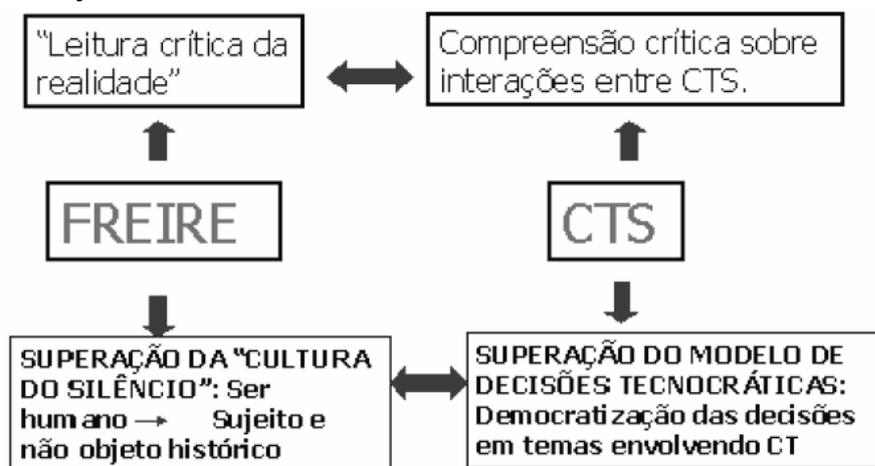
Na teoria de Giroux, a formação docente deveria ser redirecionada para uma ocupação pública política e social, relacionando histórias culturais, narrativas pessoais e a vontade de mudança coletiva entre professores e alunos. Dando a oportunidade de voz e união num discurso de desenvolvimento de uma esfera democrática (Giroux, 1997). Atuar como professor intelectual transformador é desenvolver o pensamento crítico e o reconhecimento da força da voz da sociedade, negando a utilização de práticas fundamentadas em uma perspectiva de racionalidade instrumental.

A partir do exposto pode-se analisar que os três pilares da teoria política cultural de Henry Giroux, baseia-se em: *Os professores como Intelectuais*

*Transformadores*, atuantes na esfera pública, a *escola como local público*, vista sob uma lente de produção de conhecimento e emancipação dos sujeitos e a *crítica aos currículos*. A partir destes pilares buscamos realizar as aproximações CTS-Giroux de forma a conceber a formação de professores como Intelectuais Críticos transformadores.

Na literatura encontra-se a articulação Freire-CTS desenvolvida por Auler (2002), a aproximação possui como ponto central a abordagem de uma educação problematizadora, pautada em temas reais a fim de possibilitar o desvelamento da realidade, a problematização e a desmistificação dos mitos relacionados às inter-relações CTS historicamente construídos, quais sejam: *superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico*. A figura 1 apresentada, demonstra a aproximação Freire-CTS proposta por Auler.

**Figura 1:** Aproximação Freire-CTS.



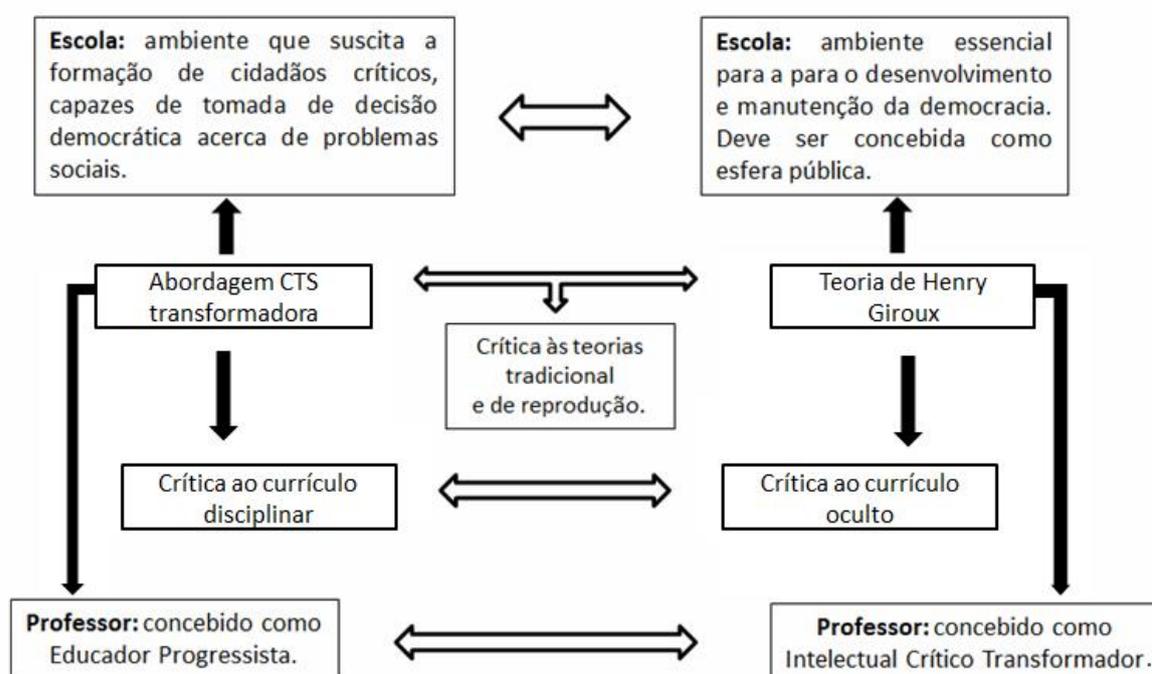
**Fonte:** Auler, Dalmolin e Fenalti, 2009.

O esquema sintetiza a aproximação Freire-CTS, a qual expressa o que Freire denominou de nível de consciência máxima possível. O esquema indica que a abordagem CTS possibilita a superação do modelo de decisões tecnocráticas. No entanto, devido a demanda de trabalhos, apresentados **no artigo 1**, que abordam a perspectiva CTS com vistas a transformação da sociedade, na articulação Giroux-CTS, usamos a abordagem CTS transformadora, para sinalizar que nesta articulação, pretende-se ir além. O objetivo não é apenas inserir a abordagem CTS no processo de ensino e aprendizagem para obter as potencialidade e limitações

desta inserção, mas incluí-la no ensino a fim de potencializar a transformação sob um viés politizado. Como a perspectiva CTS pode basear-se em uma abordagem progressista de ensino, vislumbra-se que esta englobe questões de transformação e emancipação.

A figura 2 apresenta um esquema da proposta de articulação entre a teoria crítica de Henry Giroux e a abordagem CTS, na compreensão da presente pesquisa.

**Figura 1:** Esquema de aproximação entre a abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

A figura demonstra quatro pontos de aproximação sendo que três deles configuram a base da teoria de Giroux, quais sejam: I) a escola, II) a crítica aos currículos e III) a concepção de professor e VI) crítica às teorias tradicional e de reprodução.

## A escola

Compreende-se que a escola é um meio de conciliação entre a abordagem CTS e a teoria de Giroux, pois, em ambas é compreendida como uma instituição

socializadora do saber presente nos conteúdos científicos e tecnológicos, tal aspecto é considerado importante no sentido de que possibilita oferecer ao estudante uma educação crítica. Ademais, a escola sendo compreendida como esfera pública democrática, como defende Giroux, deve ser considerada um ambiente promotor de discussões democráticas e dos pressupostos do senso comum da vida social.

As abordagens articulam-se no modo de repensar a escola, visto que defendem a escola como um veículo para auxiliar os estudantes a desenvolver todo o seu potencial crítico e participante do processo democrático.

Compreende-se que a escola em ambas as propostas, promova a libertação e reflexão. Ademais lutam contra o que Freire denomina de “cultura do silêncio” e a analfabetismo cultural seja por meio de linguagens, crenças e valores, na qual os estudantes se encontram. Para tanto, é necessário que a escola seja considerada um espaço de transformação, e que os professores adiram a tais ideais, assim, a escola pode ser considerada um local de aprendizado, onde seja possível estimular nos estudantes uma valorização da intelectualização e capacidade crítica.

Considera-se ainda que tais pressupostos possibilitam uma luta contra as injustiças sociais, políticas dentro e nos extramuros da escola. Por tais questões a abordagem CTS e a teoria de Giroux propõe a formação de cidadãos portadores de conhecimentos e com coragem para lutarem por seus direitos nas esferas públicas.

Para se atingir uma escola progressista segundo o viés da perspectiva CTS e da teoria crítica de Henry Giroux, a fim de estabelecer às questões supracitadas, ambas as abordagens propõem uma mudança metodológica e curricular, pois consideram que os sujeitos devem compreender a escola como agente de socialização propiciando atividades reflexivas e libertadoras.

## **A crítica aos currículos**

Tanto a abordagem CTS, quanto a teoria crítica de Giroux criticam a concepção curricular, nos tramites pela qual se orientam, ou seja, marcado por intencionalidades, que se distanciam do objetivo de formar o indivíduo para tomar decisões conscientes na esfera pública.

Considera-se o principal eixo de articulação, a análise das relações escola-sociedade dominante. Ambas as abordagens reconhecem no currículo relações de

poder e dominação dos interesses dominantes. No entanto, tal fato não exclui os sujeitos da possibilidade de contestação e transformação através da educação. Nesta visão escola e currículos são compreendidos como lócus de lutas por possibilidades, e que devem ir além da simples reprodução social e cultural.

Henry Giroux estabelece uma crítica aos currículos ocultos, concepção curricular que segue ativa, sofrendo críticas por teorias críticas e progressistas como a teoria de Giroux e a abordagem CTS. O currículo oculto está implícito no conjunto de valores e atitudes dentro do processo social que rodeia a sala de aula e a sociedade mais ampla. Tal concepção curricular reflete diretamente tanto no caminho para a reprodução, quanto no caminho para a transformação.

A discussão curricular em ambas as perspectivas coloca seu enfoque nas questões de valores sociais estabelecidos pela sociedade capitalista acerca do individualismo e competitividade, alertando quanto à reprodução desses valores na escola. Em ambas os currículos devem desenvolver valores de um individualismo não autoritário que se equilibra com a cooperação de um trabalho social em grupo, tais fatores propiciam a consciência crítica, o reconhecimento da força da sociedade e principalmente, esclarecem sobre o funcionamento das forças de controle, mas possibilitam meios para superá-las.

As abordagens ressaltam que os currículos devem ser orientados de forma a propiciar o reconhecimento das vozes dos indivíduos, propiciando-lhes uma tomada de decisão pública. Para tanto devem ser desenvolvidas habilidades como o reconhecimento da força social e capacidade de transformar atitudes.

### **A concepção de professor**

A concepção de professor em ambas as abordagens sofrem forte influencia dos pressupostos libertadores de Paulo Freire. O conceito que se torna central tanto na teoria de Giroux, quanto na perspectiva CTS é a transformação. Desta forma, professores não podem ser concebidos como meros executores de procedimentos, ou, transmissores de conteúdos pré-determinados, ou seja, não podem exercer funcionalidades baseadas em perspectivas tecnocráticas, pois não são técnicos passivos. Professores são profissionais que devem refletir criticamente sobre o contexto no qual estão inseridos, pois devem lutar por uma pedagogia de libertação e emancipação.

Giroux (1997) vislumbra os professores como intelectuais transformadores, pois segundo o autor, os intelectuais transformadores são capazes de realizar mudanças primordiais na educação. A postura do professor na perspectiva CTS é concebida como uma postura que busca pela transformação social. Logo, em ambas as abordagens o professor deve reconhecer sua liderança intelectual. Esta mudança permite ao professor abandonar o papel de técnico, aderindo um posicionamento mais crítico, com capacidade de analisar conteúdos, práticas pedagógicas e as adversidades emergentes no sistema a partir de uma lente crítica.

Acredita-se que a partir do momento em que o professor passa a aderir uma postura de transformação e emancipação, levando em consideração o debate público e a crítica social de suas funções (pressupostos da perspectiva CTS e da teoria de Giroux), pode-se exercer o papel de intelectual transformador vislumbrando possibilidades de transformações no ensino, na esfera pública e nas outras estruturas em que estiver inserido.

### **Crítica às teorias tradicional e de reprodução**

Outro ponto de articulação entre a teoria de Henry Giroux e a abordagem CTS é a crítica às teorias tradicional e de reprodução. A luta exercida por ambas as abordagens é por um ensino valoroso e uma educação que propicie nos sujeitos o desejo pela transformação e emancipação. As teorias tradicionais e de reprodução preocupam-se com o “como ensinar”, “como a escola vai transmitir determinado conhecimento”. O ponto de encontro entre a abordagem CTS e a teoria de Henry Giroux está no “porque”, “porque ensinar esses determinados conhecimentos”?

Ademais, as teorias tradicionais não fornecem pressupostos básicos para atingir os objetivos de propostas progressistas, visto que não fornece elementos suficientes para a compreensão de ideologias e relações de poder. As teorias tradicionais preocupam-se em selecionar conteúdos e depositá-los, enquanto a abordagem CTS e a teoria de Giroux preocupam-se com os determinantes históricos, tecnológicos, sociais e as ideologias políticas relacionadas. A inserção de questões que fazem parte do contexto dos alunos possibilita o pensamento crítico acerca das adversidades emergentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A luta dos educadores progressistas baseia-se na busca por possibilitar uma educação igualitária, emancipatória e transformadora, que propicie o despertar de uma nova relação com as experiências vividas. A partir deste pressuposto, considera-se como forma para atingir tais objetivos a articulação entre a teoria crítica de Henry Giroux e a abordagem CTS. Compreende-se que ambas possuem pontos que se articulam, como os apresentados. Ademais entende-se que tais aproximações se auto relacionam, visto que objetivam um viés progressista para a educação.

Considera-se que a articulação visa uma educação onde os envolvidos compreendam e expresse um posicionamento crítico e ativo sobre a crise ideológica política que envolve o papel da escola pública. Ademais, numa sociedade democrática acredita-se que o ensino, a escola e o professor jamais poderão ser reduzidos ao papel campos de treinamento, ou mediadores de sujeitos fundamentalistas. Além disso, considera-se que a democracia, em todos os eixos do contexto escolar, está sofrendo uma ação de recuo, desta forma, é necessário que as escolas sejam reerguidas, e que todos os sujeitos que fazem parte do contexto escolar lutem por elas, a fim de reconstruí-las como esferas públicas democráticas. O objetivo da articulação sugerida neste capítulo é possibilitar um ensino valoroso, e possibilitar com que educadores progressistas lutem a fim de unir-se com seus pares e com outros movimentos sociais para batalhar pela implementação de uma alfabetização crítica e política, como parte do processo indissociável da formação de um cidadão. Ademais, a articulação Giroux-CTS apresenta-se como meio para potencializar ações/intervenções, sinalizadas como ponto de urgência no artigo 1, devido a demanda de trabalhos pautados em tendências progressista que realizam ações no processo educacional pautadas em um viés crítico transformador.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S. High school graduates' beliefs about Science technology society. III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education**, v. 71, n. 4, p. 459-487, 1987.

AMORIM, A. C. **O Ensino de Biologia e as Relações entre C/T/S: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/ UNICAMP, 1995.

AULER, D. **Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS):** modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. Encontro de pesquisa em ensino de física, v. 6, 1998.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: pesquisa em educação**, v.3, n.1, p.105-115, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências.** 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de ciências naturais). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

AULER, D et al. Abordagem Temática: Temas em Freire e no Enfoque CTS. In: VI **ENPEC.** Florianópolis, 2007.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 1-13. Bauru, 2001.

CEPPAS, F. **Formação filosófica e crítica: adorno e o ensino de filosofia em nível introdutório.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-RIO. 2004. Tese de Doutorado. 260 p.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El Pensamiento em Ciencia, Tecnología y Sociedad em Latinoamérica: uma interpretación política de su trayectoria. In: DAGNINO, R.; THOMAS, H. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma reflexão latino-americana.** Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições.** Tese. São Paulo: FEUSP, 1991.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GIROUX, H. **Os Professores como Intelectuais, rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas,, 1997.

GIROUX, H. **Escola Crítica e Política Cultural.** 3ª edição. Trad. Dagmar M. Ribas, São Paulo – Cortez/Autores Associados, 1992.

KRASILCHIK, M. **Professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LUCKESI, C. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar.** \_\_\_\_\_. Filosofia da Educação. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira.** Dissertação. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP, 1992.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: Resgatando a função do ensino de CTS: **Alexandria**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências.** v.2 n. 2, p.1-23. Dez. 2002.

SOLOMON, L. El estudio de la Tecnología en la educación. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales.** Barcelona, año II, n.3, p. 1318, Enero 1995.

SNYDERS, G.; DE CARVALHO, M. P. **Pedagogia progressista.** 1976.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil:** sentidos e perspectivas. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TRIVELATO, S. L. F. **C/T/S:** Mudanças Curriculares e Formação de Professores. Tese de Doutorado. São Paulo: FE/USP, 1993.

## O QUE EMERGIU DAS INTERVENÇÕES/AÇÕES?

*A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.*  
Freire, (1986)<sup>5</sup>.

O presente item tem por objetivo relatar os resultados das intervenções/ações CTS realizadas, sob uma abordagem CTS na Formação Inicial de Professores de Física, fundamentada numa perspectiva do professor como Intelectual Crítico Transformador. Tem a finalidade de cumprir dois dos objetivos específicos: **“Compreender os obstáculos e as potencialidades da perspectiva CTS na constituição de ações docentes viabilizadoras de uma educação para a cidadania”**; e **“Desenvolver e analisar uma estratégia didática fundamentada na articulação Freire-CTS e nos três momentos pedagógicos na disciplina de prática de Ensino do curso de licenciatura em Física da UFMS”**. Além disso, contribuir para a diminuição da demanda de formação de professores na perspectiva progressista e carência de trabalhos que realizam ações/intervenções sob um viés progressista, elencadas no artigo 1.

Optou-se por dividir este item em três artigos, a fim de discutir com maior riqueza os resultados obtidos. No primeiro artigo intitulado **“O uso de audiovisuais no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador”**, será apresentado os resultados obtidos pela análise das discussões dos documentários, utilizado como arcabouço para a obtenção dos temas geradores energia e abordagens CTS. O segundo artigo intitulado **“Estudo do processo de intervenção didática na Formação Inicial de professores de Física na perspectiva CTS”**, apresenta os resultados obtidos pela aplicação dos questionários inicial, de algumas ações CTS realizadas em sala de aula e o questionário final, objetivando ter acesso às compreensões sobre CTS que o licenciandos apresentaram no início, e que foram construídas com as atividades.

E por fim, no terceiro artigo intitulado **“A politização docente para superação de uma situação-limite por meio de intervenções pautadas na**

---

<sup>5</sup> FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

**perspectiva Giroux-CTS”** são apresentados os resultados das intervenções CTS, pautadas em um modelo formativo crítico transformador, realizadas com os licenciandos, a fim de possibilitar a superação da situação-limite em que estavam imersos. As análises de todos os resultados estiveram pautadas na ATD, e apoiadas em referenciais teóricos progressistas.

## ARTIGO 3

### O USO DE AUDIOVISUAIS NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA COMO MEIO PARA OBTENÇÃO DO TEMA GERADOR

#### THE USE OF AUDIOVISUALS IN THE THEMATIC INVESTIGATION PROCESS AS A MEANS FOR OBTAINING THE GENERATOR THEME

#### RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise das experiências vividas durante o processo de Investigação temática realizada com alunos do curso de licenciatura em Física. O processo de Investigação baseou-se em algumas ações, dentre elas uma discussão inicial e apresentação de documentários com caráter transformador. Nas discussões dos documentários, notou-se uma potencialidade para realização de diálogos balizados pela perspectiva Freire-CTS. Assim, em um primeiro momento da apresentação dos resultados o artigo tem um caráter informativo. Desta forma, são apresentados os audiovisuais abordados, bem como os questionamentos realizados. Acredita-se, que esta apresentação torna-se um possível subsídio para professores que queiram discutir questões relacionadas à perspectiva Freire-CTS em suas aulas. Os audiovisuais descritos caracterizam-se como um meio para potencializar a reflexão e senso crítico nos sujeitos a fim de analisar a realidade em que estão inseridos. Este artigo busca apresentar os audiovisuais abordados, bem como as compreensões e resultados tecidos na abordagem dos artefatos transformadores no processo de Investigação Temática. As ações realizadas (discussão inicial e apresentação dos audiovisuais) para estabelecimento do tema gerador, energia, foram analisadas via ATD. Da análise emergiram duas categorias finais intituladas “*A abordagem de audiovisuais como meio para discussão de valores sociais*” e “*Necessidades formativas desveladas a partir da discussão de documentários*”. O processo de análise desvelou as potencialidades dos audiovisuais para discussões Freire-CTS e questões formativas.

**Palavras-chave:** Audiovisuais, Freire-CTS, Formação Inicial de Professores.

#### ABSTRACT

This article presents an analysis of the experiences during the thematic research process carried out with students of the licentiate degree in Physics. The Investigation process was based on some actions, among them an initial discussion and presentation of documentaries with transforming character. In the discussions of documentaries, a potentiality for the realization of dialogues marked by the Freire-CTS perspective was noted. Thus, in a first moment of presentation of the results the

article has an informative character. In this way, the presented audiovisuals are presented, as well as the questionings made. It is believed that this presentation becomes a possible subsidy for teachers who wish to discuss issues related to the Freire-CTS perspective in their classes. The audiovisuals described are characterized as a means to enhance the reflection and critical sense in the subjects, by the subjects and in the reality in which the subjects are inserted.

This article seeks to present the audiovisuals addressed, as well as the understandings and results fabricated in the approach of transforming artifacts in the Thematic Research process. The actions carried out (initial discussion and presentation of audio visuals) to establish the generator theme, energy, were analyzed via DTA. From the analysis emerged two final categories entitled "*The approach of audiovisuals as a medium for the discussion of social values*" and "*Training needs unveiled from the discussion of documentaries*". The analysis process revealed the potential of audiovisuals for Freire-STS discussions and training issues.

**Keywords:** Audiovisuals, Freire-STS, Initial Teacher Training.

## **ABORDAGEM DE AUDIOVISUAIS NA EDUCAÇÃO: HISTÓRICO E POTENCIALIDADES PARA UMA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA**

O uso dos audiovisuais no Brasil tem início na década de 1960, a partir das reformas educacionais, naquele período vigoravam tendências tecnicistas. A eficiência no ensino era decorrente ao uso de métodos programáticos, tecnicistas e tradicionais (SUBTIL e BELLONI, 2002). Saviani (1982) argumenta que esta pedagogia se inspira na crença da racionalidade e eficiência e alimenta-se do pressuposto da neutralidade científica, possuindo grande objetividade na reprodutibilidade dos conteúdos.

Na segunda metade da década de 1970 surge a tecnologia educacional como uma nova disciplina, baseada em tendências behavioristas. Tinham como objetivo principal obter mão-de-obra para o mercado de trabalho, partindo como pressuposto o uso de meios técnicos para alcançar a produtividade (SUBTIL e BELLONI, 2002). A partir do surgimento da tecnologia educacional como disciplina, os educadores passaram a ser divididos em duas categorias: "(...) os professores e os especialistas pedagogos, cuja função é intervir no processo de ensino no sentido de aumentar sua eficiência (SUBTIL e BELLONI, 2002, p. 56).

Diante deste contexto a aproximação entre a área de comunicação, e a educação seguiam restritas, visto que o ensino apresentava o mesmo caráter técnico e produtivista, seguindo manuais instrucionais. Tal tendência educacional

não objetivava fomentar o despertar crítico e a criatividade nos educandos. As tendências comportamentalistas, que vigoravam neste período, colaborou para a desvalorização da tecnologia na educação. Masetto (2006), comenta que este fato provocou um descompromisso com a educação, visto que o objetivo central era a transmissão de um maior número de conteúdos e não a caracterização do tipo de conteúdo transmitido.

No final da década de 1970, temos uma mudança de cenário em relação ao uso dos audiovisuais na educação. Rosado e Romano (1993) argumenta que nesta época houve um aumento na produção desses artefatos, que com a superação do regime militar, passou a ser visto como um recurso para disseminar e apoiar as lutas sociais que ocorriam na época. Naquela época tinha-se uma mudança de olhar em relação á educação e a alfabetização, fato que está intrinsicamente relacionado à inserção de ideias progressistas nos currículos, como a abordagem CTS, por exemplo. Neste sentido, o objetivo era preconizar a abordagem de conteúdos diversos com significância social, além de motivar o despertar crítico e a necessidade de uma educação que se estabelece fora dos ambientes formais de ensino, ou seja, uma educação para a vida.

A partir desses acontecimentos passou-se a disseminar pesquisas que abordam o uso de audiovisuais na educação (CARVALHO, 1996; MORÁN, 1995, ARROIO e GIORDAN, 2006; JESUS, 2008). Alguns autores como Moran (1995), explicitam a importância de compreender a essência e a linguagem dos audiovisuais, a fim de possibilitar uma educação mais rica e diversificada. Ademais é extremamente importante estimular o senso crítico nos alunos, seja diante das propagandas televisivas com seu marketing implícito, que disseminam uma falsa generosidade para com os telespectadores. Alguns audiovisuais, como os exemplos que apresentaremos neste artigo possibilitarão uma análise crítica da realidade. Além de possibilitar um despertar crítico, acerca de questões corriqueiras e que em um primeiro olhar são aparentemente inofensivas. Isso permite com que os educando possam tomar decisões responsáveis que estejam diretamente relacionadas à generosidade verdadeira, que segundo Freire (1987) são ações que lutam pela dissipação do falso amor, ações realizadas por sujeitos que buscam a transformação do mundo.

Desta forma, acredita-se que o uso de audiovisuais, com viés transformador, seguindo uma perspectiva progressista, possibilita a construção de uma visão crítica

e o desejo de intervir positivamente na sociedade. Ademais, tais artefatos possuem potencialidades para a superação de possíveis situações limite. Neste sentido, encaminha-se com os ideais de Freire (1987), o qual assinala que o homem busca meios de superar as situações limites, indo contra as situações opressoras que o permeia.

“Esta superação, que não existe fora das relações homens-mundo, somente pode verificar-se através da ação dos homens sobre a realidade concreta em que se dão as “situações-limites”. Superadas estas, com a transformação da realidade, novas surgirão, provocando outros “atos-limites” dos homens”.

Desta forma, o próprio dos homens é estar, como consciência de si e do mundo, em relação de enfrentamento com sua realidade em que, historicamente, se dão as “situações-limites”. E este enfrentamento com a realidade para a superação dos obstáculos só pode ser feito historicamente, como historicamente se objetivam as “situações-limites”. (FREIRE, 1987, p. 52).

Neste sentido, destaca-se a potencialidade do uso dos audiovisuais vinculado a uma educação transformadora, para propiciar aos educandos a construção da autonomia, senso crítico e tomada de decisão mediante as adversidades emergentes. Desta forma, estará sendo formado um indivíduo consciente que tem a capacidade de superar situações-limite futuras, com responsabilidade e generosidade verdadeira.

FREITAS, QUEIRÓS e LACERDA (2018), investigaram o estado da arte sobre os modos de uso dos artefatos audiovisuais, na Educação em Ciências, nos anos de 2005 a 2014 em periódicos da área de Ensino. Pela análise os autores constataram que a inserção de audiovisuais ganhou representatividade, no entanto, no Ensino de Ciências ainda é insipiente, e em sua maioria apresenta uma característica instrumental. Também foi constatado que há uma carência na abordagem de audiovisuais que abordam uma perspectiva progressista, como a abordagem Freire-CTS discutida no presente trabalho.

## **UM OLHAR SOBRE A ARTICULAÇÃO FREIRE-CTS**

O ensino de ciências nas escolas vem apresentando com o passar do tempo uma característica instrumentalista. Grande parte das licenciaturas da área de ciências naturais é pautada na racionalidade técnica, visto que se analisarmos como ocorre o

ensino de Química, Física e Biologia, nota-se que se mantem com as mesmas características do ensino predominante em décadas passadas (SILVA e OLIVEIRA, 2009). Ou seja, valoriza o caráter neutro da ciência e o método científico. Este tipo de ensino não costuma contemplar temas que apresentem relevância para a sociedade, pois se baseia em um método canônico. Algumas propostas alternativas (TORRES, 2008; GEHLEN MALDANER e DELIZOICOV, 2012; SOLINO e GEHLEN, 2013; SOLINO e GEHLEN, 2016) vêm propondo novos meios de ensino que apresentam relevância social, e estabelecendo novos meios de seleção de conteúdos, a partir de uma abordagem temática, para o ensino de ciências.

Uma das propostas alternativas, para tornar o ensino de ciências mais relevante socialmente é a abordagem Freire-CTS, foco de pesquisa de vários autores (AULER e DELIZOICOV, 2006; AULER, DAUMOLIN e FENALTTI, 2009; ROSO, et.al, 2011; STRIEDER, 2012; ZAUITH e HAYASHI, 2013) tendo como cerne a apresentação de suas potencialidades ao ensino de ciências, suas aproximações e distanciamentos. A articulação Freire-CTS baseia-se em três pilares principais, como apresentado por Roso et.al (2015, p. 6-7): “I) currículo estruturado em torno de temas/problemas reais; II) dimensão interdisciplinar no enfrentamento desses temas/problemas; III) busca da democratização de processos decisórios”. Nestes três pontos notam-se características que se aproximam da perspectiva Freireana, visto que a pedagogia progressista de Paulo Freire sugere uma educação que ultrapasse a concepção “bancária de educação”.

A abordagem temática é adequada para ser utilizada na articulação Freire-CTS e outros referenciais progressistas como Henry Giroux. Tanto o enfoque CTS quanto o método de Investigação Temática proposta por Freire rompem com o tradicionalismo do ensino de ciências, pois parte de uma abordagem temática que apresentam temas reais, que se relacionam com situações cotidianas dos alunos.

(...) enquanto no ensino de base tradicional, a organização do conteúdo tem como elemento central os conceitos (de Física, Química, Biologia e Matemática), nos cursos CTS, a organização da matéria já não se dá com os conceitos no centro, mas sim, através de temas sociais. Isso significa que, os conteúdos dos cursos de disciplinas científicas, via abordagem CTS, necessariamente incluem temas sociais (Teixeira, 2003, p.186).

Ademais, se pode destacar a contextualização como um eixo de articulação entre ambas as perspectivas. Neste sentido, Auler (1998, p.3) explicita que o

enfoque CTS “permite compreender problemas relacionados ao contexto do aluno” de modo que “a aprendizagem é “facilitada” porque o conteúdo está situado no contexto de questões familiares e relacionado com experiências extra-escolares dos alunos”.

Em Freire a contextualização se apresenta como eixo central, pois parte do pressuposto da transformação da realidade, para isso, os sujeitos devem reconhecer temas que estão imersos, os denominados **Temas Geradores** (FREIRE, 1987). Para Freire o processo pedagógico inicia-se com a busca desses temas, que partem dos sujeitos, com vistas à transformação da realidade. Desta forma, tanto a perspectiva freireana quanto a abordagem CTS apresentam como cerne uma tendência progressista. O objetivo principal é tornar os sujeitos mais críticos, possibilitando uma análise crítica da realidade, a fim de potencializar o desejo de transformação social, visando um mundo mais justo e igualitário.

O presente artigo apresenta os resultados do uso de audiovisuais no processo de Investigação Temática. As ações da pesquisa foram pautadas na abordagem CTS vinculada a perspectiva freireana. Assim, buscou-se compreender *“quais as potencialidades do uso de audiovisuais no processo de Investigação temática com professores de física em Formação Inicial”?*

Durante as ações nas discussões dos audiovisuais estiveram centradas em temas de relevância social como o descarte inadequado de materiais, consumismo exacerbado, influencia da tecnologia sobre a sociedade, a relação entre ser humano e meio ambiente, questões relacionadas à obsolescência programada, uso desgovernado de fontes energéticas, poder exercido pela política na sociedade e em outros meios e consumismo exacerbado. Das discussões, surgiram reflexões acerca do encaminhamento formativo dos licenciandos, e inquietações como: *“o que é ser um bom professor”?* As ações realizadas possibilitaram aos licenciandos reflexões e viabilizou a obtenção do tema gerador. A temática surgiu a partir de discussões de temas sociais que causavam inquietações.

O percurso metodológico utilizado na pesquisa e os resultados tecidos são explicitados nos próximos itens.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa baseia-se em uma análise do uso de documentários com abordagens problematizadoras, vinculado ao processo de Investigação Temática (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002) a fim de obter o tema gerador. A pesquisa foi realizada no curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS com sete alunos na disciplina intitulada “Práticas de Ensino de Física IV”. Os alunos eram caracterizados por alguns professores como passivos e acríticos, desta forma, as ações realizadas buscaram compreender as questões que os inquietavam a fim de entender estas limitações.<sup>6</sup>

As etapas da pesquisa esteve ancorada no processo de Investigação temática proposto por Freire (1987), composto por cinco etapas, 1) levantamento preliminar: reconhecimento local da comunidade; 2) Codificação: realização de uma análise e escolha das contradições vivenciadas pelos envolvidos; 3) Descodificação: é realizada a validação dessas situações e a sintetização em temas geradores; 4) Redução temática: seleção de conceitos científicos para dar respaldo ao tema e o planejamento de ensino; 5) Desenvolvimento em sala de aula: implementação de atividades em sala de aula.

O processo de sequência temática esteve ancorada na proposta metodológica de Torres et. al., (2008), que consiste em articular a ATD (MORAES, 2003; 2005; MORAES e GALIAZZI, 2007), metodologia de análise de dados da presente pesquisa, com o processo de Investigação temática (FREIRE, 1987). A respeito da articulação os autores explicitam:

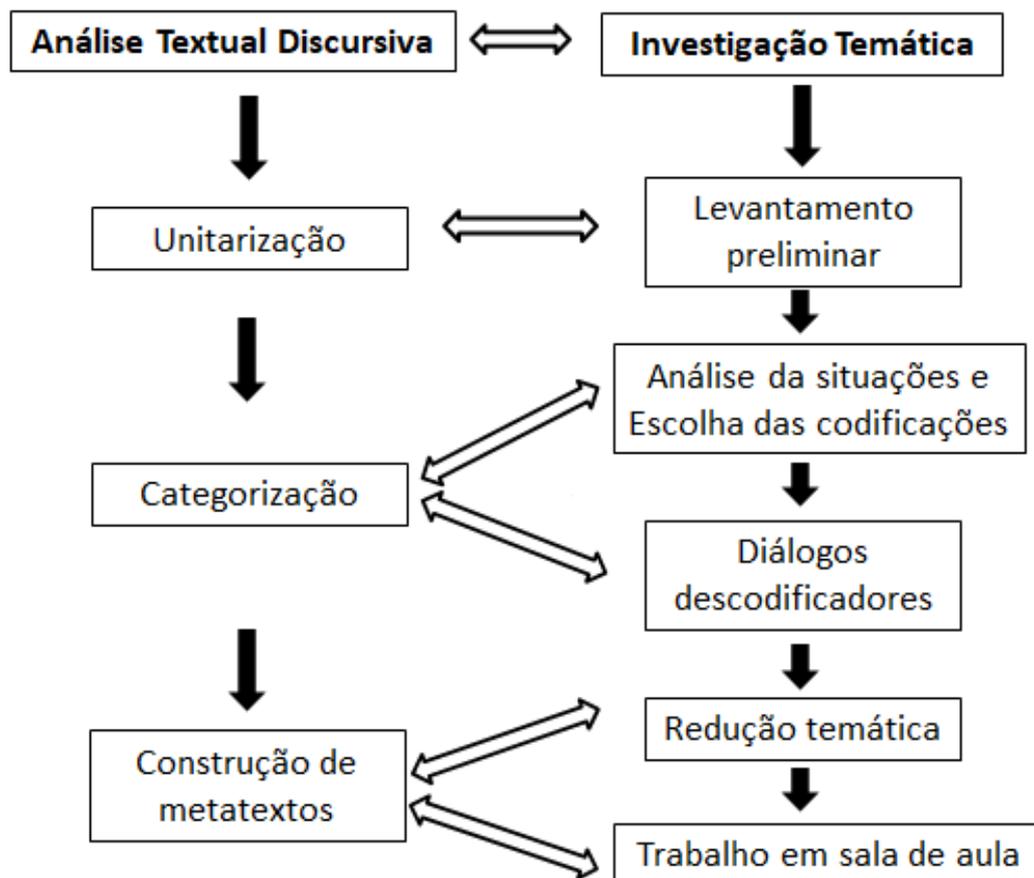
(...) a vinculação de uma “estratégia” de estruturação de programas escolares a uma metodologia de análise de dados pode “organizar o currículo escolar de forma a romper com a hegemonia conteudista e bancária que desconsidera os problemas sociais na realidade dos estudantes (TORRES et. al., 2008, p. 2).

---

<sup>6</sup> Isso será melhor abordado (seção de resultados) no metatexto intitulado “**Necessidades formativas desveladas a partir da discussão de documentários**”.

Neste sentido, considera-se adequado o uso desta articulação nos estudos que propusemos para encaminhar a pesquisa ao referencial teórico utilizado. A partir desta metodologia, pôde-se levantar o contexto vivenciado pelos sujeitos de pesquisa, bem como identificar possíveis contradições emergentes. Esses movimentos possibilitam, após a obtenção do tema gerador, a construção de sequencia temática que contribua para a desmistificação de crenças errôneas sobre questões que envolvam CT e possibilitar uma formação transformadora e emancipatória sobre o Tema Gerador. Desta forma, Torres et.al (2008) propõe a aproximação entre ATD e investigação temática como demonstrado na síntese da Figura 4:

**Figura 4:** Aproximação entre ATD e Investigação temática



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Torres et. al., (2008) articulam a aproximação ATD e Investigação Temática em três pontos: 1) o *Levantamento Preliminar à unitarização*; 2) a *Escolhas das*

*Situações Significativas e os Diálogos Descodificadores à categorização e 3) A Redução Temática e o Desenvolvimento em Sala de Aula à comunicação/metatexto.*

Sobre o último processo de articulação os autores argumentam que é necessário desenvolver o senso crítico, pois se trata da etapa em que os educadores desenvolverão recursos pedagógicos, e estes devem apresentar um viés crítico, na busca por uma educação transformadora. Compreende-se que a aproximação entre a ATD e o processo de Investigação temática. Caracterizam-se como uma base para criar metodologias e estratégias que propiciem a constituição de um currículo que se encaminhe com uma perspectiva crítico-progressista de educação. As atividades desenvolvidas em sala de aula, ancoradas no processo de investigação temática, seguem descritas no próximo item.

### **Atividades desenvolvidas para obtenção do tema gerador**

Em um primeiro momento do círculo de investigação temática **levantamento preliminar**, aplicou-se um questionário para ter acesso às compreensões dos licenciandos sobre concepções relacionadas à CTS e também auxiliou na obtenção do tema gerador. Em um segundo momento foi realizado alguns questionamentos para entender o universo em que esses licenciandos estavam inseridos. Na segunda etapa do processo de investigação temática, **codificação**, foram apresentados alguns documentários com caráter problematizador a fim de propiciar discussões sobre questões discutidas com a temática CTS de forma implícita, pois neste momento ainda não se buscou definir e discutir explicitamente os pressupostos CTS. Após a efetivação das atividades, foi realizada uma discussão a fim de realizar um diálogo sobre as ações realizadas e obter o tema gerador.

O objetivo desses movimentos era obter um tema gerador pelos alunos, que a partir das discussões e reflexões realizadas, no decorrer das aulas deveriam em comunhão optar por um tema a ser trabalhado na disciplina. Em seguida, foi realizada a etapa de **descodificação**, a partir de análise e reflexão sobre todas as ações realizadas, abordando as principais questões pontuadas pelos licenciandos, tanto nas discussões dos vídeos, quanto nas discussões realizadas nas aulas abordando a perspectiva CTS de forma implícita. Na etapa de **redução temática** as discussões giraram em torno de algumas temáticas como: discussões sobre o que é ser um bom professor, reflexões sobre o encaminhamento formativo dos

licenciandos, questões relacionadas a valores sociais, ética, economia, política e ambiente, o que de acordo com nossas interpretações emergiu como tema gerador a abordagem CTS, que será melhor descrito na análise dos resultados e discussão.

Outra problemática que norteou as discussões para o tema gerador foi o pagamento de taxa mínima de energia. A partir de discussões políticas e econômicas que estão diretamente relacionadas a esta questão, assim emergiu também como tema gerador a questão energética, discutido com maior profundidade na discussão e análise dos resultados. O quadro abaixo expõe uma síntese das atividades realizadas para atingir o tema gerador, bem como seus objetivos.

**Quadro 1:** Síntese do planejamento metodológico.

<b>Passos da Investigação temática</b>	<b>Atividades</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Duração</b>
Levantamento Preliminar	Questionário inicial <sup>7</sup>	Analisar de forma implícita as compreensões dos licenciandos sobre questões relacionadas à CTS.	1 hora-aula.
	Discussão Inicial	Compreender a situação na qual os sujeitos de pesquisa estão inseridos.	1 hora-aula.
Codificação	Apresentação de audiovisuais com abordagens problematizadoras	Discutir de forma implícita questões relacionadas à abordagem Freire-CTS, como, superação da cultura do silêncio, superação do modelo de decisões tecnocráticas.	3 horas-aula.
Descodificação	Aula expositiva dialógica, pautada em discussões dos audiovisuais.	Discutir questões CTS implicitamente relacionadas aos audiovisuais; História das coisas, zumbis ao celular e obsolescência programada.	4 horas-aula.
Redução temática	Discussão para obtenção do tema gerador.	Possibilitar aos educandos um momento de reflexão e discussão acerca das ações realizadas, objetivando atingir o tema gerador.	2 horas-aula.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### **Exemplos de audiovisuais e suas possibilidades para discussões Freire-CTS<sup>8</sup>.**

As potencialidades do uso de documentários transformadores para potencializar discussões CTS já foram sinalizadas por Barbosa e Bazzo (2013), os autores sinalizam que estes artefatos caracterizam-se como recursos para elevação do pensamento crítico dos alunos, podendo ser utilizados nos diversos níveis educacionais. Corroboramos com os autores, visto que para realizar uma análise dos audiovisuais é necessário um olhar crítico para as questões éticas, políticas e econômicas que emergem deles. Para realizar tais reflexões é necessário construir

<sup>7</sup> O presente artigo não apresenta os resultados obtidos pelo questionário inicial. São apresentados os resultados obtidos pela discussão inicial, apresentação de audiovisuais, aula expositiva e busca/obtenção do tema gerador.

<sup>8</sup> Os documentários estão disponíveis no site YouTube.

uma postura cidadã entre os sujeitos a fim de analisar o universo em que estão inseridos bem como a tríade CTS.

A seguir são apresentadas as sinopses dos audiovisuais abordados na disciplina de Prática de ensino de Física IV, bem como os questionamentos utilizados para dar início às discussões.

### **História das coisas**

O filme, *The Story of Stuff* (2007), de Annie Leonard, é bastante utilizado no campo educacional quando se objetiva possibilitar discussões/sensibilizações sobre questões ambientais. Este documentário demonstra claramente como funciona o sistema da cadeia produtiva do consumo, apresentando o processo desde a extração da matéria-prima, confecção do produto, marketing publicitário e venda, facilidade de compra e falsa ideia de necessidade de obtenção, até o momento de descarte do produto, que é findado em lixões ou são incinerados.

O documentário propicia discussões Freire-CTS/CTSA, e dependendo do nível de criticidade dos participantes envolvidos, tais diálogos podem propiciar a desalienação, bem como chamar atenção/conscientizar sobre o consumismo exacerbado e o modo de vida das pessoas no século XXI (BARBOSA e BAZZO, 2013). Para os alunos da disciplina de Prática de Ensino de Física IV, as discussões foram centradas nas seguintes questões: Qual a necessidade do ser humano em buscar novos bens? Você acredita que o ato de comprar aumenta a desigualdade social? Que fator “invisível” é este que vem transformando o padrão de vida das pessoas? Você já se perguntou de onde vem e para onde vão os objetos que compramos? A seta de consumo que aparece durante o documentário, pode ser problematizada? Porque não conseguimos fugir do sistema mercantilista implantado? De que forma a educação pode mudar o cenário apresentado no documentário?

Tais questionamentos apresentam certa complexidade, no sentido de que aborda questões que vão além de problemas ambientais e econômicos, pois envolve adversidades que estão presentes no cotidiano dos sujeitos. Desta forma, exige uma criticidade para que sejam discutidos, bem como a necessidade de permitir-se retirar o manto de alienação que nos assola.

### **Zumbis ao celular**

O material audiovisual, de autor desconhecido, demonstra a realidade de uma sociedade escravizada e alienada pelo uso excessivo da tecnologia. O vídeo ganhou certa visibilidade nas redes sociais, e apresenta como foco central reflexões que norteiam o resgate de valores, como o diálogo e a socialização entre as pessoas.

Pretende-se por meio deste vídeo, abrir espaço para discussão de questões como a natureza da tecnologia, efeito da tecnologia sobre a ciência e sobre a sociedade. Assim como discussões que permitam a desalienação sobre questões relacionados à ideias de determinismo tecnológico. Para atingir os objetivos foram realizados alguns questionamentos aos licenciandos: No que a sociedade vem se tornando? Estamos perdendo a noção do mundo real para o mundo abstrato? Como impedir com que nos tornemos apenas Zumbis ambulantes, inseridos num mundo imaginário? Qual o papel da tecnologia na sociedade? O que o seu celular representa para você? Você conseguiria permanecer por um período sem este objeto?

Os questionamentos permitiram discussões sobre questões relacionadas à CTS, bem como reflexões acerca do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no século XX, suas potencialidade e limitações.

### **Obsolescência Programada**

Trata-se de um documentário espanhol lançado em 2010 nos Estados Unidos, intitulado *The Light Bulb Conspiracy*, dirigido por Cosima Dannoritzer. O documentário tem início com a apresentação de um contraste do que aconteceu com a indústria das lâmpadas. No ano de 1920 cada lâmpada durava em média 2500 horas, nos dias atuais, duram em média 1000 horas, essa diferença aconteceu quando os fabricantes se deram conta de que “deveriam” diminuir a durabilidade para aumentar o consumo. Neste viés, o filme aborda como tema central, a manipulação industrial na durabilidade de alguns produtos, objetivando estimular o consumo de versões mais atuais.

Para propiciar discussões foram realizados alguns questionamentos: Em algum momento algum objeto quebrou, e você verificou que teria maior lucro em comprar um novo, do que consertar? Você acredita que a obsolescência programada traz consequências para o meio ambiente? Quais seriam? Esta ação

tem relação com as problemáticas do lixo e energia que até hoje nos assola? Estamos estafando o planeta com o constante descarte energético e de produtos. *Mas, por que tomamos tais atitudes?*

Tais questões possibilitaram discussões Freire-CTS/CTSA, e diálogos sobre o poder exercido pelo mercado, a subestimação da força dos movimentos sociais. O documentário permite com que o sujeito manifeste reflexões que possibilitam desvelar uma realidade antes escondida, e mais que isso possibilita uma leitura crítica do mundo, como defendido por Freire (1987).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nas próximas seções são apresentadas as sínteses dos metatextos, que expõem as compreensões e interpretações resultantes das discussões dos documentários com os licenciandos. O primeiro metatexto, apresenta discussões relacionadas à valores sociais, o segundo metatexto elucida algumas questões formativas que emergiram durante o processo de obtenção do tema gerador.

### **A abordagem de audiovisuais como meio para discussão de valores sociais**

O desenvolvimento de uma prática educacional pautada na reflexão crítica sobre causas implicações e efeitos causados pelos hábitos de consumo vem ganhando cada vez mais visibilidade. Parte de pressupostos discutidos pela abordagem CTS/CTSA, a qual busca chamar atenção, dentre várias outras vertentes, para uma educação que desperte para o consumo responsável.

**A7U6:** É como as pessoas que tem um celular que custa R\$ 4.000,00 e não tem dinheiro para colocar crédito. Eu acho que isso acontece porque a pessoa quer ser aceito na sociedade. As pessoas pensam que por você ter o ultimo iPhone você é rico e esta sendo aceito.

A discussão sobre os documentários propiciou uma visão sobre consumismo nos licenciandos, ademais, tornou-se possível analisar a realidade complexa que nos permeia. As questões apontadas pelo licenciando traz em suas raízes questões culturais e históricas, como a competição, a falsa idealização de que valores sociais constituem-se numa base consumista e na superficialidade. O trecho demonstra o quanto os sujeitos encontram-se limitados em sua criticidade, com a ideologia de que a aceitação social é contingencia de bens materiais. Estes pontos alertam-nos

para a realização de uma análise crítica sobre o sistema autoritário e ditatorial que nos permeia. E a indagarmos: *A quem estamos servindo? Como mudar este cenário?* Acreditamos que “A educação deve ajudar o homem brasileiro a inserir-se criticamente no processo histórico e libertar-se pela conscientização, da síndrome do ter e da escravidão do consumismo”. (FREIRE, 1987). Na mesma vertente o trecho A2U16, traz a visão de um licenciando sobre a influência da tecnologia sobre a sociedade.

**A2U16:** eu acho que a tecnologia era pra auxiliar, mas esta formatando a sociedade. Por exemplo, as pessoas hoje em dia perderam o contato, a gente vê um grupo de pessoas todas com o celular na mão, ao invés de estarem conversando. As pessoas perderam o dom de conversar, as vezes entram em um site de relacionamentos para encontrar um namorado sendo que tem várias pessoas ao seu redor.

O argumento exposto demonstra que o licenciando realiza uma análise crítica do uso deturpado da tecnologia, apresentando algumas questões abordadas pela perspectiva CTS, como o determinismo tecnológico, por exemplo. Além disso, apresenta o conhecimento de que o produto da tecnologia deveria ser utilizado para auxiliar a sociedade, ou seja, a sociedade deveria ter uma participação ativa em sua elaboração a fim de usufruir os resultados com sabedoria. No entanto, pelo olhar do aluno a sociedade vem sendo objeto de formatação.

Ao serem questionados se a educação pode mudar esta paisagem, ou seja, se a educação poderia mudar o estilo de vida das pessoas tornando-as mais críticas, e como isso poderia acontecer, a maioria dos licenciandos não souberam responder como possibilitar o desenvolvimento de tais valores nos alunos. Acredita-se que a educação pode mudar esta realidade, a partir do desenvolvimento da curiosidade crítica. A curiosidade, a especulação pode fazer com que os sujeitos defendam de irracionalidades, e de verdades impostas. Freire (2014) elucida que as irracionalidades são produzidas pelo excesso de racionalidade dessa era altamente tecnologizada, portanto é estritamente necessário despertar o senso e análise críticas dos sujeitos, para que o indivíduo “[...] de um lado, não diviniza a tecnologia, mas, de outro não a diaboliza. De quem olha ou mesmo a espreita de forma criticamente curiosa.” (FREIRE, 2014, p.34).

## **Necessidades formativas desveladas a partir da discussão de documentários**

A Formação docente tornou-se objeto de estudo e causa inquietações nos pesquisadores, pois gera controversas e reflexões sobre seu encaminhamento. Quando se fala em uma fundamentação progressista na FP, perspectiva na qual este trabalho está pautado, a discussão se estreita em favor da autonomia do ser dos educandos e educadores. A busca pela autonomia docente junto à ideia de profissionalidade gerou várias pesquisas e discursos pedagógicos (FREIRE, 2014; SANCHES, 1995; MONTEIRO, 2006; GUERRA e VEIGA, 2007; CONTRERAS, 2002). Compreende-se que o desenvolvimento da autonomia docente diminui as restrições no ensino e do envolvimento hierárquico dos professores, onde se estabelece pouca participação em processos decisórios, como a criação de políticas educacionais e seu fazer educacional.

As discussões realizadas a partir dos documentários remeteram-nos a necessidade de discutir e aprofundar reflexões, em atividades posteriores, sobre questões que abordam a autonomia docente. Quando se perguntou aos licenciandos se abordariam os documentários em aulas de Física no Ensino Médio, a maioria argumentou que não, pois não enxergava uma aplicação em conteúdos de física. Outros disseram que o professor não dispõe de tempo no decorrer do ano letivo. Como pode ser analisado no fragmento A1U34:

**A1U34:** Mas o professor não tem tempo de passar vídeo e cumprir a ementa, é muita coisa. A gente concorda que dá pra discutir muita coisa importante, mas e o tempo?

O trecho acima explicita a constituição da ideologia do profissionalismo abordado por Contreras (2002), com o passar do tempo o professor passou a interpretar que as orientações estabelecidas por agentes externos deveriam ser incorporada ao seu trabalho. Esta ação de acordo com o autor diminuiu a participação dos professores em processos formativos decisórios, pois se baseia na proletarização do trabalho docente.

A autonomia não é construída de forma isolada, necessita de trabalho coletivo, uma busca por solucionar problemas educativos e principalmente, relaciona-se ao estabelecimento de uma autocrítica das ações docentes, bem como uma crítica da realidade e dos problemas que emergem do fazer educacional. As discussões formativas propiciadas pela reflexão dos documentários desvelaram um

olhar para a limitação na criticidade dos licenciandos. Como pode ser vislumbrado no trecho A1U26, abaixo:

**A1U26:** a gente fala sobre conhecimento científico, sobre a pessoa ser crítica, mas se eu chegar na sala de aula e falar qualquer coisa, os alunos vão acreditar no que eu estou falando, **porque o professor é visto como “sabe tudo”**. Até aqui mesmo (universidade), acreditamos em tudo que os professores falam. Tínhamos uma professora que passava tudo errado no quadro, e perguntava: Está correto? Todo mundo falava que sim! Porque foi ela quem passou. Depois é que ela discutia e falava o porquê não estava certo. Então, **nem a gente tem essa criticidade que dirá o aluno da escola (grifo nosso)**.

O licenciando explicita a carência do despertar crítico em seu processo formativo. O trecho acima desperta-nos a necessidade de uma reflexão crítica sobre a formação de professores, pois se compreende que o ensino deve ser concebido como uma atividade de crítica, com um compromisso transformador (GIROUX, 1987; 1997). É necessário repassar a ideia de que professores não exercem apenas o papel de cuidar da aprendizagem dos alunos, mas devem exercer um papel de formação de valores, tanto individuais quanto sociais, despertando em seus alunos princípios de igualdade, ética e criticidade, a fim de analisar as adversidades do mundo com uma lente de transformação e emancipação.

Em busca de respostas para a passividade e acriticidade dos licenciandos nas aulas de disciplinas formativas, e em outras pesquisas nas quais foram sujeitos de análise. A maioria das respostas girou em torno da explicitação exposta no fragmento abaixo:

**A1U3:** As outras pessoas que vieram fazer pesquisa com a gente davam um tema, e falavam que era aquele tema que seria trabalhado. Muitas vezes a gente nem se interessava pelo tema, então a gente não estava nem aí.

Estudos pautados na perspectiva freireana apontam a importância da organização curricular na educação formal baseada em Temas Geradores (PERNAMBUCO, 1993; DELIZOICOV, 2008; TORRES, 2010; LINDEMANN, 2010), obtidos por meio do processo de Investigação Temática (FREIRE, 1987). O objetivo desta perspectiva é abordar temas que apresentam significância para os alunos, ou então, selecionado pelo próprio professor com características semelhantes ao que Freire (1987) denominou de Temas Dobradiça.

Quando um tema real, ou seja, que parte das situações em que os alunos

estão vivenciando, estes se sentirão instigados a buscar novos conhecimentos que ainda não detêm, na busca por compreendê-lo a fim de transformar a sua realidade. Para a obtenção do tema gerador, foram realizadas discussões com os educandos a fim de sinalizar nas suas falas elementos que desvelassem o tema. Os alunos enfatizaram em diversos momentos da discussão que a temática deveria abranger uma abordagem CTS.

**A5U4:** Eu acho que a questão de energia é uma boa então... fontes renováveis, por exemplo, discutir a aplicação de painéis solares, o que ele envolve, discutir a eficiência, se é uma boa ou não. Acho que esse é um tema CTS.

**A6U6:** O que a gente poderia falar de CTS no tema energia? Se agente falar sobre os painéis solares como o A5 disse. A gente poderia discutir a tecnologia das indústrias que constroem, a física que explica a transformação de energia, e ver o que as pessoas pensam. Se compensa ou não usar as fontes renováveis.

O problema é o elemento principal que estrutura a programação curricular, que se consolida mediante a obtenção e desenvolvimento do Tema Gerador (SOLINO e GEHLEN (2014). Segundo as autoras traz a tona a compreensão dos sujeitos acerca da realidade em que estão inseridos: O problema, portanto, é o principal elemento estruturante da programação curricular, sendo que a sua consolidação se dá mediante a obtenção e desenvolvimento do Tema Gerador. Este tema, permite a compreensão, pelos sujeitos, do nível de consciência sobre as problemáticas que dele emerge, para que possam buscar meios para superá-la. Sobre isso, Delizoicov (1982):

O tema gerador gerará um conteúdo programático a ser estudado e debatido, não só como um conteúdo insípido e através do qual se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico; não um conteúdo determinado a partir da ordenação dos livros textos e dos programas oficiais, mas como *um* dos instrumentos que tornam possível ao aluno uma compreensão do seu meio natural e social (Delizoicov, 1982, p. 11, grifo do autor).

As discussões geraram elementos que nortearam os estudantes a refletir sobre questões que os envolve diretamente, como o pagamento da taxa mínima de energia e a importância da inserção de fontes energéticas renováveis. O fragmento A6U8 abaixo apresenta a curiosidade do estudante acerca do pagamento da taxa mínima e a sua curiosidade expressa quando argumenta: ***eu queria saber mais sobre isso:***

**A6U8:** Eu to aqui pensando... no que o A5 falou, será que a gente tem que pagar uma taxa mínima mesmo usando as placas solares em casa? Eu queria saber sobre isso.

Em resposta, o aluno A3 argumenta:

**A3U7:** Eu acho que tem que pagar uma taxa, é como a professora disse a gente paga a taxa mínima para manter o funcionamento... Distribuição de energia essas coisas. Com certeza, a gente vai pagar alguma coisa. Mas é muito injusto.

**A6U9:** com certeza é injusto! Eu não estou usando energia, por que eu tenho que pagar uma taxa? Na minha casa, por exemplo, a taxa mínima custa R\$ 70,00 (setenta reais).

Em meio às discussões sobre o pagamento da taxa mínima de energia, necessidade de inserção de fontes renováveis de energia no estado de Mato Grosso do Sul, emergiu o tema **energia** a ser trabalhado sob uma **abordagem CTS**. No entanto, após as discussões e explicitações sobre reconhecimento das potencialidades dos temas, os alunos expõem uma preocupação em relação à aplicação de trabalhar o tema energia sobre uma perspectiva CTS no Ensino Médio. O fragmento abaixo expõe a preocupação do licenciando em relação ao currículo:

**A5U9:** Acho que vai ficar legal, acho que a gente não precisa falar só de energia mecânica, potencial essas coisas... Pode falar também sobre as fontes renováveis de energia, energia solar... E descobrir essas coisas da taxa mínima de energia. Porque é muito injusto.

**A6U12:** Vai ficar legal, mas e se a gente tiver que aplicar isso no Ensino Médio, como a gente faz? Acho que não tem isso no referencial. E eu não posso deixar de passar, sei lá... Energia potencial, por exemplo, que tá lá no referencial, pra passar isso.

O fragmento apresentado **A6U12** demonstra que o aluno apresenta a compreensão de que a abordagem temática inserida em aulas de física apresenta potencialidades. No entanto, esta compreensão se camufla em meio às compreensões tradicionalistas e reproducionistas que os imerge. A partir do fragmento exposto é importante refletir sobre qual papel deve ser exercido pelo professor dentro da escola. O papel desempenhado pelo professor dentro da escola pode fazer com que se torne possível reproduzir a hegemonia dominante e também os objetivos do currículo oculto (GIROUX, 1997). Neste viés, o autor elucida algumas ameaças que permeiam o professor:

Uma das maiores ameaças aos professores existentes e futuros é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentalistas que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula. No cerne da atual ênfase nos fatores instrumentais e pragmáticos da vida escolar colocam-se diversas suposições pedagógicas importantes. Elas incluem: o apelo pela separação de concepção e execução; a padronização do conhecimento escolar com o interesse de administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas (GIROUX, 1997, p. 158).

Nestes termos, a função do professor se torna implementar tarefas e programas curriculares definidos por outros, que convivem em outros âmbitos, diferentes do qual o currículo será desenvolvido. Neste contexto o professor não desenvolve nem se apropria, de forma crítica, de currículos que atendam aos objetivos pedagógicos específicos. Para superar, este obstáculo Giroux (1997) sugere que a formação docente siga um parâmetro crítico-transformador e que os professores atuem como Intelectuais transformadores, desenvolvendo o pensamento crítico sobre a própria prática docente dentro de sala de aula, dentro da escola e nos seus extramuros, negando a utilização de práticas pré-definidas que fundamentam educação em uma perspectiva de racionalidade instrumental. Assim, torna-se possível que professores e alunos se unam em um discurso de desenvolvimento de ações e criem uma esfera contrapública democrática (GIROUX, 1997).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso dos audiovisuais no processo de Investigação temática mostrou-se um instrumento com potencialidade para discussão Freire-CTS, além de possibilitar reflexões críticas sobre questões de relevância social como o consumismo, degradação ambiental, influencia das grandes mídias, dentre outras. Ademais se configurou como ferramenta principal para obtenção dos temas geradores energia e abordagens CTS.

A discussão de temas sociopolíticos é algo que se encontra distante dos ambientes de ensino, isso é uma explicação para a escassez na busca pela democratização em debates sejam eles políticos, econômicos ou científicos. Tal configuração necessita de uma mudança, vemos a discussão de materiais audiovisuais vinculados à perspectiva CTS em sala de aula como um meio para

possibilitar tais discussões. No entanto, Moran (1995) e Gomes (2009) defendem que é necessário estabelecer reflexões de acordo com o perfil dos estudantes. Neste sentido, destacamos a potencialidade do uso dos audiovisuais no processo de Investigação temática, visto que no primeiro movimento da investigação, *levantamento preliminar*, tem-se a permissividade de conhecer os sujeitos bem como o ambiente no qual estão inseridos.

A análise das discussões e reflexões dos audiovisuais, realizadas via ATD, possibilitou-nos compreender as concepções éticas e sociais dos licenciandos, bem como algumas questões formativas emergentes. Pôde-se compreender que os licenciandos ainda seguem imersos em uma concepção curricular tradicional e conteudista. Como pode ser verificado no argumento **A1U34**, onde o licenciando **explicita a potencialidade do uso dos audiovisuais, porém afirma que o professor não possui tempo para abordá-los**. Tais denotações são discutidas e reforçaram-nos para realizar intervenções pautadas nos temas geradores emergentes (energia e abordagens CTS), a fim de possibilitar e quiçá perpetuar nos licenciandos o desejo e a busca por um ensino valoroso e igualitário.

Os temas e problemáticas que surgiram pelo processo de Investigação temática, como a questão do pagamento da taxa mínima de energia, serviram como arcabouço para a realização das atividades em sala de aula. Ademais, as necessidades formativas sinalizadas pelos licenciandos como: acriticidade, tradicionalismo e concepção disciplinar de currículo, potencializaram a necessidade em realizar intervenções pautadas numa perspectiva progressista e transformadora.

## REFERÊNCIAS

Auler, D. Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS):modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. **VI Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, Florianópolis: SBF, 1998.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, v. 4, p. 1-7, 2006.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

BARBOSA, L. C. A.; BAZZO, W. A. O uso de documentários para o debate ciência-tecnologia-sociedade (CTS) em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 149-161, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O uso de vídeos na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. **Pro-posições**, v. 7, n. 1, p. 5-13, 1996.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 1990.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora, 2002.

DEMO, P. Metodologia do conhecimento científico. Atlas, 2000.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. 49a ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREITAS, V. M.; QUEIRÓS, W. P.; LACERDA, N. O. Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de educação em ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 592-633, 2018.

GEHLEN, S.T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GIROUX, H. **Escola crítica e política cultural**. Cortez; Autores Associados, 1987.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da sociedade**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOMES, L.F. **Vídeos Didáticos: uma proposta de critérios para análise**. Revista Travessias, Cascavel, v. 2, n. 3, 2008.

GUERRA, T.; VEIGA, F. Autonomia profissional dos professores. **Revista da Universidade dos Açores: Arquipélago – Ciências da Educação**, n. 8, p.39-58, 2007.

JESUS, R.M.V. de. Escola e documentário: uma relação antiga. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.32, p. 233-242, 2008.

MASETTO. M. T. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Ed. 12, Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2006. p.133-173.

- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 1986.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- \_\_\_\_\_. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, M. C.; FREITAS, J. V.(Orgs.) Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental. Ijuí: UNIJUÍ, 2005.p. 85- 114.
- \_\_\_\_\_. GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MONTEIRO, M. **Um estudo da autonomia docente no contexto do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Bauru, 2006. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.
- ROSADO, E. M. S.; ROMANO, M. C. J. S. **O Vídeo no Campo da Educação**. Unijuí, 1993, 80p.
- ROSO, C. C.; DALMOLIN, A. M. T.; AULER, D. Práticas educativas balizadas por Freire e CTS. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 8, 2011.
- SANCHES, M. **A autonomia dos professores como valor profissional**. Revista de Educação, v.5, n. 1, p.42-63, 1995.
- SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. **Formação Inicial de professores de química: Formação específica e pedagógica**. In. NARDI, R. Ensino de Ciências e Matemática: Temas sobre a formação de professores. São Paulo: UNESP, 2009.
- SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2016.
- SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. A contextualização na Abordagem Temática Freireana e no Ensino de Ciências por Investigação. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 9, p. 1-8, 2013.
- STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SUBTIL, M. J.; BELLONI, M. L. Dos audiovisuais à multimídia: análise histórica das diferentes dimensões de uso dos audiovisuais na escola. **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, p. 47-72, 2002.

Teixeira, P. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, vol. 9, núm. 2, 2003.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F.P; LINDEMANN, R. H. GONÇALVES, F.J.F. Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no Ensino de Ciências e na Educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista HISTEDBR Online**, v. 13, n. 49, p. 267-293, 2013.

## ARTIGO 4

# ESTUDO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA NA PERSPECTIVA CTS

## STUDY OF THE DIDACTIC INTERVENTION PROCESS IN THE INITIAL TRAINING OF PHYSICS TEACHERS IN THE STS PERSPECTIVE

### RESUMO

O presente estudo investigou a compreensão sobre as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) de sete licenciandos do curso de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS na disciplina de Práticas de Ensino de Física IV. Utilizou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa, coleta de dados e análise de dados, pautada na Análise Textual Discursiva (ATD). Foram aplicados dois questionários, um antes à intervenções CTS realizadas outro após as intervenções. Os questionários sofreram um processo de adaptação devido ao caráter positivista das questões. As alterações foram realizadas objetivando expandir as possibilidades de resposta dos sujeitos de pesquisa, dando-lhes a oportunidade de justificar suas opiniões e ter acesso às concepções dos licenciandos sobre as relações CTS. A análise via ATD possibilitou-nos tecer algumas compreensões em relação às intervenções realizadas. Em um primeiro momento os educandos apresentavam em suas respostas uma essência balizada na neutralidade da Ciência e Tecnologia (CT) explicitando crenças problemáticas como: **superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico**. Após as intervenções/ações CTS realizadas notou-se que houve a superação de tais mitos, visto que dos sete licenciandos investigados apenas dois denotaram em algumas questões, postulações próximas ao determinismo tecnológico e valores tecnocráticos.

**Palavras-chave:** compreensão de professores sobre inter-relações CTS, COCTS, mitos sobre CT. Formação Inicial de Professores.

### ABSTRACT

The present study investigated the understanding of the Science-Technology-Society (CTS) interactions of seven undergraduate students of the Physics course of the Federal University of Mato Grosso do Sul-UFMS in the discipline of Physics Teaching Practices IV. A qualitative approach to research, data collection and data analysis, based on Discursive Textual Analysis (DTA), was used. Two questionnaires were applied, one prior to the other STS interventions performed after

the interventions. The questionnaires underwent a process of adaptation due to the positivist nature of the issues. The changes were made in order to expand the possibilities of response of the research subjects, giving them the opportunity to justify their opinions and to have access to the conceptions of the licenciandos about the STS relations. The analysis through DTA made it possible for us to understand some of the interventions. At first, the students presented in their answers a core essence in the neutrality of Science and Technology (ST), explaining problematic beliefs as: **superiority/neutrality of the model of technocratic decisions, a salvationist/redemptive perspective attributed to Science-Technology and technological determinism**. After the STS interventions/actions carried out, it was noted that these myths were overcome, since only seven of the seven undergraduates investigated denoted questions related to technological determinism and technocratic values.

**Keywords:** teachers understanding of CTS interrelationships, COCTS, CT myths, Initial Teacher Training.

## INTRODUÇÃO

A lentidão da inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no campo educacional é foco de estudo de alguns pesquisadores como Dagnino, Silva e Padovani (2011) que realiza uma relação do lento caminhar da perspectiva CTS abordando “o coração, a mente e suas cores” dos pesquisadores que a seguem. Os autores explicitam que os educadores que seguem esta vertente progressista, em sua maioria, apresentam o coração vermelho e a mente cinza, pois lutam por uma sociedade justa e igualitária, no entanto, “não perceberam ainda que o conhecimento que possuem, utilizam e difundem não é capaz de produzir a sociedade que desejam” (DAGNINO, SILVA e PADOVANI, 2011, p. 105).

Outros autores explicitam que a principal questão que interfere à inserção da perspectiva CTS no contexto educacional está na formação deficitária dos professores, que apresenta em sua maioria um caráter tradicional e descontextualizado. Desta forma, por não ter acesso a uma formação contextualizada sobre os conhecimentos científicos e suas relações com a tecnologia e a sociedade, falta de condições de trabalho, baixo salário que os obriga a ministrar uma alta carga horária, dificultando a implementação de novas estratégias de ensino, entre elas a perspectiva CTS.

Várias pesquisas apresentam as potencialidades da inserção da perspectiva CTS no ensino de ciências (FREITAS, 2015, SANTOS e MORTIMER, 2000, AULER, 2011). Mas, *porque os encaminhamentos para a inserção do enfoque CTS*

*segue lento?* Auler e Delizoicov (2006) explicitam que as compreensões entre CTS manifestada por professores é um ponto que dificulta tal abordagem ser ampliada no processo educacional. Embora os resultados da ciência e tecnologia (CT) tenham permanecido restritos por longos períodos aos cientistas, engenheiros, enfim, aos especialistas de várias áreas, o cenário atual torna cada vez mais necessário que a sociedade tenha acesso aos construtos da CT, para que tenham a possibilidade de opinar sobre seus encaminhamentos (SANTOS, 2003).

A necessidade de uma compreensão das inter-relações CTS cresce periodicamente, o que pode ser vislumbrado nas diversas pesquisas que seguem nesta área (MIRANDA e FREITAS, 2008; MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005). Os trabalhos, em sua maioria, são conduzidos por entrevistas individuais ou questionários. Nesta perspectiva, pode-se citar o questionário canadense *Views On Science-Techology-Society* (VOSTS) (AIKENHEAD et al., 1989; AIKENHEAD & RYAN, 1992), considerado como ponto de referência em trabalhos que investigam concepções CTS vigentes na população. Outro questionário amplamente utilizado é o *Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS) desenvolvido por um grupo de pesquisadores espanhóis (MANASSERO-MAS, VÁZQUEZ-ALONSO e ACEVEDO-DÍAZ, 2001). O COCTS, utilizado no Projeto Iberoamericano de avaliação das Atitudes Relacionadas com a Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), é um questionário de múltipla escolha, contém trinta questões divididas em F1 e F2, contendo quinze questões cada uma. As questões do COCTS apresentam alternativas que foram classificadas por referis como ingênuas, plausíveis e adequadas sobre as concepções e inter-relações CTS, onde pode-se realizar uma comparação entre a avaliação dos referis e a avaliação obtida com determinadas populações em que o questionário foi aplicado. Esta comparação possibilita realizar um levantamento das concepções CTS que determinada população apresenta.

Vejamos o método de avaliação sugerido pelos referis usando como exemplo a questão 10 111. É indicado que a classificação de seus itens seja realizada da seguinte forma: A = Plausível; B = Adequada; C = Plausível; D = Plausível; E = Ingênua; F = Plausível; G = Plausível; H = Adequada e I = Ingênua. A referida questão apresenta trechos com explicitações sobre a definição de ciência, como pode ser verificado na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1:** Questão 10 111 (F1) do COCTS - Definição de Ciência.

Definir o que é a ciência é difícil porque ela é complexa e engloba muitas coisas. Mas a ciência é, PRINCIPALMENTE:	
A	O estudo de áreas tais como biologia, química, geologia e física.
B	Um corpo de conhecimentos, como princípios, leis e teorias que explicam o mundo nos rodeia (matéria, energia e vida).
C	Explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo e o universo, e como funcionam.
D	Realizar experiências para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia.
E	Inventar ou conceber coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
F	Pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver (por exemplo curar doenças, solucionar a contaminação e melhorar a agricultura).
G	Uma organização de pessoas (chamados cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
H	Um processo de investigação sistemático e o conhecimento que daí resulta.
I	Não se pode definir ciência.

Fonte: (MANASSERO et al.,2010, p. 224).

O “método” de avaliação orientado apresenta um caráter positivista, visto que direciona a população a umas das alternativas e reduz suas possibilidades de diálogo sobre a questão abordada, fato criticado por Lenderman (2002). Logo, nesta pesquisa realizou-se uma readaptação do COCTS tornando as questões dissertativas, objetivando ampliar as possibilidades de respostas da população e possibilitar maior liberdade de expressão e ter acesso a real concepção sobre a natureza da ciência e as relações CTS.

A análise dos questionários teve como objetivo obter acesso às compreensões dos sujeitos de pesquisa acerca da perspectiva CTS. Tais compreensões foram obtidas a partir de uma readaptação dos questionários COCTS (MANASSERO-MAS, VÁZQUEZ-ALONSO e ACEVEDO-DÍAZ (2001) e AULER e DELIZOICOV (1999), a fim de tornar as questões dissertativas. Sentiu-se a necessidade de realizar alterações no questionário visto que estes apresentam, na compreensão da autora, um caráter positivista. As alterações foram realizadas objetivando expandir as possibilidades de resposta dos sujeitos de pesquisa, dando-lhes a oportunidade de justificar suas opiniões e ter acesso às concepções dos licenciandos sobre as relações CTS.

## CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE AS RELAÇÕES CTS

Vários autores (WILSON, 1954; LENDERMANN, 1992; KOULALIDIS e OGBORN, 1995; PORLÁN e RIVERO, 1995; HARRES, 1999; DÍAZ e VÁZQUEZ-ALONSO, 2005; MIRANDA e FREITAS, 2008; ALMEIDA e OLIVEIRA-FARIAS, 2016), abordam a importância dos professores apresentarem uma concepção adequada acerca da Natureza da Ciência (NdC). É consenso que um dos objetivos principais da educação científica é proporcionar aos estudantes uma melhor concepção sobre a NdC.

Lenderman 1992, realizando uma revisão sobre pesquisas que abordam concepções sobre a NdC, explicita que o objetivo de inserir tais discussões nos currículos de ciências é algo antigo e se renova periodicamente. No entanto, os motivos pelos quais se buscam as implementações também se alteram. Nos últimos anos, surge a partir da necessidade de alfabetizar científica e tecnologicamente a sociedade, e também de possibilitar uma educação CTS, tais necessidades tornaram-se um dos principais motivos para inserir questões acerca da NdC nos currículos. A importância de se compreender a NdC, é pautada em cinco parâmetros apresentados por Driver et al. (1996, apud Lederman, 2007, p. 831).

*utilitário:* é necessário para se compreender a Ciência e saber administrar os objetos tecnológicos presentes nos processos cotidianos;

*democrático:* é necessário para a tomada de decisão consciente sobre assuntos sociocientíficos;

*cultural:* é necessário para se conhecer o valor da Ciência como parte da cultura contemporânea;

*moral:* é necessário para se desenvolver a compreensão das normas da comunidade científica que se relacionam com compromissos morais da sociedade;

*educativo:* compreender a Natureza da Ciência facilita a aprendizagem de assuntos científicos. (DRIVER, et.al 1996, apud LEDERMAN, 2007, p. 831).

Nota-se que há um argumento democrático na maioria dos parâmetros explicitados pelo autor. Neste sentido, percebe-se que a compreensão da NdC permite aos cidadãos tomar decisões conscientes acerca de problemas sociocientíficos, exercer uma participação ativa em processos que envolvam interesse social, dentre outros.

Alguns pesquisadores evidenciam que professores de Ciências possuem uma concepção errônea acerca da NdC (AULER e DELIZOICOV, 1999, 2006). Visto que apresentam uma visão de ciência inaplicável socialmente e desconexa do mundo, amplamente tecnicista e sem estabelecer relações com questões que envolvem problemas sociais. A falta de compreensão acerca da NdC resulta numa falta de compreensão acerca das inter-relações CTS. (AULER e DELIZOICOV, 2006).

Fernandéz et al. (2002) em uma extensa revisão bibliográfica apresenta as visões de ciência que são transmitida no ensino: 1) concepção empírico-indutivista: destaca o papel neutro e experimental da ciência; 2) visão rígida (exata, infalível e algorítmica): apresenta o método científico como um receituário a ser seguido mecanicamente; 3) visão aproblemática e a-histórica: apresenta o conhecimento pronto e acabado sem discutir as questões que o originaram; 4) visão exclusivamente analítica: desvaloriza o processo de unificação do conhecimento científico; 5) visão cumulativa, de crescimento linear: desconsidera o processo construtivo da ciência; 6) visão individualista e eletista: a ciência é vista como uma construção individualizada, realizada por gênios; 7) visão descontextualizada e socialmente neutra: desconsidera os conflitos e as inter-relações CTS.

Auler e Delizoicov (2006) argumentam que neste período, no contexto brasileiro, as pesquisas que abordam as compreensões manifestadas por professores sobre CTS ainda são incipientes. Atualmente, algumas pesquisas (GONÇALVES e SILVA, 2015; SANTOS e MOREIRA, 2015) sinalizam que ainda há uma visão tecnocrática e positivista das relações CTS.

Auler e Delizoicov (2006) citam uma pesquisa realizada por Loureiro (1996), o qual buscou ter acesso às compreensões que professores de Escolas técnicas Federais têm sobre o papel da tecnologia na sociedade. O resultado foi que todos os professores atribuíam à tecnologia o papel de possibilitar o bem-estar social. Ou seja, os professores desconhecem os fatores sociais, políticos e econômicos que estão por trás desse “bem-estar social”. Ou seja, não realizam uma “leitura crítica do mundo”, pois concebem a tecnologia como algo determinante para o bem-estar da sociedade, sem analisar as questões que a envolvem.

Um ponto que deve ser analisado para atingir esta leitura crítica da realidade são as construções históricas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas como problemáticas emergentes: **superioridade/neutralidade do modelo de**

**decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico.** Construções que foram construídas devido a crença na neutralidade da Ciência e Tecnologia.

Diante das questões tecidas até o momento acerca da necessidade de ter acesso às compreensões CTS manifestadas por professores. Buscamos compreender a seguinte questão: Quais são as compreensões sobre as inter-relações CTS manifestadas por professores de Física em Formação Inicial, antes e após ações/intervenções pautadas na perspectiva CTS?

## **CAMINHOS DA PESQUISA**

A presente pesquisa apresenta uma análise das compreensões CTS manifestadas por professores de física em Formação Inicial. A pesquisa foi realizada no curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS com sete alunos na disciplina intitulada “Práticas de Ensino de Física IV”. Foram aplicados dois questionários (vide apêndice 1 e 2) (readaptação do COCTS), antes da realização das ações/intervenções CTS, e outro após as intervenções. O objetivo foi analisar as concepções CTS manifestadas pelos licenciandos antes e após as ações.

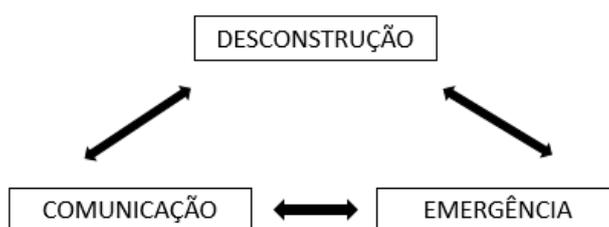
Serão apresentados os resultados e discussão das seguintes atividades realizadas: aplicação de um questionário inicial, estudo e análise de artigos com temas CTS/CTSA, ações CTS: cálculo do consumo energético, discussão do capítulo: professores como Intelectuais Transformadores (GIROUX, 1997) e investigações de possíveis ações CTS e questionário final.

A análise dos questionários e das atividades realizadas em sala de aula **(estudo e análise de artigos com temas CTS/CTSA, ações CTS: cálculo do consumo energético, discussão do capítulo professores como intelectuais transformadores, investigações de possíveis ações CTS e questionário final)**, estiveram pautadas na Análise Textual Discursiva (ATD), embora se compreenda que a análise de questionários via ATD não é a melhor forma de análise. Ainda que o questionário apresente um caráter não-positivista, ele limita a resposta dos sujeitos, fato que vai contra a filosofia do processo em que a ATD se constitui, no entanto essas limitações são reduzidas quando analisamos o conjunto das atividades do processo de intervenção.

A ATD que se baseia na organização de argumentos em quatro focos básicos que permitem a apreciação, sendo que os três primeiros constituem um ciclo: 1) desmontagem de textos; 2) estabelecimento de relações; 3) captando o novo emergente e 4) um processo auto-organizado.

A figura 1 apresenta a ATD como um ciclo onde há a emergência de novas compreensões, por meio dos três componentes citados.

**Figura 1.** Ciclo da análise textual discursiva



Fonte: Moraes e Galiazzi (2013).

Pela figura 1, pode se compreender o processo de análise como dois movimentos que se opõem e se complementam, ou seja, baseia-se numa desconstrução seguida de uma reconstrução ou síntese. O primeiro movimento, o de unitarização, após a codificação das manifestações dos sujeitos de pesquisa, constitui-se na fragmentação dos textos buscando-se estabelecer **unidades de significado**, fragmentos que buscam atribuir soluções ou significações ao problema de pesquisa. Esta etapa exige do pesquisador uma leitura minuciosa, para realizar desconstrução do corpus, no entanto, permite ao pesquisador compreender em pormenores a essência dos sentidos do texto, “ainda que se saiba que um limite final nunca será atingido” (MORAES e GALIAZZI, 2013, p. 18). Neste processo cabe ao pesquisador decidir quais fragmentos serão construídos, o que resulta em unidades de análise de maior ou menor amplitude. A partir deste momento já há a interpretação do pesquisador envolvida no processo.

O segundo movimento da análise, onde se constitui o **estabelecimento de relações**, ou o **processo de categorização**, inicia-se após o agrupamento das unidades de significado semelhantes, obtendo as **categorias iniciais**. Em um novo movimento de categorias que se aproximam, constituem-se as **categorias intermediárias**. Dependendo da quantidade de categorias existentes, o movimento de reagrupamento pode ser realizado até atingir as **categorias finais**, ou seja, um

conjunto de expressões que possam ser aprofundados expressem possíveis respostas à questão de pesquisa. O terceiro movimento da análise, **o captar do emergente**, é a construção dos metatextos, que expressam a compreensão e interpretação do pesquisador ao longo da análise.

As atividades realizadas foram as fontes de coletas de dados, que foram gravadas e transcritas, para a realização na análise via ATD. No próximo item, é apresentado um breve relato das atividades realizadas.

### **Atividades propostas para abordagens de ações CTS na Formação Inicial de Professores de Física**

Nesta seção são apresentadas as ações CTS desenvolvidas com professores de física em formação inicial. O Quadro 1 apresenta uma síntese do processo metodológico, bem como as ações realizadas, seus objetivos e a duração.

**Quadro 1:** Síntese do planejamento metodológico.

Atividades	Objetivos	Duração
Questionário Inicial	- Obter o tema gerador e ter acesso às concepções sobre as inter-relações CTS manifestadas pelos licenciandos.	2 horas-aula
Início da aplicação da sequência didática <i>1º Momento Pedagógico</i>	- Realizar aula contextualizada abordando a energia no Brasil e no mundo. - Apresentar o tema pagamento de taxa mínima como problematização inicial.	4 horas-aula
Estudo e Análise de artigos com o tema energia numa perspectiva CTS/CTSA <i>2º Momento Pedagógico</i>	- Analisar propostas CTS relacionada ao tema energia.	4 horas-aula
Discussões sobre questões CTS <i>2º Momento Pedagógico</i>	- Analisar as compreensões construídas pelos licenciandos ao longo das ações implementadas. - Analisar compreensões apresentadas pelos licenciandos acerca do papel da escola, dos currículos, do professor e do ensino no âmbito da perspectiva CTS.	2 horas-aula
Ações CTS: Cálculo do consumo de energia <i>3º Momento pedagógico</i>	- Ensinar os alunos a realizar o cálculo do consumo de energia elétrica. - Discutir as informações fornecidas no talão de energia.	2 horas-aula

Discussão do capítulo: professores como Intelectuais Transformadores <i>3º Momento pedagógico</i>	- Fomentar um viés crítico transformador nas propostas CTS desenvolvidas pelos alunos.	2 horas-aula
Investigação de possíveis ações CTS <i>3º Momento pedagógico</i>	- Realizar uma análise de todas as atividades realizadas objetivando atingir propostas de ações CTS pelos alunos.	2 horas-aula
Questionário Final <i>3º Momento pedagógico</i>	- Obter acesso às compreensões dos licenciandos acerca das questões CTS após as atividades realizadas.	2 horas-aula

**Fonte:** Elaborado pela autora.

As atividades conduzidas deste trabalho fazem parte três momentos pedagógicos. Os Três Momentos Pedagógicos fazem parte de uma dinâmica, apresentada inicialmente por Delizoicov (1982, 1983), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal. Podendo ser descrita como:

**- Primeiro Momento Pedagógico (Problematização Inicial):** apresentam-se questões reais aos alunos, ou seja, temas do cotidiano. Nesta etapa o problema inicial foi obtido da Investigação temática (FREIRE, 1987), na obtenção do tema gerador energia e abordagens CTS, como descrito no **artigo 3** da presente dissertação. Assim, o problema inicial é “energia e abordagens CTS” do qual partiremos para intervenção com professores em formação inicial. Além disso, apresentaremos nos resultados, a análise dos questionários para saber as concepções CTS dos professores em formação.

A partir dos problemas iniciais (energia e abordagens CTS) foram surgindo ao longo da pesquisa outras questões, como o pagamento da taxa mínima de energia, considerado como uma temática problematizadora pelos licenciandos. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (1990) no primeiro momento pedagógico os alunos são desafiados a expor suas opiniões sobre a problemática, objetivando fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

**- Segundo Momento Pedagógico (Organização do Conhecimento):** é o momento em que sob a orientação do professor os conceitos científicos são estudados de forma contextualizada. Como esta pesquisa se trata de uma

intervenção em uma disciplina formadora, o segundo momento pedagógico baseou-se no estudo de artigos que apresentam pressupostos e ações CTS, e discussões sobre questões relacionadas à CTS e energia.

- **Terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento):** este momento destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento construído pelo aluno. Ademais, é no terceiro momento pedagógico que os alunos são capacitados para empregar seus conhecimentos, e articular o conceito científico com situações reais. Desta forma foram realizadas algumas ações onde os alunos deveriam fazer uso do conhecimento construído. Assim, foi possível realizar o cálculo do consumo energético, utilizando a maquete de uma casa, contendo todos os aparatos de uma residência comum (máquina de lavar, chuveiro, secadora, e etc.), e seus respectivos interruptores. Dessa forma era possível calcular o gasto energético apenas de um elemento ou de vários ao mesmo tempo. Após esta ação, foram realizadas um conjunto de atividades com caráter interventivo. A discussão do capítulo “professores como intelectuais transformadores” (GIROUX, 1997) teve como objetivo possibilitar uma discussão com viés de transformação nessas intervenções.

A análise das ações realizadas via ATD possibilitou-nos ter acesso a algumas questões relacionadas às compreensões dos licenciandos antes e após as intervenções CTS. Pela análise dos questionários emergiram 84 unidades de significado, 6 categorias iniciais, 3 categorias intermediárias e 2 categorias finais intituladas: 1) *Os mitos relacionados à CT manifestado por professores de física em Formação Inicial* e 2) *A superação dos mitos relacionados à CT manifestada por professores de Física em Formação Inicial: potencialidades de implementações de ações CTS.*

Assim, no próximo item são apresentados uma análise geral dos movimentos realizados e os metatextos escritos a partir da articulação entre as unidades de significado (fragmentos explicitados pelos licenciandos nos questionários), as compreensões construídas durante o processo de análise e os referenciais teóricos emergentes.

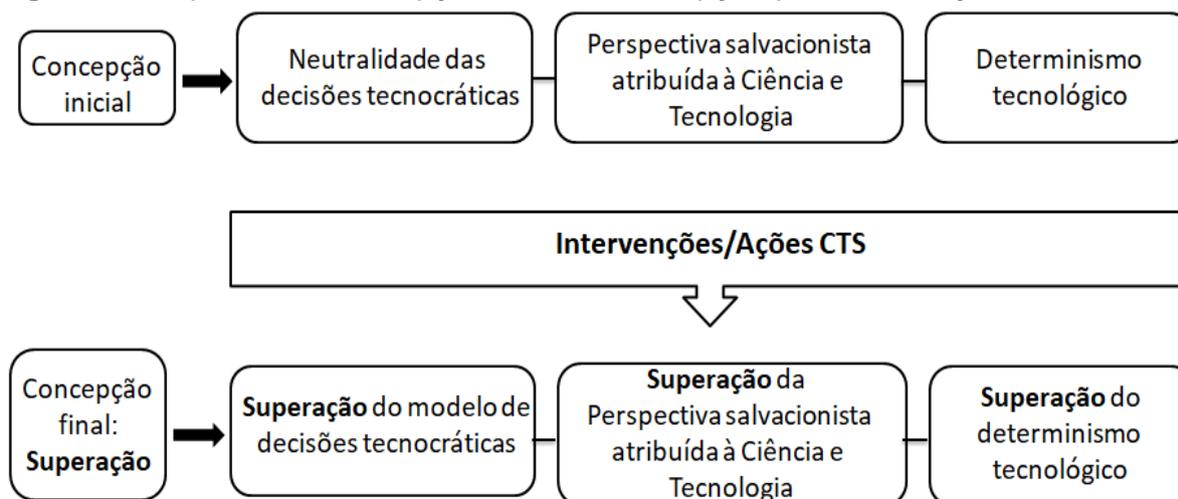
## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os metatextos apresentados neste artigo explicitam as compreensões do processo das ações/intervenções CTS realizadas com professores de Física em

Formação Inicial. O metatexto 1 “*Os mitos relacionados à CTS manifestado por professores de física em Formação Inicial*” apresenta visões distorcidas sobre CTS, apresentadas inicialmente pelos licenciandos, tais como: *superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico*. O metatexto 2 “*A superação dos mitos relacionados à CTS manifestada por professores de Física em Formação Inicial: potencialidades de implementações de ações CTS*”, apresenta as compreensões pós intervenções CTS. A partir das análises realizadas pôde-se observar que houve uma superação dos mitos relacionados à CTS pela maioria dos licenciandos.

A figura 1 apresenta um esquema das concepções iniciais e os construtos das concepções finais resultantes das intervenções realizadas.

**Figura 1:** Esquema da concepção inicial e concepção pós-intervenções CTS.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

O esquema demonstra de forma resumida as compreensões obtidas através da ATD, como pode ser vislumbrado nas discussões dos metatextos. Em um primeiro momento os educandos apresentavam crenças pautadas em valores tecnocráticos, com marcas do determinismo tecnológico e com uma visão ufanista e sacrossanta acerca da ciência.

Após a realização das intervenções/ações CTS, pôde-se verificar que a maioria dos licenciandos apresentaram concepções de não neutralidade nas interações entre CTS. No entanto, dos sete alunos que responderam o questionário

dois em alguns momentos apresentaram em suas respostas marcas que denotavam crenças ao determinismo tecnológico e superioridade no modelo de decisões tecnocráticas. Porém, mesmo com estas denotações, consideramos que as intervenções realizadas possibilitou com que a maioria dos licenciandos buscasse explicitar em suas respostas a importância da democratização e da participação da sociedade em temas relacionados à CT. Tais questões serão melhores discutidas nos metatextos, que compõem os próximos itens.

### **Os mitos relacionados à CTS manifestado por professores de física em Formação Inicial**

A ciência e a tecnologia, com sua influência nas dimensões social, cultural e econômica, passaram a construir objetos de indagações acerca de suas naturezas e de seu impacto no bem-estar da sociedade. Na compreensão de Santos (2003, p. 17), “o conhecimento científico é hoje a forma oficialmente privilegiada de conhecimento e sua importância para a vida das sociedades contemporâneas não oferece contestação”. Embora as construções científico-tecnológicas tenham permanecido restritas aos cientistas, filósofos e políticos por longos períodos, hoje se torna crucial que a sociedade tenha informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico e que tenha uma participação nestas construções para que possam avaliar e tomar decisões sobre as consequências que tais construtos possam acarretar (SANTOS e MORTIMER 2000; SANTOS, 2003; CACHAPUZ, 2005).

Como discutido anteriormente, a formação deficitária dos professores, é um dos principais fatores que dificultam a implementação da perspectiva CTS nos currículos, que se baseia em uma perspectiva tradicional e não abrange conteúdos que relacionem a natureza da Ciência e da Tecnologia. Desta forma, os currículos apresentam uma ausência de contextualização sobre os conhecimentos produzidos pela ciência e sua relação com a tecnologia e a sociedade. Por não conhecerem tais perspectivas, os professores encontram dificuldades para investir em práticas que fujam da perspectiva tradicional (MIRANDA e FREITAS, 2008).

Alguns autores como Lederman (2007) consideram crucial a compreensão da natureza da ciência para propiciar a alfabetização científica, pois uma sociedade que possui uma compreensão crítica acerca dos avanços científicos e tecnológicos

entende as questões que estão embutidas em disputas sócio científicas. Desta forma, compreende-se que o exercício da democracia torna-se possível por meio da compreensão das interações entre CTS. Quando se discute a busca pela democracia e a busca pela compreensão crítica da realidade nos parâmetros da perspectiva CTS é necessário compreender três construtos históricos, considerados por alguns autores (AULER, 2002; AULER, DALMOLIN e FENALTI, 2009) como poucos consistentes: 1) *superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas*, 2) *perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia* e 3) *determinismo tecnológico*. Compreende-se que estas concepções balizaram-se em comunhão com o avanço científico tecnológico. À medida que o conhecimento científico foi sendo produzido e reconstruído, foram produzidas, em comunhão, discursos e formas de compreender a construção científico-tecnológica (AULER e DELIZOICOV, 2006).

Os resultados obtidos por meio dos questionários expõem as compreensões dos licenciandos acerca das interações CTS, e explicitam marcas dos três mitos relacionados à CT. Acerca da questão que aborda o conceito de ciência, os fragmentos dos licenciandos **A3U1** e **A7U1** expõem as seguintes compreensões:

**A3U1:** São verdades dadas por fatos estudados.

**A7U1:** “aquilo que pode ser estudado, e a partir dos estudos descobrir ou “criar” algo.

Os trechos A3U1 e A7U1, explicitados apresentam uma visão positivista em relação à ciência. Apesar da sua aparência objetiva e neutra, a ciência baseia-se em uma construção humana. Latour e Woolgar (1997) citado por Santos e Mortimer (2000) consideram que a ciência não é apenas justificada por critérios relativos à racionalidade, pois são construídos por diversos atores sociais que participam da investigação científica. Neste sentido, pesquisas apontam a necessidade de discutir a natureza da ciência nos currículos (AIKENHEAD, 1985; RAMSEY, 1993; SOLOMON, 1993; STIEFEL, 1995; SILVA e SEQUEIRA, 2006; FERREIRA e MORAIS, 2010).

Analisando os fragmentos A3U1 e A7U1 apresentados, nota-se que apresentam marcas de um dos mitos apresentado por Auler (2002), qual seja, a **superioridade do modelo de decisões tecnocráticas**. No trecho A7U1, o

licenciando define ciência como algo que pode ser estudado e a partir disso descobrir ou criar algo, ou seja, a ciência/quem faz ciência é quem determina o que será descoberto ou criado. Nota-se que não há a inclusão da sociedade no trecho exposto.

Neste viés, quando questionados se: *Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos? Justifique.* Três licenciandos comentaram que sim, porém deveria ter uma parcela da sociedade participando. No entanto, uma resposta chama a atenção, pois apresenta uma visão tecnocrática:

**A6U14:** Sim, pois eles que detém o saber sábio do assunto.

O trecho apresentado apresenta de forma explícita marcas da **superioridade no modelo de decisões tecnocráticas**. Sobre tal mito Auler e Delizoicov (2001) citando Thuillier (1989) argumenta que a ciência exerce na sociedade atual o mesmo papel que Deus exerce na igreja. Os tecnocratas tomam decisões por si e para si, como se tal ação fosse para um bem maior, a ciência.

“A tendência da tecnocracia é transferir a “especialistas”, técnicos ou cientistas, problemas que são de todos os cidadãos. (...) Escolhas políticas são transformadas em questões a serem decididas por comitês de especialistas. Não digo que os tecnocratas sejam maus, nem que tomem sempre decisões erradas. Digo que é mau o sistema que lhes dá esse poder” (Thuillier, 1989, p. 22 apud AULER e DELIZOICOV, 2001).

Auler (2002) considera primordial superar tal mito, visto que esse modelo é balizado pela crença na possibilidade de eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. Nele “O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro” (AULER, 2002, p. 102).

A tendência da tecnocracia é transferir aos especialistas problemas que são de todos os cidadãos, nesta concepção apenas eles são os detentores do saber. Considera-se que tais decisões devem ser tomadas num modelo pragmático-político, como apresenta Santos e Mortimer (2000), pois há uma interação e negociação entre os especialistas e os cidadãos. Fato que se direciona com a abordagem CTS visto que objetiva uma participação social nas decisões científico-tecnológicas.

Considera-se que a formação de professores bem como os currículos sejam pautados numa abordagem CTS que apontem para o carácter provisório e incerto das teorias científicas. A partir desta compreensão, considera-se que alunos e professores:

(...) poderiam avaliar as aplicações da ciência, levando em conta as opiniões controvertidas dos especialistas. Ao contrário, com uma visão de ciência como algo absolutamente verdadeiro e acabado, os alunos terão dificuldade de aceitar a possibilidade de duas ou mais alternativas para resolver um determinado problema (SOLOMON, 1988, apud SANTOS e MORTIMER, 2000).

Ademais a ciência baseia-se de conhecimentos que vão além do senso comum, pois se trata de uma construção humana que está direccionada para o desenvolvimento, por meio de processos sociais, baseado em uma historicidade marcada por contingências (CANAVARRO, 1999). Compreende-se que a perspectiva CTS aborda a ciência numa dimensão ampla onde se discute vários aspectos além da natureza da ciência. Trata-se de uma visão reflexiva das ciências.

Em relação à definição de tecnologia grande parte das respostas apresentou um carácter de **determinismo tecnológico**. Na maioria das respostas os licenciandos apresentam a crença de que **a mudança tecnológica é a causa da mudança social** e que **a tecnologia não depende da influencia da sociedade**.

Quando questionados se mais tecnologia irá melhorar o padrão para os brasileiros. Foram obtidas respostas que consideravam tal fato positivo, como explicitado nos trechos **A3U7** e **A6U10**:

**A3U7:** De certa forma sim, pois trará mais comodidade e mais eficiência em suas atividades.

**A6U10:** Quanto maior for o desenvolvimento tecnológico, maior será o desenvolvimento do país, melhorando a vida das pessoas.

Os alunos apresentam uma visão reducionista em relação a influencia da tecnologia, onde a tecnologia apresenta um carácter autónomo, como algo que não apresenta relação com a sociedade. No determinismo tecnológico a tecnologia é vista como auto-controlável, auto-determinável moldando-se sem a participação social. A tecnologia está directamente associada ao conhecimento científico, no entanto, consiste em um conjunto de actividades humanas. Santos e Mortimer (2000) comenta que a indissociação entre ciência e tecnologia tem levado as pessoas a

uma confusão comum, reduzindo a tecnologia à dimensão de ciência aplicada, sem relações com a sociedade.

A super teoria do determinismo tecnológico aponta algumas características sinalizadas por Sanmartín (1990): 1) o ser humano é considerado produto da tecnologia, autônoma em seu desenvolvimento; 2) o progresso social é consequência do progresso tecnológico; 3) o aumento do desenvolvimento tecnológico contribui para a geração de riqueza de um país e do bem-estar da sociedade; 4) espera-se que o desenvolvimento tecnológico contribua para o desenvolvimento científico, resultando assim, em um mundo cada vez melhor.

O avanço tecnológico é uma atividade social, o ser humano deve apresentar a compreensão de que o curso da tecnologia responde à direção que a sociedade lhe atribui, ou seja, não opera por si mesmo. O desenvolvimento tecnológico sofre influência das condições econômicas, políticas e sociais que a envolvem, logo, considera-la autônoma em sua construção é um erro.

Na dimensão Influência da tecnologia sobre a sociedade, foi questionado: *O avanço tecnológico pode ser controlado pelos cidadãos? Justifique.* Sobre a questão o aluno 1 expõe sua compreensão:

**A1U8:** Não, a tecnologia que controla cidadão. É o que vejo hoje com os smartphones, tablets, etc. O homem esta cada vez mais influenciado pela tecnologia.

Tal explicitação descreve uma leitura crítica dos cidadãos por parte do licenciando, que enxerga a sociedade alienada pela tecnologia. A perspectiva de cidadão na abordagem CTS, é aquele que possa compreender o comportamento humano e desenvolver atitudes acerca do desenvolvimento social, fato essencial para que haja decisões relacionadas a ciência e tecnologia. Sobre esta questão Santos e Mortimer (2000) apresentam algumas compreensões:

(...) entendemos que a educação tecnológica no ensino médio vai muito além do fornecimento de conhecimentos limitados de explicação técnica do funcionamento de determinados artefatos tecnológicos. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o instrumentalize a absorver as novas tecnologias. Tais conhecimentos são importantes, mas uma educação que se limite ao uso de novas tecnologias e à compreensão de seu funcionamento é alienante, pois contribui para manter o processo de dominação do homem pelos ideais de lucro a qualquer preço, não contribuindo para a busca de um desenvolvimento sustentável (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 9)

Sobre tal alienação Winner (1987), prefere a expressão "sonambulismo tecnológico", o autor faz uso do termo para citar o comportamento conformado e alienado da sociedade frente à "marcha do progresso". A sociedade faz uso de novos artefatos tecnológicos sem realizar uma reflexão crítica em relação aos pontos positivos e negativos dela decorrentes. Caminhando em conjunto a este pensamento Auler e Delizoicov (2001), argumentam que na sociedade atual há um superdimensionamento da tecnocracia em detrimento da democracia.

Em relação a influencia da sociedade na tecnologia e na ciência os licenciandos tiveram que expor suas opiniões em relação ao questionamento: *Em sua opinião, a ciência influencia a sociedade ou a sociedade influencia a ciência? Justifique.* A maioria dos licenciandos apresentaram a concepção de que **Ciência e tecnologia conduzem o progresso** e que **Ciência e tecnologia foram criadas para facilitar a vida da sociedade.** Ou seja, apresentam marcas da perspectiva salvacionista da CT, como pode ser analisado nos trechos abaixo:

**A6U8:** a ciência evolui para sanar as necessidades da sociedade, e a sociedade utiliza da ciência para ter uma vida melhor.

**A7U3:** a ciência influencia a sociedade quando lança um novo produto, como os smartphones, por exemplo, a sociedade influencia a ciência quando exige produtos novos mais modernos.

A ideia de que os problemas existentes serão minimizados pelo avanço da CT, ou que o avanço da CT melhorará a vida das pessoas, e que cada vez mais CT trará bem-estar social, coloca a participação social em segundo plano. Nem todos os problemas são de caráter científico-tecnológico, mais ciência não significa um padrão de vida melhor para todos. O aluno 1 apresenta a seguinte compreensão em relação ao questionamento:

**A1U7:** Talvez, enquanto alguns lugares do mundo há pessoas se movendo em prol do pensamento crítico, na busca pelo conhecimento, em outros lugares as pessoas nem se quer sabem sobre cientistas.

O trecho acima expõe o fato de que as construções científicas ainda são desconhecidas por uma parcela da sociedade. A existência da influencia da sociedade sobre a ciência e da ciência sobre a sociedade não deveria ser desconsiderada, pois a atividade científica é influenciada por inúmeros fatores relacionados à cultura e à sociedade diretamente. Por esta e tantas outras razões

demonstradas neste trabalho considera-se imprescindíveis ações no âmbito educacional que eliminem/minimizem tais compreensões.

### **A superação dos mitos relacionados à CTS manifestada por professores de Física em Formação Inicial: potencialidades de implementações de ações CTS**

A abordagem CTS baseia-se em uma pedagogia progressista e está implicada na construção social, fundamentam-se em um conjunto de experiências que devem ser questionadas e compreendidas. A perspectiva CTS traz em sua essência o viés de transformação, no entanto cabe ressaltar, como apresentado no artigo 1, que nem toda abordagem CTS, apresenta um viés emancipatório com margens à transformação. Para isso é necessário um viés crítico, a teoria crítica de Henry Giroux, possibilita um encaminhamento progressista a fim de atingir a transformação. Desta forma, objetivando fomentar o desejo de transformação no licenciandos, foi realizada a discussão de um capítulo da obra de Giroux (1997), *professores como intelectuais transformadores*. Desta forma foi explicitada a necessidade de que tanto professores quanto os estudantes sejam vistos como intelectuais transformadores, que abracem a luta pela reestruturação das condições da sociedade, objetivando uma sociedade justa e igualitária.

Sobre a formação do professor como intelectual transformador o fragmento A6U10 explicita a visão do licenciando sobre tal questão relacionada no contexto em que esta inserido:

**A6U10:** Eu acho que essa questão do intelectual crítico-transformador é muito bonito só que a gente não vê isso aqui na faculdade. Por exemplo, nas disciplinas de Estágios a gente muitas vezes quer fazer uma coisa diferente, até mesmo para não ficar maçante para a gente e para os alunos, só que daí a professora de estágio vem e fala: **você não pode fazer isso, porque isso não está no conteúdo do referencial curricular, você tem que acompanhar o referencial curricular se não está lá você não pode fazer então tenta fazer uma outra coisa que esteja um referencial curricular.** Então o que a gente aprende na universidade é seguir o referencial seguir tudo que esta no referencial curricular **(grifo nosso)**.

**A7U6:** E outra coisa também, é difícil a gente chegar lá na escola e fazer o papel de um intelectual, sendo que a gente vai ser professor convocado, que não tem segurança nenhuma. Então, eu (eu estou falando de mim), vou chegar na escola e vou passar tudo que tá no referencial.

O trecho A7U6 apresenta a preocupação do estudante em relação a sua inserção na escola como professor convocado. Nota-se que este fato é considerado uma limitação para que o licenciando busque meio menos reproducionistas de ensino. No entanto, o fato de ser professor convocado não deve ser considerado um

obstáculo para inserção de novas metodologias que auxiliem os alunos e a própria prática docente a adquirir um viés emancipador e transformador. O professor constituir-se como intelectual transformador luta com seus pares pela igualdade do seu fazer educacional e pela sua emancipação no fazer educacional.

Pode-se observar nos fragmentos que o licenciando apresentam sinais de perspectivas tradicionais e reproducionistas relacionadas ao ensino.

As concepções tradicionalistas marcaram as discussões dos artigos que abordavam o tema energia sob um viés CTS, como explicitado pelo aluno A3: **(A3U9)** “Olha a quantidade de horas que a pessoa gastou pra falar de energia! Como eu posso inserir um tema assim se vai ocupar uma quantidade enorme de horas-aula”? E o restante do conteúdo? A preocupação do licenciando relacionado ao tempo gasto pelo professor para realizar uma atividade sob um viés não-tradicional, progressista, desvela uma reflexão: *afinal, o melhor caminho para a formação seria ensinar o futuro professor a obedecer a critérios pré-definidos?* Alguns autores como (GIROUX, 1987, 1997 e AULER, 2011) fazem uma crítica a esta questão. Auler (2011) considera que com o passar dos anos no Brasil o professor passou por um processo de desprofissionalização, visto que replica tarefas definidas por outros em âmbitos e contextos diferentes das quais serão aplicadas. O autor vai além quando compara o professor ao ator Charles Chaplin do filme “Tempos Modernos”, *“Assim como este, executa, diariamente de forma mecânica, tarefas repetitivas, concebidas por outros, o professor ano após ano, deve executar, cumprir currículos, intencionalidades definidas por outros”* (AULER, 2011, p. 91). Isso não seria um retorno consciente/inconsciente a valores tecnocráticos?

Giroux (1997) seguindo as mesmas concepções argumenta que a lógica da eficiência e da necessidade limita a teoria tradicional no que tange aos determinantes sociais, ideológicos, políticos na seleção de conhecimentos transmitidos na escola. O autor afirma que há na teoria tradicional uma essência que possibilita o despertar do pensamento crítico, e esta vem aliada ao viés da investigação metodológica vinculada à verificação empírica. O autor critica teorias que concebem a escola, seu contexto e seu currículo como espaço onde não haja espaço para lutas e contradições das adversidades emergentes, essa mentalidade fecha portas para ações de luta e transformação humana.

Corroborando com as questões sinalizadas compreende-se que os currículos devam buscar potencializar a compreensão crítica, a participação em debates e tomada de decisões que envolvam questões sociais. Tais encaminhamentos seguem visões opostas ao ensino tradicional, que forma cidadão passivos e acríticos. E este encaminhamento pedagógico está imerso nas universidades e nos cursos de licenciatura. Silva e Oliveira (2009, p. 46) ao realizar uma análise sobre o curso de Química pontuam: “se pararmos para analisar como são as aulas dos conteúdos específicos, isto é, as aulas de Físico-Química, Orgânica, Analítica, Inorgânica, Bioquímica, em algumas universidades (...) notaremos um grande enfoque na racionalidade técnica”. Silva e Oliveira comentam que a atual formação não possibilita a articulação entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico. A formação do professor transmite uma ideia (apenas na prática), de que basta um bom conhecimento do conteúdo científico, um toque de prática e alguns acréscimos pedagógicos, para ter uma boa imagem de ensino (CARVALHO e GIL-PÉREZ 1995). E esta perspectiva não é diferente nas outras áreas, o Ensino de Física apresentado nos cursos de licenciatura, não prepara os futuros professores a desenvolverem uma educação para a cidadania. Neste viés, o fragmento **A7U4** expõe angústias do licenciando em relação ao caráter tradicional das disciplinas formadoras:

**A7U4: Ah... Mas, em relação a essas questões de sair do tradicional o próprio professor não faz, as aulas das matérias de ensino são todas tradicionais.** O que o professor faz é passar um texto para a gente ler, a gente lê o texto e discute... É só isso. A gente não fica sabendo como aplicar aquela teoria, a gente só lê e discute. **Mas, o que a gente pensa, é que quando for para a sala de aula para aplicar aquela teoria, a gente não sabe. Por que aquela teoria é bonita no papel, na sala de aula as coisas acontecem bem diferentes. Só que a gente não aprende a aplicar, a gente só aprende a ler e discutir (...).** As aulas de Práticas de Ensino e as aulas de estágio são todas tradicionais muitas vezes o professor chega dentro da sala de aula abre o notebook, deixa a gente lendo os textos fica sentado na frente do computador mexendo em alguma coisa. Às vezes o professor nem presta tanta atenção na nossa discussão. **(grifo nosso).**

Os professores novatos ao ingressar na sala de aula se deparam com fatos e realidades que não lhes foram apresentados em seu curso de formação. O que ocasiona o surgimento de conflitos, exigindo do professor uma maior atribuição da atenção nestes obstáculos, realizando uma reflexão para analisá-los, compreendê-los e modificá-los. No entanto, salientamos que não é qualquer tipo de reflexão nem

enfrentamento, mas estes devem estar pautados num viés crítico com perspectivas à transformação da realidade.

O fragmento **A2U10** abaixo apresenta uma indagação do licenciando sobre um possível questionamento que possa surgir de alunos durante o processo de alfabetização:

**A2U10:** É legal alfabetizar cientificamente os alunos, mas a gente não sai daqui preparado para isso. E se o aluno me perguntar o que ciência? O que eu digo se nem eu sei bem o que é? Eu acho que eu responderia que é um conjunto de ações feitas por cientistas.

**A5U4:** Nesse ponto eu concordo com o A2, como ensinar CTS se a gente não entende direito o que é ciência?

Os licenciandos afirmam não saber o que é ciência, e a resposta dada ao aluno (A2), caso a pergunta (o que ciência?) fosse realizada naquele momento, apresenta uma essência que se aproxima à valores tecnocráticos. A fala do licenciando transmite a ideia de que fazer ciência é um papel único e exclusivo dos cientistas, e isso se caracteriza em um dos mitos apresentados por Auler (2002). No campo educacional, concebendo CT como neutras ou sacrossantas, pode-se cair nos reducionismos e mitos explicitados no item anterior. Mitos estes que necessitam de uma reflexão e problematização, Auler (2002) argumenta que problematiza-los não significa construir uma concepção anti-científica e anti-tecnológica, pelo contrário, expõe questionamentos e reflexões acerca da atual dinâmica social.

Mitos que, de construções históricas, passam a ser apresentados como universais, como verdades inquestionáveis. Sua aceitação passou a ser um ato de fé tal qual dogmas religiosos. Obscurecem, impedindo uma visão mais cristalina da dinâmica social (AULER, 2002, p. 99).

Na concepção tecnocrática a obtenção das “verdades científicas” se dá pelo chamado método científico. Este método possibilitaria um universo de possibilidades tecnológicas, resultando no bem-estar social. Auler (2002) denomina de “contrato social para a Ciência e Tecnologia”, ou “modelo linear de progresso”. Onde o desenvolvimento científico, gera o desenvolvimento tecnológico, suscitando no desenvolvimento econômico e atingindo, por fim, o bem-estar da sociedade:

DC → DT → DE → DS (bem-estar social)

Nota-se que o sistema linear de progresso baseia-se no cientificismo, e elimina o sujeito do processo científico-tecnológico. O especialista técnico tem a capacidade resolver os problemas da sociedade de modo eficiente e neutro. Auler (2002) citando Thuilier (1989) destaca que:

A tendência da tecnocracia é transferir a “especialistas”, técnicos ou cientistas, problemas que são de todos os cidadãos. (...). Não digo que os tecnocratas sejam maus, nem que tomem sempre decisões erradas. Digo que é mau o sistema que lhes dá esse poder. (THUILLIER, 1989, p. 22 apud AULER, 2002, p. 103).

Considera-se que a CT parte de um construto histórico, e com o passar do tempo tornou-se cada vez mais importante para ser deixada entregue apenas a cientistas, deve ser uma preocupação de todos os sujeitos, visto que suas construções afetam a sociedade diretamente. Auler (2002) argumenta que a intromissão social em questões que envolvam CT não se caracteriza como uma maldição, mas sim uma benção.

Sobre a passividade despertada pela ciência o autor destaca um argumento de Fourez (1995):

"... a palavra 'ciência' pode, por vezes, 'aprisionar', por exemplo, quando alguns passam a impressão de que, uma vez que se falou de cientificidade, não há mais nada a fazer senão se submeter a ela, sem dizer ou pensar mais nada a respeito." (FOUREZ, 1995 apud AULER, 2002, p. 104).

O trecho acima explicita o “poder” que a ciência exerce sobre a sociedade. Nos tempos atuais com toda a revolução científico-tecnológica e meios de acesso à informação, tais problemáticas ainda é uma realidade. Desta forma, considera-se imprescindível a busca de meios para buscar a superação de tais crenças. Acredita-se que a educação e a inserção da abordagem CTS exerça um papel crucial para esta superação. As manifestações dos licenciandos explicitadas a partir deste momento demonstram marcas de superação dos mitos atribuídos à CT, após intervenções/ações CTS.

Quando se questionou: *A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda para resolver problemas sociais como pobreza, crime, desemprego, superpopulação, poluição ou a ameaça de guerra nuclear. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?*

**A6U2:** Acho que deveria ser assim, mas que hoje em dia não é isso que acontece. A tecnologia vem cada vez mais para suprir a necessidade que o ser humano tem em ter algo novo, e não para ajudar na pobreza. Está servindo para aumentar a desigualdade social. A ciência tem muitas áreas trabalhando no desenvolvimento do mundo, nas fontes de energia, reaproveitamento etc. **Mas na sua grande maioria só fica lá entre os cientistas mesmo, as pessoas não tem o direito de dar opinião (grifo meu).**

O trecho acima explicitado demonstra a **superação da crença em valores tecnocráticos**, nota-se a compreensão do licenciando de que há a necessidade de inserir a sociedade em questões relacionadas à CT. Para isso acredita-se que é necessária uma reinvenção da sociedade, mas em quais parâmetros? E a partir de quê? Considera-se a educação um ponto de partida para a transformação da sociedade seguindo parâmetros progressistas do “ser mais”. Ser mais sujeito do processo construtivo da CT, e menos objeto dos construtos da CT.

Sob a mesma perspectiva, quando questionado: *Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos? Justifique.*

**A1U7:** Não. Eles são importantes sim para tomar essa atitude, mas **a sociedade também é importante** porque ela fará o uso dessa energia, ela sofrerá com consequências dessa energia. **Então a sociedade deve ser consultada (grifo meu).**

Novamente nota-se a superação de um mito relacionado à CT, **a superação do salvacionismo/perspectiva redentora atribuída à CT**. O mito do salvacionismo da CT não suporta análises mais críticas e profundas sobre as questões que o envolve. É difícil manter a ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico caminha em direção às necessidades humanas, quando os construtos da CT ainda não são para todos. Sob esta vertente Auler (2002) argumenta que é necessário que a sociedade reflita sobre “o extravio tecnológico” que consiste no ato de inventar e produzir “falsas necessidades” para a sociedade sem nenhuma relação com as reais necessidades. Este fato torna-se cada vez mais presente na vida da sociedade atual, visto que as pessoas veem uma necessidade incontrolável em adquirir cada vez mais bens novos.

O progresso tecnológico pode suscitar irracionalidades, crenças deturpadas sobre os encaminhamentos da CT, fato já descrito neste trabalho. Porém, acredita-

se que uma educação pautada numa perspectiva progressista pode libertar os sujeitos de tais crenças. Fato que pode ser verificado nas respostas da questão: *Quanto maior o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (CT) no Brasil, maior será a prosperidade/riqueza do Brasil?*

**A3U13:** *Apenas com a sociedade incluída, é necessária a inclusão da sociedade na CT para que o desenvolvimento de fato ocorra (grifo meu).*

**A7U12:** Não. Maior será a desigualdade, pois se a sociedade não está inserida, não se tem uma melhora.

Os trechos descritos acima apresentam as novas concepções dos licenciandos A3 e A7, que anteriormente às ações CTS demonstravam crenças balizadas pelo determinismo tecnológico e concepções tecnocráticas. Podem-se analisar marcas salvacionistas explícitas nas respostas dos licenciandos, visto que demonstram a importância da participação da sociedade para o desenvolvimento da CT.

Sobre a afirmação: *Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo computador, um reator nuclear, um míssil ou um novo medicamento para curar o câncer), ele pode ser posto em prática ou não. A decisão de usar depende principalmente de como ele funciona. Escreva sua opinião sobre a afirmação.*

**A3U9:** Quando um medicamento que cura o câncer é criado, tem que ser passado por vários testes, que comprovam que é satisfatório, que indique as contraindicações etc. **E isso tudo deve ser consultado pela sociedade**, e pelos cientistas também, pra ter certeza de que é necessário, de que vai trazer o bem etc. Não pode simplesmente fazer e impor que pessoas que nem sabem sobre o assunto façam o uso. **É preciso informar as pessoas (grifo nosso).**

O argumento do licenciando **A3U9** expõe a necessidade da participação da sociedade no desenvolvimento de novas tecnologias, considera-se que neste fragmento há denotações de superação do **determinismo tecnológico** pelo aluno. Em análises anteriores, notou-se que os licenciandos compreendiam a tecnologia como autônoma, a análise do trecho exposto desvela algumas compreensões: 1) o avanço tecnológico não é autônomo, deve ser incluído em seu processo construtivo a participação social; 2) o progresso social não deve ser considerado consequência

do progresso tecnológico e 3) o desenvolvimento tecnológico não é neutro, portanto não deve ser considerado bom por si só.

Nota-se que os fragmentos apresentados até o momento denotam a necessidade de aumentar a participação da sociedade em questões que envolvam CT, para atingir tais objetivos, Auler articulou os pressupostos do movimento CTS com as postulações freireanas. A articulação parte da vocação ontológica do ser humano em “ser mais”, eixos balizados na obra de Freire (1987), o qual argumenta a necessidade de uma reinvenção da sociedade, para a fim de permitir a participação daqueles que se encontram submetidos na “cultura do silêncio” condicionados a condição de objeto histórico. Para alcançar tais objetivos Auler (2011) considera primordial a alfabetização científica dos cidadãos a fim de possibilitar a ampliação da participação. Segundo Freire (1987) alfabetizar é muito mais do que ler palavras, pois deve possibilitar uma leitura crítica do mundo. Corroboramos com Auler (2011) o qual sinaliza que no mundo contemporâneo é cada vez mais necessário a participação da sociedade para que se possa atingir a transformação. O autor argumenta ainda que é primordial a compreensão das inter-relações entre CTS, considerando a dinâmica social envolvida no campo científico-tecnológico.

A abordagem CTS traz em sua essência pressupostos que almejam a participação social em questões que envolvam CT, para que isso ocorra é necessário um despertar crítico dos sujeitos frente às adversidades que emergem. A maioria dos licenciandos notou a necessidade de fomentar a participação social. No entanto alguns fragmentos explicitam algumas marcas dos mitos relacionados à CT.

Quando questionados: *Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos? Justifique.*

**A2U8:** Eles devem auxiliar os políticos na escolha da melhor energia para o planeta e para as pessoas, pois **eles são o detentor de todo o conhecimento (grifo nosso).**

Sobre o fragmento explicitado pode-se notar conotações que elevam o cientificismo, visto que o licenciando argumenta que os cientistas devem auxiliar no que é melhor para as pessoas e para o planeta. A tecnocracia não deixa espaço

para a democracia em questões que envolvam CT, na concepção tecnocrática só há uma forma de progresso, e o especialista melhor do que ninguém pode comandar o processo. Quando há a participação da sociedade em alguma etapa, seus construtos são vistos como duvidosos.

A perspectiva CTS minimiza tais concepções, por meio da alfabetização científico-tecnológica da sociedade torna-se possível construir nos sujeitos um “conhecimento crítico da realidade”. Neste viés, Auler (2002), defende a necessidade de problematizar os mitos historicamente construídos: **a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo tecnológico**. Compreende-se que tais mitos estão alicerçados na crença da neutralidade da ciência, que pode suscitar em efeitos estagnador dos sujeitos, ampliando valores tecnocráticos, e minimizando a participação crítica em questões que envolvam CT. Sobre tais questões, volta-se a salientar, a notoriedade de permitir uma alfabetização científico-tecnológica aos cidadãos a partir de uma perspectiva progressista de educação, a fim de ampliar a participação em processos decisórios que envolvam CT e retirar o manto da alienação que veda os olhos da sociedade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A readaptação dos questionários possibilitou uma maior expansão nas possibilidades de respostas dos licenciandos. Fato visto como uma falha por Lederman (2002) ao realizar uma análise dos questionários VOSTS que apresentam os mesmos objetivos e características que o questionário usado como base para esta pesquisa. Desta forma, o questionário readaptado possibilitou compreender as concepções sobre as interações CTS dos professores em formação inicial. A partir das respostas dos sujeitos podem-se notar marcas que se aproximam dos mitos apresentados por Auler (2002), quais sejam o determinismo tecnológico e a superioridade de decisões tecnocráticas.

Tais denotações demonstram a necessidade de romper tais visões, visto que se o professor em formação inicial chega à escola com tais compreensões estará perpetuando visões errôneas sobre a ciência e tecnologia. Neste sentido, considera-se importante possibilitar aos professores em formação inicial discutir CTS a partir

de concepções de cidadania, modelo de sociedade, desenvolvimento científico e tecnológico, para que haja a construção da compreensão das inter-relações CTS.

Ademais, a análise dos questionários antes e após as ações CTS, possibilitou a superação pela maioria dos licenciandos dos mitos relacionados à CT: **a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo tecnológico.** No entanto, dois licenciandos apresentaram nas respostas de algumas questões, valores que se aproximam do determinismo tecnológico e valores tecnocráticos, embora em outros momentos destacassem a necessidade da participação da sociedade. Mesmo com estas denotações, destacamos as potencialidades das intervenções CTS visto que a maioria dos educandos incluiu a sociedade, ressaltando a importância da participação social em questões que envolviam CT.

A partir da análise dos questionários via ATD, desvelou-se a necessidade de uma atuação crítica e política com viés transformador no ensino, objetivando com que os sujeitos de pesquisa preocupem-se com a formação de atitudes e valores em contraposição ao ensino tradicional e reproducionista. As análises via ATD permitiu compreender que os licenciandos apresentavam a compreensão da potencialidade de um ensino pautado em uma perspectiva transformadora. No entanto, as concepções tradicional e reproducionista que os marcam se desvela. Tal questão apresenta a situação-limite em que os licenciandos estavam imersos e potencializou a realização de ações/intervenções pautadas em um viés crítico transformador, objetivando a superação da situação-limite, e propiciar uma formação crítico-transformadora, relato de pesquisa que será descrito no próximo artigo.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. Collective decision making in the social context of science. **Science Education**, v. 69, n. 4, 1985.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). **Science Education**, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A.G.; FLEMING, R.W. **Views on science-technology society**. Saskatoon, Canada, S7N OWO: Department of Curriculum Studies, University of Saskatchewan. 1989.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Visões de Professores sobre as Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 1999, Valinhos-SP. Atas do II ENPEC.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AULER, D; DALMOLIN, A. M. T; FENALTI, V. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS**: ampliando a participação. In.: SANTOS, W. L. P; AULER. D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANAVARRO, J. M. **Ciência e Sociedade**. Coimbra: Quarteto, 1999.

DAGNINO, R.; SILVA, B. R.; PADOVANNI, N. **Por que a educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade vem andando devagar?** In.: SANTOS, W. L. P; AULER. D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

DE ALMEIDA, A. V.; OLIVEIRA FARIAS, C. R. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 3, p. 473-488, 2016.

Díaz, J. A. A., Vázquez-Alonso, Â., Paixão, M. F., Acevedo, P., Oliva, J. M., & Mas, M. A. M. (2005). Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v.11, n.1, p.1-15.

Fernández, I.; Gil, D.; Carrascosa, A.; Cachapuz, A.; Praia, J. Visiones deformadas de las ciencias transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v 20, n 3, p. 477-488, 2002.

FERREIRA, S.; MORAIS, A. M.. A natureza da ciência nos currículos de ciências- Estudo do currículo de Ciências Naturais do 3º ciclo do ensino básico. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 23, n. 1, 2010.

FREITAS, W. P. S. **Abordagem CTS no ensino de química com o tema plásticos**: possibilidades e limitações na busca por uma educação para a cidadania. Trabalho de conclusão de curso. Dourados: FACET/UFGD, 2015.

GONÇALVES, A. C.; SILVA, M. F. V. Concepções e ideias de professores de Ciências e Biologia sobre a abordagem CTS no tratamento do tema biodiversidade. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 5, n. 1, 2015.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

KOULAUDIS, V. & OGBORN, J. Science teachers philosophical assumptions: how do we understand them? **International Journal of Science Education**, v.17, n.3, p. 273-283, 1995

LEDERMANN, N.G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n.4, p.331-359, 1992.

LEDERMAN, Norm G. et al. Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of research in science teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LEDERMAN, N. G. **Nature of science: past, present, and future**. In: Abell, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Ed.). Handbook of research on science education. Mahwah – NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 831-880, 2007.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MIRANDA, E. M.; FREITAS, D. A compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, p. 79-99, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual: discursiva**. Editora Unijuí, 2007.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**: uma proposta en el área de ciencias. Sevilla: Díada, 1998.

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

SANMARTÍN, J. **Tecnología y Futuro Humano**. Barcelona: Anthropos, 1990.

SANTOS, B. S. (Org.). **Conhecimento Prudente para uma Vida Decente**: um discurso sobre as ciências revisitado. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, 2000.

SANTOS, A. B.; MOREIRA, A. L. O. R. Concepções de ciência, tecnologia e sociedade na formação inicial de professores de ciências. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)**, 2015

SILVA, José Luís; SEQUEIRA, Manuel. Natureza da Ciência nos currículos de Ciências Naturais/Biologia e Geologia do contexto educacional português. In: **XIX Congresso de ENCIGA. Asociación de Ensinantes de Ciencias de Galicia (ENCIGA)**, 2006.

SOLOMON. J. **Methods of teaching STS**. In: McCORMICK, R., MURPHY, P., HARRISON, M. (Eds.). Teaching and learning technology. Workingham: Addison-Wesley Publishing Company & The Open University, p.243-250, 1993.

STIEFEL, B. M La naturaleza de la ciencia en los enfoques CTS. **Alambique dicáctica de las ciencias experimentales**, v. 2, n. 3, p.19-29, 1995.

WILSON, L. A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society. **Science Education**, v.38, n.2, p. 159-164, 1954.

## APÊNDICES

### APÊNDICES 1: QUESTIONÁRIO INICIAL<sup>9</sup>

1. Em sua opinião. O que é ciência?

---

---

---

---

---

2. A tecnologia influencia na ciência? Justifique.

---

---

---

---

---

3. Como você descreve o processo de fazer ciência?

---

---

---

---

---

4. A ciência avançaria de forma mais eficiente se fosse controlada pelo governo?

---

---

---

---

---

5. As crenças éticas e religiosas influenciam a pesquisa científica? Justifique.

---

---

---

---

<sup>9</sup> Adaptado de MANASSERO-MAS, M.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; ACEVEDO-DÍAZ, A. **Cuestionario de Opiniones Sobre Ciencia Tecnología Y Sociedad (COCTS)**. Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Psicología, 2001 e AULER, D.; DELIZOICOV, D.. Visões de professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Atas do II ENPEC**, 1999.

---

---

---

---

6. Você acredita que os cientistas se preocupam com os possíveis efeitos (positivos ou negativos) advindos de seus descobrimentos? Justifique

---

---

---

---

7. Os programas de TV que abordam a ciência (por exemplo, Cosmos, The man and a Terra, National Geographic, Planeta Terra, O mundo subaquático de Cousteau, Mais de 2000 etc.) oferecem uma imagem mais exata do que realmente é a ciência, em comparação com a ciência ofertada na sala de aula? Comente.

---

---

---

---

8. O avanço tecnológico pode ser controlado pelos cidadãos? Comente.

---

---

---

---

9. Em sua opinião, a ciência influencia a sociedade ou a sociedade influencia a ciência? Justifique.

---

---

---

---

10. **PRÓLOGO:** Uma equipe de cientistas trabalham juntos num projeto "privado" em um laboratório durante três anos e desenvolvem uma nova teoria. A equipe apresentará sua teoria a um grupo de cientistas em um congresso científico e escreverá um artigo científico em uma revista científica explicando sua teoria (isto é, a equipe trabalhará "em público" com outros cientistas).

A frase seguinte compara a ciência pública e privada:

**FRASE:** Quando os cientistas fazem ciência privada (por exemplo, quando trabalham no laboratório), seu pensamento é de mente aberta, lógica, imparcial e objetiva. Assim como

quando fazem ciência pública (por exemplo, quando escrevem um artigo para apresentar seus trabalhos).

Qual a sua opinião a respeito das explicitações acima? Para você, qual a diferença entre ciência pública e privada.

---

---

---

---

---

11. A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda para resolver problemas sociais como pobreza, crime, desemprego, superpopulação, poluição ou a ameaça de guerra nuclear. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?

---

---

---

---

---

12. Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo computador, um reator nuclear, um míssil ou um novo medicamento para curar o câncer), ele pode ser posto em prática ou não. A decisão de usar depende principalmente de como ele funciona. Escreva sua opinião sobre a afirmação.

---

---

---

---

---

13. Quanto maior o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (CT) no Brasil, maior será a prosperidade/riqueza do Brasil?

---

---

---

---

---

14. Mais tecnologia irá melhorar o padrão de vida para os brasileiros? Justifique

---

---

---

---

---

15. Indústrias de alta tecnologia proporcionarão a maior parte dos nossos empregos nos próximos 20 anos? Justifique.

---

---

---

---

---

---

16. Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos? Justifique.

---

---

---

---

---

---

17. Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo computador), ela pode ou não ser colocada em uso. A decisão para colocá-la em uso depende das vantagens serem superiores as desvantagens que ela oferece para a sociedade? Justifique.

---

---

---

---

---

---

18. A política de um país afeta seus cientistas, já que fazem parte de sua sociedade (ou seja, os cientistas não estão isolados de sua sociedade)? Justifique.

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO FINAL<sup>10</sup>

1. Em sua opinião. O que é ciência?
2. A tecnologia influencia na ciência? Justifique.
3. Você acredita que fazer ciência baseia-se em descobertas?
4. Os programas de TV que abordam a ciência (por exemplo, Cosmos, National Geographic, Planeta Terra, O mundo subaquático de Cousteau, Mais de 2000 etc.) oferecem uma imagem mais exata do que realmente é a ciência, em comparação com a ciência ofertada na sala de aula? Comente.
5. O avanço tecnológico pode ser controlado pelos cidadãos? Comente.
6. Em sua opinião, a ciência influencia a sociedade ou a sociedade influencia a ciência? Justifique.
7. A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda para resolver problemas sociais como pobreza, crime, desemprego, superpopulação, poluição ou a ameaça de guerra nuclear. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?
8. Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo computador, um reator nuclear, um míssil ou um novo medicamento para curar o câncer), ele pode ser posto em prática ou não. A decisão de usar depende principalmente de como ele funciona. Escreva sua opinião sobre a afirmação.
9. Quanto maior o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (CT) no Brasil, maior será a prosperidade/riqueza do Brasil?
10. Mais tecnologia irá melhorar o padrão de vida para os brasileiros? Justifique
11. Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos? Justifique.
12. Os governos e as comunidades sociais devem subsidiar apenas as investigações científicas que interessam ao país.

---

<sup>10</sup> Adaptado de MANASSERO-MAS, M.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; ACEVEDO-DÍAZ, A. **Cuestionario de Opiniones Sobre Ciencia Tecnologia Y Sociedad (COCTS)**. Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Psicología, 2001 e AULER, D.; DELIZOICOV, D.. Visões de professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Atas do II ENPEC**, 1999.

13. Os melhores cientistas são aqueles que seguem em suas pesquisas as etapas do método científico da forma mais escrupulosa possível.

## ARTIGO 5

### A POLITIZAÇÃO DOCENTE PARA A SUPERAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO-LIMITE POR MEIO DE INTERVENÇÕES PAUTADAS NA PERSPECTIVA GIROUX-CTS

#### THE TEACHING POLITIZATION TO OVERCOME A LIMITED SITUATION THROUGH INTERVENTIONS IN THE GIROUX-CTS PERSPECTIVE

#### RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise das intervenções realizadas com Professores de Física em Formação Inicial na disciplina intitulada Práticas de Ensino de Física IV. As ações realizadas estiveram pautadas em uma perspectiva Giroux-CTS e tinham como objetivo superar o caráter tradicional e reproducionista atribuído pelos licenciandos ao ensino de física, caracterizado como uma situação-limite em que os licenciandos se encontravam. As intervenções discutidas neste trabalho engloba-se no terceiro momento pedagógico da pesquisa, a aplicação do conhecimento. Desta forma, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com alunos e funcionários da universidade, com um especialista em fontes de energia renovável, e dois deputados estaduais, aos quais foi apresentada uma carta reivindicação, exigindo melhores condições para a sociedade no ponto de vista energético e educacional. O estudo esteve ancorado na metodologia de pesquisa participante, e os dados foram analisados via Análise Textual Discursiva (ATD). A partir do processo de análise emergiram duas categorias finais intituladas: “*A Formação Científica Crítica como meio para promover o empoderamento*” e “*A superação de uma situação-limite: potencialidades da articulação Giroux-CTS*”. A partir da análise foi possível compreender que a articulação Giroux-CTS apresenta potencialidades para a superação de uma situação-limite e possibilitar um ensino transformador, reforçando a necessidade de pesquisas que sigam este encaminhamento.

**Palavras-chave:** Articulação Giroux-CTS, situação limite, educação transformadora, Formação Inicial de Professores.

#### ABSTRACT

This article presents an analysis of the interventions carried out with Physics Teachers in Initial Formation in the discipline entitled Practices of Teaching of Physics IV. The actions carried out were based on a Giroux-STS perspective and were intended to overcome the traditional and reproductive nature attributed by the students to the teaching of physics, characterized as a limit situation in which the students met. The interventions discussed in this work encompasses the third pedagogical moment of research, the application of knowledge. In this way, semi-structured interviews were carried out with students and university employees, with a specialist in renewable energy sources, and two state deputies, who were presented with a demand letter, demanding better conditions for society from an energetic and

educational point of view. The study was anchored in the participant research methodology, and data were analyzed via Discursive Textual Analysis (DTA). Two final categories emerged from the analysis process: "Critical Training as a means to promote empowerment" and "Overcoming a limiting situation: potentialities of the Giroux-STS articulation". From the analysis it was possible to understand that the Giroux-STS articulation presents potentialities for overcoming a limit situation and enable a transforming teaching, reinforcing the need for research that follows this direction.

**Keywords:** Giroux-CTS Articulation, limit situation, transformative education, Initial Teacher Training.

### UM OLHAR SOBRE A SITUAÇÃO-LIMITE MANIFESTADA PELOS LICENCIANDOS

A presente pesquisa baseia-se em ações/intervenções progressistas realizadas com alunos do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS. A necessidade das intervenções foram reforçadas devido a demanda de trabalhos, **apresentados no artigo 1**, que realizam ações CTS sob um viés transformador, soma-se a esta questão a necessidade de um modelo formativo pautado em um modelo crítico transformador, visto que dos 150 (cento e cinquenta) artigos analisados apenas 1 (um) apresenta tal modelo formativo explícito, pelas interpretações da autora deste trabalho. Ademais, a situação-limite apresentada pelos licenciandos e **explicitada no artigo 4** reforçaram a necessidade de realizar intervenções afim de possibilitar a superação da situação-limite em que os licenciandos encontravam-se imersos. Soma-se a esta questão o caráter técnico e reproducionista demonstrado pelos licenciandos em alguns momentos da pesquisa, onde apresentavam a compreensão das potencialidades em realizar ações progressistas, no entanto encontravam-se presos ao ensino da física tradicional e ao reproducionismo.

Estas questões configuram-se como a situação-limite em que os licenciandos se encontravam. As ações/intervenções realizadas objetivaram propiciar uma educação transformadora e a superação da situação limite. Neste sentido, Freire (1987), explicita que *“A tendência (...) é vislumbrar no inédito viável, ainda como inédito viável, uma “situação-limite”, ameaçadora que por isto mesmo, precisa não concretizar-se. Dai que atuem no sentido de maneira a “situação-limite” que lhes é favorável”* (p. 22). Para Freire homens e mulheres tem conhecimento dos

condicionantes de sua liberdade, assim encontram no cotidiano, obstáculos que emergem e precisam ser superados.

Ao se separarem do mundo, que objetivam, ao separarem sua atividade de si mesmos, ao terem o ponto de decisão de sua atividade em si, em suas relações com o mundo e com os outros, os homens ultrapassam as “situações-limites”, que não devem ser tomadas como se fossem barreiras insuperáveis, mais além das quais nada existisse. No momento mesmo em que os homens as apreendem como freios, em que elas se configuram com obstáculos à sua libertação, se transformam em “percebidos destacados” em sua “visão de fundo”. Revelam-se, assim, como realmente são: dimensões concretas e históricas de uma dada realidade. Dimensões desafiadoras dos homens, que incidem sobre elas através de ações que Vieira Pinto chama de “atos-limites” – aqueles que se dirigem à superação e à negação do dado, em lugar de implicarem na sua aceitação dócil e passiva. (FREIRE, 1987, p. 57).

O autor expõe que os sujeitos têm várias reações diante dessas situações limites, ou as encara como obstáculo a ser superado, ou como algo intransponível, ou ainda como algo que reconhecem a necessidade de transpor e que precisa ser encarado, então se engaja para isso. Neste último caso, a situação-limite foi percebida de forma crítica pelos sujeitos que a compreenderam e querem agir sobre ela, com engajamento e desejo de superação. Como sinaliza Freire (1987).

(...) o próprio dos homens é estar, como consciência de si e do mundo, em relação de enfrentamento com sua realidade em que, historicamente, se dão as “situações-limites”. E este enfrentamento com a realidade para a superação dos obstáculos só pode ser feito historicamente, como historicamente se objetivam as “situações-limites”. (FREIRE, 1987, p. 52).

As propostas realizadas tiveram como objetivo despertar os licenciandos para a situação-limite em que se encontravam, a fim de superá-la. Desta forma, buscou-se compreender *quais as contribuições da realização de intervenções Giroux-CTS com licenciandos do curso de física e quais as potencialidades e limitações das intervenções Giroux-CTS para a superação da situação-limite em que os licenciandos se encontravam imersos.*

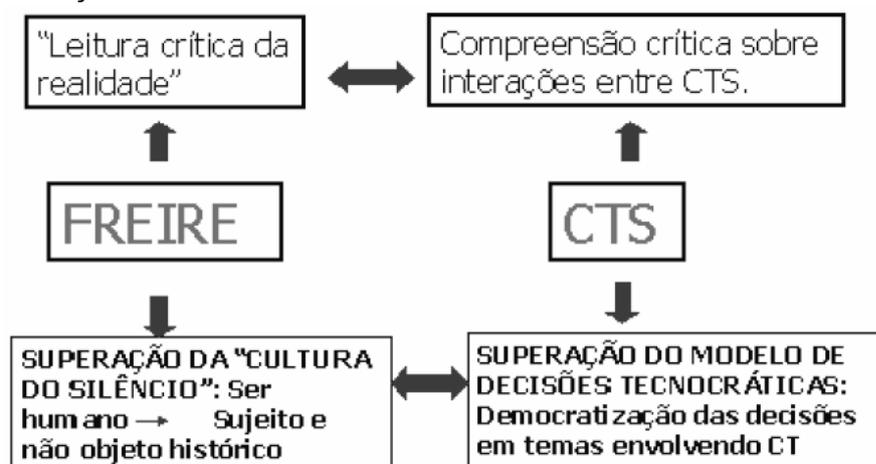
*Na próxima seção apresentaremos o referencial que balizará a intervenção didática com abordagem CTS em uma perspectiva crítico-transformadora.*

## **A ARTICULAÇÃO GIROUX-CTS COMO MEIO PARA POTENCIALIZAR UMA FORMAÇÃO INTELLECTUAL TRANSFORMADORA**

O ponto que tange os encaminhamentos desta pesquisa encontra-se na questão: *Como possibilitar uma formação docente sob um viés de emancipação e transformação?* Outras indagações emergem desta questão, visto que para possibilitar uma formação docente sob um viés transformador, os sujeitos envolvidos devem realizar uma análise crítica das situações que os permeiam. Além disso, deve ser realizada uma leitura crítica do mundo a fim de identificar os condicionantes como situação-limite, ou não. Voltando ao questionamento inicial, acredita-se que uma forma de possibilitar uma formação docente sob uma lente de transformação, seja a realização de intervenções pautadas na articulação Giroux-CTS. Tal articulação busca uma educação sob um viés de igualdade, transformação e emancipação nos processos que regem o fazer educacional.

A educação progressista, tendência no qual esta pesquisa se respalda tem como objetivo a formação crítica para a cidadania, apresenta-se como proposta para atingir a formação crítica a articulação Giroux-CTS. Na literatura encontra-se a articulação Freire-CTS desenvolvida por Auler (2002), a aproximação possui como ponto central a abordagem de uma educação problematizadora, pautada em temas reais a fim de possibilitar o desvelamento da realidade, a problematização e a desmistificação dos mitos relacionados às inter-relações CTS historicamente construídos. A figura 1 apresentada, demonstra a aproximação Freire-CTS proposta por Auler.

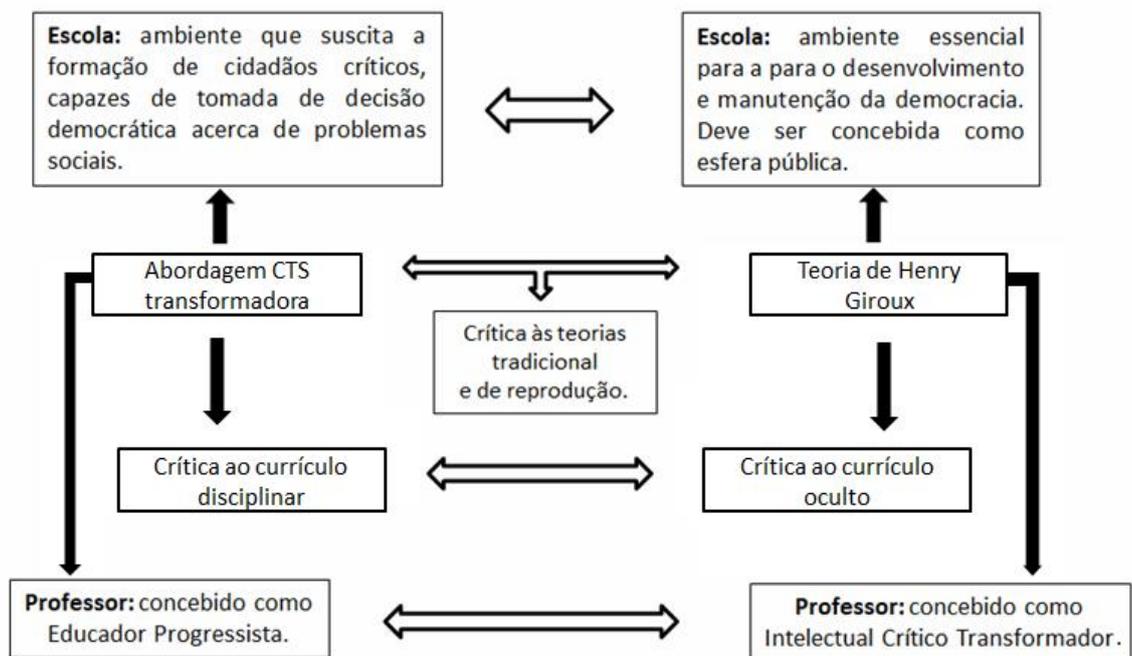
**Figura 1:** Aproximação Freire-CTS.



**Fonte:** Auler, Dalmolin e Fenalti, 2009.

O esquema sintetiza a aproximação Freire-CTS, a qual expressa o que Freire denominou de nível de consciência máxima possível. O esquema indica que a abordagem CTS possibilita a superação de decisões tecnocráticas. No entanto, como vimos no artigo 1, a maioria dos trabalhos que abordam a perspectiva CTS, faz seu uso para fins de ensino e aprendizagem. Logo, são apresentadas as potencialidades e limitações do uso de tal abordagem no ensino. Entretanto, como a perspectiva CTS baseia-se em uma abordagem progressista de ensino, vislumbra-se que esta englobe questões de transformação e emancipação. Desta forma, a articulação Giroux-CTS, abrange uma perspectiva CTS-Transformadora, que vai além de inserir a abordagem CTS no campo educacional, visto que se soma a isso a inserção de intervenções com caráter crítico-transformador. Como pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2:** Síntese de articulação Giroux-CTS.



**Fonte:** elaborado pela autora.

A proposta de articulação Giroux-CTS, apresentada neste trabalho, baseia-se em quatro pontos que a configuram: I) a escola, II) a crítica aos currículos e III) a concepção de professor e VI) crítica às teorias tradicional e de reprodução. Apresentada com maior profundidade no **artigo 2**. Compreende-se que ambas as abordagens baseiam-se em perspectivas progressistas de ensino, visto que a

abordagem CTS transformadora articulada à teoria de Henry Giroux, buscam promover a emancipação e a reflexão, lutando contra o que Freire denomina de “cultura do silêncio”.

Segundo Giroux (1997) o papel do professor dentro da escola pode fazer com que se reproduza a hegemonia dominante e também o objetivo oculto do currículo. Nestes termos o papel do professor dentro da escola torna-se o de administrar e implementar programas curriculares pré-estabelecidos e não desenvolver ou apropriar-se de forma crítica de currículos que atendam a objetivos específicos.

Gramsci sinaliza a importância de enxergar os intelectuais em termos políticos, visto que estes são mais do que um produtor ou transmissor de ideias. Os intelectuais são também mediadores e produtores de ideias e práticas sociais, cumprindo uma função na natureza sob um viés político (GIROUX, 1997). Gramsci diferencia os intelectuais em orgânicos conservadores e orgânicos radicais, baseado em Gramsci, sobre os intelectuais orgânicos conservadores Giroux (1997) sinaliza que:

Os intelectuais orgânicos conservadores proporcionam às classes dominantes formas de liderança intelectual. Como agentes do *status quo*, tais intelectuais identificam-se com as relações de poder dominantes, e tornam-se, consciente ou inconscientemente, os propagadores de suas ideologias e valores. Eles oferecem às classes governantes a fundamentação das formações econômicas, políticas e éticas. (GIROUX, 1997, p. 186).

Sobre os intelectuais orgânicos radicais o autor explicita que fornecem habilidades pedagógicas e políticas que são necessárias para criar a consciência política na classe trabalhadora, bem como dar voz e reconhecimento para desenvolver sua liderança na luta coletiva. De acordo com tais visões, Giroux edifica um novo conceito para designar os professores comprometidos com o processo de emancipação, que ele denomina de “intelectuais transformadores”. Intelectuais no sentido que os professores assumam todo o seu potencial como estudiosos e profissionais que lutam a favor da emancipação e transformação do contexto em que está inserido.

(...) os intelectuais transformadores devem engajar-se ativamente em projetos que os estimulem a abordar seu próprio papel crítico na produção e legitimação das relações sociais. Tais projetos são necessários não apenas para lutar contra os intelectuais conservadores e os múltiplos contextos nos quais os processos de legitimação ocorrem, mas também para ampliar os movimentos teóricos e políticos fora da universidade. (GIROUX, 1997, p. 188).

Os intelectuais transformadores lutam fornecer aos estudantes os instrumentos críticos que precisarão para compreender as práticas sociais prejudiciais, e ao mesmo tempo, fomentar conhecimentos necessários para que os estudantes se apropriem de conhecimentos e habilidades para lutar pela sua emancipação. Considera-se este um ponto importante da articulação Giroux-CTS, ademais, nesta articulação é primordial a análise das relações escola<sup>11</sup>-sociedade dominante, visto que ambas as postulações reconhecem marcas nos currículos relacionados à poder e dominação. Visto que o processo de configuração curricular se encaminha de forma hierárquica, onde é atribuído ao professor o papel de mero executor, sem exercer participação na sua execução.

As racionalidades tecnocráticas e instrumentais também operam dentro do próprio campo de ensino, e desempenham um papel cada vez maior na redução da autonomia do professor com respeito ao desenvolvimento e planejamento curricular e o julgamento e implementação de instrução em sala de aula. Isto é bastante evidente na proliferação do que tem se chamado pacotes curriculares "à prova de professor". (GIROUX, 1997, p. 160).

No entanto, tal fato não exclui a possibilidade dos sujeitos contestarem esta realidade e buscar transformá-la. Porém, não é um processo fácil, visto que o autor explicita que as racionalidades tecnocráticas e instrumentais estão presentes no campo de ensino.

Uma das maiores ameaças aos professores existentes e futuros é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentalistas que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula. No cerne da atual ênfase nos fatores instrumentais e pragmáticos da vida escolar colocam-se diversas suposições pedagógicas importantes. Elas incluem: o apelo pela separação de concepção e execução; a padronização do conhecimento escolar com o interesse de administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas (GIROUX, 1997, p. 158).

A racionalidade instrumental ainda é presente no contexto educacional brasileiro, Medeiros (2005), sinaliza que a formação docente é mediada por este tipo de racionalidade que leva as políticas educacionais a serem elaboradas visando interesses pré-estabelecidos. Ademais Freitas e Pereira (2018) explicitam que este

---

<sup>11</sup> As ações foram realizadas com professores em Formação Inicial, sujeitos que estão inseridos na universidade. No entanto, usamos o termo escola, para indicar o contexto em que ocorre o processo de formação e de ensino e aprendizagem.

tipo de racionalidade “engessa” a formação do pensamento crítico e constitui-se em uma barreira que impede o sujeito de emancipar-se.

Conforme Giroux (1997), os futuros professores “Em vez de aprenderem a refletir sobre os princípios que estruturam a vida e prática, em sala de aula, os futuros professores aprendem metodologias que parecem negar a própria necessidade de pensamento crítico”. (p. 159). A questão é que a formação inicial dos professores perde de vista a necessidade de colocar questões para que os alunos possam examinar a natureza subjacente dos problemas que emergem no contexto educacional. O autor argumenta que “estes programas precisam substituir a linguagem da administração e eficiência por uma análise crítica das condições menos óbvias que estruturam as práticas ideológicas e materiais do ensino”. (p. 159). Ou seja, em vez de discutir e procurar meios para buscar soluções para as adversidades que emergem do contexto educacional, dos princípios que subjazem das diferentes técnicas de pesquisa e das teorias da educação. A preocupação está direcionada em aprender “o como fazer” ou qual “a melhor forma” de ensinar determinado conteúdo.

A formação do professor na abordagem Giroux-CTS, é essencial para que seja envolvida em um espaço público, crítico e político, dentro da cultura em que os sujeitos estão inseridos, relacionando narrativas pessoais e a vontade de professores e alunos. O objetivo é oportunizar que se unam em discurso que envolve luta e poder a fim de construir uma esfera contrapública democrática. Atuar como intelectual transformador é desenvolver o senso crítico sobre a própria prática docente, dentro da escola e em seus extra-muros. Desta forma, o objetivo é Agir ativamente contra a utilização de práticas que fundamentem uma educação hierarquizada pautada na racionalidade instrumental, onde o professor não tem o direito de exercer sua voz e a explicitar a potencialidade de suas ideologias.

Nesta perspectiva, considera-se primordial que a escola seja reerguida a fim de que se torne um espaço de luta contra as injustiças sociais e políticas que permeiam o contexto educacional e seus extramuros. A articulação Giroux-CTS defende a formação de cidadãos críticos com coragem de lutarem por seus direitos nas esferas públicas e que tenham reconhecimento da força de sua voz.

Para reforçar tais questões, Giroux considera importante tornar o político mais pedagógico e o pedagógico mais político. Tornar o pedagógico mais político significa inserir a escola diretamente na esfera política, possibilitando com que a

escola faça parte de um projeto social mais amplo, objetivando os alunos a se desenvolverem para que as injustiças econômicas e sociais sejam superadas. Tornar o pedagógico mais político significa utilizar metodologia de ensino de forma contextualizada, emancipadora e com uma linguagem de crítica.

(...) tornar o político mais pedagógico significa utilizar formas de pedagogia que incorporem interesses políticos que tenham natureza emancipadora; isto é, utilizar formas de pedagogia que tratem os estudantes como agentes críticos; tornar o conhecimento problemático; utilizar o diálogo crítico e afirmativo; e argumentar em prol de um mundo qualitativamente melhor, para todas as pessoas” (Giroux, 1997, p. 163).

Para que isso ocorra, é imprescindível que os intelectuais transformadores deem voz ativa aos estudantes e que desenvolvam uma linguagem crítica. Desta forma, os educandos são capazes de realizar uma leitura crítica do universo e compreender a força de sua voz lutando por uma sociedade mais justa e igualitária. Assumir o papel de intelectuais transformadores, não é uma tarefa simples, a não ser que existam condições ideológicas e materiais adequados para dar sustentação a esse papel. No entanto, não deve ser abandonada, essa batalha deve ser travada e não apenas relacionada às questões pedagógicas, mas também quanto às condições materiais e adversidades que emergem do contexto educacional dificultando o trabalho pedagógico. A tarefa é árdua, no entanto os frutos colhidos ao final são valiosos, desta forma salienta-se a importância da constituição de uma identidade transformadora e emancipatória a fim de tirar o manto de alienação que assola a sociedade.

Os licenciandos, sujeitos de pesquisa deste trabalho, em alguns momentos apresentaram antes das intervenções/ações CTS realizadas, a compreensão das potencialidades ao possibilitar uma educação progressista. No entanto, a compreensão de que o professor deve seguir parâmetros pré-determinados, cumprir o currículo e vencer o conteúdo vinha à tona, e fragilizava as compreensões progressistas construídas. Tal fato é comum, porém, preocupante visto que a ausência de uma postura ativa resultante de uma postura reproducionista pelo professor perpetuará em seus alunos. Tais condicionantes reforçaram a necessidade em realizar ações/intervenções com caráter transformador em conjunto com os licenciandos.

Os encaminhamentos desta pesquisa visou a formação de intelectuais transformadores. Os intelectuais transformadores, modelo formativo apresentado por Giroux (1997), são capazes de realizar mudanças primordiais na educação, a postura do professor na perspectiva Giroux-CTS também apresenta uma essência emancipatória. Em ambas as abordagens o professor deve reconhecer a potencialidade de sua liderança intelectual, a fim de abandonar o papel de técnico e executor, adquirindo um posicionamento mais crítico, analisando quais conhecimentos serão trabalhados e por que trabalhá-los, analisando os condicionantes ideológicos, culturais, sociais e políticos.

Desta forma, acredita-se que se possa atingir um ensino valoroso e uma educação que desperte nos sujeitos o desejo de transformação e emancipação. As teorias tradicionais, ponto de crítica dos licenciandos, não fornecem pressupostos básicos para objetivar propostas progressistas. As teorias tradicionais, segundo Libâneo (1990) preocupam-se em selecionar e deposita conteúdos, enquanto a abordagem Giroux CTS, preocupa-se com determinantes históricos, sociais e políticos a fim de possibilitar uma leitura crítica da realidade, pois se acredita que desta forma os sujeitos são capazes de reconhecer a potencialidade de suas vozes e de sua força, a fim de diminuir as adversidades e opressão no contexto educacional e social.

As intervenções realizadas objetivaram demonstrar aos licenciandos as possibilidades de inserir propostas progressistas no ensino, sem deixar de ensinar o conteúdo. A abordagem vislumbrou uma educação para a vida e buscou compreender *quais as contribuições da realização de intervenções Giroux-CTS com licenciandos do curso de física e quais as potencialidades e limitações das intervenções Giroux-CTS para a superação da situação-limite em que os licenciandos se encontravam imersos.*

### **Um breve relato das atividades de uma abordagem CTS realizada com professores de física em formação inicial**

O presente estudo baseia-se na análise de ações CTS realizadas com professores de física em formação inicial. Iniciou-se com um processo mais amplo, onde foi realizada a Investigação temática (FREIRE, 1987) com os licenciandos a

fim de atingir o tema gerador. O processo de Investigação temática envolveu algumas atividades como, aplicação de um questionário inicial, para ter acesso às compreensões dos licenciandos sobre as inter-relações CTS, apresentação de audiovisuais problematizadores, aula expositiva sobre a abordagem CTS, e discussões para a obtenção do tema gerador (energia e abordagem CTS). Após a obtenção dos temas geradores foram realizadas as atividades em sala de aula, pautadas nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). Desta forma, foram realizadas ações como problematização da taxa mínima de energia, estudo de artigos que abordam o tema energia sob a abordagem CTS, cálculo do consumo de energia, discussão de capítulo *Professores como Intelectuais Transformadores*, elaboração de ações CTS, entrevistas (com a sociedade, especialista em fontes energéticas renováveis e dois deputados estaduais), elaboração de uma carta reivindicatória, construção de vídeos abordando as compreensões dos licenciandos sobre as ações realizadas e o encaminhamento da disciplina e aplicação de um questionário final para ter acesso às concepções dos licenciandos sobre as inter-relações CTS manifestadas após as intervenções.

O processo de investigação baseou-se na discussão de audiovisuais com abordagem transformadora **apresentado no artigo 3**. A partir das discussões emergiram os temas geradores **energia e abordagens CTS**. Ademais, foi possível obter indícios de algumas necessidades formativas manifestadas pelos sujeitos.

A análise dos questionários vinculada a algumas ações realizadas, possibilitaram a obtenção das concepções CTS manifestadas pelos licenciandos, **apresentada no artigo 4**, onde se pôde concluir que algumas concepções pautadas em perspectivas tecnocráticas, determinismo tecnológico e cientificismo, foram superadas pela maioria dos licenciandos. Ademais, a partir deste estudo foi possível compreender de forma mais profunda as necessidades formativas dos licenciandos. Os estudantes, em alguns momentos explicitavam a importância da inserção de perspectivas transformadoras no ensino, no entanto, as concepções tradicionais e reproducionistas, em que estavam imersos vinham à tona. Tal fato configurou-se como a situação-limite em que os licenciandos estavam imersos e necessitavam ser libertados.

Os licenciandos apresentavam em alguns momentos, falas que sinalizavam a importância dada a inserção de tendências progressistas no ensino. No entanto,

essas denotações algumas vezes eram superadas pela situação-limite em que se encontravam, ou seja, crenças em teorias reproducionistas e tradicionalistas. O estudante A6 realiza um comentário acerca do professor como intelectual crítico transformador: **“Eu acho que essa questão do intelectual crítico-transformador é muito bonito só que a gente não vê isso aqui na faculdade”**. O licenciando vai além ao comentar que **“(...) o que a gente aprende na universidade é seguir o referencial, seguir tudo que esta no referencial curricular”**. Essas denotações explicitam que o licenciando notou que há potencialidades na perspectiva crítico-transformadora, no entanto, há uma barreira formativa que necessita ser superada.

Em relação às explicitações do aluno A6, o estudante A7 argumenta: **“Ah... Mas, em relação a essas questões de sair do tradicional o próprio professor não faz, as aulas das matérias de ensino são todas tradicionais”**. Estas denotações reforçaram a necessidade de realizar intervenções pautadas na abordagem Giroux-CTS, afim de possibilitar uma formação crítico transformadora. Assim, o objetivo deste artigo é inserir a abordagem Giroux-CTS para superar a situação-limite em que os licenciandos estão imersos e compreender as potencialidades e limitações da inserção da abordagem CTS na Formação Inicial de professores de física, a fim de possibilitar uma formação política sob um viés crítico-transformador. Assim, descrevemos no **Quadro 1** as atividades realizadas para superar a situação limite.

**Quadro 1:** Síntese do planejamento metodológico.

<b>Atividades</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Duração</b>
<p><b>Análise do Referencial Curricular e Elaboração das Ações CTS</b></p> <p><i>2º Momento pedagógico</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir em conjunto com os licenciandos ações/intervenções CTS, envolvendo o tema energia.</li> <li>- Realizar uma análise do Referencial Curricular a fim de averiguar o que tange a disciplina de Física.</li> </ul>	2 hora-aula
<p><b>Entrevista da rádio CBN</b></p> <p><i>1º Momento Pedagógico e 2º Momento pedagógico</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analisar a entrevista realizada com uma especialista em fontes renováveis, a fim de realizar problematizações.</li> </ul>	1 hora-aula
<p><b>Entrevistas com a sociedade e especialistas</b></p> <p><i>1º Momento Pedagógico e 2º Momento pedagógico</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar entrevistas com a sociedade e com especialistas a fim de obter informações.</li> </ul>	4 horas-aula

<p><b>Elaboração da carta</b></p> <p><i>1º Momento Pedagógico, 2º Momento pedagógico e 3º Momento pedagógico</i></p>	<p>- produzir uma carta de reivindicação, para ser entregue ao legislativo.</p>	<p>2 horas-aula</p>
<p><b>Entrevista com deputados</b></p> <p><i>1º Momento Pedagógico, 2º Momento pedagógico e 3º Momento pedagógico</i></p>	<p>- Realizar entrevistas com deputados estaduais, de partidos distintos (partidos de esquerda e direita) a fim de obter informações e levar demandas obtidas com as entrevistas realizadas com a população e especialista em fontes renováveis.</p> <p>- Entregar a carta de reivindicação.</p>	<p>2 horas-aula</p>
<p><b>Vídeos</b></p> <p><i>3º Momento pedagógico</i></p>	<p>- Obter acesso às gravações por meio de vídeos às compreensões dos licenciandos em relação ao encaminhamento da disciplina e das ações/intervenções realizadas.</p>	<p>2 horas-aula</p>
<p><b>Questionário Final</b></p> <p><i>3º Momento pedagógico</i></p>	<p>-Obter acesso às compreensões dos licenciandos acerca das questões CTS após as atividades realizadas.</p>	<p>2 horas-aula</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

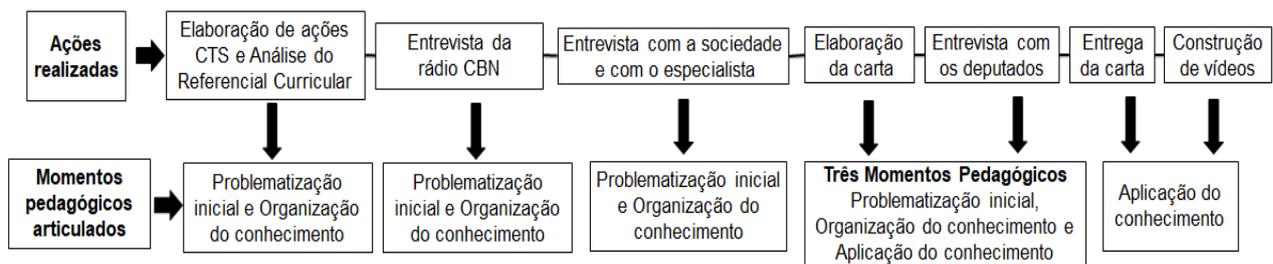
As atividades discutidas no presente artigo estão pautadas nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO 2002). Os Três Momentos Pedagógicos fazem parte de uma dinâmica, apresentada inicialmente por Delizoicov (1982, 1983), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, podendo ser caracterizada como: **1º Momento:** Problematização Inicial: apresentam-se questões reais aos alunos, a função do professor se volta para questionar posicionamentos, inclusive fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos; **2º Momento:** organização do conhecimento: os conhecimentos selecionados como necessários para compreensão do tema e da problematização inicial são estudados sob a orientação do professor; e **3º Momento:** Aplicação do conhecimento: destina-se a abordar o conhecimento construído pelo aluno. Sobre o terceiro momento pedagógico, Delizoicov e Angotti elucidam:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar

tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991, p. 31).

Nesta pesquisa, há momentos em que os três momentos pedagógicos se articulam, ou seja, há atividades que pertencem a mais de um momento pedagógico. Como verificado na Figura 3:

Figura 3: Ações realizadas e seus respectivos momentos pedagógicos.



**Fonte:** elaborado pela autora.

A pesquisa iniciou-se com a análise do referencial curricular do estado de Mato Grosso do Sul, a fim de realizar um estudo e problematização do seu encaminhamento e verificar se há abordagem de temas CTS em seu contexto. A fim de iniciar a elaboração de ações pautadas na abordagem CTS em conjunto com os estudantes. Em seguida foi feita a análise de uma entrevista realizada pela rádio CBN, com uma engenheira eletricista, que pontua algumas questões sobre uso de energias renováveis e suas potencialidades. Após estes estudos foram realizadas entrevistas com a sociedade e com um especialista em fontes renováveis da UFMS, para ter acesso às suas opiniões e compreensões. Após estas ações, tendo conhecimento sobre às opiniões da sociedade e do especialista, foram realizadas discussões e reflexões sobre as ações. Em seguida, foi solicitado que os licenciandos escrevessem um texto apresentando uma reflexão crítica acerca das questões apresentadas pelos entrevistados. A partir dos textos construídos pelos licenciandos foi montada uma carta reivindicatória, que foi entregue aos deputados ao final da entrevista realizada.

Analisando a figura 3, nota-se que as atividades realizadas vinculam-se ao Primeiro momento pedagógico e ao Segundo momento pedagógico. Na problematização inicial (análise do referencial curricular), foram realizadas

problematizações a fim de que os estudantes realizassem uma análise do referencial curricular e sinalizassem se há presença de temas CTS, especialmente relacionados à energia. Como a análise do Referencial Curricular é uma ação intrínseca a elaboração de ações CTS, compreende-se que esta etapa faz parte do Primeiro Momento Pedagógico e do Segundo Momento Pedagógico.

As atividades (entrevista da rádio CBN, entrevista com a sociedade e com o especialista e elaboração da carta), configuram-se como um processo de organização do conhecimento visto que os estudantes aprenderam com este processo. Porém, estas ações também se vinculam à problematização inicial.

A elaboração da carta e entrevista com os deputados, são ações que apresentam os Três Momentos Pedagógicos. Foi realizada inicialmente com uma problematização, os alunos deveriam realizar uma análise crítica das ações realizadas (entrevista com a sociedade e com o especialista) e escrever um texto colocando seus posicionamentos. Em seguida os textos foram discutidos em grupo a fim de sinalizar elementos que denotassem significância para os estudantes. Assim, foram explicitados temas centrais como a potencialidade de inserção de fontes renováveis no estado de Mato Grosso do Sul e a importância da inserção de temas CTS no Referencial Curricular. A partir dos temas sinalizados nos textos construídos pelos licenciandos, foi elaborada a carta de reivindicação.

A entrevista com os deputados apresentam os Três Momentos Pedagógicos visto que, foram realizadas problematizações para a definição das questões para entrevista. No momento da entrevista houve o processo de organização do conhecimento e as explicitações realizadas pelos licenciandos sobre a importância de inserir a abordagem CTS no Referencial Curricular denota uma aplicação do conhecimento. E a entrega da carta para os deputados configura-se como o Terceiro Momento Pedagógico. Após essas ações os licenciandos gravaram vídeos, esta atividade se caracteriza como terceiro momento pedagógico, expondo as compreensões construídas com as ações e com o encaminhamento da disciplina.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

A presente pesquisa tem um caráter qualitativo e está pautada na pesquisa participante. A pesquisa participante é uma estratégia que se incorpora aos pressupostos freireanos e à perspectiva Giroux-CTS, pois se compromete com a

transformação e formação crítica dos sujeitos frente a questões sociais. Neste viés, Grossi (1981) sinaliza:

Pesquisa participante é um processo de pesquisa no qual a comunidade participa na análise de sua própria realidade, com vistas a promover uma transformação social em benefício dos participantes que são oprimidos. Portanto, é uma atividade de pesquisa, educacional orientada para a ação. Em certa medida, tentativa da Pesquisa Participante foi vista como uma abordagem que poderia resolver a tensão contínua entre o processo de geração de conhecimento e o uso deste conhecimento, entre o mundo “acadêmico” e o “irreal”, entre intelectuais e trabalhadores, entre ciência e vida (GROSSI, 1981, p.9).

A escolha desta proposta metodológica condiciona-se a solicitação dos pressupostos progressistas e a busca por estabelecer uma relação horizontal entre pesquisador e sujeito da pesquisa. Ademais, proporciona a dicotomização entre ciência de quadro negro e ciência da vida, visto que tal proposta visa resolver um problema real.

A pesquisa foi realizada com sete alunos do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, na disciplina de Práticas de Ensino de Física IV. Buscou-se a partir do processo de investigação temática (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002) atingir o tema gerador. A partir do processo investigativo (apresentado no artigo 4) emergiram dois temas geradores, abordagens CTS e energia, que desvelaram a situação-limite, foco de discussão do presente artigo. Desta forma as demais, ações realizadas em sala de aula estiveram pautadas nestas temáticas. Como descrito no Quadro 1, apresentado na seção “Um breve relato das atividades de uma abordagem CTS realizada com professores de física em formação inicial”, apresentado no item anterior.

Os dados (análise do referencial curricular, entrevistas, elaboração da carta e os vídeos construídos pelos estudantes) foram analisados via Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas qualitativas. Seja a partir de materiais já existentes, ou produzindo materiais de análise a partir de entrevistas ou observações, objetivando compreender a manifestação dos fenômenos observados (MORAES, 2003). A ATD transita entre dois polos de análise qualitativa, a análise de conteúdo e a análise de discurso. Moraes e Galiuzzi (2013) sinalizam que:

(...) a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES e GALIAZZI 2013, p. 12).

Desta forma, o processo de análise baseia-se em um processo de construção e desconstrução, montagem e desmontagem dos elementos do corpus, a fim de tecer compreensões mais profundas das informações que se tinha inicialmente. Assim, a partir da codificação e unitarização do texto do corpus (transcrições das entrevistas e dos vídeos) tornou-se possível o estabelecimento de categorias, que a partir de um processo de aproximação entre categorias semelhantes, atingiram-se as categorias. A partir do processo emergiram 7 categorias iniciais, 5 categorias intermediárias e duas categorias finais, as quais originaram os metatextos intitulados: *“A formação Científica Crítica como meio para promover o empoderamento”* e *“A superação de uma situação-limite: potencialidades da articulação Giroux-CTS”*, que serão discutidos nos próximos itens. No primeiro metatexto são discutidos pontos centrais das entrevistas realizadas, e algumas questões relacionadas à inserção da perspectiva CTS no currículo.

No segundo metatexto é discutida a superação da situação-limite em que os licenciandos estavam imersos, visto que segundo as interpretações da autora deste artigo, os vídeos feitos pelos licenciandos apresentam, falas que denotam a superação das tendências tradicional e reproducionista. Nos próximos itens são apresentados os metatextos escritos a partir das unidades de significado emergentes do processo de análise, articuladas com as compreensões da pesquisadora e respaldados em referenciais teóricos descrito na seção *“A articulação Giroux-CTS como meio para potencializar uma formação intelectual transformadora”*.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **A Formação Crítica como meio para promover o empoderamento**

Há décadas passadas, o bom professor era aquele que obtinha a maior quantidade de reprovações e transmitia o “maior número de conhecimento”, podendo ser reduzido de maneira mais simples, ao “maior número de páginas transcritas”. Neste processo, temos dois sujeitos, o professor, transmissor do conhecimento, e o aluno, receptor passivo do conhecimento. Se analisarmos o encaminhamento das aulas nos dias atuais, iremos nos deparar com uma situação não muito diferente. O ensino, em sua maioria, e nos mais variados níveis, encontra-se imerso em uma perspectiva tecnicista (SILVA e OLIVEIRA, 2009), ou seja, não prepara os sujeitos para enfrentarem as adversidades do cotidiano.

O processo de formação deve ser compreendido da sua maneira mais profunda, ou seja, não basta ensinar o aluno a ler e escrever. A formação possui questões que vão além deste processo, tem o poder de possibilitar nos sujeitos percepções relacionadas à legitimação de relações sociais, opressivas e exploradoras. Isto é, realizar uma leitura crítica do mundo, perceber que a partir de um processo formativo transformador os sujeitos podem reconhecer a potencialidade da sua voz (FREIRE e MACEDO, 1987).

A formação crítica deve ser encarada como um construto social e deve ser sempre relacionada com as questões que envolvem a sociedade, em um projeto de política cultural amplo, a articulação Giroux-CTS, parte deste pressuposto. Nesta perspectiva a formação, é considerada como um construto social, e deve potencializar um espírito de crítica e de possibilidades, permitindo com que os sujeitos possam participar da compreensão do mundo a fim de atingir a transformação da sociedade.

O tema energia, temática abordada nas intervenções realizadas nesta pesquisa, possibilitou com que os sujeitos compreendessem questões políticas, econômicas e sociais que estavam envolvidas na temática. Ademais, o processo metodológico fomentou com que os licenciandos tivessem interesse em buscar compreender as questões políticas envolvidas na temática. Sobre o uso de energias renováveis, por exemplo, foi perguntado aos Deputados Estaduais entrevistados: *O Mato Grosso do Sul está entre os estados brasileiros que recebe boa incidência de luz solar, devido a sua geografia e atmosfera limpa. O que explica o fato de haver*

*pouca exploração desta fonte de energia no estado?* (Os fragmentos **DE1U1**<sup>12</sup> e **DE2U4** expõem as respostas de cada deputado ao questionamento realizado).

**DE1U1:** Isso é uma questão de vontade política, os nossos governantes hoje estão preocupados com outras situações do que realmente usar a energia limpa. Como o sol, por exemplo, levando em conta a potencialidade que nós temos no nosso estado.

**DE2U4:** Sim, acredito que em função de decisões, na verdade falta de decisão política, de investir em fontes de energia alternativa e renovável. **Eu me lembro que aqui Assembleia Legislativa recebi uma vez uma pesquisadora da União Europeia que tinha interesse em vender para o Mato Grosso do Sul uma ideia de produção de energia eólica.** Embora, outros estados sejam mais propícios para gerar esse tipo de energia com relação à quantidade de ventos... Mas, ela quis passar essa ideia para o governo do estado para que ao menos fosse aberto espaço para investimento em pesquisa. **E na época eu estive fazendo esta ponte junto ao governo do estado e senti uma total falta de interesse. (grifo nosso).**

O político exerce uma autoridade, concedida por meio da representatividade, e ele deve usá-la em projetos de interesse da população, a fim de que seja concebida uma *vontade política*. A fala dos deputados explicitam duas questões importantes, a falta de vontade política, e soma-se a esta problemática a falta de conhecimento da população no que diz respeito a exploração de fontes renováveis no estado de Mato Grosso do Sul.

Em relação à falta de exploração de energia solar no estado de Mato Grosso do Sul, o especialista em energia solar, explicita as potencialidades do uso desta fonte de energia no fragmento **EU14**<sup>13</sup> e **EU18**:

**EU14:** Então essa tecnologia é brilhante para a gente colocar na casa da gente. A eficiência não é grande, mas, por exemplo, é possível você produzir mais energia do que você precisa na sua casa, e isso é excelente. Não adianta você produzir mais que isso porque o governo não vai te pagar a legislação ela é bem clara em relação a isso. Na legislação isso é claro, ou você paga tarifa mínima, ou 10% do seu consumo, é o que o que for maior entre os dois. Você sempre vai pagar alguma coisa por mais que você produza.

**EU18:** Uma questão interessante de comentar é que aqui no estado de Mato Grosso do Sul há dados do governo que mostram que existem nove milhões de hectares de espaço degradado, se o governo fala que são nove milhões é porque são mais. E o que é o espaço degradado? É um pasto

---

<sup>12</sup> Foram utilizados códigos para preservação das identidades. Os códigos relacionam o sujeito e unidades de significado. Por exemplo, o código **DE1U1**, representa a fala do **Deputado estadual 1**, sendo apresentada a **unidade de significado 1**.

<sup>13</sup> O código **EU14** representa a fala do **Especialista**, sendo indicada **unidade de significado 14**.

que não está sendo usado não tem nada lá, não tem uma cabeça de gado. **Uma coisa que eu não consigo entender é que tem gente que mora em um apartamento de quarenta e nove metros quadrados, e bem em frente a ele tem um espaço onde tem um boi que vive no espaço de 1000 metros quadrados, ou seja, o boi é muito mais importante do que o ser humano. Então, no estado nós temos muito espaço para inserir essa tecnologia, o que falta é vontade. (grifo nosso).**

Os trechos acima apresentados fornecem informações que parte da sociedade não tem acesso à informação. Assim, surge uma questão: Como possibilitar que os cidadãos conheçam as potencialidades da exploração de fontes renováveis? Salientamos a notoriedade de uma formação crítica, a fim de possibilitar o despertar do senso crítico nos sujeitos, para que lutem a fim de transformar a realidade em que se encontram. Desta forma, tendo conhecimento seus direitos, e sendo formados criticamente, os sujeitos adquirem condições de discutir politicamente o que é melhor para a sociedade, e fazer valer os seus direitos.

Um ponto que gerou discussão entre os licenciandos no momento de obtenção tema gerador, foi a questão do pagamento da taxa mínima de energia. Logo, ao selecionar questionamentos para serem realizados para a população, foi enfatizada a necessidade de questionar se a população sabia o que é esta taxa mínima, e se achavam justas a sua cobrança. A maioria dos entrevistados não tinha conhecimento sobre o pagamento da taxa mínima de energia, e a partir do momento em que tiveram acesso à informação apresentaram-se insatisfeitos. Os licenciandos levaram esta discussão aos deputados, a partir do seguinte questionamento: *Em entrevista com a população, pode-se notar a insatisfação com o pagamento da taxa mínima de energia. Na cidade de Campo Grande existe alguma política pública que diminua/anule o pagamento da taxa mínima de energia para as famílias de baixa renda?* (o fragmento **DE2U12**, apresenta parte da resposta ao questionamento).

**DE2U12:** Como a questão da energia é uma concepção pública do Governo do Estado inclusive, a Enersul é uma empresa aqui de Mato Grosso do Sul. Inclusive, ela era bastante lucrativa e foi privatizada. Hoje está nas mãos da Energisa... Aqui na Assembleia Legislativa já teve uma CPI para investigar o superfaturamento nas contas de energia, averiguamos aqui que de fato a empresa ela cobrou além do que deveria cobrar. Isso resultou no processo em que a empresa teve que devolver para a população, **mas ela devolveu nas contas, mensalmente em parcelas suaves, e eu acho que a população não percebeu. Então, se você tinha que pagar R\$ 200 naquele mês, você pagava R\$ 180.** Mas, isso foi apurado aqui na Assembleia. Eu imagino que a empresa

descumpriu muitas cláusulas do contrato de concessão até porque a energia ela é um serviço essencial para a população. Alguns setores eles não vão dar lucro para empresa como, por exemplo, as aldeias indígenas e assentamentos rurais. Mas, levar energia para essa população exige um investimento maior se torna caro para empresa, mas é uma população que também tem direito a ter acesso à energia. (...) acho que junto a essa expansão do acesso à energia falta uma política social para que as populações de baixa renda tem acesso uma tarifa mais acessível e eu acho que é uma questão que deve ser discutida politicamente.(...) **essa questão da taxa mínima... Essa questão da pessoa pagar por aquilo que ela não consome acredito que isso é uma questão que deve ser revista. (...) infelizmente nós estamos em uma política de mercado e para questão do social, hoje a empresa de energia, que se trata de uma empresa privada ela tem poder também muito forte.** Quando vamos questionar alguma coisa a é muito forte, no sentido de fazer valer os seus interesses. Então, falta a meu ver da parte do governo uma postura mais firme para fazer valer os interesses da população, os interesses públicos. Eu acho que essa questão é com os governos que nós temos hoje em dia. Essa é uma questão que é bem difícil de ser discutida. **(grifo nosso).**

O fragmento exposto reflete a necessidade de a sociedade compreender seus direitos. Acredita-se que essa ausência de compreensão está diretamente relacionada com a ausência de criticidade acerca das questões que permeia cada sujeito. A falta de formação e alfabetização críticas, não está relacionada apenas com os pobres, relaciona-se também com a ignorância política e ideológica. Quando um cidadão diz não querer discutir questões políticas, pelo simples fato de não gostar de política, infelizmente ele está se recusando a conhecer os limites e as consequências políticas da forma com que cada sujeito enxerga o mundo (FREIRE e MACEDO, 1987).

Nesta perspectiva, a formação crítica dá poder às pessoas, e, além disso, possibilita um conjunto de capacidades pedagógicas e de análises críticas. Como também se torna um mecanismo político fundamental para instaurar condições ideológicas e práticas sociais que reconheçam o verdadeiro conceito de democracia e justiça e lute por eles. Ademais, neste viés a formação crítica não é tratada meramente como algo a ser adquirido, mas deve ser enxergado como um meio necessário para viver em sociedade e para enfrentar as adversidades que dela emergem (FREIRE e MACEDO, 1987).

As pontuações apresentadas no fragmento DE2U12, exposto acima, e a demanda de pessoas entrevistadas que não apresentam a compreensão sobre a taxa mínima de energia, algo que está presente no cotidiano de todos os sujeitos, demonstra a necessidade de uma alfabetização crítica ligada a uma leitura crítica do mundo. Neste sentido, Freire e Macedo (1987), argumentam que a alfabetização

deve possibilitar com que homens e mulheres reconheçam seus direitos e responsabilidades não apenas de ler e escrever, mas de compreender e transformar suas experiências pessoais a fim de constituir uma sociedade mais justa. Assim, é possível com que os sujeitos tenham reconhecimento da força de sua voz e lutem juntos por um projeto mais amplo de possibilidades e de transformações da sociedade.

Considera-se a educação como fator primordial para fomentar a criticidade nos sujeitos. No entanto, como visto anteriormente, o processo educacional ainda baseia-se na racionalidade técnica (SILVA e OLIVEIRA, 2009). Mas, como potencializar tais atitudes? As tendências progressistas de ensino como a perspectiva CTS e a abordagem freireana a articulação Giroux-CTS possuem em sua essência a luta pelo despertar crítico e tomada decisões sobre questões sociais, objetivando despertar na sociedade o desejo pela participação e transformação. Neste sentido, foram analisados o Referencial Curricular do Estado, a fim de analisar se havia a inserção de temas CTS em seu cerne. A ausência levaram os licenciandos a questionarem o deputado e reivindicar a inserção da perspectiva CTS nos currículos de Física. Desta forma, o fragmento A5U18<sup>14</sup> apresenta o questionamento do aluno:

**A5U18:** Nós queremos fazer uma pergunta com relação aos referenciais teóricos. A disciplina que a gente está vivendo agora... O objetivo dela é justamente fazer com que os alunos tenham uma visão crítica com relação a esses assuntos por meio da perspectiva CTS. E quando a gente analisou o Referencial Curricular do Estado a gente observou que não há a inserção desse tipo de conteúdo nele. Então, uma questão que eu gostaria de fazer é porque que não tem essa discussão social no referencial curricular?

Em resposta, o deputado expõe:

**DE2U22:** (...) nós já tivemos vários projetos aqui criando disciplinas, acrescentando questões e acrescentando teorias no Referencial Curricular, porém, esses projetos foram arquivados. Mas, aqui na Assembleia Legislativa nós temos abertura para apresentar essas questões e com objetivo de provocar a Secretaria de Educação através de uma indicação para que o conselho apresente dentro das suas competências uma alternativa de conteúdo. Porque pela legislação de educação, tem uma base Nacional Curricular Comum. Todas as escolas do Brasil tem que desenvolver esse trabalho, mas tem uma parte diversificada do currículo e aí cada estado e cada município pode trabalhar de uma forma diferenciada de acordo com as características da região.

---

<sup>14</sup> O código **A5U18**, representa a explicitação do **aluno 5**, sendo exposta **unidade de significado 18**.

Autores como (SANTOS e MORTIMER, 2002; AULER, 2002; AULER, 2011) apresentam as potencialidades da inserção de temas reais nos currículos. Acredita-se que tais temas, além de despertar o interesse dos alunos propicia a alfabetização crítica. Uma ação contrária a esta, o analfabetismo, assume a tarefa de desvelar a forma pelos quais meios de regulamentação social fomentam uma cultura da ignorância e da passividade calando as vozes críticas. Um meio para potencializar o reconhecimento da força que apresenta as vozes dos sujeitos, é uma formação crítico-transformadora. Esta formação permite com que os sujeitos reconheçam as problemáticas que emergem do contexto social e busquem meios para superá-las. A falta de formação crítica colocam os sujeitos em um *status* de alienação, visto que apresentam limitações para realizar uma análise crítica do universo em que está inserido.

O fragmento **CU8**<sup>15</sup> apresentado abaixo explicita a compreensão dos alunos, apresentada na carta, de que o estado de Mato Grosso do Sul apresenta potencialidades para a inserção de fontes de energia renováveis. No entanto, após a análise da entrevista transmitida pela radio CBN, pode-se concluir que o que dificulta a implementação de tais fontes é a falta de uma legislação:

**CU8:** Os pesquisadores sinalizam que o estado de MS apresenta potencialidades para a inserção de fontes renováveis de energia. O que faz com que tais ações se encaminhem de forma lenta é a falta de uma legislação. Neste sentido, fica claro a importância de uma legislação que implemente o uso dessa fonte no nosso estado. Ademais, em uma entrevista transmitida pela rádio CBN com uma engenheira eletricista, foi apontado que a demanda de exploração das fontes sustentáveis em MS é uma questão cultural, visto que na Europa seu uso já é feito há muitos anos. A engenheira ressalta que a Alemanha é considerada o berço da energia solar, no entanto possui um milhão e meio de unidades geradoras. É informado ainda, que o local com menor incidência de raios solares no Brasil, possui 25 % mais incidência quando comparada à Alemanha. Portanto, consideramos primordial a implantação de fontes renováveis, energia solar, no estado de MS pelo fato da alta incidência solar.

Algumas respostas para a reivindicação apresentada pelos alunos foram dadas pelos legisladores no momento da entrevista, quando sinalizam que o fator que oferece limitações para a inserção de fontes renováveis é a falta de vontade política. Soma-se a esta questão o imediatismo de alguns políticos, visto que pensam em realizar ações para a sociedade no período de seu mandato. Quando se trata de ações que trazem benefícios à longo prazo, como o caso da

---

<sup>15</sup> O código **CU8** representa a análise da **Carta**, sendo exposta a **Unidade significado 8**.

implementação de fontes renováveis de energia, ocorre o que pôde ser analisado na fala dos legisladores, ou seja, falta de interesse em aplicações e arquivamento de projetos que abordam a utilização destes recursos

Uma questão que chamou a atenção dos licenciandos foi a falta de conhecimentos manifestadas pela população. Em busca de respostas, esta problemática foi inserida na carta de reivindicação, que foi escrita com a participação dos pesquisadores. Como apresentado no fragmento CU4:

**CU4:** Uma demanda que nos chamou atenção foi a falta de conhecimentos manifestada pela população, isso nos levou a pensar na necessidade de um ensino de Física sob uma abordagem crítica. Tal fundamentação possibilita aos sujeitos conhecimentos científicos que possam ser abordados no cotidiano de forma reflexiva, possibilitando a formação de um cidadão consciente, acerca das questões científico-tecnológicas que emergem das questões sociais, como, por exemplo, a problemática socioeconômica da energia no mundo e em Mato Grosso do Sul.

Os fragmentos explicitados remetem a um questionamento já realizado: Como possibilitar que os cidadãos conheçam as potencialidades da exploração de fontes renováveis? Acredita-se que a formação pautada em um viés crítico-transformador possibilite com que os sujeitos reconheçam as adversidades que emergem do contexto social, visando compreendê-la e buscar formas de solucioná-la.

Na carta de reivindicação é pontuada a necessidade de um ensino de física sob uma abordagem crítica. Tal abordagem possibilita que os sujeitos adquiram conhecimentos científicos que possam ser abordados nas questões do cotidiano a fim de compreendê-las e transformá-las.

Durante a entrevista com o Deputado Estadual 2, a pesquisadora comenta o objetivo da disciplina e o caráter progressista das perspectivas que a rege. Os fragmentos abaixo explicitados apresentam a fala da pesquisadora e o comentário do deputado acerca de questões relacionadas à forma como o processo de ensino vem se configurando:

**Pesquisadora:** Essa disciplina de Prática de Física IV é considerada uma disciplina integradora. Nós não queremos que os alunos ensinem a física de forma mecânica, tradicional e descontextualizada, queremos que seja apresentada questões sociais, para que os alunos enxerguem a física no dia a dia, queremos uma física para a vida.

**DE2U24:** Interessante isso que você está falando, porque a minha época de escola eu tinha uma dificuldade muito grande com Química e Física. Eu não consegui enxergar onde que eu podia aplicar aquilo, mas eu acho que está faltando isso mesmo educação, uma educação para a vida. Aliás, eu como sou da área de educação e leio muito sobre isso, alguns teóricos colocam que um dos grandes problemas da educação hoje em dia é justamente quando o aluno ele se desinteressa por estudar. E isso acaba acarretando um grande número de evasão, **mas é por conta dessa forma comum que são passados os conhecimentos, o aluno não vê utilidade para aquele conhecimento.** Então, acredito que se fosse um conteúdo vinculado aos problemas da vida da utilização prática disso ele saberia que esse estudo poderia melhorar a vida dele e a vida da sociedade. **(grifo nosso).**

Buscamos, a partir das ações realizadas na presente pesquisa, uma educação progressista. A tarefa de um professor formador de professores, que segue uma tendência progressista é alargar a concepção de como os professores legitimam e mantêm a vivência em sala de aula, de modo a compreender o que possibilita ou impossibilita que os professores ajam de modo crítico e transformador. O professor intelectual transformador não se preocupa somente com o como, ou, com a execução fiel de elementos pré-definidos. Mas, preocupa-se com o porquê, por que ensinar determinado conteúdo? Por que, inserir determinado tema no currículo? Tais reflexões visam perpetuar nos educandos o desejo e a luta pela transformação.

Cabe ressaltar que a formação do professor, na abordagem de Giroux é essencial que seja envolvida em um espaço, público e político relacionados à questões contemporâneas, relacionado a historicidade dos sujeitos, narrativas pessoais e a vontade dos professores e alunos. Questões que se encaminham à concepção de professor balizada pela articulação Giroux-CTS, apresentada no artigo 2. Desta forma, é dada a oportunidade de professores e alunos unirem-se em um discurso buscando ações em uma esfera contrapública democrática. Neste sentido, Giroux (1997) ressalta que atuar como professor intelectual transformador, baseia-se em desenvolver um senso crítico sobre a própria prática pedagógica e as adversidades que emergem da prática docente em sala de aula, dentro da escola e em seus extramuros. Ademais o intelectual transformador luta contra as práticas que fundamentam a educação sob um viés de racionalidade instrumental.

Neste sentido, a articulação Giroux-CTS sinaliza a importância das escolas se reerguerem a fim de construir um grupo dentro da escola, no qual professores, alunos e administradores tenham a possibilidade de discutir sobre questões que

envolvam a escola e a história de vida desses sujeitos. Acredita-se que a realização de reflexões críticas sobre estas questões pode favorecer uma formação para professores e alunos com vistas à transformação.

### **A superação de uma situação-limite: potencialidades da articulação Giroux-CTS**

Não é suficiente, nem razoável elaborar condições para se atingir uma formação crítica, pois para tal feito não basta seguir um modelo previamente fundado, ou tarefas a serem estabelecidas. Trata-se de realizar uma reflexão e questionar os parâmetros críticos para que a relação prática-teoria ganhem relevância. Se os professores realizarem uma análise da sua formação até a imersão em sala de aula, nota-se que são inúmeros os desafios que emergem sejam eles relacionados à política educacional, contribuições teóricas, mas principalmente a prática docente. A proposta pedagógica crítica deve levar o professor a realizar reflexões acerca das adversidades que emergem do contexto em que está inserido e enfrentá-los a fim de perpetuar um ensino valoroso e democrático. Pressupostos que se encaminham com as postulações do teórico crítico Henry Giroux, tendo como objetivo principal descobrir como os espaços de ensino reproduzem a lógica do capital, mas principalmente, compreender como estruturam a vida dos estudantes. Ademais, possibilita compreender como/porque bloqueiam as dimensões da democracia e criticidade dos estudantes, bem como a complexidade dos contextos sociais em que as ações educativas estão imersas.

As perspectivas progressistas de educação tramitam neste viés, tem como cerne a discussão de questões transmitidas pelas instituições de ensino, a fim de refletir sobre a visão fragmentada e tecnicista que ainda assola a educação. A abordagem freireana, CTS, crítico-social dos conteúdos são exemplos de tendências progressistas de educação (LIBÂNEO, 1990), tais tendência apresentam com interesse em comum a transformação e emancipação via educação. No entanto para que isso ocorra é necessário reerguer a escola, considerando-a como espaço cultural e intelectual. Nesse viés, voltamos a discussão do professor como Intelectual Crítico Transformador, pois sob esta lente o professor desempenha o

papel do educador e sujeito do processo, refletindo criticamente sobre sua prática, na busca por inseri-la na esfera pública.

As intervenções/ações Giroux-CTS possibilitou a imersão dos licenciandos na esfera pública. Abaixo, são apresentados fragmentos que expõem as opiniões dos licenciandos acerca do encaminhamento da disciplina, bem como das atividades realizadas.

**A6U3:** eu acredito que a disciplina foi bem aproveitada. **A maior reclamação que todo mundo sempre teve, é que todas as teorias de aprendizagem, passadas na disciplina de Prática de Ensino eram passadas de forma tradicional, e isso não faz sentido! Não tem sentido no curso de física, por exemplo, Paulo Freire ser ensinado de uma forma tradicional, e agir de forma tradicional...** E é o que a gente via. Então ter uma base na teoria ensinada, eu acho que foi muito bem aproveitado diferente do resto do curso. A questão do CTS eu acho que a gente conseguiu também fazer uma conexão entre as três siglas Ciência-Tecnologia-Sociedade. Acho que a gente conseguiu fazer uma relação dentro do nosso tema energia. **(grifo nosso).**

O fragmento expõe a compreensão do licenciando de que uma pedagogia progressista deve ser abordada de forma progressista. No trecho: **“Não tem sentido no curso de física, por exemplo, Paulo Freire ser ensinado de uma forma tradicional, e agir de forma tradicional...”** os sujeitos ao abordarem, ou, tomarem para si uma tendência progressista, deviam ser movidos pelo desejo de transformação e propagar este desejo. Sobre tal questão, Giroux, sinaliza a necessidade de os programas de formação de professores realizar reflexões sobre os princípios que regem a vida prática, ou seja, inserir questões da esfera pública na escola.

Em vez de aprenderem a refletir sobre os princípios que estruturam a vida e prática, em sala de aula, os futuros professores aprendem metodologias que parecem negar a própria necessidade de pensamento crítico. O ponto é que os programas de treinamento de professores muitas vezes perdem de vista a necessidade de educar os alunos para que eles examinem a natureza subjacente dos problemas escolares. Além disso, estes programas precisam substituir a linguagem da administração e eficiência por uma análise crítica das condições menos óbvias que estruturam as práticas ideológicas e materiais do ensino. (GIROUX, 1997, p. 159).

O autor explicita que ao invés de os estudantes aprenderem a questionar sobre os diferentes métodos que permeiam os métodos didáticos, técnicas e teorias da educação, preocupam-se com “o como” ou o “o que funciona, para ensinar determinado conteúdo. A reflexão pautada apenas no “como” resulta em uma falta de ações e reflexões sob um viés crítico transformador. Em relação ao

encaminhamento da disciplina os fragmentos abaixo denotam as explicitações dos alunos. Todos os licenciandos sinalizaram a importância das práticas CTS, visto que a falta de práticas era um fator de críticas sobre às disciplinas de Práticas de Ensino. Há nas falas dos alunos a demonstração da necessidade de aprender a por em prática uma teoria/proposta de ensino, e não apenas ler textos e discutir as teorias. O fragmento **A120** expõem tal questão:

**A1U20:** Acredito que contribuiu na minha formação foi algo que não víamos nas matérias relacionadas. **Era sempre dito o que íamos fazer, mas não mostravam a gente não tinha noção de como fazer.** Era falado para a gente fazer isso, isso e isso, mas a gente não tinha essa vivência, não tínhamos noção de como seria aquela teoria na prática. **Nessa disciplina a professora fez as aulas numa perspectiva CTS e a gente teve uma visão na prática de como era aplicada e o que significava para nós. Eu acredito que em práticas futuras isso vai agregar muito para a gente (...)** as entrevistas com os políticos foi muito bacana porque a gente viu que futuramente isso pode realmente acontecer. Inclusive alguns dias depois da entrevista houve uma reunião na Assembleia colocando em Pauta o nosso projeto. Em resumo, (...) eu acredito que na prática todos os objetivos foram atingidos.

Para reforçar tais questões, Giroux considera importante tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico. “Tornar o pedagógico mais político significa inserir a escolarização diretamente na esfera política, argumentando-se que as escolas representam tanto um esforço para definir-se o significado quanto uma luta em torno das relações de poder.” (GIROUX, 1997, p. 163).

Nesta perspectiva, as ações críticas tornam-se parte de um projeto social mais amplo e fundamental para auxiliar s estudantes a desenvolverem a vontade de lutar pela superação das injustiças sociais, econômicas, políticas e sociais que os permeiam. Giroux explicita que neste caso conhecimento e poder estão ligados a fim de potencializar a democracia e compreender as precondições necessárias para lutar pela justiça e igualdade.

Tornar o político mais pedagógico significa fazer uso de metodologias que incorporem interesses políticos, ou seja, fazer uso de pedagogias que permitam com que os sujeitos ajam como agentes críticos, a fim de buscar sua emancipação e argumentar em busca de um mundo melhor para todos os sujeitos (GIROUX, 1997). Ademais, requer que os intelectuais transformadores assumam seriamente a necessidade de dar voz aos estudantes, para que este reconhecimento a sua potencialidade perante as adversidades que os permeia. Também é importante

desenvolver uma linguagem crítica e inserir a escola na esfera pública, envolvendo os problemas cotidianos nas experiências pedagógicas.

Em relação à disciplina de Prática de Ensino de Física IV, no fragmento **A2U17** o aluno explicita a importância da perspectiva CTS, vinculado ao tema energia:

**A2U17:** A disciplina de prática de ensino de física IV coloca uma perspectiva CTSA nessa disciplina. Trabalhamos várias questões com relação à energia e como a gente pode estar ensinando isso para os estudantes numa perspectiva CTSA. Nós vimos que para trabalhar CTSA nós temos que trabalhar às quatro questões em conjunto. **Obtivemos um panorama de como trabalhar isso em sala de aula e isso contribuiu muito para a minha formação como professor. No caso, de eu trazer para os meus alunos algo que eu aprendi na universidade,** eu tive a prática de entrevistar pessoas e enxergar que esse tema está envolvida na vida das pessoas, que a gente está inserido num meio social, que a gente pode desenvolver essa problemática e podemos trazer soluções para elas, soluções críticas.

As críticas apresentadas nos fragmentos relacionam-se com críticas que alguns autores realizam acerca da Formação de Professores (MARCELO GARCÍA, 1999; CONTRERAS, 1997; TARDIF, 2004) quando pontuam que os cursos de formação não proporcionam uma base científica para a docência. Este argumento gera a compreensão do professor como um “profissional técnico”. Ou seja, um profissional cuja habilidade é aplicar teorias desenvolvidas por outros, sem considerar para quem esta teoria será aplicada nem em qual contexto. Neste sentido, Giroux (1997) examina dois problemas que precisam ser abordados para melhorar a qualidade do trabalho docente:

Primeiramente, eu acho que é imperativo examinar as forças ideológicas e materiais que têm contribuído para o que desejo chamar de proletarização do trabalho docente, isto é, a tendência de reduzir os professores *ao status de técnicos* especializados dentro da burocracia escolar, cuja função, então, torna-se administrar e implementar programas curriculares, mais do que desenvolver ou apropriar-se criticamente de currículos que satisfaçam objetivos pedagógicos específicos. Em segundo lugar, existe uma necessidade de defender as escolas como instituições essenciais para a manutenção e desenvolvimento de uma democracia crítica, e também para **a defesa dos professores como intelectuais transformadores** que combinam a reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos e ativos. (GIROUX, 1997, p. 80, **grifo nosso**).

Em reação a este modelo técnico de professores, e ao modelo de professores reflexivos, que nos últimos anos vem sofrendo uma série de críticas,

visto que tende a preocupar-se com questões imediatas do ensino, e ignorando determinantes sociais, políticos e econômicos sugerimos o modelo de professores como Intelectual Crítico Transformador, defendido por Giroux, como pontuado em alguns momentos nesta discussão. Neste caso as ações e reflexões realizadas em sala de aula, pautadas em abordagens interpretativas, seria substituída por reflexão crítica, mas também práticas críticas com viés transformador voltado para a atuação na esfera pública, como por exemplo, no campo político em processos decisórios e de elaboração de leis e a busca de sua concretização na sociedade.

Para Giroux, professores e professoras não podem ser vistos como mero executor de procedimentos pré-definidos. Ou seja, não podem ser vistos como técnicos passivos, mas sim como intelectuais ativos a fim de lutar a favor de uma pedagogia emancipadora e transformadora. Ademais, o posicionamento ativo e libertador do professor refletirão no comportamento dos alunos, que também devem lutar pela transformação da realidade em que está inserido. Neste sentido o argumento **A3U18**, expõe a compreensão acerca da necessidade de um posicionamento ativo perante os problemas sociais:

**A3U18:** Eu vi também que é importante a gente não ficar parado a gente corre atrás para poder resolver os problemas sociais e isso contribui muito porque, todas as atividades realizadas eu vou levar para minha formação. **Me fez pensar como eu posso colocar uma visão CTS num referencial curricular do ensino médio.** Eu não tive isso na faculdade ainda, então como eu estou tendo isso aqui na universidade vai ficar muito fácil levar isso para a escola, trabalhar isso com os meus alunos Ensino Médio. **(grifo nosso).**

Pode-se notar que é dada importância para a inserção da perspectiva CTS nos currículos, fato que não ocorre, visto que algumas reformas educacionais apresentadas por alguns governantes mostram pouca, ou nenhuma confiança no professor. Não há confiança na capacidade intelectual do professor, tais reformas reduzem o professor a mero “técnico”, pois lhes incumbe de reproduzir e cumprir objetivos e conteúdos, sem que seja realizada uma análise crítica dos condicionantes do contexto em que o professor está inserido. Este posicionamento de “professor reproducionista” é um retorno à valores tecnocráticos, valores estes que podem ser perpetuados aos alunos. O processo de ensino deve propiciar aos alunos um posicionamento ativo, potencializando seu pensamento crítico e busca

ativa de transformação. Neste sentido o trecho abaixo apresenta algumas denotações:

**A6U4:** Eu gostei muito dessa matéria, por que nós vivemos dentro dessa matéria o que nós estudamos. **Nós estudamos a perspectiva CTS, discutimos algumas questões sobre o teórico Giroux. Então, nós aprendemos sobre o assunto... Nós discutimos vídeos, e etc. Levamos na Assembléia Legislativa as reivindicações que nós construímos, e isso tudo é o que Giroux fala.** Aprendi muitas coisas sobre energia eu aprendi como é feito o cálculo do consumo de energia dentro de casa, eu aprendi mais sobre energia solar. Eu sabia que nosso estado era bom para energia solar mas não dessa maneira. Sobre as entrevistas eu achei muito bacana a gente saber a opinião das pessoas sobre energia a opinião dos políticos dos especialistas e principalmente levar o que a população disse, o que os especialistas disseram e o que nós achamos para os políticos e ouvir também o que eles tinham a dizer. **(grifo nosso).**

O fragmento exposto apresenta a compreensão do aluno sobre a teoria de Giroux, o qual sinaliza que os desafios enfrentados pelo professor ou as adversidades emergentes do processo de ensino e aprendizagem devem se levadas para debate público a fim de possibilitar uma crítica social vislumbrando possibilidades de transformação no ensino e no contexto em que os sujeitos envolvidos estão inseridos.

Neste sentido Giroux (1997) sinaliza que a atual mudança educacional apresenta aos professores tanto uma ameaça quanto um desafio. A ameaça vem na forma de reformas educacionais que demonstram pouca confiança na capacidade intelectual do professor, reduzindo este ao papel de técnicos de alto nível. O autor exemplifica uma recomendação atual que sugiram no debate da reforma educacional, onde se ignora o papel que os professores desempenham na formação de cidadãos críticos. Neste sentido, o que se compreender é que o professor não conta quando se trata de realizar uma análise crítica sobre o que lhes atinge diretamente, a natureza e o processo de reforma educacional (GIROUX, 1997).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As intervenções realizadas, pautadas na articulação Giroux-CTS mostrou-se com potencialidade para a superação da situação-limite em que os educandos se encontravam. A crítica que realizavam em relação às disciplinas formadoras, é que estas não possuíam um direcionamento pautado na prática. Ou seja, os licenciandos sentiam a necessidade de aprender uma teoria e coloca-la em prática para que pudessem realiza-las em sala de aula.

O modelo formativo pautado na pesquisa baseia-se em um modelo de professor como Intelectual transformador. A pesquisa baseou-se em uma tendência progressista, com um modelo formativo também progressista, buscando fomentar nos sujeitos de pesquisa a constituição de uma identidade progressista e transformadora. Compreende-se que para atingir a transformação social é exigida uma autoformação. Nunca é demais enfatizar a notoriedade de criar condições para que os sujeitos façam uso de um discurso crítico para lhe dar sustentação, pois apenas com a crítica e emancipação, há a possibilidade de obter condições necessárias para concretizar os interesses da sociedade. Os resultados apresentados explicitam marcas de superação e de visão progressista nos licenciandos. No entanto, não se pode afirmar que estes construíram uma identidade docente para si, pautada no modelo intelectual transformador. Para afirmar se houve a constituição e perpetuação transformadora dos licenciandos seria necessário aprofundar as análises e acompanhá-los nos Estágios Supervisionados. Porém, as intervenções realizadas pelos licenciandos apresentam essências de transformação e nos dão indícios de que construíram uma identidade crítico-transformadora. Ademais, os trechos explicitados apresentam sinais de que esta perspectiva crítico-transformadora que lhes foi apresentada será levada para dentro de sala de aula, quando os educandos estiverem exercendo o papel de professores.

Os licenciandos apresentaram certa resistência nos momentos de elaboração das intervenções. Para que houvesse a participação foram atribuídas notas para a realização das atividades. Essa resistência inicial, esta diretamente relacionada a situação-limite em que os licenciandos se encontravam. Sinalizo que a atribuição de notas não é o melhor método para fomentar a participação ativa dos sujeitos de pesquisa. No entanto, neste caso foi uma alternativa que surtiu efeito positivo, visto que os licenciandos estavam presos à tendências tecnicistas e reproducionistas. A partir do momento em que houve a participação ativa, a visão dos licenciandos em relação às práticas mudou. Notaram que a problemática desenvolvida estava relacionada com questões cotidianas, buscaram compreender questões controversas como o pagamento da taxa mínima de energia. Ademais, notaram que é possível intervir politicamente e fazer valer seus direitos, a fim de uma sociedade melhor. Ademais, é importante ressaltar que se o sistema educacional não permite a emancipação. Cabe aos professores e alunos lutar por ela e compreender a crise ideológica e política que envolve a escola pública.

## REFERÊNCIAS

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS**: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

AULER, D; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V.S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, v.2, n.1, p. 67-84. 2009.

CONTRERAS, J. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Morata, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 2ª edição, São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D.; **Problemas e problematizações**. In: PIETROCOLA, Maurício (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis, UFSC, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: Leitura do mundo, leitura da palavra**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FREITAS, W. P. S.; PEREIRA, A. S. A trajetória acadêmico-profissional de uma professora de química egressa do PIBID. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 1, n. 1, 2018.

GROSSI, I. S. **Mina de Morro velho**: a extração do homem, uma história, uma experiência operária. São Paulo: Paz e Terra, 1981.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1990.

MEDEIROS, A. M. S. Formação de professores sob a perspectiva da teoria crítica e das políticas educacionais. **Educação e Linguagem**, v. 8, n. 11, p. 195- 210, 2005.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. **Análise textual Discursiva**. 2. ed: Unijuí, 2013.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. **Formação Inicial de professores de química**: Formação específica e pedagógica. In. NARDI, R. Ensino de Ciências e Matemática: Temas sobre a formação de professores. São Paulo: UNESP, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: vozes, 2004.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE 1: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA A POPULAÇÃO.**

1. Qual a diferença entre energia limpa, renovável e alternativa?
2. Vocês sabem o que é a taxa mínima de energia? Você acha justo?
3. Quais produtos presente a sua casa (eletrodoméstico, eletroeletrônicos, dentre outros...) consomem mais energia?
4. Você sabe quais ações podem minimizar o gasto de energia elétrica?
5. Os serviços prestados pela Energisa na sua região está satisfatório?

## **APÊNDICE 2: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA O ESPECIALISTA**

1. O Brasil tem um grande potencial para energia sustentável. É possível que as pessoas possam produzir sua própria energia?
2. As matrizes hidrelétricas e termelétricas suprem a necessidade energética do país?
3. Em questão de rendimentos, há equivalência energéticos numa fonte solar e uma termelétrica?
4. Se pensarmos em percentual energético, quanto à mais o Brasil precisa produzir para ser auto-suficiente?
5. Com tanto potencial que temos no Brasil para produção de energias renováveis, por que o Brasil explora tão pouco estes recursos?
6. Há possibilidade de montar um sítio híbrido eólico-solar no estado de MS?

### **APÊNDICE 3: ENTREVISTA- QUESTÕES SEMI-ESTRUTURADAS PARA OS DEPUTADOS ESTADUAIS**

1. O Mato Grosso do Sul está entre os estados brasileiros que recebe boa incidência de luz solar, devido a sua geografia e atmosfera limpa. O que explica o fato de haver pouca exploração desta fonte de energia no estado?

2. A engenheira eletricista Andréa Semidei em uma entrevista à rádio CBN, afirma que há a possibilidade de fornecer à população a produção de sua própria energia, via fonte solar, e que esta ação beneficiaria famílias de baixa renda. No estado de MS há alguma política pública que busque construtos a fim de beneficiar a população de baixa renda?

3. Em entrevista com a população, pode-se notar a insatisfação com o pagamento da taxa mínima de energia. Na cidade de Campo Grande existe alguma política pública que diminua/anule o pagamento da taxa mínima de energia para as famílias de baixa renda?

4. Consideramos relevante a inserção de placas solares em órgãos públicos (escolas estaduais...), vislumbrando que o valor gasto com energia elétrica comum seja revertido em outras ações, como melhoramento do espaço físico, construção de laboratórios e etc.. Há algum projeto político para a inserção de fontes renováveis de energia na cidade de Campo Grande?

## **APÊNDICE 4: CARTA DE REIVINDICAÇÃO**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL INSTITUTO DE FÍSICA**

Nós alunos da disciplina de prática de Ensino IV do curso de Licenciatura em Física do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, campus de Campo Grande, viemos por meio desta, reivindicar a consolidação de políticas que possibilitem a implementação de fontes limpas e renováveis de energia (solar e eólica), no estado de Mato Grosso do Sul - MS. Tal solicitação é importante por que o estado apresenta potencialidades para o uso de tais fontes de energia.

Em entrevista com especialistas em energia renovável, foi apontado que o Brasil possui um grande potencial para a energia solar, porém ainda é considerada uma fonte energética pouco aproveitada. Apesar da eficiência regular, os especialistas afirmam que em uma casa popular essa fonte de energia é suficiente para suprir sua necessidade.

Os pesquisadores sinalizam que o estado de MS apresenta potencialidades para a inserção de fontes renováveis de energia. O que faz com que tais ações se encaminhem de forma lenta é a falta de uma legislação. Neste sentido, fica claro a importância de uma legislação que implemente o uso dessa fonte no nosso estado.

Ademais, em uma entrevista transmitida pela rádio CBN com uma engenheira eletricista, foi apontado que a demanda de exploração das fontes sustentáveis em MS é uma questão cultural, visto que na Europa seu uso já é feito há muitos anos. A engenheira ressalta que a Alemanha é considerada o berço da energia solar, no entanto possui um milhão e meio de unidades geradoras. É informado ainda, que o local com menor incidência de raios solares no Brasil, possui 25 % mais incidência quando comparada à Alemanha. Portanto, consideramos primordial a implantação de fontes renováveis, energia solar, no estado de MS pelo fato da alta incidência solar.

Realizamos também uma entrevista com a população e averiguamos as seguintes demandas:

- Insatisfação com os serviços prestados pela companhia de energia, tal como, falta de manutenção na iluminação pública;

- Insatisfação com a cobrança da taxa mínima de energia;
- Alto valor de impostos;
- Falta de conhecimentos sobre os tipos de energia e as fontes energéticas.

Uma demanda que nos chamou atenção foi a falta de conhecimentos manifestada pela população, isso nos levou a pensar na necessidade de um ensino de Física sob uma abordagem crítica. Tal fundamentação possibilita aos sujeitos conhecimentos científicos que possam ser abordados no cotidiano de forma reflexiva, possibilitando a formação de um cidadão consciente, acerca das questões científico-tecnológicas que emergem das questões sociais, como, por exemplo, a problemática socioeconômica da energia no mundo e em Mato Grosso do Sul.

Apresentamos como possibilidade de atingir tais encaminhamentos, a inserção da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no Referencial Curricular na disciplina de Física visto que apresenta como pressupostos básicos a formação cidadã, a construção do pensamento crítico bem como uma atuação social mais participativa.

Nesse sentido, torna-se fundamental que a escola planeje e organize atividades diferenciadas para o enfrentamento das questões que os estudantes deparam durante sua trajetória de formação no ensino médio para a formação em cidadania. Além disso, é necessário também que a escola estabeleça vínculos entre família e comunidade, com vistas a discutir e propor alternativas de encaminhamento do trabalho pedagógico. Com isso, pode-se proporcionar atividades escolares para formação dos estudantes do ensino médio não apenas para a autonomia intelectual, mas também para que possam entender e formular seus próprios juízos de valores perante as diferentes circunstâncias de sua vida. (MATO GROSSO DO SUL, 2012, p. 23).

O trecho acima, retirado do Referencial Curricular do Estado de Mato Grosso do Sul, sinaliza aproximações com a perspectiva CTS, no entanto tais pressupostos não são apontados na apresentação dos conteúdos. Desta forma, reivindicamos que o conteúdo de energia apresentado no Referencial Curricular apresente pontos de articulação com a perspectiva CTS, bem como compreensões políticas e econômicas que permeiam tal temática.

Assim, diante das demandas apresentadas reivindicamos:

- Implementação de legislações que possibilitem o uso de fontes limpas e renováveis de energia (solar e eólica), no estado de Mato Grosso do Sul;
- Campanhas que conscientizem a população sobre as fontes de energia limpa e sobre a importância do seu uso.
- Legislação para a utilização de solos degradados para construção de parques solares.
- Instalação de placas solares em órgãos públicos, principalmente nas escolas estaduais e reverter o valor gasto na energia elétrica comum, com a implantação, ou, melhoria de laboratórios das escolas públicas estaduais.
- Implementação da abordagem CTS nas disciplinas de Ciências (Física, Química e Biologia) no Referencial Curricular do Estado de Mato Grosso do Sul;

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O escopo deste trabalho foi conhecer as potencialidades e limitações da inserção da perspectiva CTS transformadora na Formação Inicial de Professores de Física, a fim de possibilitar uma formação sob um viés crítico-transformador. O estudo inicial sobre o cenário das pesquisas que abordam a FP numa perspectiva progressista apresentaram como questões emergentes a necessidade de ações/intervenções pautadas em perspectivas progressistas, bem como a demanda de trabalhos que abordam modelos formativos pautados em tendências progressistas, desvelando em particular a necessidade de processos formativos de professores que visem uma perspectiva crítico-transformadora. As denotações desveladas a partir deste estudo do estado da arte sobre a FP tornou-se elemento fundamental para as ações subsequentes.

A obtenção dos temas geradores **energia e abordagens CTS** pela investigação temática e o uso do audiovisual e questionários, fomentou a compreensão de que o tema **energia** possibilitou a discussão de questões mais amplas, como a importância da inserção da perspectiva CTS no Referencial Curricular no estado, a notoriedade em possibilitar um ensino sob um viés crítico-transformador e ensinar o tema energia sob a abordagem CTS em um viés politizado.

A fim de encontrar respaldos para sanar as demandas destacadas, propomos como meio para possibilitar uma formação política sobre o viés crítico-transformador a articulação Giroux-CTS sobre quatro elementos centrais: I) a escola, II) a crítica aos currículos, III) a concepção do professor e IV) crítica às teorias tradicional e de reprodução. A articulação visa além de buscar sanar as limitações encontradas no estudo do estado da arte sobre FP, mas também dialogar com a perspectiva CTS e subsidiar teoricamente as ações e análise dos resultados da presente pesquisa.

Assim, Ademais, as ações realizadas, balizadas nos temas geradores, desvelaram e reforçaram a necessidade de redefinir a natureza do trabalho dos docentes como Intelectuais transformadores. Considero o modelo formativo de intelectual Crítico transformador importante para analisar as práticas materiais e ideológicas que permeiam e dão base às relações pedagógicas que envolvem o professorado, e para identificar a natureza ideológica que os professores

reproduzem sem análise crítica, como parte de um objeto mais amplo. Estas pontuações se aproximam das falas denotadas pelos licenciandos em vários momentos, ao preocuparem-se com o cumprimento do currículo, ou, ao identificar a potencialidade de ações pautadas em um viés progressistas, e ficarem presos a uma ideologia tradicionalista e reprodutivista. Neste sentido, após as intervenções sob um viés crítico-transformador, realizadas pôde-se identificar a superação de tais compreensões.

Algumas atividades realizadas explicitaram a situação-limite em que os licenciandos estavam imersos. As discussões dos artigos CTS que abordavam o tema energia, demonstraram que os estudantes enxergavam as potencialidades em abordar tal perspectiva no ensino. No entanto, ao analisar o relato das atividades descritas no artigo, e ver que foram necessárias uma quantidade de horas-aula superior à requerida por um ensino sob um viés tradicional, eles se sentiam recuados. As questões que surgiam estavam relacionadas ao cumprimento do referencial curricular: “Como eu posso inserir um tema assim se vai ocupar uma quantidade enorme de horas-aula”? E o restante do conteúdo? Explicitações como esta desvelaram a situação-limite em que os licenciandos estavam imersos.

O encontro com a situação-limite reforçou a necessidade de realizar intervenções pautadas em um viés crítico-transformador com os estudantes. Assim, a discussão do capítulo “Professores como intelectuais transformadores”, foi utilizado a fim de possibilitar com que os licenciandos pudessem construir uma identidade crítico-transformadora e enxergar a força que o professor adquire quando se torna um intelectual crítico-transformador.

O intelectual transformador oferece uma referência para criticar as formas pedagógicas gerenciais, esquemas pré-determinados e currículos “sem influencia do professor” que definem os professores como meros técnicos (GIROUX, 1997). Além disso, a base política oferecida engajam os professores a lutarem pela sua emancipação, a realizar um diálogo crítico entre si e com os outros a fim de lutar e enfrentar as adversidades que emergem do contexto em que estão inseridos.

Esta pesquisa buscou explicitar o modelo formativo Intelectual Crítico Transformador na Formação Inicial de professores de física e analisar a realização de intervenções pautadas em um viés crítico-transformador a fim de possibilitar a superação-limite em que os estudantes estavam inseridos. Notou-se que a partir das análises realizadas que houve a demonstrações de superação da situação-

limite, visto que estes tinham marcas de tendências tradicionais e reproducionistas, e passaram a enxergar uma forma de aplicar uma abordagem progressista sob um viés transformador. No entanto, não se pode afirmar que os estudantes perpetuarão no processo de ensino e aprendizagem um viés de emancipação e transformação, seguindo um viés intelectual crítico. Para isto seria necessário uma análise de suas ações frente a uma sala de aula, atuando como professores no Ensino Médio. No entanto, as intervenções realizadas pelos licenciandos, apresentam essências de transformação e nos dão indícios de que construíram uma identidade crítico transformadora. Destaco a notoriedade das explicitações dos estudantes ao destacarem que as ações deram embasamento para quando forem atuar como professores, o que as disciplinas formadoras não haviam lhes possibilitado.

As explicitações dos licenciandos em relação às disciplinas formadoras, quando pontuaram o encaminhamento nas quais se respaldam, fez-me realizar algumas reflexões e em sua maioria estavam relacionadas aos professores universitários, sua formação e seus encaminhamentos. Assim, busco em pesquisas futuras compreender o porquê das limitações formativas, ausência de criticidade dos licenciandos, estudando as ações dos professores universitários da área de Ciências da Natureza.