

## EDUCAÇÃO DIALÓGICA E AS IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CTS NO ENSINO DA ÓPTICA: UMA PROPOSTA ELABORADA E DESENVOLVIDA NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA

*Dialogical education and the implications of the ScTS relation in the teaching of the optics: a proposal elaborated and developed in the curricular stage supervised in physical education*

**Dayane Rejane Andrade Maia** [dramaia@uepg.br]  
**Graziele Aparecida Moreira Correa** [graziele.correa@yahoo.com.br]  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa*  
*Campus de Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748*  
*CEP 84.030-900 - Ponta Grossa - Paraná – Brasil*

*Recebido em: 15/04/2019*

*Aceito em: 09/12/2019*

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados alcançados no desenvolvimento de um dos projetos de pesquisa realizado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I de uma instituição pública do Estado do Paraná. Tal projeto de pesquisa se propôs a elaborar e desenvolver o ensino da temática Óptica numa concepção problematizadora de Ensino de Física, a partir dos pressupostos da educação dialógica de Paulo Freire e da relação das implicações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A proposta de estágio está inserida num processo de formação do professor e pesquisador da própria prática educacional. Os resultados apontam que a articulação entre problematização e o enfoque CTS viabiliza a construção de conhecimento científico educacional de forma significativa e permite abrir, estabelecer e manter o diálogo entre professor, aluno e o conhecimento, viabilizando a integração com outras áreas de conhecimento e superando a fragmentação curricular.

**Palavras-chave:** Concepção dialógico-problematizadora; CTS; Estágio Curricular Supervisionado; Ensino de Física.

### Abstract

This work aims to present the results achieved in the development of one of the research projects carried out in the discipline of Supervised Curricular Internship in Physics Teaching I of a public institution in the state of Paraná. This research project aimed to develop and develop the teaching of the optic theme in a problematizing conception of Physics Teaching, based on the assumptions of the dialogical education of Paulo Freire and the relationship of the implications of Science, Technology and Society (CTS). The internship proposal is inserted in a process of teacher training and researcher of educational practice itself. The results indicate that the articulation between problematization and the CTS approach enables the construction of scientific educational knowledge in a significant way and allows to open, establish the maintaining dialogue between teacher, student and knowledge, enabling integration with other areas of knowledge and overcoming curricular fragmentation.

**Keywords:** Conception of critical thinking dialog; ScTS; Supervised internship; Physics teaching.

## INTRODUÇÃO

A proposta deste trabalho é apresentar os resultados alcançados no desenvolvimento de um dos projetos de pesquisa realizado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, de uma instituição pública do estado do Paraná. Tal projeto foi elaborado e desenvolvido no contexto de uma proposta de estágio, que tem como princípio a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, pois é entendido como um espaço propício para o diálogo entre os fundamentos teóricos, epistemológicos, metodológicos e as práticas educativas.

Nesta proposta de estágio, são elaborados e desenvolvidos projetos de pesquisas atrelados a projetos de ensino em Ciências/Física. A vivência de um procedimento de pesquisa no processo formativo, a partir da relação entre Universidade e Escolas, contribui significativamente para a superação das concepções técnicas e práticas de formação inicial de professores e os conduz a um processo que se preocupa com a formação humana, dando, a eles, subsídios para questionar e transformar sua realidade.

Nesse contexto, a visão ingênua sobre o processo de ensino-aprendizagem da Física é discutido e problematizado com a intensão de superar a lógica reprodutiva. Segundo Gatti (2013, p. 55), a formação inicial precisa se preocupar com as mudanças sociais, com as demandas socioculturais e, para isso, é necessário “transcender o senso comum reificado, superar os sentidos usuais atribuídos às práticas pedagógicas”. Há consenso entre os pesquisadores na área de Ensino de Ciências/Física sobre a necessidade de modificar o processo de ensino-aprendizagem da Física no Ensino Médio, pois, na maioria das escolas, essa disciplina continua sendo desenvolvida de forma simplista e linear, onde os alunos são meros espectadores e seus conhecimentos prévios não são levados em consideração.

Considerando a necessidade de mudança de concepção de processo de ensino-aprendizagem e de modernização curricular é que se objetiva, nesse trabalho, os resultados alcançados no desenvolvimento de um dos projetos de pesquisa realizado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I que se propôs a elaborar, desenvolver e analisar uma proposta de ensino da temática Óptica, a partir do funcionamento e fabricação das câmeras fotográficas dos celulares - numa concepção problematizadora de Ensino de Física - articulando os pressupostos da educação dialógica de Paulo Freire com as discussões da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Tal referencial colabora com o pensamento de uma educação problematizadora em que tanto alunos como professores são sujeitos ativos e capazes de compartilhar e construir conhecimentos.

Numa concepção de educação dialógica-problematizadora (Freire, 1987), os estudantes e professores são sujeitos ativos no processo. As experiências diárias e a realidade existencial dos alunos são compreendidas como ponto de partida para a problematização e compreensão rigorosa do mundo em que vivem. De acordo com Bastos e Mazzardo (2005, p.2), “problematizar, desafiar, através do diálogo, são maneiras de contextualizar e envolver o aluno nos temas estudados, nos problemas a serem resolvidos e nas estratégias de resolução.

Os recursos e os objetos de aprendizagem precisam ser problematizados levando o aluno a sair da passividade, da alienação e a buscar respostas, tomar decisões. Segundo Auler (2011), a análise crítica da realidade, no campo educacional, deve acontecer por meio de uma “participação fundamentada em processos decisórios” (p. 11). Para o autor, os critérios para a tomada de decisão não devem ser pautados apenas pelos conhecimentos técnicos/científicos, mas devem considerar os aspectos econômicos, culturais, políticos, sociais e ambientais.

Dessa forma, faz-se necessário repensar a organização curricular tradicional, a qual se orienta por uma lista linear de conteúdos que são pré-requisitos para os anos seguintes; e buscar configurações curriculares em torno de temas e problemas abrangentes, contemporâneos e

complexos, que dialoguem para uma educação que forme cidadãos conscientes de seu papel e importância na sociedade.

## ARTICULAÇÃO ENTRE OS PRESSUPOSTOS FREIRIANOS E O ENFOQUE CTS

A articulação entre a concepção humanista de educação de Paulo Freire e as discussões da relação CTS visam resgatar o carácter político no processo educacional. Segundo Santos (2008, p.3), é necessário superar a visão reducionista de CTS, que fica restrita em torno das discussões de suas implicações sociais e de uma ideia de que a tecnologia sempre favorece ao desenvolvimento econômico importante para a sociedade, e resgatar uma “educação política que busca a transformação do modelo racional de ciência e tecnologia excludente para um modelo voltado para a justiça e igualdade social”. Para o autor, é importante explicitar uma perspectiva humanística quando trabalha-se com o enfoque CTS, pois o entendimento equivocado de que a escola deve ensinar a lidar com a tecnologia e se adaptar às modificações devido ao avanço tecnológico podem gerar uma concepção ingênua da ciência. Isso significa que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente deve saber questionar os processos de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade, participando ativamente das tomadas de decisões “que questionem a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico” (SANTOS, 2008, p. 6).

Com a intenção de resgatar a visão inicial do movimento CTS no ensino de Ciências é que autores como Santos (2008), Auler (2002, 2003, 2007, 2011), Auler et.al (2009), Auler e Delizoicov (2001, 2006) entre outros, buscam confluências que possibilitem construir uma proposta de ensino de CTS numa perspectiva humanista. Segundo Zauith e Hayashi (2013), as intersecções entre a concepção de educação de Paulo Freire com a concepção de educação CTS podem ser relacionadas por meio de três sistêmicas: palavras geradoras e investigação temática; educação política e participação pública e educação problematizadora e não-neutralidade da concepção de ciência.

Com relação aos temas, ambas concepções defendem um encaminhamento curricular que supere o excesso da fragmentação disciplinar. De acordo com Auler et.al (2009), Freire propõe uma nova relação entre currículo e realidade local, em que as situações problemáticas advindas da realidade social se transformam em temas geradores de conhecimentos científicos educacionais e que representam o ponto de partida para a superação da visão ingênua da sociedade. Ou seja, os temas geradores são objetos de problematização que provocam a necessidade de aprender novos conhecimentos e aguça a curiosidade e torna a aprendizagem significativa. No enfoque CTS, a utilização de temas no processo educacional também objetiva a compreensão do mundo em que vivemos a partir de um olhar crítico da sociedade. Entretanto, a definição dos temas geralmente parte dos professores e tem abrangência mais geral.

Mesmo com algumas divergências, tanto o enfoque CTS quanto a concepção problematizadora freiriana se articulam ao objetivar a incorporação de valores e de discussão de aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos ao currículo, buscando articular os conhecimentos científicos educacionais ao mundo dos educandos, provocando nestes a necessidade de entender e modificar suas condições existenciais.

Sendo assim, a articulação entre o enfoque CTS e os pressupostos freirianos trazem à tona o papel político da educação. Para Santos (2008, p.122), a construção de uma proposta de CTS na perspectiva humanista busca a superação de discussões restritas ao bom ou ao mau uso de aparatos tecnológicos e abre caminhos para “incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana”. Tais discussões colaboram para a formação de cidadão conscientes de sua função na sociedade. Para Freire (1987), a prática educativa não pode ser neutra, descomprometida e apolítica. É nesse sentido que o mito da neutralidade científica é

desfeito, pois o processo de ensino-aprendizagem acontece por meio do diálogo, de interações sociais.

## CONTEXTO DA PROPOSTA DE TRABALHO E ASPECTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi elaborado, desenvolvido e analisado, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, 3º ano do curso de Licenciatura em Física, em que os futuros professores e pesquisadores em ensino de Física são orientados a refletir sobre a própria prática educacional para, então, admirá-la, buscando romper com obstáculos que dificultam a renovação necessária das práticas pedagógicas.

Para isso, os futuros professores vivenciam o processo de estágio nos moldes de uma iniciação científica, fazendo estudos de fundamentos teóricos que guiaram suas observações e registros nas escolas, elaborando e desenvolvendo projetos de pesquisa em torno das situações-problemas identificadas na realidade educacional, coletando e analisando dados de pesquisa em torno de suas práticas educativas por meio da espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão.

A proposta, que será apresentada e discutida nesse trabalho se refere a um dos projetos de pesquisa elaborados e desenvolvidos no estágio curricular supervisionado. Ao identificar o problema de pesquisa, os futuros professores são orientados a elaborar e executar um projeto de ensino que, de forma intencional, contribua para achar respostas e soluções que agucem a curiosidade e criticidade dos alunos do Ensino Médio, buscando respostas e soluções em torno dos problemas identificados. Ao fim de cada aula, foram feitos registros das observações em torno da própria prática com o intuito de discuti-las e analisá-las para propor modificações.

No desenvolvimento do projeto de ensino, a temática trabalhada foi a Óptica. Buscou-se explorar os conceitos físicos e os avanços científicos, tecnológicos e sociais em torno da evolução das câmeras fotográficas. A escolha pelas câmeras fotográficas ocorreu após a análise dos registros das observações direta das aulas, antes da intervenção, que muitas vezes apontaram o interesse dos alunos pelos celulares, da sua utilização durante toda a aula, para tirar fotos do conteúdo no quadro de giz, para fazer pesquisas ou mesmo entrar em redes sociais.

Foram ministradas um total de 8 aulas. Todo o processo foi desenvolvido a partir da construção e vivência da espiral de fases de planejamento, ação, observação e reflexão. O planejamento e a ação foram conduzidos a partir dos três momentos pedagógicos (Angotti e Delizoicov, 1992), as observações foram registradas em diário de bordo a partir de um roteiro, e as reflexões aconteceram durante todo o processo com a intenção de discutir e fazer as modificações necessárias para as próximas aulas. No final do processo, os dados coletados por meio dos registros da própria prática foram analisados e sintetizados na forma de relatório final.

Para a elaboração da proposta educacional, foram considerados os conhecimentos científicos e suas relações com aspectos tecnológicos, sociais e culturais e organizados por meio de redes conceituais (GALAGOVSKY, 1993). As redes conceituais auxiliam na seleção dos conteúdos e na relevância de determinados conceitos de acordo com o tema abordado. Numa rede conceitual não há hierarquia de conceitos, mas uma articulação entre diversos conceitos os quais serão trabalhados de acordo com a situação-problema, temática ou objeto escolhido como gerador de conhecimento. A seguir, no quadro 1, é apresentada a rede conceitual elaborada e executada.



**Quadro 1** – Rede conceitual para o ensino da óptica no Ensino Médio

A concepção de pesquisa foi a investigação-ação educacional de vertente emancipatória em que a própria prática educacional em Ensino de Física é problematizada e analisada. Segundo Grabauska e Bastos (2001), é num processo de investigação-ação que os professores podem explicitar suas ideologias, valores, concepções de educação e de forma intencional, modificar tais concepções e contribuir para a transformação da sociedade. Sendo assim, todos os envolvidos no processo, nesse caso, professor-orientador de estágio, licenciando-estagiário e alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública são participantes e colaboradores. É um momento importante de formação do futuro professor em que aprende a partir da reflexão crítica em torno de sua própria prática educativa.

Os dados coletados e analisados foram: registros das observações em diário de campo e o relatório final desenvolvido pelo licenciando-estagiário. A análise dos dados ocorreu por meio da organização de todos os dados, leitura, estudo e articulação com a teoria para a definição de premissas de apreciação. Assim, foram constituídas as categorias de análise: potencial da problematização e educação dialógica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir apresenta-se e discute-se como foi planejado o processo de ensino-aprendizagem da temática Óptica a partir de uma concepção dialógico-problematizadora de educação e de ensino de Física. Ao analisar os registros do diário de bordo e o relatório final de pesquisa, observou-se a importância da problematização para o desenvolvimento de uma educação dialógica. Por esse motivo, as categorias de análise estão intrinsecamente relacionadas, articulando-se e complementando-se durante todo o processo de análise.

A problematização teve papel fundamental durante o desenvolvimento das aulas. Ao propor a resolução de situação-problema, todos os envolvidos no processo são levados a pensar e a buscar conhecimentos para respondê-lo. Nesse processo, os conhecimentos prévios dos alunos são importantes para a construção do conhecimento científico educacional, por ser um momento em que ambos - professor e aluno - assumem-se como sujeitos do processo de ensino-aprendizagem. Nos fragmentos a seguir, observam-se a dinâmica das aulas desenvolvidas:

Por que os óculos falsificados causam danos a visão? Os alunos responderam: porque é como se você estivesse olhando para o sol sem nenhuma proteção, os raios ultravioletas vão direto para sua pupila. Diante dessa resposta, perguntei: mas como isso acontece? Os alunos responderam que a pupila aumenta para captar maior fonte de luz! “Ah! Assim como acontece com o zoom da câmera fotográfica, porém nessa situação é perigoso, pois nossos olhos estão totalmente desprotegidos” (fala de um aluno). Essa percepção se deu durante a explicação do conteúdo, prova de que os alunos são capazes de abstrair os conceitos científicos ao serem levados a pensar sobre. Outra pergunta lançada durante a aula foi: já que vocês falaram de zoom, então, como funciona o zoom dos seus celulares e da nossa própria máquina que estamos analisando agora? “Ah, professora tem a ver com a distância focal que a senhora acabou de falar, pois o zoom não significa aumentar os objetos, mais focalizá-los de forma a aumentá-los ou diminuírem durante a foto.” As reações foram as mais diversas por compreenderem pequenas coisas do seu dia a dia. (DIÁRIO DE BORDO 26/08/2015)

E também:

“Professora, qual a diferença entre a lente dos óculos de Sol e dos óculos de grau?”, ou até mesmo: “Professora, é possível corrigir o estrabismo somente utilizando óculos de grau?”. Perguntas como estas levaram a discussões sobre a saúde dos olhos e a importância das lentes para a formação de imagem tanto no olho humano quanto em uma câmera fotográfica, já que o princípio de formação de imagem em ambos se dá da mesma maneira. (RELATÓRIO DE PESQUISA, 2015)

Pode perceber nos fragmentos o quanto a problematização é necessária para abrir e estabelecer o diálogo entre professor e alunos. Durante todo o processo de ensino-aprendizagem, os alunos são levados a pensar e a participar com questionamentos e com os conhecimentos apreendidos. E é nesse processo que o aluno compreende a importância do ato de conhecer ao dar significado ao que está aprendendo, fazendo relações concretas com seus conhecimentos prévios, advindos de sua vivência no mundo. De acordo com Freire (1992), uma prática educativa democrática não pode desrespeitar o saber de senso comum, mas, partindo dele, buscar superá-lo e ir em busca do conhecimento científico.

O que tenho dito sem cansar, e redito, é que não podemos deixar de lado, desprezando como algo imprestável, o que os educandos, sejam crianças chegando à escola ou jovens e adultos a centros de educação popular, trazem consigo de compreensão do mundo, nas mais variadas dimensões de sua prática na prática social de que fazem parte. Sua fala, sua forma de contar, de calcular, seus saberes em torno do chamado outro mundo, sua religiosidade, seus saberes em torno da saúde, do corpo, da sexualidade, da vida, da morte, da força dos santos, dos conjuros. (FREIRE, 1992, p. 86)

O contexto cultural do aluno pode ser considerado como uma base concreta que faz a ponte entre o senso comum e o conhecimento científico. Quando a estagiária relata que “essa percepção se deu durante a explicação do conteúdo, prova de que os alunos são capazes de abstrair os conceitos científicos ao serem levados a pensar sobre”, mostra o potencial da problematização em torno das situações cotidianas dos alunos, a qual desafia os alunos a se conectarem às idas e vindas do pensamento do professor.

Outro ponto relevante está na discussão social que a problematização suscita. Ao questionar “por que os óculos falsificados causam danos à visão?”, o processo de ensino-aprendizagem não se reduz apenas a transmissão de conceitos e fórmulas, mas exige discussões que extrapolam o conteúdo e abrem caminhos para questionamentos de aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e culturais. Estudar a Óptica numa concepção problematizadora é ter um entendimento além dos conceitos básicos de óptica geométrica, ou seja, discutir maneiras de articular esse conhecimento com as situações que permeiam nosso mundo, criando, assim, condições para desenvolver a criticidade e a capacidade de tomada de decisões. Segundo Bortoletto e Carvalho (2012, p. 254), o trabalho com temas sociocientíficos permitem aos estudantes “desenvolverem habilidades de raciocínio crítico ao analisarem as evidências sobre as diversas perspectivas em discussão, como também, ao formularem as próprias posições”.

É nesse contexto, em que a educação dialógica se insere, que a relação professor e alunos torna-se responsável pela aprendizagem. Nesse processo, não há uma redução de um ao outro, nem a conquista da visão de um em relação à visão do outro, mas a possibilidade de abrir um diálogo em que, cada um com sua identidade, cresce com o outro. No fragmento a seguir, é possível observar que o diálogo esteve presente durante todo o processo e conduziu ao desvelamento crítico das situações-problemas.

Essas atividades possibilitaram uma maior proximidade entre educador e educando em sala, não só durante esses momentos, mas, em todos, até mesmo em aulas separadas para resolução de exercícios. O fato de o professor ir até o aluno e demonstrar interesse em ajudá-lo e sanar suas dificuldades, sem ignorá-lo ou sem se estressar com a quantidade de questionamento, fazem completa diferença na vivência educacional diária entre ambos. (RELATÓRIO DE PESQUISA, 2015)

Um outro exemplo foi no momento em que a estagiária questionou: “o que tem em comum entre a lente dos óculos de grau e a lente da câmera fotográfica?” Diante dessa questão, alguns alunos responderam: “as duas permitem que possamos ver as coisas”, “as duas são o mesmo tipo de lente, eu acho” (DIÁRIO DE BORDO, 26/08/2015). O diálogo em torno do conhecimento permite desconstruir informações desencontradas e se fundamentar no conhecimento científico. A discussão do processo de funcionamento e fabricação das lentes, em cada caso, também possibilita entender a tecnologia envolvida e, nesse caso, a importância dessa tecnologia no desenvolvimento social e no bem-estar humano.

Dessa forma, o conhecimento do conteúdo é necessário, mas esse deve ser articulado com outras áreas de conhecimento, pois “ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico” (FREIRE, 1992, p. 81). Nesse processo, a interdisciplinaridade é necessária, pois os fenômenos e situações de nossa realidade não acontecem de forma fragmentada, mas agrega vários conhecimentos igualmente importantes. Nas aulas em que foi estudado o funcionamento das lentes numa câmera fotográfica, buscou-se semelhança entre o cristalino do olho e os óculos de grau. Discutiu-se os defeitos da visão e as lentes corretivas e suas relações com o princípio de funcionamento da lente na máquina fotográfica em que ambas têm a função de provocar a máxima concentração de luz e permitir a focalização dos objetos situados a diferentes distâncias. Essa forma de conceber o ensino extrapola os conhecimentos inerentes à Ciência Física e entra no campo das Ciências Biológicas.

A desconstrução da visão tradicional de educação e a construção de uma concepção problematizadora de educação é o objetivo de todo o processo desenvolvido. Ensinar e aprender Física englobou a utilização de vários procedimentos de elementarização, possibilitando um novo entendimento sobre o processo ensino-aprendizagem da Física. A utilização da câmera fotográfica do celular como objeto gerador de conhecimento e as atividades educacionais desenvolvidas conduziram a explicações de teorias mais recentes e à construção de um processo significativo para

os alunos do ensino médio e, principalmente, para os futuros professores, por provocar dúvidas e insatisfação com a concepção tradicional de Ensino de Física.

Dos relatórios de pesquisa foi possível extrair fragmentos que mostram a reflexão sobre o processo desenvolvido.

Essa estratégia foi ótima! Os alunos se sentiram instigados já no início da aula a querer saber “os porquês” que surgem em suas mentes. É uma forma de despertar o interesse do aluno para a aula, fazendo, assim, com que o mesmo preste atenção para, ao final, conseguir responder corretamente à questão que lhe foi dada no início. Também é uma forma de incentivar o aluno a participar da aula, seja dando respostas ou questionando o professor. Percebi também que problematizar, desafiar através do diálogo, são maneiras de contextualizar e envolver os alunos, nos temas estudados, nos problemas a serem resolvidos e nas estratégias de resolução (RELATÓRIO DE PESQUISA, 2015)

A articulação entre os pressupostos freirianos e o enfoque CTS possibilita que todos os envolvidos conheçam e discutam diversas situações sobre vários pontos de vista, pois coloca alunos e professor diante das implicações da ciência e da tecnologia em suas vidas e desestabiliza a relação de dependência do conteúdo pelo conteúdo, de lista de exercícios e de cópia de conteúdos no caderno. Desse modo, a relação dialógica não acontece de A para B, e sim, numa relação horizontal, em que o conhecimento do outro é considerado, problematizado e relacionado com a realidade que o cerca. Além disso, as implicações trazidas pela tecnologia na sociedade são constantemente discutidas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos nesse estudo, foi possível analisar que a temática contribuiu para repensarmos a estrutura curricular de ensino e a forma como os conteúdos são ministrados. Verificou-se que o enfoque CTS articulado a uma perspectiva humanista de educação conduz a aguçar a curiosidade e criticidade dos alunos em desvelar sua realidade, ajudando-os a construir conhecimentos que auxiliem na tomada de decisões conscientes sobre os caminhos a percorrer. Percebeu-se, também, que a problematização é o propulsor de um processo de ensino-aprendizagem numa concepção dialógica de educação, pois a problematização de temas no ensino de Física se configurou como uma possibilidade de estabelecer uma relação professor-aluno democrática em que os conhecimentos de ambos são considerados na construção do conhecimento científico educacional. Além disso, se mostrou como um caminho viável para fazer a integração com outras áreas de conhecimento superando a fragmentação curricular.

A interlocução entre ensino, pesquisa e extensão se mostrou essencial no processo de formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física. Esse é um espaço que pode permitir que seja incorporada a compreensão prática e conceitual dos conteúdos, “superando a conceitualização atrasada do enciclopedismo acadêmico conservador que impõe ao ensino básico conteúdos e sequências arcaicos” (MENEZES, 1998, p. 79). A elaboração e desenvolvimento dos projetos de pesquisa atrelados a projetos de ensino, envolveu um universo de procedimentos metodológicos na elaboração e desenvolvimento das aulas, viabilizando conhecer e utilizar vários tipos de estratégias didático-educacionais, bem como se envolver num processo de compreensão e análise das próprias práticas educacionais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências*. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Auler, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: um novo —paradigma? *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, 5(1), p.1-16.
- Auler, D. (2007) Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. *Contexto & Educação*, 1(77), p. 167-188.
- Auler, D. (2011). Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: *IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade*. Curitiba.
- Auler, D, Dalmonin, A.M., & Fenalti, V. D.S. (2009). Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(1), p.67-84.
- Auler, D, & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, 3(2), p. 105-115. Belo Horizonte.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 5(2), p. 337-355.
- Delizoicov, D, & Angotti, J.P.A. (1992). *Física*. 2ª edição. São Paulo: Cortez.
- Bortoletto, A., & Carvalho, W.L.P. de. (2012). Temas sociocientíficas: análise dos processos argumentativos no contexto escolar. In: Carvalho, L.M.O de, & Carvalho, W.L.P. de (orgs.). *Formação de Professores e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências*. São Paulo: Escrituras Editora. p. 251-270.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1992). *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Galagovsky, L.R. (1993). Redes conceptuales: Base teórica e implicaciones para el proceso de enseñanza a aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), p. 301-307.
- Gatti, B. A. (2013). Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. *Educar em Revista*, 50, 51-67. Curitiba: Editora UFPR. Acessado em 20 de fevereiro, 2018, em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0104-40602013000400005&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-40602013000400005&lng=pt&tlng=pt)
- Grabauska, C. J., & Bastos, F. de P. da. (2001) Investigação-ação educacional: possibilidade crítica e emancipatória na prática educativa. In: Mion, R. A., & Saito, H. S.(Orgs.). *Investigação-Ação: mudando o trabalho de formar professores*. (9-20). Ponta Grossa: Gráfica Planeta.
- Mazzardo, M. D., & Bastos, F. P. (2005). Prática escolar dialógico- problematizadora mediada por tecnologia informática livre. *Linguagens & cidadania*. Santa Maria, 7(1), p. 1 – 18.
- Menezes, L.C. de. (1998). Trabalho e visão de mundo: ciência e tecnologia na formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 7, p. 75-81.
- Zauith, G, & Hayashi, M.C.P.I. (2013). A influência de Paulo Freire no Ensino de Ciências e na Educação CTS: uma análise bibliométrica. *Revista HISTEDBR On-line*. Campinas, 49, p.267-293.