ISSN 2237-258X

DOSSIÊ

"EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE: DIÁLOGOS E CAMINHOS PARA A INTER E A TRANSDISCIPLINARIDADE"

Para abordar os processos de ensino e de aprendizagem sob um ponto de vista *interdisciplinar*, tem sido promissora a perspectiva da Educação CTSA (educação que enfatiza relações entre os domínios da Ciência, da Tecnologia, da Sociedade, e do Ambiente). A Educação CTSA tende a valorizar não apenas o conhecimento científico, mas também valores sociais e questões políticas, éticas, econômicas, culturais, históricas, etc. Desse modo, em um sentido mais restrito, o conhecimento científico pode ser abordado de forma integrada nas diferentes disciplinas científicas e tecnológicas, como biologia, química, física; em um sentido mais amplo, o conhecimento científico é considerado não somente no campo das ciências naturais, mas também nas humanidades, abrangendo filosofia, história, geografia, sociologia, etc. Já numa perspectiva *transdisciplinar*, a Educação CTSA tende a envolver diferentes atores sociais e grupos de interesse, nas situações que possibilitam discutir, ensinar e aprender sobre um determinado conteúdo. Por exemplo, considerando uma discussão sobre a temática que envolve a produção e o uso de agrotóxicos no Brasil, poderiam contribuir conhecimentos de diferentes áreas (por exemplo, composição química e ação do agrotóxico no ambiente e bioacumulação no organismo vivo, valor da terra, direito do consumidor, políticas de incentivo à agroecologia, etc.), bem como discussões sobre interesses de diferentes grupos sociais (por exemplo, agricultores, indústrias, consumidores, moradores locais, cientistas, governantes, etc.).

Desde a década de 1970, muitos estudos na Educação CTSA ressaltaram a valorização de abordagens inter e transdisciplinares; contudo, a efetiva promoção de uma Educação CTSA inter e transdisciplinar, sobretudo para formar cidadãos socioambientalmente responsáveis, ainda é um grande desafio.

Esse contexto nos motivou a buscar profissionais renomados na área da Educação Científica para a construção colaborativa do dossiê "*Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente: Diálogos e Caminhos para a Inter e a Transdisciplinaridade*" para a Revista Educação e Fronteiras *on-line*.

Neste número especial, para discutir questões e desafios da Educação CTSA em uma abordagem inter e transdisciplinar, colaboraram reconhecidos autores que atuam em cinco países (Brasil, Canadá, Colômbia, Estados Unidos, Portugal), em importantes grupos de pesquisa, com abrangência nacional (nas cinco regiões do Brasil) e internacional.

Assim, no primeiro artigo, "*A framework for teaching for socio-scientific issue and model based learning (SIMBL)*", Troy D. Sadler, Patricia Friedrichsen, e Laura Zangori apresentam um modelo para a abordagem de questões sociocientíficas, contendo seis características para facilitar a implementação desse modelo em escolas. Os autores

apresentam exemplos de módulos didáticos para engajar estudantes do ensino médio, de modo a ilustrar, com orientações concretas (porém flexíveis de forma a serem adaptadas a contextos e necessidades específicos), diversos aspectos e condições que podem ser refletidos e empregados pelos professores, na adoção desse modelo, em salas de aula de ciências.

No segundo artigo, "*Sensibilidade moral de licenciandos em química: questões sociocientíficas em foco"*, Guilherme B. da Silva, e Salete L. Queiroz mostram a importância da sensibilidade moral no processo de formação científica dos estudantes, uma vez que aspectos morais e éticos estão presentes em muitas das decisões cotidianas da sociedade contemporânea, como, na abordagem de temas controverso. Nesse sentido, conforme os autores, os estudantes precisam de espaços e momentos para refletir e discutir dimensões éticas associadas ao conteúdo escolar, visando o desenvolvimento de maior autonomia desses sujeitos.

Larry Bencze, Sarah El Halwany, Minja Milanovic, Nadia Qureshi, e Majd Zouda abordam, no terceiro artigo: "*Roadblocks to critical and active civic engagement in/through school science: stories from the field*", obstáculos para promover engajamento cívico ativo e ativismo sociopolítico crítico a partir da Educação CTSA. Para os autores, a Educação Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) e a Aprendizagem Baseada em Investigação (IBL) podem apresentar limitações por não serem necessariamente críticas e, assim, de modo geral, contribuírem para manter o *status quo*. Ainda assim, professores comprometidos podem desenvolver abordagens que facilitem o engajamento sociopolítico, como a estratégia de Ação Negociada e Informada por Pesquisa (RiNA) e o modelo de Educação em Ciências e Tecnologia promovendo o Bem-Estar de Indivíduos, Sociedades e Ambientes (STEPWISE).

No quarto artigo, "*Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS*", Victor A. B. Rodrigues, Irlan von Linsingen, e Suzani Cassiani avaliam artigos sobre a aplicação de teorias críticas na Educação CTSA para a formação de cidadãos, discutindo a importância de se explicitar contradições em sistemas sociais que oprimem, de várias maneiras, países colonizados, quando, por exemplo, a própria educação reforça saberes, valores e culturas hegemônicas, e reduz o valor de temáticas e interesses de realidades locais e regionais.

Nidia Y. Torres Merchán, José G. Cristancho Altuzarra, e Aura M. Torres Torres apresentam, no quinto artigo, "*Análisis sobre las condiciones para efectuar la transdisciplinariedad en instituciones de educación básica en Boyacá Colombia*", concepções de professores do ensino fundamental sobre a transdisciplinaridade, discutindo sua importância, dificuldades e modos de alcançá-la. Para os autores, diferentes atores sociais devem se engajar para, em conjunto, superar obstáculos e limitações; e compartilhar saberes e experiências; sendo essa colaboração essencial para se atingir uma educação mais integral e holística dos estudantes.

O sexto artigo, "*Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador*", elaborado por Nília O. Santos Lacerda, e Roseline B. Strieder, apresenta um estudo teórico sobre fundamentos para fomentar a autonomia do profissional docente, considerando uma perspectiva crítica-emancipadora. Para as autoras, as ações transformadoras para uma sociedade melhor, bem como as virtudes e os valores sociais devem ser mais considerados no processo de formação de professores.

No sétimo artigo, "*Análise de seções complementares em livros didáticos de ciências: potencialidades para discussões sociocientíficas*", as autoras Karolina M. Almeida e Silva, Verenna B. Gomes, e Ludmylla É. C. de Paula, após analisarem livros didáticos do nível médio, de biologia e química, indicam relações que orientam discussões sociocientíficas, para abordagem de dimensões CTSA no ensino. Essas seções complementares dos livros apresentam potenciais para implementar práticas associadas à Educação CTSA, que poderão ser explorados por docentes que buscam uma melhor formação científica de seus estudantes.

No oitavo artigo, *"(Re)construção das conceções CTS de futuros professores de ciências*", Mónica Seabra, e Rui Marques Vieira apresentam concepções de professores em formação em uma Universidade Portuguesa, explicitando a importância de se fomentar maior criticidade dos licenciandos, de modo a evitar a disseminação de concepções equivocadas sobre as relações CTSA, uma vez que as concepções desses estudantes influenciarão na prática profissional deles, impactando o processo de formação de cidadãos.

Ana Paula de C. Silveira, Taís C. dos Santos, e Alvaro Chrispino descrevem, no artigo "*Uma análise do conceito de interdisciplinaridade no ensino CTS brasileiro*", três principais conceitos de interdisciplinaridade encontrados em artigos publicados em revistas brasileiras, de modo a refletirmos sobre a relevância de uma base teórica consistente para discutirmos o que significa uma Educação CTSA interdisciplinar e modos de se alcançar essa perspectiva.

Por fim, o artigo "*Princípios de design para um ensino de ciências contextualizado pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente*" de Anna Cássia H. Sarmento, Cássia R. R. Muniz, Ana Paula M. Guimarães, e Nei Nunes-Neto discute um quadro teórico para a elaboração de princípios de *design* voltados para um ensino de ciências inter e transdisciplinar, refletindo sobre a importância de propostas de ensino construídas a partir de um trabalho colaborativo entre professores e pesquisadores, visando uma melhor qualidade da educação científica.

Com base nesses artigos, esse número especial pretende ser uma contribuição para que aprofundemos discussões sobre o caráter inter e transdisciplinar da Educação CTSA, sobretudo para sua implementação em contextos educacionais formais. Nesse sentido, a partir das valiosas reflexões levantadas nesse dossiê, podemos indicar algumas relevantes perspectivas para trabalhos futuros com a temática:

- Esclarecer e fortalecer fundamentos teóricos, sobretudo, considerando modelos de ensino e aprendizagem e conceitos relevantes para uma melhor aplicação de estratégias e métodos de ensino com base na perspectiva desse dossiê (SADLER; FRIEDRICHSEN, ZANGORI, 2019; BENCZE; HALWANY; MILANOVIC; QURESHI; ZOUDA, 2019; SILVEIRA; SANTOS; CHRISPINO, 2019).
- Explicitar e aprofundar as dimensões ético-políticas da Educação CTSA, sobretudo mediante os desafios contemporâneos que demandam reflexões e ações, considerando conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, de modo a superar uma formação estritamente instrumental e fomentar maior criticidade e autonomia dos estudantes (RODRIGUES; VON LINSINGEN;

CASSIANI, 2019; SILVA; QUEIROZ, 2019; LACERDA; STRIEDER, 2019).

- Considerar e planejar cuidadosamente os processos de formação inicial e continuada de professores, em uma perspectiva colaborativa, tanto no desenvolvimento de materiais e cursos, quanto no acompanhamento do processo de implementação de estratégias e métodos para o alcance dos objetivos da Educação CTSA, em todos os níveis educacionais, visando formação mais qualificada não só dos estudantes, mas também de todos os atores sociais envolvidos (TORRES MERCHÁN; CRISTANCHO ALTUZARRA; TORRES TORRES, 2019; SILVA; GOMES; PAULA, 2019; SEABRA; VIEIRA, 2019; SARMENTO; MUNIZ; GUIMARÃES; NUNES-NETO, 2019).

Assim, expressamos nossa gratidão aos 30 autores dos artigos, bem como aos professores doutores que atuaram como revisores e contribuíram muito para a realização deste número especial. Também agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Faculdade de Educação – Universidade Federal da Grande Dourados), que, a partir de sua equipe, forneceu todo o apoio necessário para a organização do dossiê, assim como ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (INCT IN-TREE), sediado na Universidade Federal da Bahia.

Externamente ao Dossiê, na seção de fluxo contínuo da Revista, contamos com três colaborações selecionadas. Ao considerar a importância dos livros didáticos para a transmissão de determinados conteúdos, o que inclui conhecimentos, valores e práticas, no artigo "*Currículo e materiais didáticos para a educação escolar indígena no Brasil*", Marta C. Castro Troquez avaliou como o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas propõe a produção de livros e/ou materiais didáticos diferenciados tendo em conta os interesses e especificidades (histórica, cultural, linguística, etc.) dos grupos indígenas do Brasil. Ela discute como essas diretrizes podem orientar também escolas não-indígenas e os desafios para a elaboração desses materiais de modo adequado ao contexto de cada comunidade indígena, considerando, por exemplo, fatores em comum entre diferentes grupos étnicos. Fernanda G. Vieira e Norberto Dallabrida, no artigo "*Cultura escolar nas classes experimentais secundárias do Colégio das Cônegas de Santo Agostinho pelas memórias da professora Elza Miné (1959-1962)*", estudam a cultura escolar das classes secundárias experimentais do Colégio das Cônegas de Santo Agostinho, com foco sobre as dimensões espaço-temporais e do ensino pela pesquisa como partes da cultura escolar, a partir da entrevista de uma ex-aluna. Os autores refletem sobre como essas classes foram um exemplo de ruptura com a cultura escolar tradicional da época, discutindo tanto a concepção do espaço quanto a organização das atividades para o cumprimento de objetivos educacionais que valorizavam o desenvolvimento da autonomia e do trabalho coletivo. Já no artigo: "*O atendimento educacional especializado do estudante com deficiência visual: entre a mediação do sistema braille e as tecnologias computacionais*", José A. da Costa; Celi C. Neres; Nesdete M. Corrêa fazem uma discussão inicial sobre o acesso de estudantes ao Sistema Braille e às tecnologias computacionais no Atendimento Educacional Especializado realizado em salas de recursos multifuncionais de escolas da rede estadual de Campo Grande (MS), reforçando a importância dessas ferramentas e considerando alguns dos desafios da educação especial na escolarização de sujeitos com deficiência visual. Os três trabalhos indicam a

importância de componentes interdisciplinares e socioculturais no processo educativo, de modo a fomentar uma melhor e mais humanizada formação dos estudantes.

Na última seção dessa edição, Elisângela M. Miranda apresenta a resenha do livro "Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas", organizado por nós e publicado pela EDUFBA, tendo sido lançado em Salvador/BA, em março de 2018, na 13ª edição do Fórum Social Mundial.

Por fim, desejamos e almejamos coragem e sucesso para aqueles que permanecem nessa jornada; que os desafios sejam oportunidades de crescimento para todos, em direção a uma educação para melhor formar agentes virtuosos, capazes de colaborar individual e coletivamente para uma sociedade com maior justiça socioambiental.

Profª. Drª. Dália Melissa Conrado

Prof. Dr. Nei de Freitas Nunes Neto

Organizadores do Dossiê Temático
"Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente:
Diálogos e Caminhos para a Inter e a Transdisciplinaridade"