

21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Obstáculos epistemológicos na construção de situações-problemas para o ensino de Ciências

Daiana Rebeca de Lima Bauer¹ (PG)*, Diúli de Seta Lopes¹ (PG), Jaqueline Ritter¹ (PQ). *
rebeca_bauer@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC).

Palavras-Chave: Problematização, Formação de Professores, Abordagem CTS.

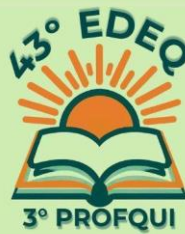
Área Temática: Estudos CTS-CTSA

RESUMO: A Abordagem CTS ou CTSA no ensino de Ciências, possibilita um melhor entendimento sociocultural provocado pelos avanços científicos e tecnológicos. Através desse aporte teórico-metodológico articulado à perspectiva Vigotskiana, o objetivo do presente trabalho consistiu em caracterizar a noção de problematização ou situação-problema e seu critério de seleção em atividades didático-pedagógicas. Para tal desafio apresentamos a seguinte questão de pesquisa: No que consiste uma boa problematização, ou seja, o que seria uma boa situação-problema CTS? Os dados foram produzidos com professores de Ciências da Natureza, dos anos finais do ensino fundamental, a partir de um questionário *online* e estruturado no *Google* Formulários. Os resultados foram apresentados em 4 categorias emergentes: i obstáculos na aplicação de propostas CTS; ii estratégias e recursos na elaboração de situações-problema; iii reações e dificuldades dos alunos e, iv insuficiência da formação para elaborar situações-problema.

INTRODUÇÃO

A grande maioria dos alunos de ensino médio e fundamental demonstra uma enorme dificuldade nas disciplinas da área de Ciências da Natureza. Rocha e Vasconcelos (2016) relatam que essa dificuldade está associada a um ensino tradicional, sem conexão com a realidade, compartimentalizado e sem contexto, o que gera desinteresse e dificuldade em relacionar o conteúdo ministrado com as atividades realizadas no dia a dia. Uma alternativa para romper com esses padrões de ensino, é a inserção de novas metodologias e práticas educativas pautadas em outras concepções de ciências que auxiliem os estudantes a se identificarem com a área de Ciências da Natureza. Dessa maneira, alguns educadores adotam temáticas que relacionam as ciências com aspectos presentes na sociedade utilizando a tecnologia e outras ferramentas de ensino, postura essa que se aproxima das concepções do movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) ou CTSA.

O movimento CTS, iniciado nos anos 1970, examina os avanços científicos e tecnológicos em contextos sociais e éticos. Ele foi influenciado pelo contexto histórico da guerra fria, que motivou uma corrida pelo desenvolvimento de projetos curriculares que buscassem “desenvolver nos jovens o espírito científico” (Santos, 2011, p. 22). Atualmente as orientações curriculares estão cada vez mais focadas em preparar o aluno, desde os anos iniciais, para o exercício da cidadania e a tomada de decisão (Santos; Mortimer, 2001).



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Desta forma, o enfoque CTS é utilizado como uma forma de estimular os estudantes a desenvolverem a compreensão sobre a ciência e a tecnologia articulados à sociedade. Para isso, utiliza-se uma abordagem curricular que busca relacionar a vida cotidiana dos alunos com a tecnologia e a ciência. Essa abordagem não apenas levanta problematizações sobre questões sociais e éticas relacionadas ao uso das tecnologias, mas também contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e para um maior entendimento da natureza do trabalho dos cientistas (Auler, 2011; Santos; Mortimer, 2001).

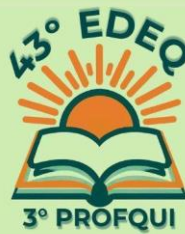
Podemos listar três perspectivas para o enfoque CTS que podem ser utilizadas como estratégias na elaboração de planos de ensino: enxerto CTS, ciência e tecnologia estruturadas pelo CTS, e CTS puro (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2009). Nesse cenário em que o enfoque CTS é a ferramenta teórico-metodológica, o professor atua como mediador (Vygotsky, 1998) da mobilização de conhecimentos e saberes, garantindo o desenvolvimento e a realização de processos nos quais os alunos conectam os conhecimentos historicamente construídos e validados à resolução de uma situação-problema, sempre levando em conta o contexto dos alunos.

Partimos, então, do pressuposto de que, para se posicionar diante de uma situação-problema, os estudantes devem argumentar e, para isso, é necessário mobilizar conhecimentos já internalizados e torná-los funcionais no contexto CTS. Assim dizendo, em Ciências, todo argumento é pautado na materialidade de um arcabouço teórico que é histórico e científico, baseado no conhecimento historicamente validado, que é parte da Ciência, isto é, da Educação em Ciências ou Alfabetização Científica. Com esse aporte teórico, neste artigo buscamos entender o que constitui uma boa problematização, ou seja, o que seria uma boa situação-problema CTS?

DESAFIOS DA EDUCAÇÃO

O ensino das Ciências da Natureza enfrenta grandes desafios, devido à abstração dos conceitos. Na Química, por exemplo, muitos alunos têm dificuldade em entender como as interações entre átomos e moléculas acontecem, pois são reações que muitas vezes é invisível aos olhos, o que dificulta a criação de significados claros sobre esses conceitos. Assim, no Ensino de Química os conceitos supracitados são signos, os quais buscamos atribuir significados. Da mesma maneira, que algum dia, o educador foi educando e não conseguia compreender sozinho o que era ensinado, espera-se dele a consciência para mediar (Vigotski, 2001). Paulo Freire também (1996, p. 25) aponta que “quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém”. Dessa forma, ensinar e aprender são vias de mão dupla.

Contudo, muitas vezes o despreparo docente pode dificultar as mediações, sendo um dos principais desafios, o chamado obstáculo epistemológico que foi conceituado por Gaston Bachelard (1996), no que segue:



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. (Bachelard, 1996, p. 17).

Desta forma, o conhecimento do senso comum é interpretado pelo autor como um obstáculo epistemológico que impede o progresso da ciência. O conhecimento rotineiro nos leva a erros que devem ser corrigidos. Logo, conhecer algo novo vai contra um conhecimento prévio, de forma que, quando aprendemos, nos desfazemos de crenças mal estabelecidas para dar lugar a novos conhecimentos. Não é necessariamente uma mudança conceitual, mas a sua tomada de consciência.

Para Vygotsky (1998), a cultura constitui o psicológico, ou seja, ela influencia nosso pensamento e ação, embora não determine condutas. Sendo assim, pessoas que vivenciam diferentes tipos de cultura possuem diferentes perfis psicológicos e, portanto, diferentes formas de pensar. A. Giordan apud Meirieu (1998, p. 57) observa que "antes de qualquer aprendizagem a criança já dispõe de um modo de explicação (...) que orienta a maneira como organiza os dados da percepção, compreende as informações e orienta sua ação". Assim, antes mesmo do aluno começar a aprender conceitos científicos escolares, eles já possuem um conjunto de conhecimentos, experiências e entendimentos prévios que colaboram para sua maneira de perceber, interpretar e interagir com o ambiente ao seu redor.

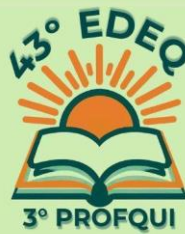
Para Vygotsky (2001), somos o resultado das interações sociais oriundas dos diferentes grupos socioculturais aos quais pertencemos, e usamos referências diversas para organizar nossas vivências, compreender novas informações e decidir como agir. Somos o resultado das interações sociais, culturais e ambientais que temos desde o nascimento e continuamos a desenvolver ao longo do tempo.

Ainda segundo Meirieu (1998, p. 58), "só entro em contato com as coisas, porque crio vínculo com elas e esse vínculo é precisamente constituído pela ideia que delas tenho, pelo projeto e pelas informações que já tinha sobre elas". Ou seja, para o aluno aprender é necessário a mediação intencional do professor. Um aspecto mediacional no qual apostamos é o uso de situações-problemas pautadas no enfoque CTS, como segue.

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Uma situação-problema consiste em uma ferramenta pensada e organizada com alguma estratégia docente para introduzir novos signos (palavras ou conceitos com significado). Trata-se de um desafio, pois os estudantes estão acostumados com a agilidade e rapidez para resolver qualquer problema e podem não se sentir estimulados a resolver problemas que exigem pesquisa e levantamento de hipóteses. Para Peduzzi (1997):

[...] pode-se dizer que uma dada situação, quantitativa ou não, caracteriza-se como um problema para um indivíduo quando, procurando resolvê-la, ele não é levado à solução (no caso dela ocorrer) de uma forma imediata ou automática. (PEDUZZI, 1997, p. 229-230).



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Assim, um problema requer esforço, por parte dos alunos, para ser resolvido e, para tal, o espírito científico é estimulado. Já Macedo (2002), apesar de concordar com a necessidade de esforço, adiciona o cotidiano como parte crucial para uma situação problema. Incluir o cotidiano consiste em criar uma situação-problema cujas necessidades estejam presentes na vida diária dos estudantes. Essas situações podem aparecer na mídia como tema emergente ou serem criadas com base em projeções da Ciência, Tecnologia e Sociedade atuais.

Perrenoud (2000) argumenta que “situações-problema caracterizam-se por recortes de um domínio complexo, cuja realização implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas”. Tal concepção se aproxima do que concebemos com base em Vygotsky (2001, p.165) de que aprender implica mobilizar conhecimentos espontâneos e não-espontâneos e, para tal, a mediação com novos signos leva a um movimento ascendente e descendente de aproximação entre ambos.

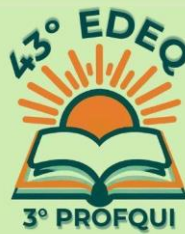
Desta forma, uma situação problema é uma alternativa de inserir questionamentos e problemáticas aos estudantes, incentivando-os a buscar respostas com base em novos conceitos, fazendo com que eles desenvolvam a capacidade argumentativa e de tomada de decisão. Esse processo exige que os alunos levantem hipóteses sobre determinado tema e as confrontem à luz de novas ideias científicas.

COMO ELABORAR UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA?

Para elaborar uma situação-problema, precisamos primeiro entender a formação de competências. Para Perrenoud (2000, p. 1), “competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”. Para resolver uma situação-problema o sujeito precisa mobilizar tanto recursos cognitivos, como signos/conceitos (palavras com significado), quanto afetivos, exigindo que ele julgue, analise, avalie e aja. Assim, uma situação problema está ligada à formação de competências da ordem de capacidades mentais (Ritter, 2017).

Quando o professor decide utilizar a estratégia CTSA como metodologia em sala de aula, é preciso levar alguns pontos em consideração, principalmente no que tange a formulação da situação-problema. Meirieu (1998, p. 173-181), aborda as principais características desejáveis a se levar em conta para a elaboração de uma boa problematização. O autor sugere que ao se deparar com uma situação-problema, o aluno precisa enfrentar um obstáculo que o leve a buscar meios para resolvê-lo, resultando em um desenvolvimento cognitivo. Desta forma, o objetivo principal de uma situação-problema é apresentar um obstáculo a ser vencido.

Para tal, o professor deve garantir um sistema explícito de restrições na tarefa, de forma a garantir que o aluno não consiga dar respostas imediatas sem enfrentar o obstáculo epistemológico. Além disso, é imprescindível que o professor disponibilize os materiais necessários para a realização da tarefa. Para Vygotsky (2001) esses materiais constituem os mediadores na forma de signos e instrumentos.



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Costa-Beber, Ritter e Maldaner (2015) ressaltam a importância de trazer para o contexto escolar situações do cotidiano e temáticas que permeiam o dia a dia dos alunos, e utilizá-los como ponto de partida para a aprendizagem. Ao valorizarmos as experiências e as vivências dos alunos, temos um ensino mais significativo, superando os obstáculos pedagógicos e epistemológicos que surgem ao longo da jornada, propiciando um ambiente de aprendizagem mais relevante. Trazer os conhecimentos do “mundo da escola” para o “mundo da vida” favorece o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, formando cidadãos capazes de se posicionar frente às situações que se apresentam a eles, o que constitui um dos principais aspectos da Abordagem CTS na Educação Científica.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste artigo é de natureza qualitativa, a qual, segundo Godoy (1995, p. 21) “oferece três diferentes possibilidades de se realizar pesquisa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia”. Neste estudo, optou-se pelo estudo de caso como metodologia de investigação, caracterizado como “um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular” (Godoy, 1995, p. 25).

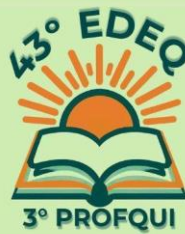
Com base nessa abordagem, o estudo foi realizado com 5 professores de Ciências da Natureza que atuam ou atuaram no ensino fundamental. A amostra foi obtida através da Secretaria Municipal de Educação de Rio Grande - RS, cidade escolhida pela presença das autoras e da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), e com objetivo de avaliar a preparação dos docentes para lecionar na modalidade CTS/CTSA.

Este artigo teve como objetivo compreender como as situações-problema são formuladas - se de fato são formuladas - e trabalhadas em sala de aula, bem como buscar evidências dos princípios e pressupostos CTS no desenvolvimento de suas atividades. Afinal, buscamos responder à questão proposta nesta pesquisa: No que consiste uma boa situação-problema/problematização?

A produção dos dados ocorreu a partir de um questionário *online* e estruturado no *Google* Formulários. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), esse tipo de ferramenta “[...] objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas [...]”. Para análise dos dados, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006), método que busca identificar padrões de discurso, temas recorrentes e pontos relevantes relacionados à percepção e prática dos professores em relação à determinada temática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após coletarmos as respostas dos professores participantes desta pesquisa (representadas pela inicial do nome), elas foram organizadas em Unidades de Significados (US), que consistem em pequenos trechos extraídos das falas, as quais foram agrupadas em categorias pelo critério de semelhanças e diferenças. Dessa



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

análise, emergiram quatro categorias principais, as quais foram nomeadas conforme segue.

I OBSTÁCULOS NA APLICAÇÃO DE PROPOSTAS CTS

A abordagem CTS no ensino de Ciências, discutida por autores como Wildson Santos desde os anos 2000, busca promover uma educação crítica e contextualizada, conectando ciência com questões sociais e tecnológicas. Contudo, os professores enfrentam dificuldades para implementá-la, conforme relata o participante (G03) “Acredito que uma das questões é não estar familiarizada com a proposta CTS, além da falta de tempo para o preparo adequado das aulas”.

Ademais, a visão que os docentes têm sobre a ciência é fundamental e influencia a sua postura em relação à abordagem CTSA. Uma perspectiva de uma ciência rígida, tradicional e neutra, pode dificultar a integração dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes e com as questões sociais e éticas. Delizoicov e Auler (2011 p. 248) destacam que uma “compreensão de uma Ciência neutra ainda permanece fortemente presente em vários âmbitos da sociedade, em instituições como a academia, laboratórios de pesquisa e, também, na educação científica básica”.

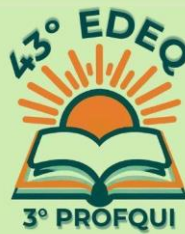
Nesse contexto, o professor de Ciências da Natureza precisa apresentar a ciência de forma que destaque a ausência de neutralidade e o papel das interações sociais, culturais e epistemológicas no processo de aprendizagem. Assim, o educador deve reconhecer que a ciência é desenvolvida e influenciada por diversos fatores e, a partir de então, promover o pensamento crítico e a participação de forma ativa dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

II ESTRATÉGIAS E RECURSOS NA ELABORAÇÃO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA

A utilização de situações-problemas em sala de aula é uma ferramenta importante no sentido Vigotskiano do que representa a mediação, pois, ao criar uma hipótese, o aluno é envolvido no processo de tentativa de resolução dessa problemática. Para engajar os estudantes, Etcheverria (2008, p. 78) diz que: “[...] o ato de construir questionamentos deve ser priorizado no procedimento pedagógico, [...] ele possibilita ao aluno o desenvolvimento da autonomia intelectual a partir da elaboração de seus próprios questionamentos e argumentos”.

Nesse sentido, busca-se compreender, a partir da resposta dos participantes, as estratégias e abordagens adotadas pelos professores na criação de problemáticas e a forma como os estudantes são levados a resolvê-las. Dentro desse tópico, as abordagens mais comentadas foram a relevância realidade dos alunos e a conexão com o cotidiano, conforme comenta o participante (G05): “Busco trazer situações problema relacionadas com a realidade em que estamos vivendo, sendo a nível local (no bairro, cidade), bem como relacionadas a situações mais amplas (problemas da sociedade contemporânea)”.

Além disso, observou-se a importância da divulgação e popularização das Ciências, como relata o participante (N05) “Notícias de redes sociais para serem analisadas em aula, como mote para desenvolver os conceitos, além de questões



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

trazidas pelos estudantes”. Certamente, o uso de uma abordagem problematizadora estimula a construção do argumento, e o professor, na figura de mediador, oportuniza em sua sala de aula um ambiente aberto para as conexões dos saberes dos alunos com o conhecimento científico. No entanto, essa metodologia ainda apresenta desafios na sua aplicação/operacionalização, como relata o participante G08: “[...] cada vez está mais complicado trabalhar com foco em temas atuais, pois estamos todos os dias tendo que adaptar conteúdos, mesmo sem termos uma qualificação e tendo que dar respostas a todo tipo de demanda que nos impõem”.

Essas falas mostram a necessidade de apoio aos educadores no desenvolvimento de novas práticas de ensino e a criação de ambientes propícios à aprendizagem, permitindo que os estudantes entendam que a ciência não é algo rígido e composto de conhecimentos teóricos, mas como uma ferramenta essencial para compreendermos o mundo ao nosso redor.

III REAÇÕES E DIFICULDADES DOS ALUNOS EM RELAÇÃO ÀS SITUAÇÕES-PROBLEMA CTS

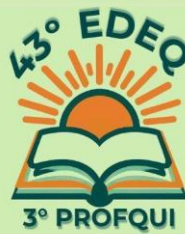
Sabe-se que a Abordagem CTS ou CTSA visa proporcionar aos estudantes uma aprendizagem contextualizada e crítica, permitindo conexões da ciência com as questões sociais e culturais. Porém, nem sempre essa abordagem é compreendida pelos alunos, especialmente se estiverem acostumados a métodos tradicionais em sala de aula. Como relata o participante (N08): "Estudantes se sentem perdidos e não consideram as situações-problema como 'matéria' de estudo, esperando fórmulas conhecidas". Além disso, outro problema relatado é que “os estudantes têm dificuldade em desenvolver pensamento científico; buscam respostas rápidas e vídeos curtos” (G08). Nessa perspectiva, entende-se que os jovens estão sendo “bombardeados” a todo momento por inúmeras informações rápidas oriundas das redes sociais onde tem acesso rápido e fácil a qualquer informação, inclusive não científicas.

Outro desafio é o uso das inteligências artificiais, que tem crescido no ambiente escolar. Entretanto, estudantes que ainda não têm maturidade suficiente, usam dessas ferramentas tecnológicas para realizar as tarefas escolares e obterem respostas prontas e rápidas, não tendo nenhum trabalho para pensar ou desenvolverem suas habilidades científicas e críticas.

É necessário, portanto, que os docentes busquem por estratégias de ensino que motivem novas buscas e interpretações, as quais possam promover nos estudantes o desenvolvimento de habilidades e competências científicas. Compreende-se que a abordagem CTS e CTSA contribuem para o desenvolvimento dessas competências em professores e alunos, promovendo uma aprendizagem colaborativa e a investigação sócio-científica de temas relevantes e atuais.

IV INSUFICIÊNCIA DA FORMAÇÃO RECEBIDA PARA ELABORAR SITUAÇÕES-PROBLEMA CTS

Durante a análise de dados percebeu-se uma discrepância de respostas sobre a formação para CTSA dos professores. Enquanto alguns afirmavam ter tido formação, outros não tiveram esse preparo. A exemplo da professora com formação



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

em química e engenharia ambiental, que expressa de maneira positiva a preparação recebida, assim como a professora de física que afirmou: “sim, integro um grupo de pesquisa que tem aproximações com a perspectiva CTSA” (N04). O professor que ministra as disciplinas de ciências e matemática, também afirmou ter recebido algum tipo de informação.

Por outro lado, a participante com formação em ciências biológicas afirmou não ter recebido nenhum tipo de formação com enfoque CTS/CTSA durante a sua graduação. Nesse contexto, Aikenhead (1994, n.p., tradução nossa) diz que “os cursos de ciências CTSA diferem amplamente devido a seus diferentes objetivos. No entanto, após um exame mais detalhado, essa variação reflete diferenças no equilíbrio entre objetivos semelhantes.” Ou seja, o curso pode até ter uma perspectiva CTSA no currículo, mas o modo como vai ser abordado e trabalhado depende do docente responsável pela disciplina.

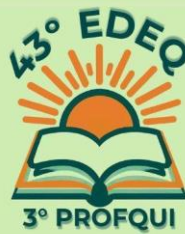
Além disso, Aikenhead (1994) explora a relação entre CTS no nível superior e no nível médio, mostrando como são abordados em cada etapa. “[...] cursos universitários invariavelmente tratam de política, desenvolvimento e/ou discurso de ciência e tecnologia. [...] Por outro lado, os cursos de CTS do ensino médio se posicionam entre as experiências concretas dos alunos.” Essa diferenciação que ocorre nesses dois níveis de ensino, reforça a ideia de uma formação adequada e contínua, algo que amplia os conhecimentos dos professores e dos estudantes, promovendo uma abordagem contextualizada das Ciências, conforme os aportes CTSA.

Diante do exposto, reforça-se a importância do constante aprimoramento da profissão docente, considerando a diversidade de conhecimentos prévios dos alunos, seu cotidiano e as conexões científicas que poderão produzir novas abordagens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado destacou a necessidade de uma formação específica e continuada para professores das Ciências da Natureza que desejam implementar a abordagem articulada da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em suas aulas. A pesquisa, conduzida com cinco professores, revelou uma baixa familiaridade tanto com o referencial CTS quanto com as abordagens práticas da perspectiva CTS e CTSA no ambiente escolar. Além disso, a falta de tempo para o planejamento e aplicação prática representam um obstáculo epistemológico, tanto para os professores quanto para os estudantes. Os alunos, por sua vez, demonstram resistência a atividades inovadoras, preferindo abordagens mais tradicionais, que são predominantes no ambiente escolar.

Para que a abordagem CTS se torne mais acessível e integrada ao ambiente escolar, é essencial que os cursos de formação de professores incluam essa perspectiva como currículo formativo, indo além de simples metodologias de contextualização das Ciências. O estudo também destacou a relevância de conectar o ensino à realidade dos alunos, utilizando situações-problema que reflitam questões



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

atuais, preparando-os para enfrentar desafios da sociedade moderna de forma crítica e reflexiva, cujos argumentos se pautem nos princípios da Educação Científica.

Por fim, é indispensável que haja uma mudança de concepção acerca das Ciências e seu ensino, tanto dos professores quanto dos alunos, para que a abordagem CTS, alinhada ao uso de situações-problemas, possa ser mais efetiva e colaborativa no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? *In*: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (orgs.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

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**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.

COSTA-BEBER, L. B.; RITTER, J.; MALDANER, O. A. O mundo da vida e o mundo da escola: aproximações com o princípio da contextualização na organização curricular da educação básica. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 11-18, nov. 2015.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 247-273, nov. 2011.

ETCHEVERRIA, T. C. A problematização no processo de construção de conhecimento. *In*: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008. p. 304.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

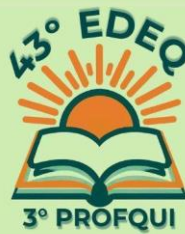
GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995.

MACEDO, L. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. *In*: PERRENOUD, P. *et al.* **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apoio

Página | 9



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 3, p. 229-253, 1997.

PERRENOUD, P. Construindo competências. **Nova Escola On-line**, setembro de 2000, p. 19-31.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 49, n. 1, 2009.

RITTER, J. **Recontextualização de políticas públicas em práticas educacionais: novos sentidos para a formação de competências básicas**. Curitiba: Appris, 2017. 285 p.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. *In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)*, Florianópolis, SC, Brasil, 25-28 jul. 2016.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra - São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. (Psicologia e Pedagogia).