

# **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: PRODUÇÃO COLABORATIVA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

## **CONTINUING EDUCATION OF NATURE SCIENCE TEACHERS: COLLABORATIVE PRODUCTION AND INVESTIGATIVE APPROACH**

**Elizabeth Detone Faustini Brasil**

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES/CEUNES  
elizabethfaustini@gmail.com

**Sidnei Quezada Meireles Leite**

Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes/Campus Vitória  
sidneiquezada@gmail.com

### **Resumo**

O objetivo desta investigação foi analisar a formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Rede Estadual de Educação Básica no Estado do Espírito Santo, realizada em 2011, à luz do ensino por investigação e da aprendizagem colaborativa. Esta formação abordou práticas experimentais investigativas e uso de espaços de educação não formal, culminando na publicação do livro que reuniu algumas propostas pedagógicas elaboradas pelos professores durante a formação continuada. Concluiu-se que a formação continuada foi realizada na perspectiva colaborativa impactando nas escolas básicas, em concordância com os pressupostos e fundamentos das novas orientações curriculares nacionais.

**Palavras chave:** formação continuada, ciências da natureza, produção colaborativa, ensino por investigação.

### **Abstract**

The purpose of this research was to analyze the continuing education of Natural Science teachers of the Public Network of Basic Education in the Espírito Santo State of Brazil, held in 2011, in the light of investigative approach and collaborative learning. Experimental investigative practices and use of non-formal education spaces were addressed, culminating in the publication of the book, bringing together some pedagogical proposals made by teachers for continuing education. We conclude that continuing education was held in collaborative perspective, impacting in secondary schools, in accordance with the fundamentals of national curriculum guidelines.

**Keywords:** continuing education, natural sciences, collaborative learning, investigative approach.

## 1. INTRODUÇÃO

Embora muitos países alcançaram avanços significativos, o 11º Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos (UNESCO, 2015), divulgado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), apontou que o compromisso assumido por 164 países, entre eles o Brasil, de melhorar a qualidade da educação até 2015 não será atingido globalmente. Conforme o documento de “Educação para Todos”, que traz seis metas que integram o Acordo de Dacar (Senegal), assinado em 2000 (UNESCO, 2001), até 2015, os países deveriam expandir cuidados na primeira infância e educação, universalizar o ensino primário, promover as competências de aprendizagem e de vida para jovens e adultos, reduzir o analfabetismo em 50%, alcançar a paridade e igualdade de gênero e melhorar a qualidade da educação. Assim, é fundamental investir em práticas educativas, científicas, a fim de eliminar os preconceitos existentes na humanidade e conscientizar a população sobre o papel da ciência. Para isso, ressaltou o texto a necessidade de se investir em formação inicial e continuada de professores. Essas demandas da educação mundial, sobretudo, da educação científica, também são debatidas por Cachapuz *et al.* (2005), Aikenhead (2009) e Santos e Auler (2011), todos concordantes com os princípios da educação CTSA, que apresenta diferentes abordagens na educação científica em relação à educação tradicional. Neste trabalho, focamos na formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Rede Pública Estadual de Educação Básica.

No Brasil, seguindo as tendências internacionais, surgiram as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), com pressupostos e fundamentos para o ensino médio com qualidade social. Assim, foram propostas cinco linhas temáticas para construir uma educação democrática, a saber: (1) trabalho, ciência, tecnologia e cultura: dimensões da formação humana; (2) trabalho como princípio educativo; (3) pesquisa como princípio pedagógico; (4) direitos humanos como princípio norteador; e (5) sustentabilidade ambiental como meta universal. Além disto, com relação ao Plano Nacional da Educação (PNE) com suas 20 metas estruturantes para a garantia do direito à educação básica com qualidade, ressalta-se a meta 16 que trata da formação continuada de profissionais da educação básica, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (BRASIL, 2014).

Neste contexto, em 2011 foi realizada uma formação continuada de professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) da Rede Estadual de Educação Básica no Estado do Espírito Santo, abordando práticas experimentais investigativas e uso de espaços de educação não formal. Este projeto de extensão envolveu 320 professores e 30 pedagogos e técnicos administrativos da educação, que produziram de forma colaborativa propostas de intervenção de ciências, culminando na publicação do Livro de Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências em 2012. Considerando as tendências mundiais e nacionais no cenário da educação científica e o contexto da educação nos âmbitos nacional e estadual, o objetivo deste trabalho foi analisar a formação continuada de professores de Ciências da Natureza, no contexto do ensino médio do Estado do Espírito Santo, à luz do ensino por investigação e produção colaborativa com enfoque CTS/CTSA.

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

Tratou-se de uma investigação qualitativa, teórico-empírica, do tipo estudo de caso, planejada à luz de Gil (2009). No Quadro 1 está apresentado um resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados empregados durante a investigação da formação continuada de professores, cujos dados foram analisados à luz de Bardin (2011).

Investigação	Técnicas	Instrumentos
Investigação Qualitativa Tipo: Estudo de Caso	Observações	Anotações
	Inquéritos	Instrumento de Avaliação
	Imagens	Fotografias como registros dos momentos
	Aplicações em Sala de Aula	Anotações produzidas nos diários de bordo de GT

Quadro 1. Resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados empregados durante a investigação da formação continuada de professores.

O programa de capacitação de professores de Ciências da Natureza da Rede de Ensino Médio do Estado do Espírito Santo foi resultado de uma parceria entre a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU/ES) e Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Esse programa capacitou cerca de 320 professores, efetivos e de contratação temporária da SEDU/ES (160 professores de Biologia, 84 professores de Física e 96 professores de Química) e mais 30 técnicos da educação, representantes das superintendências educacionais, da SEDU/ES e alguns pedagogos das escolas, realizado em três polos localizados nos campi Cachoeiro de Itapemirim, Colatina e Vitória do Ifes (Quadro 2). A carga horária total do curso de formação continuada foi de 120 horas presenciais, fora as visitas técnicas realizadas aos espaços não formais do Estado do Espírito Santo.

Etapa	Quando	Contexto
Seminário de Abertura	Novembro de 2010	Abertura do Programa de Capacitação, com carga horária total de 24 horas. Local: Sesc Aracruz – Praia Formosa.
Formação continuada de professores	Março, Abril, Maio, Junho e Julho de 2011	O Programa de Capacitação em Práticas Experimentais e Investigativas teve 10 encontros presenciais de 8h, realizados aos sábados (2 encontros por mês, em média), totalizando 80 horas. Local: Campus Cachoeiro de Itapemirim, Campus Colatina e Campus Vitória do Ifes.
I Seminário de Ensino de Ciências SEMEC	Julho de 2011	O Seminário de Ensino de Ciências da Rede Estadual de Ensino Médio do Espírito Santo (Semec-ES), foi realizado nos dias 18 e 19 de julho, totalizando 16 horas. Durante o Semec-ES, foram realizadas mesas-redondas, que discutiram temas como ensino de Ciências, espaços não formais de ensino e políticas para o ensino de Ciências no Espírito Santo; além de oficinas de experimentos, palestras sobre material didático e apresentação de trabalhos. O evento foi uma oportunidade para discutir o ensino de ciências de forma integrada e lúdica, buscando alinhar-se com as tendências da educação científica nacional e mundial. Local: Sesc Aracruz.

Quadro 2. Etapas da formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Espírito Santo, realizado em 2011.

Os dados emergiram a partir das observações, anotações feitas pelos investigadores, relatos escritos, leituras de trabalhos completos e periódicos da área da educação em ciências, além do produto educativo (LEITE, 2012). Nossa análise foi baseada nos pressupostos do ensino por investigação, conforme proposto por Gil e Castro (1996), Moeed (2013) e Carvalho (2013); o enfoque CTS/CTSA proposto por Aikenhead (2009), Santos e Auler (2011); a perspectiva da aprendizagem colaborativa, proposto por Gokhale (1995) e Calderano, Marques e Martins (2013).

### 3. ANÁLISE DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O programa de capacitação foi constituído com base nos seguintes objetivos: (a) aprofundar os conhecimentos científicos adquiridos em cursos de graduação; (b) desenvolver capacidades criadoras em ensino de Ciências; (c) promover a experimentação e a investigação em ensino de Ciências; (d) desenvolver abordagens temáticas à luz do movimento CTS/CTSA, buscando

promover a contextualização e a interdisciplinaridade a serem aplicadas em sala de aula; e (e) produzir um livro reunindo algumas propostas pedagógicas resultado da formação continuada.

O ensino de ciências é complexo quando o objetivo principal é promover a compreensão conceitual, articulada às questões processuais, à natureza da ciência, aplicações e questões sociocientíficas que fazem parte da concepção do indivíduo cientificamente alfabetizado (MOEED, 2013). No ensino por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas devem ter uma linha orientadora, a fim de se atingir um objetivo acadêmico. Por meio de um processo investigativo, envolvem-se na própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões, comunicando resultados. Nesta perspectiva, a aprendizagem de conteúdos está além do limite conceitual, mas engloba as questões procedimentais e atitudinais, oportunizando novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (MOEED, 2013; CARVALHO, 2013). O programa de formação continuada de professores procurou reservar momentos pedagógicos planejados com base em Gil e Castro (1996), que sugerem algumas características de uma atividade investigativa, a saber: (a) apresentar situações problematizadoras abertas; (b) favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância; (c) potencializar as análises qualitativas, propiciando a formulação de questões; (d) considerar a elaboração e testes de hipóteses como uma das etapas da investigação; (e) considerar a análise dos resultados com base nos conhecimentos disponíveis; (f) desenvolver o trabalho acompanhado por memórias científicas; e (g) ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, propiciando interação entre si.

Em nosso curso de formação continuada de professores procuramos nos apropriar do enfoque CTS/CTSA, propostas por Santos e Auler (2011). Entretanto, Aikenhead (2009), em seu livro “Educação científica para todos”, relata a influência do movimento CTSA na política curricular no Canadá, iniciado na década de 80. Neste caso, o objetivo era superar o conhecimento memorizado, criando projetos pedagógicos escolares que levassem a alfabetização científica, consideração aspectos científicos, tecnológicos e socioambientais. Além do Canadá, outros países, como EUA, Inglaterra e Países Baixos, iniciaram o processo de implantação de um currículo de ciências no ensino superior e no ensino secundário, com enfoque CTS/CTSA (SANTOS e AULER, 2011). No Brasil, o enfoque CTS/CTSA foi iniciada na década de 90, com a produção de materiais didáticos e projetos curriculares. Auler e Bazzo (2001) atribuem esse “atraso” à história de dominação do Brasil, além da influência do Positivismo. Portanto, o programa de formação continuada de professores abordou conteúdos programáticos de ciências da natureza articulados às questões históricas, culturais, locais e regionais, sobretudo, questões socioambientais. Com relação ao uso dos slogans CTS e CTSA, Vilches, Perez e Praia (2011) pontuam que o movimento surgido originalmente como CTS, foi ressignificado em CTSA durante a década de 90, para ressaltar a emergência das questões ambientais nos últimos tempos. Desta forma, temas como a contaminação descontrolada de sistemas aquáticos; esgotamento de recursos naturais; degradação dos ecossistemas; distribuição de renda, saneamento e saúde; entre outros, passaram a ser abordados com mais frequência nas práticas com enfoque CTS/CTSA.

Em 2009, a Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo promoveu uma importante reforma nos currículos dos ensinos fundamental e médio e propôs a implantação da abordagem CTS nas atividades desenvolvidas pelas disciplinas da chamada Área das Ciências da Natureza no Ensino Médio. Foi organizado um curso de capacitação para 120 professores multiplicadores, que resultou na construção coletiva de dez controvérsias envolvendo temas sociocientíficos reais, baseado em questões locais e regionais do Estado do Espírito Santo

(CHRISPINO, 2013). Com base nestas controvérsias, foram estabelecidos doze temas gerais que orientaram a construção de práticas experimentais investigativas durante o curso de formação continuada. Os temas sociocientíficos foram os seguintes: (1) Agricultura; (2) Água Potável; (3) Biocombustível; (4) Saúde e Alimentação; (5) Energia; (6) Vícios, Violência e Valorização da Vida; (7) Lixo; (8) Mármore e Granito; (9) Petróleo; (10) Biotecnologia e Transgênicos; (11) Comunicação; e (12) Automação. Reis e Galvão (2008) sugere que sejam utilizados temas sociocientíficos controversos para discutir conteúdos de ciências articulados as questões morais, éticas, de valor, sobretudo, criar situações nas quais as pessoas sejam obrigadas a se posicionarem, provocando uma um processo de reflexão sobre seus conceitos, credos, valores, mitos e pensamentos. No nosso caso, procuramos estabelecer um diálogo entre o espaço de educação formal e os problemas sociais e arranjos produtivos locais e regionais do Estado do Espírito Santo, orientados por temas sociocientíficos (SSI), investigando experiências cotidianas e imagens dos locais, com auxílio de internet e visitas guiadas (REIS e GALVÃO, 2008; SADLER, 2011).

Durante o programa de formação de professores, grupos de trabalho recebiam metas acadêmicas a serem atingidas no final do dia de cada encontro, de forma a promover uma "aprendizagem colaborativa" ou "produção colaborativa" (GOKHALE, 1995). A ideia era superar o modelo do ensino tradicional, buscando propiciar um ambiente de aprendizagem, a atuação do professor como orientador, centrar a prática pedagógica no aluno, uma situação proativa investigadora, com ênfase no processo e não no produto, produzir apropriação de conhecimento a partir da aprendizagem em grupo, superando a situação de memorização a partir da aprendizagem solitária. No caso do programa de formação continuada de professores de Ciências, analisamos os princípios da aprendizagem colaborativa e as diferenças do ensino tradicional, como mostra o Quadro 3.

Ensino Tradicional	Aprendizagem Colaborativa	Contexto
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem	A realização dos experimentos nos espaços escolares, no pátio do recreio, on entorno da escola, em casa e com os colegas. Experimentar os espaços de educação não formal, o uso de praças, museus, centros de ciências e reservas ecológicas como espaço pedagógico.
O professor é autoridade	O professor é orientador	Com os grupos de trabalho e temas estabelecidos, o professor atua como orientador a fim de alcançar o objetivo acadêmico.
Centrada no professor	É centrada no aluno	Os grupos de trabalho tinham autonomia de conduzir os temas sociocientíficos, usando criatividade, experimentação, investigando, e propondo soluções.
Postura reativa, passiva	É proativa, investigadora	As questões propostas baseadas em temas sociocientíficos produziram uma busca por compreensão dos fatos, de forma progressista e emancipadora.
ênfase no produto	ênfase no processo	O processo de ensino-aprendizagem materializado em elaboração de questões, formulação de hipóteses experimentação, investigação e elaboração de relatórios.
Aprendizagem solidária	aprendizagem em grupo	Todo trabalho foi realizado em grupos formado por 2 a 4 professores em formação continuada.
Ênfase na memorização	Apropriação com significados	A apropriação do conhecimento levou em consideração os aspectos históricos, culturais, científicos, tecnológicos, econômicos e socioambientais. Cada conteúdo foi articulado com alguns contexto temático sociocientífico.

Quadro 3. Perspectiva da aprendizagem colaborativa na formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Espírito Santo, realizada em 2011.

Os encontros do curso de capacitação em práticas experimentais investigativas de professores de biologia, física e química da rede estadual de ensino médio do Estado do Espírito Santo

aconteceram aos sábados, das 8h às 17h. Durante o encontro, tínhamos o desafio de promover conexões entre os temas sociocientíficos propostos e o conteúdo abordado em forma de experimentos, estratégias lúdicas e visitas aos espaços de educação não formal. A conexão dos saberes era promovida por meio de uma sequência didática (SD) desenvolvida em quatro momentos durante o dia: (1) Momento interdisciplinar; (2) Momento de problematização; (3) Momento de investigação e experimentação; e (4) Momento de aplicação dos conhecimentos (avaliação/culminância). A escolha deste modelo de sequência didática (SD) foi inspirada nas propostas de Zabala (1999) e nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Como resultado do momento de aplicação dos conhecimentos, os grupos produziram cerca de 70 relatos de experiências, que foram selecionados e agrupados em um livro didático voltado para o professor de Ciências da Natureza.

O Momento I – Interdisciplinar tinha o objetivo de apresentar o cronograma do dia da formação continuada com pelo menos um conteúdo a ser trabalhado na última etapa do dia. Neste momento, sempre havia uma palestra sensibilizadora (Quadro 4), e a apresentação de sugestões para conectar os temas sociocientíficos a fim de estabelecer a conexão entre conteúdos programáticos e SSI por meio das estratégias de ensino. Então, o desafio da SD era promover a conexão entre o tema sociocientífico CTSA e o conteúdo de Ciências da Natureza. Para promover conexões, foram elaboradas estratégias de ensino nos momentos subsequentes, com a produção de jogos pedagógicos, exibição de filmes cinematográficos, palestras específicas, elaboração de dinâmicas de júri, simulações, entre outras, seguidos sempre de debates. Os temas sociocientíficos foram desenvolvidos com base em três princípios: cidadania; contextualização; interdisciplinaridade; e transdisciplinaridade. Esses pilares nortearam o desenvolvimento dos trabalhos realizados pelos professores e alunos do curso de capacitação em práticas experimentais investigativas.

- |  |
|--|
| Reunião 1. Ensino por investigação no contexto das Ciências da Natureza.<br>Reunião 2. Abordagens CTS/CTSA.<br>Reunião 3. Temas Sociocientíficos baseados no Estado do Espírito Santo.<br>Reunião 4. Planejamento da aula utilizando os Três Momentos Pedagógicos.<br>Reunião 5. Laboratório escolar de ciências: algumas propostas.<br>Reunião 6. Segurança de laboratório escolar de ciências.<br>Reunião 7. Produção de relatos de práticas pedagógicas.<br>Reunião 8. Pesquisa colaborativa. Apresentação e seleção dos relatos para o SEMEC/ES. |
|--|

Quadro 4. Palestras realizadas no Momento I durante a formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Espírito Santo, realizada em 2011.

No Momento II, Problematização, quando todos os professores eram separados de acordo com suas disciplinas, buscava-se produzir perguntas sobre os temas sociocientíficos relacionados às propostas pedagógicas do dia, muitas das vezes apresentada em forma de prática de laboratório. Para catalisar o processo criativo, estratégias lúdicas foram realizadas para fomentar as discussões e reflexões. Como exemplo de estratégia lúdica, foram elaborados jogos pedagógicos, dinâmicas em grupo, teatro pedagógico e exibição de filme cinematográfico, sempre seguido de um debate sobre os temas, buscando conexões com os conteúdos programáticos trabalhado na prática de laboratório.

O Momento III, Investigação e Experimentação, normalmente acontecia nos laboratórios de informática, seguido do laboratório de ciências (física, química e biologia), quando os professores investigavam na internet os temas sociocientíficos, buscando a compreensão do procedimento experimental, formulação de hipóteses com base na argumentação, com construção de mapas conceituais. Quando se esgotava a etapa do laboratório de informática, os

professores em formação continuada realizavam as práticas experimentais nos laboratórios de ciências. Os professores eram alocados nos respectivos laboratórios de biologia, física e química, de acordo com sua formação inicial. Já no Momento IV, Avaliação/Culminância, ocorria a apresentação de um relatório final, quase sempre em forma de mapas conceituais, projetada, e cartazes, finalizando a última etapa da sequência didática do dia. Frequentemente, os professores aplicavam a proposta pedagógica desenvolvida na formação continuada, na escola de origem durante a semana. No encontro subsequente, havia um relato da aplicação da prática na escola de origem, durante no Momento IV do respectivo encontro.

Como resultado desta formação continuada, houve o *I Seminário de Ensino de Ciências da Rede Estadual de Ensino Médio do Espírito Santo* (Semec-ES) realizado nos dias 18 e 19 de julho, totalizando 16 horas, no Sesc Aracruz. Durante o evento, foram realizadas mesas-redondas, que discutiram temas como ensino de Ciências, espaços não formais de ensino e políticas para o ensino de Ciências no Espírito Santo, além de oficinas de experimentos, palestras sobre material didático e apresentação de trabalhos. O evento foi uma oportunidade para discutir o ensino de ciências de forma integrada e lúdica, buscando alinhar-se com as tendências da educação científica nacional e mundial.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No que diz respeito ao ensino por investigação, Carvalho (2013, p. 2) ressalta a importância de se partir de um problema real para dar sentido aos conteúdos de Ciências. Ao iniciar o processo de ensino-aprendizagem com um problema, o aluno passa a ser protagonista do processo, e o ensino deixa de ser expositivo, centrado no professor. Neste sentido, o programa de formação continuada de professores propiciou, atividades investigativas, tal como sugere Gil e Castro (1996), por exemplo como a apresentação de situações problematizadoras, a elaboração de hipóteses como uma das etapas da investigação, e o desenvolvimento de trabalho acompanhado por memórias científicas levando em consideração a dimensão coletiva do trabalho científico. No que diz respeito à aprendizagem colaborativa, os professores participaram do processo educacional de forma ativa, contextualizada e conjuntamente, apreendendo de forma dinâmica, criativa e empreendedora. Assim como afirma Gokhale (1995), constatou-se que o ensino deixou de ser uma “reprodução de conhecimento” passando a ser uma “produção de conhecimento”, passando a assumir a condição de um ser criativo, crítico e emancipado. Nesta perspectiva, buscamos nos aproximar dos pressupostos de Paulo Freire, buscando superar a educação bancária, e produzir nos professores uma perspectiva progressista, crítica e emancipadora (FREIRE, 2005). Vale citar que, assim como afirmam Calderano, Marques e Martins (2013), o professor se forma também no trabalho, sobretudo no cotidiano da escola. Mas não é possível pensar em formação docente, sem referirmo-nos às políticas educacionais, já que essas, na verdade, governam o trabalho e a formação dos professores.

Portanto, o programa de formação continuada de professores abordou conteúdos programáticos de ciências da natureza às questões históricas, culturais, locais e regionais, sobretudo, questões socioambientais, orientados pela perspectiva do ensino por investigação e produção colaborativa, com enfoque CTSA. Ressalta-se o impacto desta formação continuada na sala de aula de ciências da natureza, sobretudo, da Rede de Educação Básica do Estado do Espírito Santo. Dados do PAEBES – Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo apontaram uma melhoria do ensino de Ciências na Rede Pública de Ensino Médio do Estado do Espírito Santo, nos anos de 2011 e 2012.

## AGRADECIMENTOS E APOIOS

Os autores agradecem os professores do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) que participaram do Programa de Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza, ao Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE) e a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU/ES) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, Glen S. Educação Científica para todos. Tradução de Maria Teresa Oliveira. 1a. Edição. Mangualde - PT: Edições Pedagogo. 2009.
- AULER, Décio, BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional bras BARDIN, Lawrence. Análise de Conteúdo. Portugal: Edições 70, 1977.ileiro. Ciência & Educação. v.7. n. 1. 2001.
- BARDIN, Lawrence. Análise de Conteúdo. Portugal: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais. Brasília – DF: Ministério da Educação, 2013.
- BRASIL. Planejando a Próxima Década Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino, 2014.
- CALDERANO, Maria da Assunção. MARQUES, Gláucia Fabris Carneiro. MARTINS, Elita Betania de Andrade. Formação Continuada e Pesquisa Colaborativa. Editora UFJF. 2013.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.) Ensino de Ciências por Investigação - Condições Para Implementação Em Sala de Aula. 1. ed. São Paulo: Cengage, 2013.
- CHRISPINO, Alvaro. O uso do enfoque cts e controvérsias tecnocientíficas por professores do ensino médio: um exemplo da capacitação em serviço em grande escala. Revista Ensenanza de las ciencias. Volume extra. P. 914-918, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*, 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 40. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005. 213 p.
- GIL PEREZ, Daniel. CASTRO, P. VALDES. La orientación de las practices de laboratorio como invetigagación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 1996.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOKHALE, Anuradha A. Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. Journal of Technology Education, Volume 7, Number 1, Fall, 1995.
- LEITE, Sidnei Quezada Meireles (Org.). Práticas Experimentais Investigativas no Ensino de Ciências. 1a. Edição. Vitória - Espírito Santo: Editora Ifes. 2012.
- MOEED, A. Science investigation that best supports student learning: Teachers understanding of science investigation. International Journal of Environmental and Science Education,8, 537 - 559. doi:10.12973/ijese.2013.218a. 2013.
- REIS, Pedro Guilherme Rochas dos; GALVÃO, Cecília. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. Revista eletrônica de Enseñanza de las Ciência. v. 7, n. 3. 2008.
- SADLER, Troy D. (Editor). Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning, and Research. Florida – USA: Springer. 2011. p. 375.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio (Org.) CTS e educação científica. Desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UnB. 2011.
- UNESCO. 11º Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos. Brasília, DF: Unesco Brasil, 2015.
- UNESCO. Educação para Todos: o compromisso de Dakar. Brasília, DF: Unesco Brasil, 2001.
- VILCHES, Amparo, GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA , João. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, AULER, Décio. (Orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 161-184. 2011.
- ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Tradução de Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.