



XIII Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"



19 a 21 de Setembro de 2019 São Cristóvão/SE/Brasil

ISSN: 1982-3657 | PREFIXO DOI 10.29380

Recebido em: **20/08/2019**

Aprovado em: **24/08/2019**

Editor Respo.: **Veleida Anahi - Bernard Charlort**

Método de Avaliação: **Double Blind Review**

Doi: <http://dx.doi.org/10.29380/2019.13.20.60>

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TEMAS CONTROVERSOS COMO
ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

EIXO: 20. EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA
NATUREZA

TIAGO NERY RIBEIRO, ERIC MARTINS SANTANA SANTOS, WESCLY SANTANA LIMA

Apresentamos um levantamento bibliográfico crítico de artigos de periódicos nacionais e repositórios de pós-graduações sobre a utilização dos temas controversos no ensino de física, realizando uma discussão acerca da coerência entre fundamentos, meios, objetivos e a sua utilização na elaboração de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. Os dados obtidos apontam nenhum trabalho que relacione temas controversos e UEPS. Por outro lado, obtemos oito trabalhos que relacionam temas controversos e ensino de física, dos quais seis foram artigos e duas dissertações. A discussão dos dados aponta as experiências dos autores com o recurso para o ensino de física e sugerem um importante campo de pesquisa para estudos.

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TEMAS CONTROVERSOS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

LITERATURE REVIEW ABOUT USING OF CONTROVERSIAL ISSUES AS DIDACTICAL STRATEGY FOR PHYSICS TEACHING

REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE EL USO DE TEMAS CONTROVERTIDOS COMO UNA ESTRATEGIA DE DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Resumo

Apresentamos um levantamento bibliográfico crítico de artigos de periódicos nacionais e repositórios de pós-graduações sobre a utilização dos temas controversos no ensino de física, realizando uma discussão acerca da coerência entre fundamentos, meios, objetivos e a sua utilização na elaboração de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. Os dados obtidos apontam nenhum trabalho que relacione temas controversos e UEPS. Por outro lado, obtemos oito trabalhos que relacionam temas controversos e ensino de física, dos quais seis foram artigos e duas dissertações. A discussão dos dados aponta as experiências dos autores com o recurso para o ensino de física e sugerem um importante campo de pesquisa para estudos.

Palavras – chave: Ensino de Física, Temas Controversos, UEPS, Levantamento bibliográfico.

Abstract

We bring up a critical bibliographic survey of articles from nacional periodicals and postgraduate repositories about the using of controversial issues in physics teaching, performing a discussion about coherence among fundamentals, means, objective and your utilization in the elaboration of PMTUs. The collected data leads to none work that relates controversial issues and PMTU. On the other hand, only eight works that relates controversial issues and physics teaching, of which six were articles and two dissertations. The data discussion leads to the authors experiences with the resource to physics teaching and suggest a important reseaching field to studies.

Key Words: Physics Teaching. Controversial Issues. PMTU. Bibliografic survey

Resumen

Presentamos una encuesta bibliográfica crítica de artículos de publicaciones periódicas nacionales y repositórios de posgrado acerca de la utilización de los temas controvertidos en la enseñanza de la física, realizando una discusión acerca de la consistência entre los fundamentos, médios, objetivos y sua utilizacion en la elaboración de UEPSs. Los dados obtenidos indican que no hay trabajo que relacione temas controvertidos e UEPS. Por otro lado, solo ocho trabajos que relacionan temas controvertidos e la enseñanza de la física, de los cuales seis fueron artículos e dos disertaciones. La discusion de los dados indican las experiencias de los autores com el recurso para na enseñanza de física y sugere um importante campo de pesquisa para **futuros estúdios**.

Palabras clave: Enseñanza de la física, Temas controvertidos. UEPS. Encuesta Bibliográfica.

1. Introdução

O ensino atualmente ainda está baseado em um modelo, como cita Ausubel (2003), de aprendizagem mecânica, na qual os conceitos são trabalhados sem significados para o aprendiz. Para Pozo e Crespo,

embora essa concepção educacional seja pouco sustentável, à luz de todos os recentes desenvolvimentos sobre a aprendizagem da Ciência (...) continua sendo um modelo muito vigente em nossas salas de aula, uma vez que muitos dos seus supostos são explícitas ou implicitamente assumidos por numerosos professores de Ciências, que na sua época também aprenderam a Ciência desta maneira. (POZO e CRESPO, 2009, p.247).

No trabalho cotidiano da sala de aula e nos programas de iniciação à docência observamos o quanto é difícil romper com esse modelo de ensino, no qual a figura ativa é o professor e o aluno se torna um sujeito passivo. Um dos motivos que podemos elencar para o problema de um ensino não centrado no aluno talvez possa ser a ausência de contato do estudante em formação com práticas de ensino inovadoras e também pela tendência de, em sua trajetória acadêmica e profissional, reproduzir atitudes e ações que foram vivenciadas em sua trajetória de vida quando eram alunos, imitando modelos comportamentais e didáticos dos seus antigos professores.

Segundo Pozo e Crespo,

Tal modelo de ensino tradicional da Ciência leva a formação quase exclusivamente disciplinar dos professores de Ciências, com muito escassa bagagem didática prévia à própria experiência docente (...) um enfoque dirigido, sobretudo à transmissão de conhecimentos conceituais, em que a lógica das disciplinas científicas impôs-se sobre qualquer outro critério educacional e em que foi atribuído aos alunos um papel meramente reprodutivo (POZO e CRESPO, 2009, p.246).

Sendo isto posto, e levando-se em conta os problemas de aprendizagem escolar na área de Ciências, a UEPS, uma unidade didática de ensino proposta por Moreira (2011), tem por objetivo, a partir da busca a partir de situações com significação para o estudante e tendo como base a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, modificar a relação estudante e material de ensino, de forma a oportunizar aos estudantes um aprendizado que esteja ligado a um conteúdo que tenha sentido e significado a sua formação humana e profissional.

Nesse sentido, a UEPS pode se tornar uma ferramenta permeada por estratégias e metodologias de ensino que sejam adotadas pelo docente com a finalidade de buscar preencher lacunas de aprendizagem e tornar o aluno um agente ativo em sua própria aprendizagem, a sua inserção pode significar uma forma de inovar no processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes na educação básica, podendo auxiliar na formação dos mesmos.

Dessa forma, a UEPS torna-se uma proposta teórico-metodológica para o processo de ensino e aprendizagem, no qual esperamos que possa atingir uma aprendizagem que seja potencialmente significativa para o aprendiz. Nessa direção temos nos defrontado em sala de aula com temas controversos que permeiam a própria prática da UEPS, inserindo questões controversas no âmbito dos problemas propostos.

Os temas controversos derivam da educação CTS, que, no Brasil, se apresenta com os seguintes propósitos educacionais 1 – racionalidade científica, 2 – desenvolvimento tecnológico, 3 – participação social (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 33). A qual visa relacionar os três propósitos em sala de aula proporcionando pensamento crítico vinculado a um conhecimento científico na atuação social dos alunos.

Com o avanço do conhecimento científico, surge a necessidade de incorporar os preceitos morais e éticos das decisões científicas, além de avaliar as implicações individuais e coletivas (ZEIDLER et al., 2005) das mesmas no contexto educacional. Surgindo, assim, os Temas Controversos. Os quais passam a exigir do professor a competência e a habilidade ao tratar com situações diversas e controversas em sala de aula sem a necessidade de uma resposta certa, mas com o dever de aprimorar a capacidade de argumentação dos alunos rumo a uma educação crítica e de qualidade partindo de temas sociais.

Tais temas oportunizam, no cotidiano escolar, a relação da Física a partir de aspectos sociais, políticos, econômicos, ideológicos, ambientais, éticos, ou seja, permitem discutir o ensino de física a partir de um novo pressuposto, balizadas pelas questões atuais, que perpassam por divulgações em diversos meios de comunicação e na mídia.

Considerando essas premissas, partimos para essa pesquisa em busca da resposta do seguinte problema de pesquisa: a unidade de ensino potencialmente significativas – UEPS, a partir da literatura sobre temas controversos, pode contribuir para a formação da cidadania de um sujeito crítico?

Como objeto de projeto de trabalho é uma questão bastante ampla, por isso, nesse artigo tivemos por objetivo realizar uma análise da literatura acerca dos temas controversos, a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS e o ensino de física, de modo a buscar temas que tenham o potencial de contribuir para a formação da cidadania de um sujeito crítico no ensino de física no Brasil.

2. Metodologia

Nesta pesquisa apresentamos uma revisão crítica da literatura acerca dos temas controversos para investigar o possível potencial de utilização dele nas UEPS. Essa revisão de literatura tem por finalidade localizar, analisar, sintetizar e interpretar a investigação prévia (revistas científicas, livros, atas de congressos, resumos, etc.) relacionada a área de estudo, permitindo um mapeamento daquilo que já foi escrito e publicado sobre o tema e/ou problema de pesquisa, auxiliando na sua elaboração (BENTO, 2012). Serve também para obter uma ideia precisa sobre a situação atual dos conhecimentos sobre o tema escolhido, exibindo possíveis lacunas e novas contribuições para a investigação.

Optamos pela abordagem qualitativa, pois esta trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

Para a definição do *corpus* de análise da revisão de literatura, artigos de periódicos científicos acerca da utilização de temas controversos no ensino de Física no Brasil encontrados no Google Acadêmico combinados em dois grupos de palavras-chave, disponíveis nos campos “título” e “palavras-chave”, que foram: 1 – “UEPS” e “Temas Controversos” e 2 - “Temas Controversos” e “Ensino de Física” com o intuito de mapear e verificar a aplicação dessa metodologia em vários aspectos educacionais. Para isso foi utilizado o seguinte Booleano: 1 – “UEPS AND “Temas Controversos” e 2 - "Ensino de física" AND "Temas Controversos".

Com os trabalhos coletados, inicialmente realizamos uma análise nos títulos e palavras-chave de todos os trabalhos publicados. Os que não possuíam “Temas controversos” e “Ensino de Física” no título e/ou nas palavras-chave, eram descartados. Em seguida realizamos uma leitura dos resumos para determina os enfoques de cada um, resumidos em: 1 - Estratégia de Investigação; 2 – Estratégia Didática; 3 – Formação de Professores; 4 – Revisão de Literatura e 5 – Artigos teóricos.

3. Resultados e Discussões

Com o primeiro booleano, encontramos apenas dois resultados, mas nenhum relacionado a Física. Um da Biologia e o outro da Educação. O que demonstra uma vasta área para pesquisas posteriores. No segundo booleano, encontramos um total de 95 trabalhos. Dentre eles, dissertações, livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso e teses de doutorado divididos em várias áreas do conhecimento como Física, Química, Biologia, Ciência e Educação.

Tabela 1 – Total de trabalhos encontrados classificados por tipo, área do conhecimento e suas respectivas quantidades.

Trabalhos Encontrados			
Nº Total	Tipo de Trabalho	Nº/Área	Área
24	Dissertações	15	Física
		7	Ciências
		2	Educação
3	Livros	2	Física
		2	Educação
		1	Ciências
8	TCCs	6	Física
		1	Ciências
		1	Química
12	Teses	3	Física
		4	Educação
		5	Ciências
80	Artigos	10	Biologia
		17	Ciências
		14	Educação
		5	Química
		35	Física
		2	Sem Relação
127	Total		

Como neste artigo pretendíamos realizar apenas a análise dos artigos de Física encontrados (35), classificamo-nos de acordo com seus respectivos enfoques (Estratégia de investigação, Estratégia didática, Formação de professores, Revisão bibliográfica e Artigos Teóricos) para uma melhor análise crítica dos mesmos.

Tabela 2 – Total artigos de física encontrados e classificados por enfoque.

Artigos de Física	
Nº Total	Enfoque
8	Estratégia de Investigação
9	Estratégia Didática
7	Formação de Professores
10	Revisão Bibliográfica
1	Teórico

Dentre estes, descartamos todos os que não possuíam “Temas controversos” e “Ensino de Física” no título e/ou nas palavras-chave. Sendo assim, restaram apenas seis artigos. Resolvermos analisar e classificar, também, os TCCs, Dissertações, Teses e Livros com as mesmas palavras-chave e restaram apenas duas dissertações.

Tabela 3 – Total de trabalhos encontrados que possuíam “Temas controversos” e “Ensino de Física” no título e/ou nas palavras-chave classificados por enfoque.

Trabalhos de Física	
Artigos	
Nº Total	Enfoque
4	Estratégia de Investigação
1	Estratégia Didática
1	Teórico
Dissertações	
Nº Total	Enfoque
2	Estratégia Didática

Podemos observar que, no geral, a maioria dos artigos se concentram no enfoque de estratégia de investigação. Porém, o número escasso de trabalhos pode justificar de certa forma a deficiência e/ou dificuldade dos professores de Física em trabalhar com temas controversos tanto pela natureza destes, quanto pela formação dos mesmos, focada no conteudismo e formalização do conhecimento. Quando discutimos os aspectos da pesquisa, não apareceu nenhum que se enquadre ao foco do nosso grupo de pesquisa, que ao trabalhar a UEPS, se mostrou uma potencial área de conhecimento inexplorada por pesquisadoras e pesquisadores

3.1. Temas controversos no ensino de Física como Estratégia de Investigação

Esse foi o enfoque com mais artigos encontrados (4). Dois deles apresentam uma investigação com alunos de ensino superior na tentativa de investigar as dificuldades que os licenciandos encontrariam ao trabalharem com os Temas controversos no Ensino de Física dentro e fora das universidades.

Silva e Carvalho (2009, p. 135) buscaram identificar as concepções de ensino de Física e as barreiras enfrentadas ao trabalhar em sala de aula, com os temas controversos em 18 licenciandos de Física de uma Universidade Pública do Interior de São Paulo através das disciplinas: Práticas de Ensino e Estágio Supervisionado de Física I e II. Os dados coletados mostraram que alguns futuros professores temem trabalhar com temas controversos pois, em suas concepções, poderia ocasionar uma aprendizagem com menor teor científico. Os dados revelam, ainda, a influência das experiências da educação básica e superior nas perspectivas de ensino de alguns licenciandos, além de demonstrar um visível incômodo com a possibilidade de desenvolvimento de trabalhos educativos que contemplem as dimensões sociais e ambientais dos temas científicos, mesmo percebendo a pertinência desse tipo de prática no ensino de Física, levando a uma reescrita dessas experiências em suas práticas educacionais em sala de aula. Os autores concluem que as experiências escolares são um dos pontos mais relevantes e marcantes na construção de conhecimentos sobre o ensino de física, tornando-se obstáculos para a implementação de temas controversos em conteúdos fundamentais da Física na educação básica.

Neves, et al. (2012) apresentaram uma pesquisa realizada com alunos do curso de Licenciatura em Física, na modalidade EAD, da Universidade Federal de Itajubá trabalhando com conteúdo de Mecânica da disciplina Física Geral II, os quais foram estimulados a utilizarem o enfoque CTS e os temas controversos no andamento da disciplina Prática de Ensino III, no semestre seguinte, como forma alternativa de contextualização dos conteúdos específicos da disciplina.

Essa proposta possibilitou o esclarecimento das complexidades intrínsecas dos temas controversos ao demonstrar as várias facetas do conhecimento científico, além de preparar os estudantes à incorporação da ciência, tecnologia e sociedade em seu cotidiano profissional. Os autores contam com a contribuição desse tipo de formação na valorização das aulas dos licenciandos.

O trabalho Silva e Carvalho (2006) investiga a aplicabilidade dos Temas controversos no ensino de física através de metodologias de ensino demonstrando uma melhor estratégia na hora de identificar as concepções iniciais dos alunos, dado à natureza controversa de tal metodologia.

Silva e Carvalho (2006, p. 42) partiram da hipótese de que os temas controversos possuem lugar enquanto princípio metodológico para a evolução de práticas de ensino de Física, utilizando tais temas como ideia-chave para orientação das metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula. Contribuindo, não só com apresentação de temas científicos, mas, também, com a apresentação de temas ambientais nas aulas de Física.

Foi um trabalho realizado com jovens, entre 16 e 17 anos, em turmas do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo com o intuito de analisar o comportamento e posicionamento de alunos da educação básica ao trabalharem com o tema produção de energia elétrica em larga escala, além de analisar a capacidade, desses alunos, de caracterizar e interpretar algumas controvérsias acerca do tema.

Os dados indicaram que grande parte dos estudantes analisados relacionam a produção de energia elétrica com impactos negativos ao meio ambiente, com destaque para alguns argumentos utilizados para justificar tal relação, os quais são baseados na lógica do catastrofismo. Posteriormente, há um grande apelo “religioso ou místico” nos argumentos que justificam ações de respeito, preservação/conservação da natureza. Também foi observado que alguns estudantes utilizam argumentos técnicos ao eleger alguma forma de produção de energia elétrica em larga escala. Os autores concluem o trabalho valorizando a importância dos temas controversos em sala de aula, os quais proporcionam um ambiente de discursos articulados e conhecimentos variados.

Sobrinho et al. (2017), investiga as fontes textuais do ENEM e dos livros do PNLD com o intuito de fomentar a importância da educação CTS e suas vertentes, os autores apresentam parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado que não só identificou, mas selecionou e analisou quais eram as fontes de gêneros textuais emergentes presentes nas questões de física de sete edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e em 14 coleções de livros didáticos de Física aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015. Tendo por objetivo, favorecer ações letivas e pedagógicas fundamentadas na educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) com enfoque nas discussões de Questões Sociocientíficas (QSC)

Este trabalho nos alerta acerca da importância das análises documentais e dos conteúdos na perspectiva qualitativa, que auxiliam na compreensão das individualidades dos registros e(ou) documentos, independente se são utilizados como método autônomo ou como oportunidade para tornar as análises das investigações mais amplas e profundas.

3.2 Temas controversos no ensino de Física como Estratégia Didática

Neste enfoque, encontramos apenas um artigo que analisa os resultados obtidos através da aplicação dos Temas controversos em uma unidade didática na educação básica.

Pereira, Campos e Silva (2017), apresentaram um estudo de caso o qual há uma investigação acerca das potencialidades de um trabalho educativo embasados em temas socioambientais elaborado por licenciandos em Física da Universidade Federal de Itajubá. A investigação foi realizada com 30 alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Itajubá, Minas Gerais. Foi um trabalho fundamentado nos pressupostos da educação CTS com o tema Efeito Estufa.

Eles analisaram a evolução das compreensões dos alunos do ensino médio acerca do tema trabalhado durante as aulas de Física e ao longo da aplicação de um projeto temático sobre o mesmo. Os dados coletados foram trabalhados através da análise de conteúdo, os quais concluíram que alguns projetos temáticos com enfoques socioambientais poderiam ser mais explorados através das discussões geradas pela temática em questão.

Foi encontrado, também, duas dissertações de mestrado. Ambas com propostas e aplicação dos Temas controversos em sala de aula como metodologia de ensino, mas sempre ressaltando os prós e contras da aplicação de tais métodos em sala de aula no padrão educacional e organizacional de aulas que temos atualmente, além de utilizarem referenciais teóricos modernos que possibilitam uma ampliação do resultado social dos Temas controversos.

Alberdan Silva (2017) realizou um trabalho no qual busca uma forma eficaz de implementar as questões sociocientíficas no processo de ensino e aprendizagem da física no ensino médio, fazendo uso de filmes didáticos, debates, experimentos e exercícios problematizados com o objetivo de ampliar os campos conceituais dos estudantes. Além disso, corroborar na formação cidadã dos discentes, praticando o acréscimo de valores sociocientíficos.

A pesquisa se deu de forma qualitativa e contou com técnicas de coletas de dados audiovisual, escrita e a observação sistemática. Como resultado da pesquisa, concluiu que a abordagem das questões sociocientíficas se mostrou eficaz no tocante ao desempenho conceitual dos estudantes e a principal dificuldade foi o tempo exigido para tal prática pedagógica e as limitações do sistema de ensino

educacional vigente que, quase sempre, não deixa espaço para tais práticas.

Ribeiro Daiane (2018) realizou um trabalho que visa elaborar uma sequência didática baseada em questões sociocientíficas e verificar a validação da mesma com o objetivo de promover o desenvolvimento de ações sociopolíticas e tomada de decisões pelos estudantes. Para isso, utilizou-se da perspectiva de educação libertadora freiriana escolhendo o tema gerador da construção da usina nuclear em Itacuruba em Pernambuco. Desta forma, foi validada a sequência didática em dois aspectos importantes: A vasta avaliação positiva da intervenção e a análise rigorosa para cada crítica, comentário, sugestão e/ou justificativa. Além disso, ela percebeu uma escassez de pesquisas que utilizam as QSC's como propostas de ensino na disciplina de Física no ensino médio, tanto no Brasil como no exterior.

3.3 Artigo Teórico

Neste enfoque, Silva e Carvalho (2007) apresentam os temas controversos como princípio metodológico no ensino de Física com o intuito de incorporar as aulas dos professores ao discutirem questões que, usualmente, estão longe das salas de aula como, por exemplo, incertezas, complexidades e análise de riscos sociais e ambientais relacionados com as aplicabilidades da ciência. Junto à estas pluralidades de conhecimentos, emerge a necessidade do diálogo de saberes, e o maior desafio de professores da educação básica, trabalhar com temas subjetivos, qualitativos e políticos em sala de aula. Ou seja, construir esse tipo de diálogo.

Os autores ainda ressaltam que o trabalho de tais temáticas, poderá provocar outros tipos de questionamentos em relação às possibilidades e aos limites dos temas controversos em aulas de Física, enfatizando a pertinência desse tipo de questionamento quanto às nossas competências e habilidades, enquanto professores de Física, ao lidar com tais problemáticas. Os mesmos finalizam com o texto com o seguinte questionamento “*Que desafios e dificuldades enfrentamos, enquanto professores, ao buscar implementar propostas de trabalho com temas controversos?*”.

4. Conclusões

Podemos concluir que há uma carência de materiais que envolvam os Temas controversos com o ensino de Física, que pode demonstrar um reflexo da ausência de investimentos na educação básica e superior, pois para se trabalhar com tais temas, é necessária uma formação que ainda nos parece ser pouco explorada em nosso país. Percebemos, ainda, que os temas controversos modificam a inercia profissional dos professores que precisarão dedicar mais tempo no aprofundamento do tema escolhido para a aula, para as discussões que virão em sala de aula e para a elaboração do material didático. Além de quebrar com os paradigmas pessoais e conteudistas dos profissionais que acreditam no prejuízo do cronograma escolar ao trabalharem com os Temas controversos.

Identificamos, também, que existe um importante distanciamento entre as datas de publicação dos trabalhos encontrados. Revelando uma tentativa de início da relação dos Temas com o ensino de Física, mas que se mostrou insuficiente. Vemos que os trabalhos mais recentes (2012-2018) aparecem em maior número demonstrando um novo *insight* da relação proposta neste estudo.

Os dados obtidos apresentam, ainda, um vasto campo de pesquisa que temas controversos apresentam na relação com o ensino de Física. Tanto com a aplicação direta dos mesmos (independentemente da metodologia), tanto como situação problema, na aplicação de uma UEPS, os quais contribuiriam ainda mais com a base teórico-metodológica trabalhada pelo nosso grupo de pesquisa.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Plátano edições técnicas, 2003, Lisboa/Portugal. Tradução de *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

POZO, Juan Ignacio e CRESPO, Miguel Angel G. **Aprendizagem e o Ensino de Ciências. Do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí-RS: Ed. Unijui, 2007

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. ISSN 1982-5153.

ZEIDLER, D. L. et al. **Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education**. *Science Educacion*, v. 89, n.3, p. 357-377, 2005.

BENTO, A. **Como fazer uma revisão da literatura**: Considerações teóricas e práticas. *Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)*, nº 65, ano VII (pp. 42-44), 2012. ISSN: 1647-8975.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis:Vozes, 2001.

SOBRINHO, M. F. et al. **Contributos da pesquisa qualitativa no mapeamento e ampliação de possibilidades textuais às discussões sociocientíficas em livros de Física e exames nacionais brasileiros**. In: Congresso Libero-Americano de Investigação Qualitativa, 5, 2017.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M.; **Professores de física em formação inicial: o ensino de física, a abordagem cts e os temas controversos**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 1, p. 135-148, 2009.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M.; **O ensino de física a partir de temas controversos: a produção de energia elétrica em larga escala**. *Interações*, v. 2, n. 4, p. 42-63, 2006.

NEVES, J. A. et al. **Abordagem cts e uso de temas controversos na disciplina prática de ensino de física em ead**. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 9., 2012, Recife.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M.; **Temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos**. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS, F. C. C.; SILVA, F. L. **Projetos temáticos e ensino de física: um estudo a partir de um trabalho realizado na educação básica**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, 2017.

SILVA, A. E. M. **Implementação das questões sociocientíficas (QSCs) no processo de ensino e aprendizagem da Física no ensino médio** - Dissertação de Mestrado - UFAM. Manaus. 2017.

RIBEIRO, D. M. S. **Elaborando e validando uma sequência didática baseada em uma QSC sobre energia nuclear sob a perspectiva freireana**. - Dissertação de Mestrado - UFBA e UNEB. Salvador. 2018.