

ANALISANDO A ABORDAGEM CTSA NO ENSINO DE FÍSICA

José Augusto Pereira ¹
Ruth Brito de Figueiredo Melo ²
Tâmara Ribeiro de Oliveira ³

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a análise do currículo, no Ensino Médio, da disciplina de Física, utilizando-se dos parâmetros e das diretrizes curriculares da abordagem CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). O estudo leva em conta resultados que evidenciam a importância do uso dessa abordagem por meio de discussões realizadas por pesquisadores da área da educação. A pesquisa faz referência a Freire que, em suas obras, retrata a importância de se discutir as questões sociais que influenciam a relação entre ensino e aprendizagem de acordo com a realidade dos alunos. A metodologia presente neste trabalho é a leitura dos documentos curriculares que regem a escola e a busca por trabalhos acadêmicos que trazem a discussão e o inserimento da abordagem no Ensino, seja em temas específicos da área de Física ou de forma interdisciplinar.

Palavras-chave: Ensino Médio, Ensino de Física, Abordagem CTSA, Ensino e Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo a abordagem tradicional predominou no âmbito da educação. Entretanto, com a evolução tecnológica atrelada ao desenvolvimento científico, surgiu a necessidade de novas interpretações relacionando essa realidade aos conceitos de educação já existentes.

A abordagem CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) surge por meio do movimento CTS, por volta dos anos 60. Desde o pós-guerra, os movimentos sociais surgiam de ativistas que exigiam o controle da tecnologia e da ciência que, manuseadas de forma incorreta, estavam causando muitos danos ao meio ambiente. Como exemplos, houve o derramamento de petróleo, a guerra do Vietnã, a contaminação por radioatividade e outros [1]

Já perto dos anos 70, o movimento se expande mundialmente e ultrapassa as barreiras políticas e sociais, chegando ao meio acadêmico com discussões teóricas sobre o conceito de tecnologia e das mudanças científico-tecnológicas [1]. Contudo, visto que a escola é um ambiente propício ao desenvolvimento social e humanista, em meados dos anos 80 o referido conceito insere-se no campo educacional.

Este trabalho faz uma análise da abordagem CTSA para entender se realmente esta é contemplada no Ensino Médio na disciplina de Física. O estudo se justifica na importância de que esta abordagem, no ensino, pode proporcionar ao aluno um saber científico, além de

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br;

² Professora Doutora do Departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande -PB, ruthmelo@servidor.uepb.edu.br;

³ Professora Doutorado do Departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande -PB, tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br.

analisar o impasse que a lista como não abordado por boa parte dos professores, na prática, em sala de aula.

Como forma de investigação para saber se a abordagem é contemplada nos currículos escolares ou se realmente está apenas presente nos documentos oficiais que os regem, foi realizada a busca por comprovantes oficiais e parâmetros curriculares publicados na literatura.

O quadro teórico é constituído de estudiosos que pesquisam a relação entre o currículo de Física e a importância da execução de novas propostas de ensino, sendo evidente a necessidade de se trabalhar assuntos que inserem os alunos em contextos atuais, como proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)[2]. Em sua competência, esta é caracterizada por conceitos e procedimentos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, analisando estudos que possam construir e utilizar soluções e enfrentamento aos desafios locais ou mesmo globais, relativos às condições de vida e ao meio ambiente.

Segundo Freire [3] que defendia que o ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, entendemos que se o docente traz questões que englobam e fazem parte de um contexto social, poderá proporcionar ao aluno um melhor rendimento. Além disso, pesquisadores como Silva e Carvalho [4], Chiquetto [5] e Araújo e Gléria [6] eram a favor da discussão da abordagem CTS ou CTSA na perspectiva curricular e nas hipóteses de formação docente.

O objetivo deste estudo é analisar a presença da abordagem CTSA no currículo escolar do Ensino Médio, especificamente na área de Física, além de embasar um critério para um melhor desenvolvimento do ensino-aprendizado aos alunos.

A hipótese de estudo se baseia na discussão de haver possível negligência, por parte dos currículos, sobre a importância dessa abordagem para o Ensino, sendo algo estabelecido e abordado pela BNCC, a LDB (Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional)[7] e outros, como exposto anteriormente.

ORIGEM DA ABORDAGEM CTSA

Diversas questões relacionadas à influência do movimento CTSA no Ensino passaram pelo desenvolvimento histórico, discutido em uma linha cronológica visto na Figura 1.

Na figura 1 podemos compreender o quanto foi desastroso o manuseio de forma equivocada da ciência.

Contudo, também havia grupos sociais (como ativistas e de contracultura) que defendiam o uso controlado de tecnologias, que, de forma descontrolada, estava trazendo muitos danos ao meio ambiente.

Por volta dos anos 70, o movimento se expande e ultrapassa as barreiras políticas e sociais e se espalha no mundo, chegando ao meio acadêmico inicialmente na Europa e na América do Norte, trazendo discussões teóricas do conceito de tecnologia e das mudanças científico-tecnológico [1].

BREVE CRONOLOGIA DE UM FRACASSO	
1957	A União Soviética lança o Sputnik I , o primeiro satélite artificial ao redor da Terra. Causou uma convulsão social, política e educativa nos Estados Unidos e em outros países ocidentais.
	O reator nuclear de Windscale, na Inglaterra, sofre um grave acidente, criando uma nuvem radiativa que se desloca pela Europa Ocidental.
	Explode nos Montes Urais o depósito nuclear Kyshtym, contaminando uma grande extensão ao redor da antiga URSS.
1958	É criada a NASA, como uma das conseqüências do Sputnik. Mais tarde será criada a ESRQ (Organização de Pesquisa Espacial Européia), precursora da ESA (Agência Espacial Européia) como resposta do velho continente.
1959	Conferência Rede de C. P. Snow, onde se denuncia o abismo existente entre as culturas humanística e científico-técnica.
Anos 60	Desenvolvimento do movimento contra-cultural , onde a luta política contra o sistema vincula seus protestos com a tecnologia.
	Começa a desenvolver-se o movimento pró-tecnologia alternativa, onde se reclamam tecnologias amigáveis ao ser humano e se promove a luta contra o estado tecnocrático.
1961	A talidomida é proibida na Europa depois de causar mais de 2500 defeitos de nascimento. Muitos outros casos de malformação são constatados em países do terceiro mundo, e também no Brasil.
1962	Publicação de <i>Silent Spring</i> , por Rachel Carson. Denuncia, entre outras coisas, o impacto ambiental de pesticidas sintéticos como o DDT. É o detonador do movimento ecologista.
1963	Tratado de limitação de provas nucleares.
	Afunda o submarino nuclear <i>USS Thresher</i> , seguido pelo <i>USS Scorpion</i> (1968), assim como pelo menos três submarinos nucleares soviéticos (1970, 1983, 1986).
1966	Cai um B-52 com quatro bombas de hidrogênio perto de Palomares, Almería, contaminando uma ampla área com radioatividade.
	Movimento de oposição à proposta de criar um banco de dados nacional nos Estados Unidos, por parte de profissionais da informática, baseados em motivos éticos e políticos.
1967	O petroleiro Torry Canyon sofre um acidente e espalha uma grande quantidade de petróleo nas praias do sul da Inglaterra. A contaminação por petróleo converte-se, desde então, em algo comum em todo o mundo.
1968	O Papa Paulo VI torna pública a rejeição contra o controle artificial da natalidade em <i>Humanae vitae</i> .
	Graves revoltas nos Estados Unidos contra a guerra do Vietnã (que, no caso da participação norte-americana, incluiu sofisticados métodos bélicos como o uso do napalm).
	Em maio de 1968 na Europa e nos Estados Unidos acontecem protestos generalizados contra o sistema.

Figura 1: Evolução histórica dos conceitos da abordagem CTSA. Garcia et al[1].

Contudo, visto que a escola é um ambiente propício para o desenvolvimento e aberto às discussões, em meados dos anos 80 tais discussões se inserem no campo escolar (educação básica), implementação de projetos como o SATIS (Science e Technology in Society) [8].

No Brasil o movimento CTS tem seu início em meados do século XX, por meio de iniciativas de pesquisadores na área de educação e ensino de ciências.

PRESENÇA DA ABORDAGEM NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

As escolas seguem o currículo escolar, pois é o documento que rege toda a vida acadêmica do estudante.

Estudos e pesquisas efetuadas por Chiquetto [5] levaram a conclusões de que o Ensino de Física ainda seguia um material muito antigo (proposto inicialmente nos anos 80), por se tratar de uma abordagem tradicional a qual a intenção inicial era aprovações em vestibulares, sendo totalmente excluídas as questões de referencial prático ou itinerantes que contextualizam o aluno como foco principal.

Atualmente a BNCC (e posteriormente a que foi atualizada em 2018) é um dos documentos que descreve as aprendizagens básicas, competências e habilidades essenciais, além de outras como o DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais)[10] e a LDB (Lei de Diretrizes e Base) - ambas voltadas para a normatização do currículo escolar e a importância de segui-lo e de mantê-lo atualizado para não se sofrer perdas de aprendizagem. A LDB [7] estabelece, para o Ensino Médio, as diretrizes

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Todavia a LDB tende a se tornar desfavorecida pelo simples fato de estar desatualizada desde 1996. Entretanto não se pode deixar que isso fator a desfavoreça aqui potencialmente porque, se a normatização desses parâmetros curriculares (no que diz respeito à influência do desenvolvimento científico-tecnológico na formação intelectual e autonomia

do aluno) já era evidente, cabe o questionamento de porque, há tempos, esta não é praticada ou simplesmente foi negligenciada da proposta no Ensino.

IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM NO ENSINO-APRENDIZADO

Segundo Silva e Carvalho [4] em suas discussões a respeito do enfoque CTS fica clara a importância da alfabetização científica e tecnológica, que contribui para uma melhor formação do discente, trabalha questões que possibilitam um pensamento crítico e voltado para um contexto social relacionado a áreas diversas da ciência e tecnologia.

Estudos realizados por Araújo e Gléria [6] descrevem a importância de um aluno com uma alfabetização científica, por meio da qual este pode observar acontecimentos e, por base em um saber adquirido, poderá melhor relatá-los além, claro, da inclusão no seu cotidiano.

Ademais, como em diversos estudos e análises realizados por outros pesquisadores, a importância da abordagem CTSA no contexto e execução em sala é ressaltada, destacando ações que remetem à realidade do aluno, proporcionando que o mesmo seja um cidadão crítico e participativo, capaz de debater e entender questões sociais a partir de uma perspectiva científica [6].

METODOLOGIA

Inicialmente foi preciso estabelecer um guia de estudo para entender a influência das diretrizes curriculares no campo educacional. Foram seguidas etapas para a análise da abordagem CTSA neste trabalho.

1) Filtrando os trabalhos:

Utilizando o Google Acadêmico, foi feita uma seleção. O material selecionado foi separado por palavras chaves e por perguntas que redirecionavam para a temática.

2) Coleta de dados:

Após a filtragem dos trabalhos, foi feita uma seleção tendo como base o que o material trazia como objetivos e discussão. Foi montado um esquema conforme a Figura 2:

Tabela para Análise dos Trabalhos Acadêmicos		
Exigências	Sim	Não
Abordagem CTS ou CTSA	()	()
É sobre a Física	()	()
Discussão do Currículo	()	()
Ensino Médio	()	()
Escola Pública	()	()

Figura 2: Modelo de seleção de material literário planejado pelo autor para análise da abordagem CTS no mesmo.

3) *Análise geral para os estudos*

Foi feita a leitura detalhada para destrinchar, todos os tópicos do material que obedeciam as exigências da etapa de coleta de dados. Em seguida, foi elaborada a análise sobre CTSA descrita neste trabalho

OBJETIVOS

Os objetivos centralizaram-se em leituras e busca de documentos oficiais que a escola utiliza como guia para definirem objetivos e metas.

Os objetivos específicos foram:

- Analisar as normas que estabelecem o currículo escolar.
- Verificar a presença da abordagem nos documentos.
- Analisar as anotações e registros por meio de pesquisas já realizadas.
- Identificar a relação professor-aluno e ambiente, levando em consideração a prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização deste trabalho, foi observado que alguns fatores são evidentes para a não prática da abordagem no Ensino, visto que ela busca uma interdisciplinaridade.

Um fator de grande repercussão é a formação do discente, já que esta teria como foco temas controversos a suas práticas de ensino, visto que o professor precisaria de maior tempo na elaboração de atividades, planejamento de avaliações, exigindo muito esforço que, muitas vezes, não encontra suporte na formação recebida na universidade [4].

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, fatores extras foram observados como a carga horária reduzida das aulas, a quantidade de alunos em uma sala de aula e a falta de recursos didáticos (levando em conta a estrutura da escola). Isso faz com que a forma mais adotada para a passagem do conteúdo seja a abordagem tradicional de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a abordagem CTSA está presente no currículo proposto pelas diretrizes e pela base comum, entretanto, foi percebido um impasse significativo referente ao período de desatualização destes documentos e a consequência desse fato para uma instabilidade atual.

Percebe-se que essa desatualização pode provocar uma desconexão no conjunto currículo - escola - professor - aluno (quando se tem um desfavorecimento em uma das partes pode haver um prejuízo nas demais).

A solução para tal problema seria um estudo aplicado, de forma permanente nas instituições, sobre a flexibilidade da estrutura da CTSA para acompanhar as constantes mudanças que as inovações científicas trazem à formação acadêmica, e o reflexo que a influência na postura do discente tem na interação entre sociedade e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

[1] GARCÍA, G. M. I., LÓPEZ, L. J. L., CERESO, L. J. A. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Technos, Illustrated edición, 1996.

[2] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>.

[3] FREIRE, P. PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, Ed. 25, 1996.

- [4] 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.
- [5] CHIQUETTO, M. J. O CURRÍCULO DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL: DISCUSSÃO RETROSPECTIVA. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v. 7, n. 1, 2011.
- [6] ARAÚJO, E. S. GLÉRIA, A. C. F. C. ABORDAGEM CTS (CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE) E ENSINO: CARACTERIZAÇÃO DAS AULAS DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO DE ARAPIRACA. *Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, v. 14, n. 00, 2015.
- [7] BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL. Disponível em:
<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>.
- [8] OBACH D. “Projeto SATIS”. *Alambique: Didactica de las Ciencias Experimentales*, Barcelona, ano II, n. 3, p. 39-44, 1995.
- [9] CUNHA, M. B. da. O movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. *Varia Scientia, [S. l.]*, v. 6, n. 12, p. p. 121–134, 2000. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/view/1517>. 2023.
- [10] BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2001. BRASIL. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-dir-ettrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>.