

## ABORDAGEM CTSA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE CURRICULAR

<sup>1</sup> José Augusto Pereira , <sup>2</sup> Ruth Brito de Figueiredo Melo, <sup>3</sup> Tâmara Ribeiro de Oliveira

<sup>1</sup> OPTICA CHAPTER UEPB, Licenciatura em Física, UEPB, Campina Grande, PB, Brasil;

<sup>2</sup> Departamento de Física, UEPB, Campina Grande, PB, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Física, UEPB, Campina Grande, PB, Brasil.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo a análise curricular, por meio de parâmetros e diretrizes, da disciplina de Física, a fim de obter resultados que evidenciam a utilização da abordagem CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), no Ensino. Consideramos a abordagem discutida por pesquisadores da área de educação como: Silva e Carvalho (2009), Chiquetto (2011) e Araújo e Gléria (2015) e regida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e pela Lei de Diretrizes e Base (LDB). Fazemos a referência a Freire, que defendia, em suas obras, a relação entre ensino e aprendizagem, levando em conta fatores sociais. A metodologia utilizada para a fundamentação do trabalho é a leitura de documentos curriculares usados na escola e trabalhos desenvolvidos anteriormente pelo grupo de pesquisadores já citados.

**Palavras chave:** Ensino de Física, Abordagem CTSA, Ensino Médio.

**Abstract:** This paper aims to analyze the curriculum established through parameters, guidelines and official documents associated with the subject of Physics in order to obtain results that evidence the use of CTSA (a methodo relating Science, Technology, Society and the Environment). We start from a theoretical framework from researchers in the field of education, such as: Silva and Carvalho (2009), Chiquetto (2011) and Araújo and Gléria (2014) and we also regard what is established by the National Curriculum Guidelines, the Common National Curriculum Base (2018) and the law of Guidelines and Basis. We refer to Freire, who defended the relationship between teaching and learning in his works, taking into account social factors. The methodology used for justifying this work is the interpretation of curricular documents used in schools and research carried out previously by the group mentioned before.

**Keywords:** Physics Teaching, Teaching Approach, High School.

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

## 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 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

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

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 <i>Sputnik 1</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 <b>nuvem radiativa</b> que se desloca pela Europa Ocidental.
1958	Explode nos Montes Urais o <b>depósito nuclear</b> Kyslytim, <b>contaminando uma grande extensão</b> ao redor da antiga URSS.
	É criada a NASA, como uma das consequências do Sputnik. Mais tarde será criada a ESRO (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 <b>movimento contra-cultural</b> , 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 <b>talidomida</b> 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 <b>impacto ambiental</b> 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, Almeria, 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 Torrey 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

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

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.

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

## 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.

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

### 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

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br

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., CEREZO, 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](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/lis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/lis/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-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)>.

<sup>1</sup>jose.augusto.pereira@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup>ruthmelo@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup>tamara.tpro@servidor.uepb.edu.br