

A PERSPECTIVA CTS EM UM MANUAL DE PROJETOS INTEGRADORES DO ENSINO MÉDIO

Renato Oliveira Abreu¹

Wellington Guimarães Ribeiro², Rodrigo Claudino Diogo³, Felipe Guimarães Maciel⁴

¹IFG / renato.abreu@ifg.edu.br

²IFG / wellington751@gmail.com

³IFG / rodrigo.diogo@ifg.edu.br

⁴IFG / felippe.maciel@ifg.edu.br

Resumo:

Com o intuito de garantir minimamente a aplicação da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedades (CTS) durante a formação dos estudantes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio busca estabelecer normas de como o currículo brasileiro deve ser organizado nesse nível de ensino. Com a intenção de fortalecer a qualidade do ensino, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em consonância com a BNCC do Ensino Médio, proporciona aos alunos uma formação mais abrangente e alinhada com as expectativas modernas. Com essa compreensão o presente trabalho visa analisar em que sentido e até que ponto ocorrem discussões CTS em duas propostas de um livro didático de projetos integradores de uma instituição de ensino básico, técnico e tecnológico da cidade de Jataí-GO.

Palavras-chave: CTS, Projetos integradores, Indicadores, Ensino médio.

Introdução

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedades (CTS) é um campo onde se estuda as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade reconhecendo a interdependência entre essas áreas e sua influência na sociedade. Acevedo Diaz (2009 *apud*. Chrispino, 2017) afirma que CTS é,

(1) um campo de estudo e investigação: busca compreender melhor a ciência e a tecnologia em seu contexto social. Aborda as relações mútuas entre o desenvolvimento científico e tecnológico e os processos sociais.

(2) Uma proposta educativa inovadora de caráter geral: como proposta educativa constitui um novo planejamento curricular em todos os níveis de ensino, com a principal finalidade de dar uma formação em conhecimento e valores que favoreçam a participação cidadã responsável e democrática na avaliação e no controle das implicações sociais da ciência e da tecnologia. (p. 84)

A abordagem CTS visa desenvolver nos estudantes competências e habilidades no

sentido de proporcionar uma compreensão crítica da ciência e tecnologia, assim como suas implicações sociais, éticas e ambientais. O objetivo é incentivar que os estudantes se tornem indivíduos questionadores, investigativos com o intuito de debater questões relacionadas à ciência e à tecnologia em diferentes contextos sociais (SANTOS, 2011).

... não se deve esquecer que a Abordagem CTS se propõe a trabalhar a realidade, instrumentalizando os estudantes para que estes interajam com esta realidade, modificando-a a partir de suas reflexões pessoais e/ou decisões coletivas. (CHRISPINO, 2017, p. 81)

Além disso, o objetivo da abordagem CTS é promover um maior envolvimento social e o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre questões tecnológicas e científicas. Isso inclui encorajar o debate e o diálogo, incentivar a tomada de decisões informadas e encorajar os alunos a participarem ativamente da busca por soluções para problemas sociais e ambientais. Com o intuito de garantir minimamente a aplicação da abordagem CTS durante a formação dos estudantes é necessário que exista essa prerrogativa em documentos oficiais que norteiam a educação brasileira.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio é um documento que estabelece as normas de como o currículo brasileiro deve ser organizado nesse nível de ensino. A fim de garantir que os alunos recebam uma educação completa e de alta qualidade, tenta oferecer orientação aos sistemas educacionais, instituições de ensino superior, professores e outros profissionais da educação. (BRASIL, 2018)

Com base em princípios norteadores, a BNCC do Ensino Médio visa promover o desenvolvimento integral do aluno considerando suas qualidades cognitivas, sócio emocionais, éticas e artísticas. Enfatiza o protagonismo juvenil, a construção da identidade e do projeto de vida, o crescimento das competências socioemocionais e a promoção de uma educação cívica e voltada para a carreira, pois prioriza o desenvolvimento integral do jovem. Porém, assim como outras políticas educacionais, a BNCC recebeu diversas críticas desde a sua implementação, por exemplo, foi elaborada sem ampla consulta a educadores, professores e instituições de ensino; pode levar a uma redução no conteúdo curricular, o que poderia afetar a qualidade da educação; não leva em consideração as especificidades regionais do

Brasil. (BRANCO et al., 2018)

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do governo brasileiro se esforça para fornecer recursos educacionais de alta qualidade para todas as escolas públicas do país. A BNCC do Ensino Médio desenvolveu requisitos curriculares, e o PNLD trabalha para que os livros didáticos os sigam, a fim de garantir que os alunos recebam uma educação de qualidade e alinhada às demandas modernas. (BRASIL, 2021)

A importância do PNLD vai além da simples disponibilização de livros didáticos. Como muitas escolas públicas carecem de recursos para a obtenção desses materiais, ajuda a democratizar o acesso à informação. Adicionalmente, o PNLD promove o desenvolvimento de acervos bibliográficos em sala de aula para que os alunos tenham acesso a uma ampla gama de obras de referência e literárias.

Ao fortalecer a qualidade do ensino dessa forma, o PNLD, em consonância com a BNCC do Ensino Médio, proporciona aos alunos uma formação mais abrangente e alinhada com as expectativas modernas. Para garantir esses aspectos é importante considerar vários elementos e referenciais, tais como: os educadores devem conhecer a BNCC, ou seja, a BNCC deve ser o ponto de partida para o desenvolvimento de materiais didáticos; os materiais didáticos devem, possibilitar a integração de competências e habilidades, ser sensíveis à diversidade cultural, ser contextualizados e relevantes para a realidade dos alunos, incluir estratégias de avaliação a fim de proporcionar uma avaliação formativa, considerar a inclusão de conteúdos relacionados à educação ambiental e à sustentabilidade.

Diante disso, este trabalho visou analisar em que sentido e até que ponto ocorrem discussões CTS em duas propostas de um livro didático de projetos integradores escolhido pelos docentes de uma instituição de ensino básico, técnico e tecnológico da cidade de Jataí-GO. Essa análise do viés CTS presente nos projetos selecionados foi elaborada a partir estudo de Oliveira et. al (2018) com adequações para o ensino de ciências dos indicadores levantados no estudo mencionado.

Procedimentos metodológicos

Ao fim da disciplina “Sociedade, Educação científica e Tecnologia” do programa stricto sensu de pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática no primeiro

semestre de 2023, os professores da disciplina nos trouxeram uma proposta onde tínhamos a opção de escolher entre realizar uma análise do viés CTS em um dos produtos educacionais desenvolvidos por acadêmicos do referido curso, que podemos ser visualizados no seguinte link (<https://ifg.edu.br/component/content/article?id=10717>), ou realizar uma análise do viés CTS em livros didáticos de projetos integradores do PNLD do Ensino Médio recebidos pelo Instituto Federal de Goiás, para trabalhar com os alunos dos cursos médio/técnico ofertados pela instituição.

Devido à proximidade do livro didático com o cotidiano dos estudantes, que são todos professores, a escolha se deu por analisar o viés CTS em livros de projetos integradores do PNLD do Ensino Médio, a escolha de cada pós-graduando. A proposta foi escolher um projeto para cada membro do grupo sendo que a escolha se deu, no nosso caso, por proximidade com a linha de pesquisa do pós-graduando. O referido estudo se trata de um trabalho de caráter qualitativo, por meio de pesquisa bibliográfica uma vez que conforme Lima e Miotto (2007, p.38) “a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório.”

Conforme descrito na BNCC, os projetos integradores contribuem para uma formação integral dos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa e desenvolvendo o protagonismo juvenil: “[...] tornar a aprendizagem mais concreta ao explicitar a ligação entre diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento, conectando estudantes a situações vivenciadas por eles em suas comunidades.” (BRASIL, 2018, p.60)

Escolhemos os projetos 1 (O robô vai roubar o meu trabalho?) e 6 (Produção de brinquedos sustentáveis) do livro intitulado “Vamos juntos, profe! Projetos integradores: Ciências da Natureza e suas tecnologias” da editora Saraiva. Para análise tomamos como referência o trabalho de Oliveira et. al (2018) que avalia o enfoque CTS em um manual escolar do 10º ano do Ensino Secundário, utilizado no maior número de escolas portuguesas. O instrumento de análise do viés CTS presente nos projetos selecionados foi elaborado a partir estudo de Oliveira et. al (2018) com adequações para o ensino de ciências dos indicadores levantados no estudo mencionado, organizado em duas dimensões e 14

indicadores conforme quadro 1. Para as dimensões A e B tem-se: Dimensão A, “Discurso/Informação”, que considera o texto incluído nos manuais tendo em conta a informação que transmite, e a Dimensão B, “Atividades de Ensino/Aprendizagem”, refere-se às atividades propostas no manual escolar.

Quadro 1 - Instrumento de análise dos projetos integradores selecionados

Dimensão	Indicadores
Dimensão A - “Discurso/Informação”	A1 - Explora os tópicos de Ciências da Natureza em função da utilidade social.
	A2 - Mostra que o trabalho dos cientistas é, muitas vezes, influenciado por pressões sociais, políticas, religiosas e econômicas.
	A3 - No que concerne à Ciência e à Tecnologia, encorajam os estudantes a: (i) levantar ideias autônoma e voluntariamente; (ii) mudar as suas opiniões; (iii) fazer analogias; (iv) dar explicações.
	A4 - Permite desenvolver uma atitude crítica e fundamentada cientificamente perante problemas sociais e ambientais.
	A5 - Dá exemplos de tecnologias e produtos recentes aplicados na vivência diária.
	A6 - Informa o aluno sobre as vantagens e limites da aplicação da Ciência e da Tecnologia e os seus impactos na Sociedade e no Ambiente.
	A7 - Identifica diferentes realidades tecnológicas, evidenciando como elas mudam a forma de viver das pessoas e como essas mudanças estão na origem de outras realidades sociais.
	A8 - Relata práticas experimentais explicitando os métodos utilizados, clarificando as etapas e o porquê das decisões tomadas confrontando os resultados com as possíveis utilizações pela Sociedade.
	A9 - Apresenta informação proveniente de várias áreas do saber, científico e tecnológico, que exigem/fomentam a compreensão da interação CTS.
Dimensão B - “Atividades	B1 - Apresenta propostas que levam ao envolvimento do aluno em projetos

de Ensino/Aprendi-zagem”	promotores de capacidades de pensamento crítico sobre questões onde se manifesta a interação CTS.
	B2 - Propõe atividades diversificadas de simulação da realidade, levando o aluno a pôr-se no lugar do outro, a resolver problemas, a realizar debates, discussões, pesquisas sobre questões onde se manifestam a interação CTS e o apelo explícito a capacidades de pensamento crítico.
	B3 - Propõe a realização de atividades (práticas, experimentais no laboratório ou em sala de aula) para se explorar, compreender e avaliar as interrelações CTS, nomeadamente aquelas que podem vir a interferir na vida pessoal dos estudantes e no seu futuro.
	B4 - Apresenta situações de aplicação ao dia a dia dos novos conhecimentos, onde se faz presente a interação CTS no final das atividades propostas.
	B5 - Apresenta situações de aplicação diária dos novos conhecimentos.

Resultados e discussão

Inicialmente realizou-se a leitura flutuante do material a ser analisado, objetivando identificar a ocorrência dos indicadores, conforme o quadro 1 (BARDIN, 2011). Considerou-se explícitos os episódios que evidenciam as ideias presentes nos indicadores de forma clara e precisa. Quanto aos episódios implícitos considerou-se aqueles onde as ideias trazidas pudessem levar à interpretação do indicador, sendo palavras, frases ou imagens.

Os projetos escolhidos foram o projeto 1 intitulado “O robô vai roubar o meu trabalho?” onde pode-se localizar o manual do aluno da página 12 a 46 e o manual do professor da página 225 a 235 e o projeto 6 intitulado: “Produção de Brinquedos Sustentáveis” onde pode-se localizar o manual do aluno da página 174 a 192 e manual do professor da página 284 a 294 da obra: "Vamos juntos, Profe! Projetos integradores: Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Projeto 1 - O robô vai roubar o meu trabalho?

Ao analisar esse projeto integrador, identificamos a incorporação da abordagem CTS e a ocorrência dos indicadores conforme dados apresentados no quadro 2. Pode-se perceber o registro de 3 episódios explícitos e 13 episódios implícitos dos indicadores da Dimensão A - “Discurso/Informação” e o registro de 3 episódios explícitos e 14 episódios implícitos dos indicadores da Dimensão B - “Atividades de Ensino/Aprendizagem”. Assim como apresentado por Oliveira et. al. (2018) consideramos, explícitos os episódios que evidenciam as ideias presentes nos indicadores de forma clara e precisa e implícitos aqueles episódios onde as ideias trazidas pudessem levar à interpretação do indicador, sendo palavras, frases ou imagens.

Quadro 2 - Apresentação do quantitativo de ocorrências dos indicadores - Projeto 1: “O robô vai roubar o meu trabalho?”

Indicadores	Implícito	Explícito
A1	0	2
A2	0	0
A3	1	0
A4	0	4
A5	0	1
A6	1	1
A7	1	4
A8	0	1
A9	0	0
B1	0	3
B2.	1	3
B3	1	3

B4	1	0
B5	0	5

Como exemplo de episódio explícito podemos citar a ocorrência do indicador A7 - Identifica diferentes realidades tecnológicas, evidenciando como elas mudam a forma de viver das pessoas e como essas mudanças estão na origem de outras realidades sociais

No século atual, outra grande mudança vem ocorrendo no mundo do trabalho com o uso de tecnologias associadas a dados e informações digitais, caracterizando a Quarta Revolução Industrial. É justamente a aplicação dessas tecnologias no mundo do trabalho que vem causando grande preocupação para muitos trabalhadores, que acreditam que o emprego deles pode estar ameaçado. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 12)

Como exemplo de episódio implícito citamos a ocorrência do indicador A1 - Explora os tópicos de Ciências da Natureza em função da utilidade social, onde os autores citam a invenção da máquina a vapor e seus efeitos na sociedade, mas não traz nenhuma referência à termodinâmica, seus conceitos e leis.

Ao longo da segunda metade do século XVIII e da primeira metade do século XIX, primeiramente na Inglaterra e depois expandindo-se pela Europa e pelos Estados Unidos, as máquinas com motor a vapor foram sendo incorporadas às indústrias, substituindo a produção artesanal feita por muitos trabalhadores. Assim, esses autômatos mecanizados trouxeram um novo ritmo à produção industrial, impondo grande mudança no modo e nas condições de trabalho dos operários. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 31)

Em relação a Dimensão A - “Discurso/Informação” não identificamos a ocorrência dos indicadores A2 - Mostra que o trabalho dos cientistas é, muitas vezes, influenciado por pressões sociais, políticas, religiosas e econômicas e A9 - Apresenta informação proveniente de várias áreas do saber, científico e tecnológico, que exigem/fomentam a compreensão da

interação CTS.

Entendemos que a ausência de ocorrência do indicador A2 pode ser uma tentativa dos autores de preservar a imagem que se tem dos cientistas de que eles não sofrem interferências externas em suas pesquisas. No entanto, conforme Chrispino (2017, p. 28) “o conhecimento científico é socialmente construído, que a comunidade científica trabalha a partir de crenças e interesses, que os cientistas e grupos possuem valores prévios que, em alguma medida, interferem nas decisões que tomam”, os cientistas não desenvolvem suas pesquisas com neutralidade.

Com relação ao indicador A9 não apresentar ocorrência em nossa análise, evidencia que embora haja sinalizações na BNCC para que o professor e os materiais didáticos proponham discussões acerca da abordagem CTS, o projeto 1 da obra analisada apresenta poucos espaços onde o estudante possa aprender sobre as relações da tríade CTS em seu itinerário formativo.

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BRASIL, 2018, p. 549)

Projeto 6 - Produção de Brinquedos Sustentáveis

Na análise do manual do aluno deste projeto, identificamos a incorporação da abordagem CTS e a ocorrência dos indicadores conforme dados apresentados no quadro 3.

Quadro 3 - Apresentação do quantitativo de ocorrências dos indicadores - Projeto 6: “Produção de Brinquedos Sustentáveis”

Indicadores	Implícito	Explícito
A1	0	4
A2	2	0

A3	0	2
A4	0	6
A5	0	10
A6	2	0
A7	2	0
A8	0	3
A9	0	1
B1	1	9
B2.	6	3
B3	0	9
B4	0	9
B5	0	9

Ao realizar a leitura analítica do projeto, identificamos a ocorrência de 26 incidências explícitas e 6 incidências implícitas, referente aos indicadores da Dimensão A - “Discurso/Informação” e 39 incidências explícitas e 7 incidências implícitas referente aos indicadores da Dimensão B - “Atividades de Ensino/Aprendizagem”, conforme dados apresentados na quadro 3.

Como exemplo do episódio explícito, com maior ocorrência no texto, podemos citar o indicador A5 - Dá exemplos de tecnologias e produtos recentes aplicados na vivência diária:

A redução do consumo faz parte de um comportamento desejável visando à redução de lixo, antes mesmo de se pensar em reaproveitá-lo. A mídia reproduz todos os dias milhares de comerciais que buscam nos convencer a consumir algum produto, mesmo que não precisemos dele. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020,

p. 177)

A análise realizada conforme os indicadores da Dimensão A - “Discurso/Informação”, concluímos que todos os 9 indicadores estão presentes no texto, dando a confirmação do uso razoável da abordagem CTS na elaboração da obra.

Com relação aos indicadores da Dimensão B - “Atividades de Ensino/Aprendizagem”, apresentamos um exemplo do indicador B1 - Apresenta propostas que levam ao envolvimento do aluno em projetos promotores de capacidades de pensamento crítico sobre questões onde se manifesta a interação CTS.

Nesta etapa final, cada grupo de trabalho deverá analisar as conversões de energia em brinquedos tradicionais e pesquisar brinquedos sustentáveis já produzidos. Vão também planejar e construir novos brinquedos sustentáveis, os quais serão apresentados aos colegas de outros grupos. Farão o planejamento de uma dramatização que ajude a sensibilizar as pessoas sobre a problemática do lixo. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 178)

Com a análise investigativa baseada nos indicadores da Dimensão B - “Atividades de Ensino/Aprendizagem”, concluímos que todos os 5 indicadores são expostos no texto, reforçando que a abordagem CTS está presente de maneira razoavelmente significativa.

Observamos que os indicadores com maior ocorrência nas dimensões analisadas foram, na dimensão A o indicador A5 - Dá exemplos de tecnologias e produtos recentes aplicados na vivência diária com 11 ocorrências e na dimensão B o indicador B5 - Apresenta situações de aplicação diária dos novos conhecimentos com 14 ocorrências, o que nos possibilita inferir que os projetos analisados buscam relacionar o conteúdo formativo com o cotidiano do aluno.

Considerações finais

Considerando os dois projetos integradores analisados neste trabalho, os resultados desta investigação indicam que a incorporação do viés CTS é razoavelmente significativa, porém as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade não aparecem explicitamente.

A imagem dos cientistas é preservada uma vez que não se encontram evidências de que o trabalho dos cientistas é, muitas vezes, influenciado por pressões sociais, políticas, religiosas e econômicas.

Ainda podemos destacar, de acordo com a análise realizada, que os projetos integradores analisados buscam relacionar o conteúdo formativo com o cotidiano do aluno, dando exemplos de tecnologias e produtos recentes aplicados na vivência diária do aluno e apresentando situações de aplicação diária dos novos conhecimentos na proposição de atividades.

Este trabalho também possibilitou aos autores o exercício, fundamental para continuação dos estudos no programa de pós-graduação, de análise qualitativa e quantitativa referente a publicações já existentes.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p. ISBN 9788562938047.

BRANCO, E. P. et al. Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, v. 10, n. 21, p. 47, ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático: Guia do Livro Didático para o Ensino Médio. Brasília, 2021.

CHRISPINO, A. **Introdução aos Enfoques CTS** – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. Madri: Organización de Estados Iberoamericanos Para La Educación, La Ciencia y La Cultura (OEI) – Iberciencia e Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de La Junta de Andalucía, 2017. 181 p.

LIMA, T. C. S. D.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, v. 10, n. esp, p. 37–45, 2007.

OLIVEIRA, E. C. et al. Abordagem CTS em manuais escolares de Química do 10o ano em Portugal: um estudo de avaliação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 891–910, dez. 2018.

SANTOS, W. L. P. DOS. Significados da educação científica com enfoque CTS. Em: **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Unb, 2011. p. 21–47.

SÃO PEDRO, A. C. C. de; SCHECHTMANN, E.; MATTOS, S. H. V. L. de, **Vamos juntos, Profe!**: Projetos integradores: Ciências da natureza e suas tecnologias, volume único, 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2020