



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA

CENTRO DAS CIÊNCIAS EXATAS E DAS TECNOLOGIAS

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

ADAILTON OLIVEIRA MOURA

**Documento Curricular Referencial da Bahia: os itinerários formativos e
suas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade**

BARREIRAS

2025

ADAILTON OLIVEIRA MOURA

Documento Curricular Referencial da Bahia: os itinerários formativos e suas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof^a.Dr^a. Suiane Ewerling da Rosa

Barreiras

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

M929 Moura, Adailton Oliveira.

Documento Curricular Referencial da Bahia: os itinerários formativos e suas relações
Ciência-Tecnologia-Sociedade. / Adailton Oliveira Moura. – 2025.

45 f.

Orientador: Profa. Dra. Suiane Ewerling da Rosa.

Monografia (Graduação) – Licenciatura em Física. Universidade Federal do Oeste da
Bahia. Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. Barreiras, BA, 2025.

1. Ciência-Tecnologia-Sociedade. 2. Novo ensino médio. 3. Itinerários formativos. 4. Ciências
da Natureza e suas Tecnologias. I. Rosa, Suiane Ewerling da. II. Universidade Federal do
Oeste da Bahia - Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. III. Título.

CDD 530

Biblioteca Universitária de Barreiras - UFOB

FOLHA DE APROVAÇÃO

ADAILTON OLIVEIRA MOURA

Documento Curricular Referencial da Bahia: os itinerários formativos e suas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Prof. (a) Dr. (a) Suiane Ewerling da Rosa

(Orientador(a) – Presidente da Banca Examinadora / Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias)

Prof. (a) Dr. (a) Tamila Marques Silveira

(Membro / Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias))

Prof. (a) Dr. (a) Mayara Soares de Melo

(Membro - Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias))

Barreiras, 24 de fevereiro de 2025.

RESUMO

A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é uma abordagem educacional de grande importância que relaciona os três domínios, ciência, tecnologia e sociedade no contexto educacional, tendo como objetivo central a promoção de uma educação científica visando uma sociedade mais crítica por meio da abordagem de temas contemporâneos. Nesta perspectiva, as mudanças educacionais no Brasil apresentaram uma reformulação no Ensino Médio, o chamado Novo Ensino Médio, que se baseia em um currículo composto pelas competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários formativos, escolhidos pelo estudante, baseado em suas vivências, afinidades e, também, disponibilidade do contexto escolar. Considerando-se a contemporaneidade da temática e relevância do assunto, com objetivo analisar os novos Documentos Orientadores do Estado da Bahia e suas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, avaliando especificamente os itinerários formativos da área de ciências da natureza. Este é um trabalho de análise documental que tem como principal *corpus* o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB), e a leis como a Lei nº 13.415, de 2017 de Reformulação do chamado Novo Ensino Médio (NEM).

Palavras-chave: Ciência-Tecnologia-Sociedade; Novo Ensino Médio; Itinerários Formativos; Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

ABSTRACT

Science, Technology and Society Education is an educational approach of great importance that relates the three domains in the educational context of contemporary society, scientifically and technologically educating a more critical society with greater citizenship. From this perspective, educational changes in Brazil presented a reformulation in high school, the so-called New high school, which is based on a curriculum composed of the competencies and skills provided for in the National Common Curricular Base (BNCC) and training itineraries, chosen by the student, based on their experiences and affinities. Considering the contemporaneity of the theme and relevance of the subject, the objective is to evaluate the relationship between Science Technology and Society Education (CTS) and the New High School and secondarily describe the foundation of CTS Education; present the changes in the new High School; as well as relating CTS Education and New High School. Bibliographical review work will be carried out on the subject through consultation of documents such as the National Common Curricular Base (BNCC), Bahia Reference Curricular Document (DCRB), and laws such as Law No. 13,415, of 2017 on Reformulation of the so-called New High School (NEM), as well as scientific articles published and available in the Scielo and Google Scholar databases, followed by a discussion of relevant concepts involving the topic.

Keywords; Education; Science; New High School

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA.....	33
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	51

Página intencionalmente deixada em branco

A reformulação do Novo Ensino Médio (NEM), com a Lei nº 13.415 de 2017, vem diversificando o ensino médio tradicional, com base em um currículo composto pelas competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários formativos. Sendo assim, os currículos do Ensino Médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017 a).

Dessa maneira, este trabalho, articulado aos propósitos da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) busca responder a seguinte questão de pesquisa: “De que maneira a Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade está presente na proposta do Novo Ensino Médio, especificamente no documento normativo que orienta o Ensino Médio no estado da Bahia?”

A Educação CTS é uma educação que visa a articulação de três domínios (Ciência, Tecnologia e Sociedade) com objetivo de alfabetizar científica e tecnologicamente a sociedade. Essa abordagem é importante por desenvolver uma participação social, consciente e ativa, proporcionando uma Educação Científica, Tecnológica e Política para a cidadania (Aikenhead, 2003; Santos, 2012), na qual o fazer e pensar científico é problematizado extrapolando o mundo dos cientistas e alcança a sociedade a fim de processos de democratização da ciência e tecnologia.

A escolha pela temática considerou sua relevância e contemporaneidade, além de que discutir sobre o Novo Ensino Médio é importante, já que mudanças na educação causam impactos profundos na sociedade, inclusive é um assunto pautado pelos dirigentes políticos, sociedade e educadores. Ao final do desenvolvimento deste trabalho buscamos sinalizar encaminhamentos referentes ao fato da Educação CTS estar presente ou não, ou em outras palavras, apresentar potencialidades nos documentos normativos que orientam o Novo Ensino Médio. Além disso, poderemos perceber os avanços educacionais, já que esta pesquisa tem o objetivo analisar os componentes dos Itinerários Formativos em especial da Física dentro do Documento Orientador Curricular do Estado da Bahia, dentro da área de ciências da natureza e suas tecnologias e suas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade. Especificadamente, objetiva-se apresentar discussões acerca da Educação CTS e as alterações no novo Ensino Médio; analisar os Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias destacando

aspectos relevantes, especialmente, para a área de Física; discorrer sobre o Documento Curricular Referencial do Estado da Bahia, especificamente as discussões sobre os itinerários formativos, apresentando potenciais de trabalho com a perspectiva CTS.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi estruturado em duas seções na introdução: i) Educação CTS, abordando os fundamentos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e sua relevância para o ensino de Física; ii) Novo Ensino Médio: Diretrizes e Orientações, destacando as mudanças curriculares e o papel dos Itinerários Formativos. Na metodologia, são apresentados os objetivos do estudo e os procedimentos adotados para a análise. Nos resultados, discute-se a presença da Física nos Itinerários Formativos e sua articulação com a abordagem CTS, explorando como os conceitos físicos são trabalhados em diferentes disciplinas. Por fim, nas considerações finais, são sintetizadas as principais conclusões obtidas a partir da análise, ressaltando as potencialidades e desafios da implementação dos Itinerários Formativos na área de Ciências da Natureza, com foco na Física e na abordagem CTS.

Página intencionalmente deixada em branco

SESSÃO 1: EDUCAÇÃO CTS

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto educacional têm sido uma área de crescente interesse e debate no cenário brasileiro. Enquanto dimensão teórica, CTS visa a interconexão desses três domínios, enfatizando a importância de compreender como a Ciência e a Tecnologia afetam e são afetadas no âmbito social. Sua origem, no cenário brasileiro é marcado pela década de noventa, momento em que começaram a surgir as primeiras pesquisas sobre este tema. Como destaque, tem-se os trabalhos realizados por Santos (1992), Trivelato (1993), Amorin (1995), Cruz (2001) e Auler (2002) (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). A fim de entendimentos, será abordado nesta seção os conceitos fundamentais, teorias relevantes e o contexto histórico-cultural que moldaram a adoção da abordagem CTS na educação brasileira.

A Educação CTS tem como um de seus propósitos o alfabetizar científico e tecnologicamente dos sujeitos diante dos desafios da contemporaneidade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Considerando que o Brasil é um país de dimensões continentais, a diversidade cultural e desigualdades sociais são muito presentes. Dessa forma, essa abordagem educacional assume uma importância singular. Isso porque, segundo Santos (2012), a educação CTS pode contribuir para o desenvolvimento de uma cidadania consciente e ativa, já que o trabalho com temas sociais que envolvem a área de ciência e tecnologia possui potencial de capacitar os estudantes a analisarem criticamente como essas áreas moldam a sociedade e vice-versa. Em outras palavras, para Aikenhead (2003), a educação CTS surgiu com o propósito de proporcionar uma Educação Científica e Política para cidadania, que até então se tinha uma visão demasiada na Ciência para a formação de cientista.

Em se tratando da origem do movimento, ressalta-se que CTS emergiu a partir do questionamento da sociedade com relação a crença de que todos os problemas humanos podem ser resolvidos por meio da ciência e tecnologia (BERNARD; CROMMELINCK, 1992). Esse fenômeno, frequentemente denominado de cientificismo, também deu origem ao “mito da neutralidade científica” (JAPIASSU, 1999), que supõe que a ciência é objetiva e desprovida de interesses particulares.

No contexto brasileiro, a adoção da abordagem CTS teve influência na educação, podendo considerar, principalmente, três pontos, a globalização, a desigualdade social e as

políticas educacionais (STRIEDER; KAWAMURA 2017). Assim, tendo em vista as disparidades econômicas e sociais presentes, a educação CTS pode atuar como uma ferramenta de grande importância para sensibilizar os alunos sobre essas questões, além de problematizar as desigualdades tecnológicas ainda vigentes. Além disso, a abordagem CTS incentiva a participação dos estudantes em debates sobre questões científicas e tecnológicas que afetam diretamente suas vidas. Dessa forma, o trabalho com CTS visa a articulação das dimensões científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CEREZO, 1996).

Na visão de Santos (2012), as confluências entre a educação CTS e a cidadania estão relacionadas a partir da importância de capacitar os indivíduos a compreenderem os aspectos científicos e tecnológicos da sociedade moderna, além de promoverem uma compreensão crítica das implicações sociais, éticas e ambientais das decisões relacionadas à Ciência e à Tecnologia. Assim, Santos (2002) apresenta três objetivos gerais defendidos pela abordagem CTS:

1. ***Aquisição do conhecimento a partir da alfabetização científica e tecnológica:*** autores como Gascoigne e Metcalfe (1997), citados por Santos (2002), ressaltam a importância de desenvolver a capacidade dos alunos de compreender e avaliar criticamente informações científicas e tecnológicas, capacitando-os a tomar decisões informadas em questões relacionadas à ciência e à tecnologia. Portanto, a educação CTS visa promover ferramentas para avaliar os direcionamentos e as implicações sociais, éticas e ambientais das descobertas científicas e inovações tecnológicas;
2. ***Utilização de habilidades a partir do desenvolvimento do pensamento crítico:*** segundo Aikenhead (2003), a abordagem CTS busca estimular os estudantes a questionarem as implicações éticas, sociais e culturais da ciência e da tecnologia. Para isso, segundo o autor, faz-se necessário a análise crítica de problemas complexos e contemporâneos que envolvem a área, preparando os alunos para a tomada de decisões informadas e a participação ativa em debates públicos;
3. ***Desenvolvimento de valores para uma cidadania ativa:*** esse objetivo está relacionado com a formação de cidadãos ativos e engajados a partir de valores coletivos e articulados com a justiça social. Santos (2012) argumenta que a abordagem CTS pode contribuir

significativamente para o desenvolvimento de uma cidadania crítica e engajada, capacitando os alunos a entenderem as complexas interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Isso os prepara para participar de debates políticos e tomar medidas em questões relacionadas à ciência e à tecnologia articulada a diferentes problemáticas sociais e ambientais.

Porém, o autor, e outros como Auler (2007), discutem, também, os diferentes desafios que podem surgir ao pensar ações educacionais voltadas para a Educação CTS, como as questões relacionadas à disponibilidade de recursos educacionais, formação de professores e o currículo das instituições de ensino. A inserção de CTS no currículo, por exemplo, para Santos e Mortimer (2002), não é suficiente, caso outras questões também não sejam pensadas, como a própria mudança nas práticas pedagógicas dos professores. Logo, incorporar efetivamente essa abordagem no currículo escolar requer mudanças substanciais na abordagem pedagógica tradicional, como a inserção dessas discussões nos cursos de formação de professores, a revisão de materiais didáticos e a criação de estratégias de ensino que promovam a compreensão crítica dos alunos em relação à Ciência e à Tecnologia.

Ainda sobre CTS e suas repercussões no contexto educacional brasileiro, é válido mencionar o trabalho desenvolvido por Strieder (2012) e Strieder e Kawamura (2017). Para as autoras, há diversas formas de trabalhar com a educação CTS, sendo que muitas vezes essa diversidade está relacionada com os próprios espaços escolares e curriculares vivenciados nos diferentes contextos. Dessa maneira, as autoras propõem uma matriz com relação à educação CTS pensada em termos de parâmetros e propósitos educacionais. Sobre os parâmetros, as autoras organizam a matriz a partir das dimensões: racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social, e também os propósitos educacionais: desenvolvimento de percepções, desenvolvimento de questionamentos e compromissos sociais

Apoiado em diversos autores, Strieder e Kawamura (2017) apresentam a racionalidade científica sob diferentes perspectivas, desde abordagens empírico-indutivistas e positivistas até visões que incorporam valores pessoais e sociais. É importante destacar que a racionalidade científica não se limita apenas a princípios lógicos e empíricos, como comumente é visto, ela também abrange outros aspectos, como criatividade, interpretação, teoria e, em muitos casos, elementos filosóficos. Na Educação em Ciências, podem ser exploradas várias abordagens, como as associadas pelas autoras, a saber: a investigação da presença da ciência no mundo, a discussão dos benefícios e malefícios da ciência, a análise da condução de investigações

científicas, o questionamento das relações entre essas investigações e seus produtos, bem como a consideração das limitações da ciência. Essas perspectivas ampliam a visão sobre a racionalidade científica, permitindo que a educação em Ciências aborde não apenas o método científico, mas também os aspectos sociais, éticos e culturais que envolvem a prática científica. Essa abordagem mais abrangente pode enriquecer o entendimento dos alunos sobre a ciência e promover uma visão crítica e reflexiva em relação ao papel da ciência na sociedade.

Referente ao desenvolvimento tecnológico, as autoras destacam a importância nos discursos relacionados à tecnologia. Isso implica que a tecnologia não é apenas resultado de avanços científicos, mas também de considerações sociais e econômicas. Abordar questões técnicas, que envolve a exploração das características técnicas e práticas da tecnologia, incluindo seu funcionamento, componentes e aplicação na vida cotidiana fazem parte das perspectivas trabalhadas nesse parâmetro. Nas relações entre aparato e sociedade, a ênfase recai sobre as interações entre sistemas tecnológicos, organizações e como essas relações afetam a sociedade e o meio ambiente. Na discussão sobre as especificidades e transformações acarretadas pelo conhecimento tecnológico, o foco está nas características únicas do conhecimento tecnológico e em como ele impulsiona mudanças na sociedade, na economia e na cultura. Além do exposto, para as autoras ainda se faz importante questionar os propósitos que têm guiado a produção de novas tecnologias uma vez que isso envolve uma análise crítica dos objetivos subjacentes à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, considerando fatores como lucro, poder e impacto social. Por fim, ainda é importante discutir a necessidade de adequações sociais, tendo essa perspectiva o olhar para as tecnologias e o fato de como elas podem ser adaptadas para atender às necessidades da sociedade, especialmente em termos de equidade e justiça social (Strieder e Kawamura, 2017).

Há ainda o parâmetro da participação social. No âmbito da Educação CTS, é possível identificar diversas abordagens, ou seja: adquirir informações e reconhecer o tema, e isso implica em educar os cidadãos para entenderem melhor as questões relacionadas à ciência e tecnologia, capacitando-os a reconhecer as conexões entre esses temas e a sociedade em geral. Outro ponto em debate, é a da avaliação de pontos positivos e negativos associados ao tema. Neste nível, é fundamental a ação social, pois envolve tomada de decisões informadas, considerando os benefícios e desvantagens das questões de ciência e tecnologia em contextos individuais e específicos. Discutir problemas, impactos e transformações sociais da ciência e tecnologia envolvendo decisões coletivas é o outro nível. Nesse, a tomada de decisões coletivas sobre questões de ciência e tecnologia requer discussões em profundidade sobre os problemas,

impactos e transformações sociais associados a essas questões. Além dos apresentados, há ainda a ênfase para a identificação de contradições e o estabelecimento de mecanismo de pressão, bem como para pressionar por mudanças e melhorias. E, por fim, tem-se o último nível, a compreensão de políticas públicas e a participação social no âmbito das esferas políticas. Nesse contexto, a sociedade deve estar envolvida na compreensão das políticas públicas relacionadas à ciência e tecnologia, bem como na sua formulação e implementação.

Já os propósitos educacionais são: (i) desenvolvimento de percepções entre o conhecimento científico escolar e o contexto do aluno, (ii) estímulo a questionamentos sobre questões sociais ligadas à cidadania e (iii) compromisso sociais diante de desafios ainda não estabelecidos.

O primeiro propósito, que se concentra no desenvolvimento de percepções, é crucial para tornar o ensino de ciências mais motivador para os alunos. Quando os alunos conseguem relacionar o conhecimento científico às suas vidas cotidianas, torna-se mais provável que desenvolvam um interesse pela ciência. Segundo as autoras, a contextualização envolve a utilização de exemplos e situações do cotidiano, porém, sem necessariamente questionar a seleção e o papel dos conteúdos curriculares estabelecidos. Como o conhecimento escolar já está definido, o desafio está em abordá-lo de maneira que os alunos possam compreendê-lo e aplicá-lo em suas vidas.

O segundo propósito, que se concentra no desenvolvimento de questionamentos, está em capacitar os alunos a questionar não apenas os princípios científicos, mas também as implicações sociais e éticas da ciência e tecnologia. Diferentemente do anterior, esse propósito envolve e incentiva o questionamento não apenas dos conteúdos curriculares, mas também a seleção e organização desses conteúdos, refletindo sobre o papel da ciência e tecnologia na sociedade.

Já o terceiro propósito, que enfatiza o desenvolvimento de compromissos sociais, leva a educação CTS a um nível mais profundo de envolvimento. Os alunos são incentivados a assumirem compromissos sociais diante de questões que ainda não estão completamente estabelecidos na sociedade. Isso implica em desenvolverem uma compreensão mais ampla das questões sociais relacionadas à cidadania, assim como a tomada de atitudes mais responsáveis sobre o meio social e ambiente.

A seguir, como síntese, apresenta-se o esquema desenvolvimento por Strieder e Kawamura (2017), referente aos parâmetros e propósitos da educação CTS, conforme discutido anteriormente.

Figura 1 - Relação entre parâmetros e propósitos da educação CTS

PROPÓSITOS EDUCACIONAIS 	PARÂMETROS CTS 		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios	(2D) Organização e Relações	(2P) Decisões Individuais
	(3R) Condução das Investigações	(3D) Especificidades e Transformações	(3P) Decisões Coletivas
	(4R) Investigações e seus Produtos	(4D) Propósitos das produções	(4P) Mecanismos de Pressão
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Strieder e Kawamura (2017, p. 49).

SESSÃO 2: NOVO ENSINO MÉDIO: DIRETRIZES E ORIENTAÇÕES

2.1 - Reformulação do Novo Ensino Médio: contextualizações iniciais

As instituições de ensino, como a escola, correspondem a um espaço social, em que se integram aspectos culturais e políticos da sociedade. Nesse contexto, mudanças ocorrem e são necessárias, já que a sociedade vive e demanda diferentes questões que acabam influenciando esses espaços. Sendo assim, surgem necessidades de reformas tanto na educação como em outros setores da sociedade (SOUZA, GARCIA, 2020).

O Brasil experimentou avanços estruturais na oferta educacional ao longo das últimas décadas, amparado pela Constituição Federal de 1988; pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

(Fundeb), instituído pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – 9.394, de 1996) e a Emenda Constitucional nº 59, de 2009, que assegurou a obrigatoriedade da educação de 4 a 17 anos (BRASIL, 2023).

No que se refere ao Ensino Médio, a organização da etapa estava prevista na LDB, e duas Diretrizes Curriculares Nacionais foram elaboradas (CNE, 1998 e 2012). Com a edição da Medida Provisória nº 746, de 2016, convertida na Lei nº 13.415, de 2017 surgiu a Reformulação do chamado Novo Ensino Médio (NEM). Após essa reforma, mediante a Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018, foram atualizadas as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2023).

As principais alterações propostas pela reformulação do NEM serão listadas a seguir. Em relação à carga horária, a LDB (1996) instituía uma carga horária de 800 horas anuais distribuídas por um mínimo de duzentos dias de trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, caso houvesse a necessidade. A nova Lei propõe a ampliação de forma progressiva, no ensino médio, para mil e quatrocentas horas, devendo os sistemas de ensino oferecerem, no prazo máximo de cinco anos, pelo menos mil horas anuais de carga horária (BRASIL, 2017a). No entanto, a Lei estabelece que “A carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a mil e oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição dos sistemas de ensino” (BRASIL, 2017a, p. 2), ou seja, seiscentas horas anuais. Ou seja, as 3.000 horas se dividiriam em 2.400 horas para a Formação Geral Básica e 600 horas ficariam para os itinerários de formação, essa divisão foi ajustada com a reforma de 2024, que ampliou a carga horária da Formação Geral Básica e reduziu a dos itinerários formativos.

Outro aspecto importante é que somente o estudo de língua portuguesa e da matemática é considerado disciplina obrigatório nos três anos do ensino médio, trabalhando as demais disciplinas de forma articulada a demais outras áreas (BRASIL, 2017a). Com relação às disciplinas de Educação Física, Arte, Sociologia e Filosofia, a Lei 13.415/2017 não as considera como componentes curriculares, mas sim como estudos e práticas, cuja obrigatoriedade se dará na diluição delas em outras disciplinas.

A reformulação do NEM prevê que o currículo do ensino médio seja composto pelas competências e habilidades previstas na BNCC e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes componentes curriculares, conforme a

relevância e demanda dos contextos locais e a possibilidade de oferta das instituições de ensino. Porém, essas ofertas devem estar articuladas as seguintes áreas, a saber: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas, formação técnica e profissional (BRASIL, 2017a).

A Reforma do ensino médio prevê também que “Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida” (BRASIL, 2017a, p. 02). Nesse sentido, é possível o jovem optar por uma formação técnica profissional dentro da carga horária do ensino médio regular desde que continue cursando português e matemática até o final dos três anos, podendo obter um diploma do ensino médio e um certificado do ensino técnico (SOUZA; GARCIA, 2020). Além do exposto, cabe destacar outro aspecto na Lei 13.415/2017, em especial o que permite profissionais com notório saber atuarem no itinerário de formação técnica e profissional, apresentado complementação pedagógica (BRASIL, 2017a). Ressalta-se que esse aspecto pode gerar redução de ofertas de trabalho para profissionais com formações específicas, gerando, dessa maneira, desemprego e desvalorização do trabalho docente, bem como afeta a qualidade do ensino.

Analisando o contexto percebe-se que os desafios são inúmeros em se tratando de alterações no sistema educacional de um país, tanto que o atual presidente da república, Luiz Ignácio Lula da Silva realizou consultas públicas em 2023, ampliando a possibilidade de discussões sobre o tema (BRASIL, 2023). Dentre as principais preocupações levantadas por especialistas e educadores durante as consultas públicas, destacam-se a fragmentação do currículo, a desigualdade de oferta entre redes de ensino e a precarização do trabalho docente. A ampliação da carga horária, aliada à necessidade de diversificação dos itinerários formativos, impõe desafios estruturais e financeiros, sobretudo para as escolas públicas, que nem sempre dispõem de infraestrutura e profissionais capacitados para atender a essa demanda de forma equitativa. A recente reavaliação da Reforma do Ensino Médio indica que ajustes e aprimoramentos serão necessários para garantir que a proposta atenda às necessidades educacionais do país, sem comprometer a equidade e a qualidade da formação dos estudantes. O debate sobre a reformulação continua em curso, e sua implementação deve ser acompanhada de perto pela comunidade acadêmica, gestores educacionais e sociedade civil, a fim de garantir que a educação básica cumpra seu papel de proporcionar uma formação ampla, crítica e significativa para todos os jovens brasileiros.

2.2 – O Novo Ensino Médio: Competências e Habilidades previstas na BNCC

Na BNCC, aprovada para toda a Educação Básica, o Ministério da Educação defende a integração da política nacional da Educação Básica em uma perspectiva de alinhamento a outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, na medida em que se constitui como referência nacional para a reformulação dos currículos. O documento propõe que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental (BRASIL, 2017b).

No caso do Ensino Médio, a BNCC está organizada em quatro áreas de conhecimento, cada uma contando com as suas competências específicas, a serem desenvolvidas tanto no âmbito da BNCC como dos itinerários formativos das diferentes áreas: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Essas áreas foram estabelecidas desde as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Parecer CNE/CEB nº 15/1998). A cada uma das competências são relacionadas a habilidades¹, que indicam as aprendizagens essenciais aos estudantes, sendo que cada habilidade é identificada por um código alfanumérico (BRASIL, 2017b).

As escolas, de acordo com o documento, devem contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis, atendendo às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação (BRASIL, 2017b).

¹ Vale destacar que há críticas a essa noção de habilidades e competências, principalmente no que diz respeito à sua abordagem instrumental, que muitos consideram influenciada por uma perspectiva neoliberal. Contudo, o foco aqui não é aprofundar-se nesses debates, mas apenas apresentar o modelo estruturante da BNCC.

A organização da área das Ciências da Natureza na BNCC está dividida em três competências específicas (BRASIL, 2017b, p. 539):

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem

processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Cabe acrescentar que a primeira competência está dividida em seis habilidades a serem alcançadas (BRASIL, 2017b, p.541):

(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.

(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.

(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

Na sequência, a segunda competência está dividida em seis habilidades a serem alcançadas (BRASIL, 2017b, p.543):

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

E a terceira competência está dividida em dez habilidades a serem alcançadas (BRASIL, 2017b, p.545):

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Em geral, percebe-se que a primeira competência visa a formação de um estudante com ações sejam individuais ou coletivas de minimização dos impactos ambientais, e é possível planejar e desenvolver ações que vão de encontro com o que é discutido na Educação CTS. A segunda competência interpreta a dinâmica da vida e da Terra, argumentando eticamente a evolução dos seres vivos e universo, sendo um campo de atuação de domínio da Física também. Por fim, a terceira competência fala da resolução de problemas locais e publicização dos resultados, demonstrando claramente a importância da Educação CTS para ajudar a desenvolver práticas educacionais alinhadas ao que se almeja.

2.3 – Itinerários formativos da área de Ciências da Natureza previstos no Documento Curricular Referencial do Estado da Bahia

O DCRB volume 2 se constitui como a referência curricular do Estado da Bahia, tornando-se essencial para o planejamento curricular das Unidades Escolares estaduais que ofertam o ensino médio, bem como para a atualização e/ou elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP). Esses documentos deverão incorporar aspectos da pluralidade e da diversidade dos Territórios de Identidade do Estado, com as singularidades e identidades locais, elementos constituintes de sentidos e significados para cada região da Bahia e valorização da cultura, da memória e dos saberes do povo baiano, estabelecendo-se como categorias pedagógicas, na medida que potencializam práticas pedagógicas escolares. Visa também subsidiar a reorganização do trabalho docente, a fim de garantir as aprendizagens essenciais dos estudantes, a partir de uma proposta curricular pautada na apropriação dos conhecimentos científicos, filosóficos, artísticos e literários historicamente produzidos pela humanidade, e no desenvolvimento de competências e habilidades previstas nas áreas de conhecimento (BAHIA, 2022).

O itinerário formativo da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química -, de acordo com a BNCC:

Propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2017, p.537).

O DCRB apresenta que o Itinerário Formativo da área de Ciências da Naturezas e suas Tecnologias CIÊNCIA VIVA foi elaborado para ampliar os campos de atuação nas disciplinas de Biologia, Física e Química. Em geral, compõem este itinerário três disciplinas obrigatórias (Biologia, Física e Química) ministradas de forma integrada e baseadas em objetos de conhecimento interligados, e que eram antigamente conhecidos por conteúdos. As disciplinas obrigatórias específicas são duas (Iniciação Científica, 120 horas, e Ciência em Ação, 120 horas). Além disso, o estudante pode escolher duas linhas de aprofundamento. Sendo a primeira “Consumo, Energia e Sustentabilidade” tendo como disciplinas obrigatórias: Caminho das Águas, Tecnologias Verdes e Sociais, Energia e Sociedade e Planeta Sustentável. Já a outra linha é “Conexão Saúde” e tem quatro disciplinas obrigatórias: O invisível na saúde, Do Sol ao Sabor, Tira o Pé do Chão e o Tecnologias em Saúde (BAHIA, 2022).

Há ainda, as articulações de outras áreas. A exemplo tem-se o Itinerário Formativo Narrativas da Investigação Científica que articula os saberes desenvolvidos pelos componentes curriculares das áreas de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias, devendo ser desenvolvido de forma interdisciplinar. Desse modo, espera-se que os jovens produzam soluções ou propostas de ações (individuais e/ou coletivas) para a compreensão de uma demanda, ou situação real, relacionada à qualidade de vida, questões socioambientais, capacidade de investigação, entre outras. As disciplinas são: Saberes e Sabores, Faces de um Mistério, A ciência com a palavra, Quintal vivo, Ciência em cena e Saúde em movimento (BAHIA, 2022).

Ainda em se tratando da articulação de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com outras áreas, relata-se a articulação com Matemática e suas Tecnologias com o Itinerário Formativo Integrado Homo solutio que tem o ser humano como eixo integrador. O indivíduo que usa a sua inteligência, criatividade, força de trabalho e capacidade de socialização para construir a história, gerando uma linha do tempo inspiradora, em que ficam evidenciadas a sua relação com a natureza e com as suas próprias invenções. As disciplinas são: Cosmos – do macro ao micro, A Arte de Morar, A Cidade em Movimento, Biomatemática, Escolhas Inteligentes e Desafios e Oportunidades. Tem-se também a articulação com O Itinerário Planeta Vivo que traz uma interdisciplinaridade entre as Ciências Humanas e Ciências da Natureza e suas Tecnologias na perspectiva de aprofundar as aprendizagens com uma visão de mundo ampla e heterogênea. Diante de inquietações próprias do tempo corrente, este Itinerário oferece uma trajetória capaz de percorrer pontos fundamentais para a construção de uma compreensão

acerca da vida no universo, no mundo natural e no mundo social. As disciplinas são: Contextos e Éticas para as Ciências, Trilha Ancestral: Origens, Agricultura e Soberania Alimentar, Meio Ambiente e Sociedade, Processos Investigativos em Tecnologia e Saúde Integral (BAHIA, 2022).

É válido destacar ainda que a Secretaria da Educação do Estado da Bahia decidiu não oferecer itinerários formativos na 1ª série do Ensino Médio. Neste primeiro ano, os estudantes terão componentes obrigatórios que trazem discussões referentes a perspectivas interdisciplinares, sendo que a escolha do itinerário formativo, por sua vez, ocorrerá na 2ª série, após o estudante ter concluído a proposta curricular da 1ª série, inclusive com a experiência de ter escolhido um dos componentes dessa proposta, o componente eletivo na 1ª série e ter cursado a disciplina Projeto de Vida. Já na 3ª série do Ensino Médio, os estudantes aprofundam os conhecimentos do itinerário formativo escolhido na 2ª série. Sendo assim, essa escolha deverá ser mantida, pois na proposta da reforma do ensino médio há o indicativo para o aprofundamento na área de conhecimento (itinerário de área) ou das áreas de conhecimento (itinerário integrado – duas áreas de conhecimento), possibilitando maior possibilidade de ingressar no ensino superior pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que será ajustado a reforma do novo ensino médio (BAHIA, 2022).

Em relação à organização curricular de Ciências da natureza e suas tecnologias – ciência viva, no eixo Investigação Científica, as Habilidades Gerais e Específicas dos Itinerários Formativos são (BAHIA, 2022, p. 286):

(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

(EMIFCNT01) Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(EMIFCNT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.

E no eixo dos Processos Criativos, as Habilidades Gerais e Específicas dos Itinerários Formativos são (BAHIA, 2022, p. 286):

(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

(EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

(EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.

(EMIFCNT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e de cunho bibliográfico, a qual tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada. Esse tipo de pesquisa nos auxilia desde a sua etapa inicial, pois é feita com o intuito de identificar se já existe um trabalho científico sobre o assunto da pesquisa a ser realizada, colaborando na escolha do problema e de um método adequado, tudo isso é possível baseando-se nos trabalhos já publicados (SOUZA; OLIVEIRA; ALVES, 2021). Além do exposto, é válido situar ainda que a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa informações. Ou seja, nessa pesquisa o foco não está em testar hipóteses para comprovações ou refutações de dados, o que se busca é a compreensão (MORAES, 2003).

Destaca-se ainda que esta pesquisa também se apoia na perspectiva documental, a qual se caracteriza pela pesquisa “[...] de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2008, p. 45). O uso de documentos para a pesquisa traz uma riqueza de informações, já que elas podem ser utilizadas em várias áreas de ciências humanas e sociais, aproximando o entendimento do objeto na sua contextualização histórica e sociocultural (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). Especificamente para este trabalho a análise voltou-se para a Base Nacional Comum Curricular e o Documento Curricular Referencial do Estado da Bahia.

Espera-se com o desenvolvimento deste trabalho alcançar os objetivos listados abaixo:

Objetivo geral:

- Analisar os componentes dos itinerários formativos com foco em Física nos Documento Orientador Curricular do Estado da Bahia, em especial os componentes que constituem os itinerários formativos da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias;

Objetivos específicos:

- Apresentar discussões acerca da Educação CTS e as alterações no novo Ensino Médio;

- Analisar os Itinerários formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias destacando aspectos relevantes, especialmente, para a área de Física;

- Discorrer sobre o Documento Curricular Referencial do Estado da Bahia, especificamente, as discussões sobre os itinerários formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apresentando potenciais de trabalho com a perspectiva CTS.

Sobre o percurso metodológico, este trabalho se apoia na Análise Textual Discursiva (ATD), apresentada por Moraes (2003), que relata ser uma análise qualitativa em que a intenção é a compreensão, organizando argumentos em torno de quatro focos. Os três primeiros compõem um ciclo, no qual se constituem como elementos principais:

1. Desmontagem dos textos: também denominado de processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

2. Estabelecimento de relações: processo denominado de categorização, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.

3. Captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

4. Um processo auto-organizado: o ciclo de análise descrito, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo constitui um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões.

Assim, como *corpus* de análise, considerando especialmente o DCRB, tem-se o conjunto de itinerários formativos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, elaborou-se o quadro 01, contendo todos os itinerários formativos envolvendo a área, porém para análise deste trabalho será considerado apenas os itinerários exclusivos da Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ou seja, os IF I.

Quadro 1 – Lista das disciplinas dos itinerários formativos das ciências da natureza e suas tecnologias, itinerários formativos integrados da área das ciências da natureza e suas tecnologias e linguagens e suas tecnologias, itinerário formativo matemática e suas tecnologias e ciências da natureza e suas tecnologias e itinerário planeta vivo entre as ciências humanas e ciências da natureza.

Disciplinas	I - ITINERÁRIO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
-------------	--

	DISCIPLINAS	TIPO DE DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA	SÉRIE
01	Iniciação Científica	Obrigatória	120 horas	2 ^a
02	Ciência em ação	Obrigatória	120 horas	3 ^a
03	Caminho das Águas	Obrigatória	80 horas	2 ^a
04	Tecnologias Verdes e Sociais	Obrigatória	80 horas	2 ^a
05	Energia e Sociedade	Obrigatória	80 horas	3 ^a
06	Planeta Sustentável	Obrigatória	80 horas	3 ^a
07	O invisível na saúde	Obrigatória	80 horas	2 ^a
08	Do Sol ao Sabor	Obrigatória	80 horas	2 ^a
09	Tira o Pé do Chão	Obrigatória	80 horas	3 ^a
10	Tecnologias em Saúde	Obrigatória	80 horas	3 ^a
11	Projeto de vida	obrigatória	40 horas	1 ^a
	II - ITINERÁRIO INTEGRADO FORMATIVO NARRATIVAS DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias			
12	Saberes e Sabores	obrigatória	80 horas	2 ^a
12	Faces de um Mistério	obrigatória	120 horas	2 ^a
14	A ciência com a palavra	obrigatória	80 horas	2 ^a
15	Quintal vivo	obrigatória	120 horas	3 ^a
16	Ciência em cena	obrigatória	80 horas	3 ^a
17	Saúde em movimento.	obrigatória	120 horas	3 ^a
18	Projeto de Vida	obrigatória	40 horas	2, 3
	III - ITINERÁRIO FORMATIVO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – HOMO SOLUTIO Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias			
19	A arte de morar	obrigatória	120 horas	2 ^a
20	A cidade em movimento	obrigatória	80 horas	2 ^a
21	Cosmos – do micro ao macro	obrigatória	80 horas	2 ^a
22	Desafios e oportunidades	obrigatória	120 horas	3 ^a
23	Biomatemática	obrigatória	80 horas	3 ^a
24	Escolhas inteligentes	obrigatória	80 horas	3 ^a
	IV - ITINERÁRIO PLANETA VIVO ENTRE AS CIÊNCIAS HUMANAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas			
25	Contextos e Éticas para as Ciências	obrigatória	80 horas	2 ^a
26	Trilha Ancestral: Origens	obrigatória	80 horas	2 ^a
27	Agricultura e Soberania Alimentar	obrigatória	120 horas	2 ^a
28	Meio Ambiente e Sociedade	obrigatória	80 horas	3 ^a
29	Processos Investigativos em Tecnologia	obrigatória	80 horas	3 ^a
30	Saúde Integral	obrigatória	120 horas	3 ^a

*Fonte adaptada pelo autor: BAHIA, 2022

O quadro1 apresentado delinea uma série de itinerários formativos voltados para as áreas das Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens, Matemática e suas

Tecnologias, trazendo uma integração de diferentes conhecimentos, práticas e competências. Apontamos uma relevância para a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na presença de itinerários que facilita o desenvolvimento de habilidades científicas e tecnológicas em contextos sociais e ambientais, como, por exemplo, "Tecnologias Verdes e Sociais", "Saúde Integral" e "Meio Ambiente e Sociedade, Caminho das Águas, Planeta Sustentável ". Esses itinerários, que combinam disciplinas de ciências naturais e humanas, propicia ao estudantes uma interconexão entre Ciência, Tecnologia e Questões Sociais, como sustentabilidade, saúde e ética, ajudando em tomar decisões mais conscientes sobre os desafios dentro da sua realidade. A abordagem interdisciplinar desses itinerários contribui para a formação crítica e reflexiva dos alunos, elementos centrais da educação CTS, pois envolve tanto o entendimento dos fenômenos naturais quanto suas implicações sociais e culturais.

Página intencionalmente deixada em branco

Neste capítulo, serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa. Nesta seção, serão apresentados inicialmente uma descrição de cada itinerário formativo, para na sequência apresentar suas relações com a área de Física e aspectos CTS, conforme discussões apresentadas.

4.1 Aspectos introdutórios dos Itinerários Formativos presentes no DCRB Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Em relação ao Itinerário Formativo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Itinerário I), uma das primeiras disciplinas obrigatórias é **Iniciação Científica II** (para a 2ª série) que busca engajamento e identificação de questões científicas, tais como saber explicar fenômenos cientificamente e usar a evidência científica. Neste itinerário são propostos trabalhos que se baseiam na:

Construção, desenvolvimento de projetos investigativos onde serão apresentadas ferramentas para acompanhamento e execução de projetos, tais como diário de bordo, plano de pesquisa, construção de banner, relatório de pesquisa, fontes bibliográficas confiáveis e normas ABNT e orientações para as feiras realizadas em universidades no projeto ‘Ciência na Escola’ no Estado da Bahia (BAHIA, 2022, p. 281).

O componente curricular **Ciência em Ação** do Itinerário I (3ª série) também objetiva aprofundar o conhecimento científico, propiciando a participação dos estudantes em eventos científicos como congressos, feiras e fóruns, mostras científicas, exposições ou clubes. Objetiva-se investigações tecnológicas da produção de alimentos no campo e aspectos éticos de proteção dos animais, além de utilizar-se da cozinha como um laboratório de Ciências (BAHIA, 2022). Os demais componentes curriculares dependem da linha de aprofundamento escolhida pelo estudante e serão abordados abaixo.

O Itinerário I, quadro 01, apresenta duas linhas de aprofundamentos. A primeira denominada de “Consumo, Energia e Sustentabilidade” ligada à conscientização ambiental com disciplinas como *Caminho das Águas, Tecnologias Verdes e Sociais, Energia e Sociedade, Planeta Sustentável*. Esses itinerários trazem como propósito a formação de um aluno crítico sendo capaz de praticar atitudes de preservar e conviver com o meio ambiente. A segunda linha de aprofundamento, chamada de “Conexão Saúde”, apresenta uma proposta voltada ao corpo, ao ser vivo, o homem e suas relações: meio ambiente, sociedade e avanços tecnológicos. Nessa linha, tem-se as disciplinas: *O invisível na saúde, Do Sol ao Sabor, Tira o Pé do Chão e o Tecnologias em Saúde*. Destaca-se que aspectos locais podem ser inseridos e ao final destes

Itinerários, deve-se apreender o conhecimento científico e o tecnológico resultando de uma construção humana, em um processo histórico e social e compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea (BAHIA, 2022).

4.2 Análise dos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com Ênfase na Área de Física

Os Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, introduzidos no contexto do novo Ensino Médio, propociona uma mudança significativa na forma como o conhecimento científico é abordado dentro do ambiente escolar. Destacamos, nessa categoria o intuito de identificar disciplinas que mais tem potencialidade para discussões com temas da área de Física.

Logo, como destaque inicial tem-se a disciplina "Iniciação Científica II", que é obrigatória na 2ª série que busca o engajamento dos estudantes no conhecimento e entendimento de questões científicas. Esse foco na iniciação científica, principalmente no que tange à Física, visa proporcionar uma base para o desenvolvimento de habilidades analíticas e investigativas. Com isso, é válido mencionar o papel fundamental das habilidades científicas e do reconhecimento dos métodos para a pesquisa na área de Ciências, em especial a Física. Junto a isso, é possível contribuir para que o estudante desenvolva o pensamento crítico, a compreensão dos fenômenos naturais através de práticas investigativas. A disciplina é anunciada como uma maneira de despertar a capacidade dos alunos ao explicar fenômenos cientificamente e utilizar evidências empíricas ao compartilhar suas conclusões. Trazer essa abordagem neste contexto é fundamental, pois pode contribuir para que os estudantes questionem e reflitam sobre visões ingênuas e distorcidas da ciência e dos métodos das ciências. Dentre outros aspectos, a Iniciação Científica II proporciona trabalhar com a escrita e leitura científica, além de abrir possibilidades para favorecer o gosto por textos de divulgação científica. Esses aspectos são fundamentais para as disciplinas de Ciências/Física, pois podem contribuir para o alcance de habilidades importantes dessa área tais como o desenvolvimento da alfabetização científica (Auler, 2007).

Além disso, a inclusão de práticas investigativas, como a criação e o desenvolvimento de projetos científicos, concede ao estudante uma oportunidade única em aplicarem os conceitos de Física em situações cotidianas e investigativas. O uso de ferramentas como diários de bordo, planos de pesquisa e normas ABNT, juntamente com a participação em eventos como feiras de ciência, desenvolvem uma experiência educativa num contexto além da sala de aula

tradicional. A variedade desta atividade prática não só contribui no entendimento teórico, mas também incentiva a curiosidade e a inovação, habilidades fundamentais no campo da Física.

Apesar das inúmeras vantagens, o ensino da Física dentro desses Itinerários Formativos tende a enfrentar desafios significativos. Um dos principais é a necessidade de assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas aptidões iniciais, consigam acompanhar e se beneficiar dessas tarefas. A Física, tem a natureza abstrata e quantitativa, sendo uma disciplina difícil para muitos estudantes, exigindo, portanto, abordagens pedagógicas inovadoras que tornem o trabalho com os conteúdos dessa área mais acessíveis (Moreira, 2018).

Outra questão notória é a integração das disciplinas de Física com as demais áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa interrelação é essencial para proporcionar um panorama mais contextualizada dos fenômenos naturais e tecnológicos. No entanto, para que esses itinerários formativos sejam trazidos de forma satisfatória, é necessário enfrentar os desafios relacionados à acessibilidade dos conteúdos e à abordagem interdisciplinar. Com o desenvolvimento de estratégias pedagógicas possíveis, esses itinerários têm o potencial de trabalhar o ensino da Física numa perspectiva com a participação ativa e crítica em uma sociedade onde cada vez mais está sendo direcionada pela Ciência e pela Tecnologia. No entanto, o trabalho integrado entre as áreas de ciências da natureza é um desafio muito presente nos contextos escolares. Aspectos que precisam ser encarados e desenvolvidos de forma coletiva e ativa, conforme já anunciado por Fazenda (2012), pois segundo ela “[...] uma atitude interdisciplinar se identifica pela ousadia da busca, da pesquisa, da transformação [...]” (p. 88).

Além do exposto, Fazenda (2001), citada por Mozena e Ostermann (2017) destacam a importância da disciplinaridade, sem perder a interdisciplinaridade. Ou seja, a interdisciplinaridade não nega a disciplinaridade, assim como “[...] há a necessidade de se desenvolver tanto a competência disciplinar, como a interdisciplinar” (p. 101). Dessa forma, cabe ao trabalho dos itinerários formativos da área de ciências da natureza e suas tecnologias, a tarefa interdisciplinar, mas também valorizando as especificidades de cada área, pois cada área é única e precisa ser valorizada.

Na disciplina **01**, inserida no itinerário formativo (IF) I, como já foi discutido anteriormente, os alunos têm a oportunidade de buscar diversos temas da Física, com ênfase na investigação científica. Nela pode se trabalhar com fenômenos naturais por meio de experimentos que necessite o uso de princípios físicos para explicar fenômenos, por exemplo, o movimento de corpos e interações entre forças. A construção e desenvolvimento de projetos

investigativos permite aos estudantes um ambiente para explicar fenômenos a partir de conceitos da Física como mecânica, termodinâmica e eletromagnetismo. Ao realizar esses projetos, os estudantes podem aprimorar seu conhecimento ao relacionar esses conceitos a situações práticas, proporcionando uma vivência mais produtiva.

Por sua vez, a disciplina **02**, neste mesmo itinerário formativo, dispõem da possibilidade ao explorar a Física do estado sólido, proporcionando discussões sobre as propriedades dos materiais. Temos aspectos como condutividade elétrica, magnetismo e resistência mecânica, que estão diretamente relacionados ao avanço das tecnologias e à inovação no desenvolvimento de novos materiais. No contexto de investigação tecnológica, a disciplina propõe, conforme o DCRB (Bahia, 2022), a participação ativa dos alunos em feiras e eventos científicos, onde eles podem explorar temas como a produção de alimentos e a ética no uso de tecnologias, como também o impacto ambiental. A compatibilidade entre esses temas permite que os estudantes estudem fenômenos físicos como transferência de calor e propriedades térmicas dos materiais e, com isso, podem adquirir uma compreensão crítica sobre a sustentabilidade e o impacto ambiental das tecnologias.

A disciplina **03**, também do IF I, propicia a discussão para incluir a mecânica dos fluidos e a termodinâmica, áreas que têm grande potencial para a aplicação de conhecimentos interdisciplinares. Ao discutir conceitos como densidade, capilaridade, tensão superficial e calor específico, os alunos podem examinar fenômenos naturais, como flutuação e comportamento dos líquidos em diferentes condições. Além disso, investigar o calor específico da água traz a possibilidade de explorar a transferência de calor, fator essencial tanto para o entendimento de processos naturais quanto para aplicações tecnológicas que estão relacionadas ao controle térmico, como os sistemas de resfriamento em diversos dispositivos.

Na disciplina **04**, dentro do itinerário formativo, destacamos as discussões sobre as tecnologias verdes, incluindo painéis solares e turbinas eólicas. Esses sistemas possibilitam imensas discussões que estão diretamente ligados aos princípios da física, como o efeito fotovoltaico, que se discute a conversão da energia solar em energia elétrica, e os conceitos de eficiência de conversão e a relação entre irradiância solar e potência. O assunto das turbinas eólicas também disponibiliza um campo fértil para trabalhar a mecânica dos fluidos e a conversão de energia cinética do vento em energia mecânica, esses aspectos trazem perspectivas no entendimento das tecnologias renováveis. A importância ao analisar sistemas energéticos, como esses, é complementada ao levantar discussões sobre as leis da

termodinâmica, permitindo aos estudantes explorarem a eficiência energética e os desafios técnicos e ambientais na implementação dessas tecnologias sustentáveis, (Bahia, 2022).

Já a disciplina **05** pode fortalecer o estudo da energia em suas diversas formas: cinética, potencial, térmica e elétrica. Este estudo se propicia uma análise crítica sobre as implicações sociais, ambientais e tecnológicas do uso dessas formas de energia. A abordagem de fontes renováveis, como a energia solar e a eólica, relaciona as discussões sobre as transformações energéticas e o rendimento dos sistemas energéticos. Com isso, a relação entre Física e sustentabilidade é explorada, motivando os estudantes a refletirem sobre o impacto ambiental produzido nas diferentes fontes de energia. A discussão sobre o uso de novas tecnologias no setor energético, como células de combustível e baterias de alta eficiência, também se insere nesse contexto, proporcionando uma compreensão dos avanços científicos que buscam soluções para os desafios da sociedade contemporânea (Bahia, 2022).

Ao trabalhar essas disciplinas é fundamental uma abordagem ampla e interdisciplinar do ensino da Física, permitindo que os estudantes relacionem conceitos científicos a problemas reais da sociedade. O uso de temas que conectam a Física a outras áreas do conhecimento, como a química, biologia e a tecnologia, pode promover uma aprendizagem integrada e contextualizada, seguindo os princípios da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Além disso, para que essas discussões sejam satisfatórias, é essencial que os professores estejam preparados para buscar as oportunidades de integrar essas áreas e tornar o conteúdo atrativo e significativo para os estudantes. No próximo item, serão discutidas as disciplinas que, na minha análise, têm maior potencial para debates com um foco CTS.

4.3 Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a Educação CTS

A implementação da abordagem CTS no contexto do novo Ensino Médio é uma possibilidade formativa significativa que visa alinhar a educação científica com as necessidades e desafios contemporâneos (Bahia, 2022). O novo Ensino Médio, com suas alterações curriculares e a introdução dos Itinerários Formativos, oferece uma oportunidade única para integrar a educação CTS, visto que muitos dos objetivos educacionais apresentados nessa

abordagem estão de acordo com propósitos esperados para esse nível de formação, tal como a formação cidadã e crítica (Strieder; Kawamura, 2017).

De acordo com Santos (2002), a educação CTS promove a compreensão crítica da ciência e da tecnologia, permitindo que os alunos analisem dados e evidências científicas de forma crítica. Um outro potencial é o Desenvolvimento de Habilidades Práticas, aspecto também apresentado por Aikenhead (2003), no qual a construção de projetos investigativos desenvolve habilidades práticas e de pensamento crítico, essenciais para o desenvolvimento científico e tecnológico. Por fim, tem-se ainda a Preparação para a Cidadania, a qual a integração das dimensões sociais, éticas e políticas com a ciência e a tecnologia prepara os alunos para serem cidadãos engajados e responsáveis.

Contudo, tem os desafios discutidos por Auler (2007). Segundo o autor, faz-se necessário que abordagens com temas CTS incluam discussões profundas sobre as implicações sociais e éticas da ciência e da tecnologia. Isso exige uma abordagem pedagógica que vá além do conteúdo técnico, explorando questões morais, sociais e políticas de maneira articulada e problematizada. Aspectos esses, que se tornam, muitas vezes, desafiadores para os professores da área de ciências da natureza. Além do exposto, é fundamental que o docente, ao preparar a aula, escolha temas que sejam relevantes e significativos para os alunos, buscando sempre manter o engajamento e motivação dos alunos, já que isso é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem (Auler, 2007).

A Educação CTS transcende a simples transmissão de conteúdos ao integrar dimensões sociais, culturais, econômicas e políticas da ciência e tecnologia no ensino (Auler, 2007). Essa abordagem, a meu ver, está alinhada às diretrizes do DCRB, que enfatizam a necessidade de desenvolver competências e habilidades para lidar com os desafios do mundo contemporâneo (Bahia, 2022). Ao abordar esses temas, os itinerários não apenas desenvolvem conhecimentos científicos, mas também incentivam a participação ativa dos alunos em debates sobre inovação tecnológica e impactos socioambientais. No DCRB, por exemplo, a escolha desses componentes se justifica na proposta de um diálogo que permite que o estudante observe questões relevantes no seu contexto, instrumentalizando-o por meio dos conhecimentos científicos (Bahia, 2022).

Os itinerários de ciências da natureza despontam como potenciais para explorar questões complexas relacionadas à energia, sustentabilidade, saúde, biotecnologia e tecnologia alternativas, permitindo que os estudantes compreendam a ciência como uma construção

histórica e socialmente contextualizada (Auler, 2007). Além disso, os temas em destaque são, em geral, trabalhados e discutidos no contexto da educação CTS, pois estão voltados para problemáticas sociais (Auler, 2007).

Portanto, sob o meu olhar, é possível evidenciar que diversos itinerários formativos apresentam possibilidades para se trabalhar com a compreensão crítica das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Tal integração apresenta potencial visando o desenvolvimento de uma educação que promova a formação cidadã, a resolução de problemas e a intervenção social consciente, possibilitando que os estudantes sejam capazes de analisar e agir sobre as demandas contemporâneas de forma responsável (Strieder; Kawamura, 2017).

Quando articulado aos níveis de criticidade sobre a matriz CTS, de Strieder e Kawamura (2017), – Racionalidade Científica (R), Desenvolvimento Tecnológico (D) e Participação Social (P) –, conforme discutido na etapa inicial deste trabalho, esses itinerários permitem uma trajetória educativa que pode ser aplicada desde os níveis mais básicos, como o entendimento básico dos conceitos, até níveis mais críticos que podem culminar em ações transformadoras. Cada disciplina, ao ser organizada segundo esses níveis, pode motivar os alunos em atividades gradativamente mais complexas, contribuindo para o desenvolvimento de competências científicas, tecnológicas e sociais.

Os pressupostos da educação CTS apontam para uma abordagem educacional que contextualiza o aprendizado científico a partir de situações do cotidiano, promovendo uma compreensão interdisciplinar e um posicionamento crítico-reflexivo sobre as implicações sociais e éticas da ciência e da tecnologia (Auler, 2007). O Itinerário Formativo nesta análise que mais se aproxima dos objetivos centrais CTS são as disciplinas: “Energia e Sociedade”, “Caminho das Águas”, “Planeta Sustentável” e “Tecnologia verdes e sociais” (Bahia, 2022). Nesta visão, os níveis de criticidade CTS (Strieder e Kawamura, 2017) podem ser aplicados de forma progressiva, desenvolvendo um aprendizado que avança do reconhecimento de conceitos básicos para a análise crítica e a proposição de soluções concretas.

Na Racionalidade Científica (R), os alunos são motivados a reconhecer, identificar e organizar conhecimentos básicos de ciências. Por exemplo, na disciplina (03), o nível 1R pode propor atividades simples, baseando nas possibilidades de discussões, destaca-se: tecnologias que cercam as águas do planeta por exemplos barragens, recreação, irrigação, transporte, dessalinização, entre outras intervenções que realizam, além de buscar os principais rios de uma região e suas características. No nível 3R, os alunos podem destacar como os ciclos hidrológicos

afetam a disponibilidade de água potável. Já no nível 5R, o entendimento está na busca de sintetizar informações de forma mais ampla. Um exemplo seria induzir que os estudantes compartilhem dados regionais e globais sobre os impactos da crise hídrica, neste conhecimento produzir relatórios que integre variáveis como clima, demografia e economia. Esse embasamento garante que estes estudantes se apropriem não apenas conhecimento técnico, mas também uma visão analítica que os fortaleça para discutir questões mais complexas.

Além disso, essa disciplina proporciona que o professor trabalhe a interdisciplinaridade com a disciplina (04), uma vez que há a similaridade entre ciências naturais, sociais e tecnológicas. Ao discutir essas áreas, os estudantes podem compreender melhor as implicações ambientais, sociais e econômicas das questões relacionadas à água, o que facilita para uma formação mais crítica e cidadã.

No Desenvolvimento Tecnológico (D), os estudantes podem ser desafiados a debater, argumentar e refletir sobre assuntos relacionado as questões tecnológicas em suas relações com a sociedade. Assim, na disciplina (05), no nível 1D, os estudantes têm a oportunidade de debater temas introdutórios, por exemplos, os impactos do uso de fontes não renováveis de energia. No nível 2D, é possível propor um debate sobre as vantagens e desvantagens das diferentes matrizes energéticas. No nível 3D, as discussões podem ser acrescentadas ao incluir perspectivas históricas e culturais, explorando como as escolhas energéticas foram levadas por diferentes contextos econômicos ao longo do tempo. Já no nível 4D, os estudantes podem produzir argumentos utilizando de evidências para defender a promoção de fontes renováveis em políticas públicas locais. No nível 5D, a reflexão crítica pode propor análises mais profundas sobre políticas e barreiras econômicas na transição energética, ressaltando nas discussões com base à realidade global, nacional, regional e local. A capacidade de verificar informações, demonstrar interesses econômicos e políticos subjacentes às escolhas energéticas e aprofundar ao propor soluções sustentáveis diante do contexto da realidade é um elemento fundamental para formar esses estudantes como cidadãos que possam atuar de forma responsável na sociedade.

A Participação Social (P) ligar os conteúdos escolares para o contexto de resolução nos problemas reais, onde a priorização é o protagonismo dos alunos. Na disciplina (06), o nível 1P pode buscar a indicação de problemas ambientais no seu convívio, a maneira de como é feito o descarte inadequado de resíduos. No nível 3P, os alunos podem desenvolver ações que reduza o impacto ambiental, como isso, a implementação de sistemas de reciclagem na escola. Já no

nível 5P, os alunos visualizam os resultados obtido nas suas iniciativas, fazem reflexões com os desafios enfrentados na aplicação prática e cria ideias de melhorias para somar o impacto do projeto. Ter essas etapas fortifica a conexão entre ciência, prática social e responsabilidade ambiental, melhorando o aprendizado e ampliando as possibilidades nas práticas de intervenção.

Quanto à disciplina (01), IF01, por exemplo, pode conduzir ao estudante as três dimensões de um processo investigativo eficiente: desde o estabelecimento de problemas locais (1P), intensificado pela formulação de hipóteses e debates participativo sobre as possíveis soluções (3D e 4P), até a exposição de resultados e consequência para a comunidade (5P). Focar em uma abordagem que facilite a interdisciplinaridade e a iniciativa, enquanto instiga os alunos a discernir a ciência como parte importante de suas vidas e como um meio para melhorar a sociedade.

Os Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias promovem uma possibilidade de abertura para a inserção da Educação CTS no Novo Ensino Médio, tendo em vista que muitas vezes, no contexto da disciplina de física, essas inserções ocorrem de forma pontual. Ao propiciar conhecimentos científicos e tecnológicos com dimensões culturais, éticas e sociais, esses itinerários proporcionam a constituição para uma formação de cidadãos críticos e participativos em temas sociais. No entanto, para que alcance este potencial, é fundamental superar os desafios enfrentados na formação docente, infraestrutura e extensão curricular. Somente assim poderemos assegurar uma educação que prepare essa geração para os desafios do século XXI.

A admissão da perspectiva CTS nos Itinerários Formativos promove inúmeras potencialidades. Entre elas, destaca-se a possibilidade de favorecer uma educação mais contextualizada e significativa, que permite os estudantes compreender e lidar em uma sociedade onde cada vez mais é influenciada pela ciência e tecnologia. Com isso, a incorporação de diferentes áreas do conhecimento podem contribuir para uma formação integral, referente os projetos investigativos facilitam a autonomia melhorando seu pensamento crítico. Contudo, é valido lembrar os desafios significativos. A implementação da Educação CTS necessita de uma formação continuada dos professores, como também infraestrutura e recursos didáticos ajustados. Destacamos outro desafio em assegurar que os Itinerários Formativos sejam trabalhados de formas interdisciplinares e contextualizada, diminuindo uma realidade que é abordagem fragmentada e conteudista.

Evidencia-se ainda que as disciplinas apresentadas nessa categoria são as que promovem, a meu ver, maior potencial de trabalho com a educação CTS. Ou seja, não significa que as demais disciplinas presentes no quadro 01 não possam ser desenvolvidas para contemplar aspectos CTS, porém as disciplinas aqui mencionadas são aquelas que em suas ementas os propósitos e parâmetros CTS (Strieder; Kawamura, 2017) possuem maior potencial de discussão e trabalho.

Conforme já apresentado, a Educação CTS promove uma abordagem grandiosa para o Ensino de Ciências, propiciando que os alunos compreendam, questionem e assumam posicionamento e atitudes tendo o protagonismo em relação a questões científicas, tecnológicas e sociais. No entanto, a consumação desses propósitos necessita de uma abordagem amoldada às necessidades típicas dos estudantes e do sistema educacional. Ela também simboliza uma oportunidade de fornecer aos estudantes condições para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo. Ou seja, a Educação CTS pode contribuir para formar cidadãos mais ativos, conscientes e capazes de lidar com os problemas da sociedade de forma crítica e engajada (Auler, 2002; 2007).

A reforma do Ensino Médio no Brasil traz uma nova estrutura curricular, em que os Itinerários Formativos ganham destaque ao admitir que esses estudantes aprofundarem seus conhecimentos em áreas que tenha ganhos. No contexto das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o papel da Física é fundamental, sendo debatida em diversas disciplinas que estimula a investigação científica, desde a observação de fenômenos naturais e suas conexões com aspectos no seu convívio. Sendo assim, esse trabalho permeou em analisar as possibilidades de trabalho com Física dentro desses itinerários, enfatizando, também, suas potencialidades e desafios e suas vinculação com a educação CTS.

Os Itinerários Formativos foram concebidos para apresentar-se aos estudantes uma possibilidade menos engessada de currículo, ou seja, mais flexível e contextualizada (Brasil, 2017). Assim temos na Ciências da Natureza e suas Tecnologias, algumas disciplinas dentro da análise feita, se destaca com maior potencial para o trabalho com a área de Física, tais como a "Iniciação Científica II", "Tecnologia Verdes e Sociais", "Ciência em Ação" e "Energia e Sociedade". Essas disciplinas permite a exploração de conceitos físicos por meio de explorações investigativas e interdisciplinares. Já as disciplinas que trouxe maior potencial CTS foram as disciplinas "Caminho das Águas", "Planeta Sustentável" e "Energia e Sociedade" (Strieder; Kawamura, 2017).

Embora os destaques de potencialidades apresentados, a implementação dos Itinerários Formativos encara desafios. Um deles é a necessidade de formação adequada para os professores, que devem estar preparados para atuar de maneira interdisciplinar (Auler, 2007).

Para mais, a infraestrutura das escolas se necessita de uma adequação para suportar atividades experimentais e tecnológicas.

Contudo, os Itinerários Formativos promovem uma grande oportunidade para tornar as Ciências/Física mais atraente e contextualizadas. Ao admitir a exploração com temas relevantes e conectados dentro da realidade dos estudantes, esses itinerários podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e engajada (Strieder; Kawamura, 2017). A inserção entre teoria e prática pode fomentar a compreensão dos conceitos físicos, interagindo com experiências cotidianas dos estudantes e motivando num maior interesse pela disciplina.

Além disso, a abordagem interdisciplinar dos Itinerários Formativos viabiliza conexões com outras áreas do conhecimento, como Matemática, Biologia e Química, fortalecendo a experiência educacional. Essas ligações permitem que os estudantes observe que a Física isolada das demais, mas como uma parte fundamental para a experiência do mundo e para o desenvolvimento de soluções inovadoras (Santos, 2002). Os Itinerários Formativos no Novo Ensino Médio ter como foco no desenvolvimento da estrutura educacional brasileira, facilitando abordagens discussões mais dinâmicas e contextualizadas para o ensino da Física.

No entanto, para que os benefícios dos Itinerários Formativos têm seu propósito alcançados, torna-se fundamental encarar e superar desafios estruturais e pedagógicos. A capacitação contínua dos professores é um aspecto crucial para encarar esses desafios visto que, trazendo a exploração de forma eficaz as possibilidades interdisciplinares e práticas da Física (Auler, 2007). Além disso, é fundamental garantir que nas escolas construa espaços apropriados para o desenvolvimento de práticas educativas diversas, tais como laboratórios equipados e materiais adequados (Brasil, 2017). Outro fator relevante e importante é a necessidade de medidas dentro do acompanhamento e avaliação das práticas impostas nos Itinerários Formativos. Portanto, analisar os impactos dessa nova proposta no aprendizado dos estudantes pode favorecer subsídios para ajustes e melhoramentos, garantindo que as mudanças curriculares realmente atendam às necessidades da educação contemporânea (Bahia, 2022).

Diante desta análise realizada, pode-se concluir que os objetivos propostos deste estudo foram alcançados, sendo que durante as discussões identificamos e discutimos as potencialidades e desafios da inserção da Física nos Itinerários Formativos, além da sua relação com a abordagem CTS. A correlação entre o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB), os Itinerários Formativos e a Educação CTS trazem uma convergência no sentido de promover um ensino mais contextualizado, interdisciplinar e atualizado com as demandas

sociais. O DCRB estabelece diretrizes que orientam a construção dos Itinerários Formativos, os quais, por sua vez, oferecem um espaço privilegiado para a integração da Física dentro de uma abordagem CTS. Dentre essas dimensões, enfatizando que a Educação CTS se destaca como a mais relevante do ponto de vista pedagógico e social, pois não apenas aprofunda os conteúdos científicos, como também incentiva uma postura crítica e participativa dos estudantes dentro da sociedade. Logo, a implementação desses itinerários dentro de uma abordagem CTS tem o potencial de facilitar a forma como a Física é ensinada e apreendida, tornando o estudante ser protagonista, tornando o ensino mais envolvente e significativo.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: CROSS, R. (Ed.): **A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham**. New York: Routledge Falmer, 2003. p. 59-75.
- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, 2007. v. 1, n. especial, p. 1–20.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado em Educação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BAHIA. Secretaria do Estado da Educação da Bahia. Documento Curricular Referencial da Bahia para o Ensino Médio (v. 2). Rio de Janeiro: FGV Editora, 2022.
- BERNARD, F., CROMMELINCK M. (1992). Sciences de la nature, technologies et sociétés. In:
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017b.
- BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, DF: Senado Federal, 2017a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Relatório da Consulta Pública do Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. 2023.
- CRUZ, S. M. S. Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental. Tese de Doutorado em Educação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001
- CZERNISZ, E. C. S; ERRAM, C. Reformar o ensino médio? Impasses e desafios presentes na proposta da lei 13415/2017. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente-SP, v. 29, n.3, p.135-147, Set./Dez., 2018.]
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 2012.
- GASCOIGNE, B., & METCALFE, A. (1997). Incentives and impediments for scientists to communicate through the media. **Comunicação Científica**, 18(3), 265-282.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JAPIASSU, H. (1999). Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica. São Paulo: Letras & Letras.
- LUJÁN LÓPEZ, José L.; LÓPEZ CEREZO, José A. Educación CTS en acción: Enseñanza secundaria y universidad. In: GONZÁLEZ GARCÍA, Marta I; LÓPEZ CEREZO, José A.;

LUJÁN LÓPEZ, José L. (Orgs.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1996. p. 225-252.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Dialogando sobre a interdisciplinaridade em Ivani Catarina Arantes Fazenda e alguns dos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade da PUC-SP (Gepi). **Revista Interdisciplinaridade**, n. 10, p. 95-107, 2017.

MORAES, R. UMA TEMPESTADE DE LUZ: A COMPREENSÃO POSSIBILITADA PELA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos, GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Rev. Bras. de História & Ciências Sociais**. n. I, p. 1-15, jul., 2009.

SANTOS, B. *A ciência no mundo contemporâneo: o desafio da educação*. Porto: Editora Z, 2002.

SANTOS, W. L. P. (2012). Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. (1997). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: UNIJUÍ.

SANTOS, W.L.P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia - revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49–62, 2012.

SANTOS, W.L.P. dos; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W.L.P. *O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira*. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021.

SOUZA, R, A; GARCIA, L, N, S. Estudos sobre a Lei 13.415/2017 e as mudanças para o novo ensino médio. **Jornal de Políticas Educacionais**. V. 14, e72965. Setembro de 2020.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. (2017). Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, 10(1), 27-56, maio.

STRIEDER, R. B., ALMEIDA; SILVA, K. M., Sobrinho, M. F., & Pereira dos Santos, W. L. (2016). A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **ACTIO**, Curitiba, 1(1), 87-107.

TRIVELATO, S. L. F. C/T/S: Mudanças Curriculares e Formação de Professores. Tese de Doutorado em Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
