

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Graduação em Física

**PCN e BNCC: Singularidades, Sincronicidades e Implicações no
Ensino de Física.**

Eduardo Petroncari Teixeira

Profa.Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo

Rio Claro (SP)

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

EDUARDO PETRONCARI TEIXEIRA

**PCN e BNCC: Singularidades, Sincronicidades e
Implicações no Ensino de Física.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
como parte dos requisitos para obtenção do
grau de Bacharel e Licenciado em Física.

Rio Claro - SP

2023

T266p

Teixeira, Eduardo Petroncari

PCN e BNCC: singularidades, sincronidades e implicações no ensino de física / Eduardo Petroncari Teixeira. -- Rio Claro, 2023

121 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro

Orientadora: Maria Antonia Ramos de Azevedo

1. Educação. 2. Currículos. 3. Física (Ensino médio). 4. Base Nacional Comum Curricular. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

EDUARDO PETRONCARI TEIXEIRA

PCN e BNCC: Singularidades, Sincronicidades e Implicações no Ensino de Física.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Geociências e
Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro,
da Universidade Estadual Paulista Júlio
de Mesquita Filho, como parte dos
requisitos para obtenção do grau de
Bacharel e Licenciado em Física.

Comissão Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Maria Antonia Ramos de Azevedo (orientador)

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos

Prof. Dr. Alexandre Mesquita

Rio Claro, 16 de novembro de 2023.

 Documento assinado digitalmente
EDUARDO PETRONCARI TEIXEIRA
Data: 01/12/2023 10:09:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do aluno


unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Assinatura da orientadora

Assinado de forma digital
por Maria Antonia Ramos
de Azevedo:09207393859
Dados: 2023.12.01
09:46:19 -03'00'

À todos aqueles que verdadeiramente acreditam na educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com a simplicidade e brevidade que abrigam a mais sincera gratidão, zelo e carinho, à minha família, sobretudo a Elsa, Edson e Edinho, à minha namorada, Giovanna, aos amigos verdadeiros, à professora Maria Antônia e a todos aqueles que participaram das alegrias, tristezas, crises e desafios que moldaram quem sou e possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

“Sou contra a educação como processo exclusivo de formação de uma elite, mantendo a grande maioria da população em estado de analfabetismo e ignorância. [...] Choca-me ver o desbarato dos recursos públicos para educação, dispersados em subvenções de toda natureza a atividades educacionais, sem nexos nem ordem, puramente paternalistas ou francamente eleitoreiras.” (TEIXEIRA, 1958, p. 139-141).

RESUMO

O estudo do currículo se configura como um campo complexo e multifacetado cujo processo histórico de desenvolvimento remonta aos tempos antigos, simultaneamente influenciando e sendo influenciado por sistemas socioeconômicos, culturais, políticos e educacionais, consolidando o currículo, para além de concepções técnicas e estáticas, como uma práxis que expressa a função social e cultural da educação. Este trabalho tem como objetivo traçar um percurso acerca do currículo, do Ensino de Física e das propostas curriculares brasileiras das últimas três décadas, realizando uma análise documental das publicações oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apropriando-se metodologicamente da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) na identificação e categorização das unidades de texto dos documentos, comparando e discutindo como as singularidades e sincronidades quanto às suas organizações em áreas do conhecimento, concepções e questões acerca do currículo, Física e processo de ensino aprendizagem podem impactar o Ensino de Física no Ensino Médio. Observou-se diferenças substanciais entre a forma de organização e oferta do Ensino Médio nas duas propostas, com destaque para mudanças promovidas pela BNCC como o rompimento da centralidade disciplinar e para a obrigatoriedade exclusiva de somente Português e Matemática no decorrer de toda a etapa da educação média, bem como seu encaminhamento insatisfatório quanto à oferta e orientações de aplicabilidade das mudanças propostas. Tais fatores, somados à carência de discussões da nova proposta curricular acerca da Física e seu ensino, podem impactar negativamente no Ensino de Física, resultando no aumento da sua evasão e da perda de identidade curricular, reforçando problemas já existentes como o desinteresse dos alunos frente a um Ensino de Física descontextualizado, excessivamente matematizado e pautado na memorização mecânica voltada para a testagem, conforme discutido no texto que se apresenta.

Palavras-chave: PCN; BNCC; Currículo; Ensino de Física.

ABSTRACT

The curriculum's study configures itself as a complex and multifaceted field whose historical development process dates back to ancient times, simultaneously influencing and being influenced by socioeconomic, cultural, political and educational systems, consolidating the curriculum, beyond technical and static conceptions, as a praxis that expresses the social and cultural function of education. This work aims to trace a path around the curriculum, Physics Teaching and Brazilian curricular proposals from the last three decades, performing a documentary analysis of official publications regarding the Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), the Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) and the Base Nacional Comum Curricular (BNCC), methodologically appropriating Bardin's Content Analysis (1977) in identifying and categorizing the documents' text units, comparing and discussing their singularities and synchronicities regarding their organization in areas of knowledge, concepts and issues related to the curriculum, Physics and the teaching-learning process can impact Physics Teaching in High School. Substantial differences was observed between the form of organization and provision of Secondary Education in the two proposals, emphasizing the changes promoted by BNCC such as the disruption of disciplinary centrality and the exclusive obligation of only Portuguese and Mathematics throughout the entire high school, as well as its unsatisfactory management regarding the offer and applicability guidelines for the proposed changes. Such factors, added to the lack of discussions of the new curricular proposal regarding Physics and its teaching, may negatively impact Physics Teaching, resulting in an increase in evasion and the loss of curricular identity, reinforcing already existing problems such as students' lack of interest due to a decontextualized Physics Teaching, excessively mathematized and based on mechanical memorization for external testing, as discussed in the text presented.

Keywords: PCN; BNCC; Curriculum; Physics Teaching.

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Análise de Conteúdo
AD	Análise de Discurso
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CEB	Câmara de Educação Básica
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MP	Medida Provisória
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
PSSC	Physical Science Study Committee

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	9
1. CURRÍCULO: BREVE PANORAMA ACERCA DOS ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E CULTURAIS	11
2. PROPOSTAS CURRICULARES BRASILEIRAS	20
3. O ENSINO DE FÍSICA E SUAS PARTICULARIDADES	35
3.1 Avaliação	36
3.2 Redução da Carga Horária	39
3.3 O uso de Laboratórios e o Papel da Experimentação	40
3.4 Formação dos Professores de Física	42
3.5 A Visão da Física e da Ciência	43
3.6 O Papel da Contextualização e da Conceitualização	45
4. METODOLOGIA	51
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO	58
5.1 Análise dos Parâmetros Nacionais Curriculares	59
5.1.1 <i>Concepções Curriculares</i>	59
5.1.2 <i>Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento</i>	62
5.1.3 <i>Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem</i>	67
5.1.4 <i>Física - concepções e questões acerca do seu ensino</i>	71
5.2 Análise da Base Nacional Comum Curricular	81
5.2.1 <i>Concepções Curriculares</i>	81
5.2.2 <i>Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento</i>	85
5.2.3 <i>Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem</i>	91
5.2.4 <i>Física - concepções e questões acerca do seu ensino</i>	93
5.3 Quadros Comparativos	94
5.4 Singularidades e Sincronicidades	97
5.4.1 <i>Sincronicidades entre a BNCC e os PCN</i>	98
5.4.2 <i>Singularidades entre a BNCC e os PCN</i>	99
5.4.3 <i>Implicações no Ensino de Física</i>	102
CONCLUSÕES	105
REFERÊNCIAS	108

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Nas últimas três décadas a educação brasileira passou por grandes transformações estruturais, práticas e teóricas onde disputas, debates e tensões acerca das finalidades educativas da escola e das políticas curriculares vigentes demarcaram posicionamentos políticos e ideológicos, materializando-se em medidas governamentais adotadas pelo Ministério da Educação almejando a reestruturação da Educação Básica, desde a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96 - LDB), em 1996, seguida por uma série de referenciais, orientações, diretrizes e parâmetros curriculares até o presente momento histórico, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018.

Dessa forma o Ensino de Física que até então era orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), passa por alterações em seus conteúdos, na sua oferta e na maneira com que é abordado, em especial com a Lei nº 13.415/2017 que altera a LDB estabelecendo uma reforma na estrutura do Ensino Médio, unindo componentes curriculares em áreas de conhecimento, criando itinerários formativos e instaurando a obrigatoriedade de somente o ensino de português e matemática em todas as séries.

Tal contexto consiste no berço desta pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico com foco na análise documental, que utiliza a análise de conteúdo de Bardin (1977) para analisar os textos da BNCC e dos PCN buscando identificar impactos da reforma curricular no Ensino de Física do Ensino Médio por meio de suas semelhanças, diferenças e pela forma com que compreendem e articulam a Física e seus conteúdos.

A relevância se debruça, em um primeiro momento, na atualidade do tema com a recente homologação da BNCC bem como as tensões quanto à possível revogação da implementação do Novo Ensino Médio ou criação de um novo modelo. A pertinência dos estudos sobre currículos decorre do caráter conflitual e complexo que abrange suas diversas concepções, intencionalidades e implicações (políticas e didático-pedagógicas) uma vez que exercem influência direta no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo na determinação de quais conhecimentos e valores serão selecionados ou abdicados e impressos no futuro da nossa sociedade.

Desta forma, estudos acerca da reverberação da BNCC no Ensino Médio nos permitem avaliar o currículo existente, identificando possíveis lacunas, deficiências e acertos que podem ser utilizadas na elaboração de novas políticas curriculares e reformas educacionais, podendo também ultrapassar o campo teórico no tangente à sua aplicabilidade na dinâmica escolar, nas salas de aula e na formação de alunos e professores.

1. CURRÍCULO: BREVE PANORAMA ACERCA DOS ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E CULTURAIS

Este estudo sobre o currículo começa, naturalmente, definindo-o. Contudo o currículo assume diversas definições e sua abrangência configura-se em múltiplas modalidades e enfoques. Inicialmente, podemos definir o termo currículo como a descrição da totalidade das experiências de aprendizagem que os alunos recebem nas escolas, correspondendo a um conceito complexo e multifacetado que abrange tanto o currículo formal (escrito) quanto o currículo informal (oculto) (SANTOS, 2003).

O currículo formal refere-se aos assuntos, tópicos e objetivos que são explicitamente declarados e ensinados nas escolas, incluindo todas as disciplinas como artes da Linguagem, Matemática, Ciências Humanas e Exatas, Educação Física etc. Geralmente incorporamos o currículo formal a um documento, como um curso de estudo ou um currículo baseado em padrões que descreve o que os alunos devem saber e ser capazes de fazer em cada área do conhecimento, análogo a um roteiro de instruções que fornece orientações para os professores na elaboração de suas aulas, atividades e avaliações.

Já o currículo informal refere-se aos valores, normas e regras que são transmitidos por meio da cultura escolar, incluindo a dinâmica social entre alunos e professores, os valores e atitudes da escola em relação à educação e as atitudes em relação ao comportamento do aluno e ao desempenho acadêmico. O currículo informal pode ser pensado como um "currículo oculto", uma vez que não é explicitamente declarado em documentos, contudo, mesmo com sua natureza “não oficial”, o currículo informal pode ter um impacto profundo nas experiências educacionais dos alunos. Por exemplo, a relação entre alunos e professores pode moldar as atitudes dos alunos em relação à educação e impactar sua motivação para aprender. Da mesma forma que as atitudes e os valores da escola e dos professores em relação ao comportamento e desempenho acadêmico dos alunos podem influenciar as crenças dos alunos sobre suas próprias habilidades e potencial. Além disso, podemos destacar sua importância ao promover a equidade na educação, colaborando com a criação de uma cultura escolar solidária e inclusiva, mitigando os efeitos da desigualdade socioeconômica e garantindo que todos os alunos tenham oportunidades iguais de desenvolvimento, garantindo o

acesso a uma educação básica comum de qualidade, da mesma forma que uma cultura escolar negativa pode exacerbar as desigualdades existentes, privando o acesso ao ensino e a conteúdos específicos, limitando as oportunidades para alunos de grupos marginalizados.

O processo histórico de desenvolvimento do currículo é um campo complexo que remonta aos tempos antigos, quando a educação se concentrava principalmente na instrução religiosa e filosófica. Os gregos antigos davam grande importância à educação e tinham currículos centrados principalmente em Matemática, Filosofia e Educação Física (LEÃO; FERREIRA 2010).

A base do currículo educacional medieval consiste na obra *As Núpcias de Filologia e Mercúrio*, onde o autor Mariano Capela descreve as Sete Artes Liberais: gramática, retórica, dialética, aritmética, geometria, astronomia e harmonia (deixando de lado a arquitetura e a medicina uma vez que “...não têm nada em comum com o céu” (NUNES, 1979)), tornando-se posteriormente majoritariamente religiosa com currículos e produções literárias centradas na Bíblia e em textos religiosos (COSTA, 2003).

É durante o Renascimento que o currículo passa a ser associado a meios educacionais, representando a ideia de ordem sequencial e estrutural. No latim, a palavra *curriculum* possui significado de percurso, caminho, trajeto, ao passo que a palavra *currere* latina diz respeito ao percurso de um carro de corrida (DA SILVA, 2006). Etimologicamente o currículo apresenta uma ideia do caminho a ser percorrido sendo que tal contexto de sequência, terminalidade e completude trazem consigo a ideia de intencionalidade embutida.

A solidificação do currículo como campo sistemático de trabalho na educação são recentes, se situando no final do século XIX e início do século XX, principalmente nos Estados Unidos que passava por uma transição agrária e rural para uma crescente industrialização e divisão de trabalho resultando em mudanças sociais, evidenciando relações entre o currículo e mecanismos de controle sociais.

Com a segunda revolução industrial o surgimento da eletricidade e do petróleo como fontes energéticas, bem como as técnicas associadas à produção e uso, possibilitaram uma revolução nos transportes com a indústria automobilística, a aviação e as telecomunicações, impulsionando o crescimento da metalurgia e o declínio do setor têxtil, implicando na necessidade de um novo tipo de mão de obra qualificada. Tais modificações resultaram em um processo de industrialização

semelhante em diversos países, inclusive no Brasil, por meio da influência da indústria (MOREIRA, 1990).

Tal crescimento e expansão promoveu não somente mudanças econômicas e sociais, mas também uma grande revolução científica e na forma de ver o mundo com a teoria da evolução de Charles Darwin, a teoria da relatividade de Albert Einstein, o coeficiente de inteligência de Binet e Simon e o movimento eugênico de Francis Galton (SCHUBERT, 1986), além de grande impacto no currículo na década de 1920 com a propagação de princípios e valores eugênicos na educação por meio dos livros didáticos (SELDEN, 1999).

A industrialização e o aumento da imigração, catalisados pela revolução científica foram palco para a massificação da escolarização e na racionalização do processo de elaboração, desenvolvimento e testagem de currículos, viabilizando o surgimento do movimento do currículo tecnicista de Bobbit (1918) que se caracterizou pela racionalização de resultados educacionais, rigorosamente especificados e medidos, modelados institucionalmente a fim de atender uma concepção de desenvolvimento e administração científica de caráter fabril como idealizada por Taylor.

Pode-se dizer, à guisa de síntese, que, ao deslocamento do eixo do processo produtivo do campo para a cidade, da agricultura para a indústria e ao deslocamento do eixo do processo cultural do saber espontâneo, assistemático para o saber metódico, sistemático, científico, correspondeu o deslocamento do eixo do processo educativo de formas difusas, identificadas com o próprio processo de produção da existência, para formas específicas e institucionalizadas, identificadas com a escola. E as necessidades postas por essa nova forma de organização da sociedade conduziram a uma nova forma de estruturação do currículo, isto é, dos conteúdos do ensino. (SAVIANI, 2016 , p. 61-62)

Silva (1999) argumenta que o currículo tecnicista tinha como objetivo transformar estudantes em trabalhadores qualificados com bom desempenho no mercado, para tal os professores adquiriram papéis de instrutores que garantiriam que os alunos (como um produto fabril) atingissem as competências técnicas desejadas de forma eficiente e metodológica.

Na perspectiva de Bobbitt, a questão do currículo se transforma numa questão de organização. O currículo é simplesmente uma mecânica. A atividade supostamente científica do especialista em currículo não

passa de uma atividade burocrática. Não é por acaso que o conceito central, nessa perspectiva, é "desenvolvimento curricular", um conceito que iria dominar a literatura estadunidense sobre currículo até os anos 80. Numa perspectiva que considera que as finalidades da educação estão dadas pelas exigências profissionais da vida adulta, o currículo se resume a uma questão de desenvolvimento, a uma questão técnica. (SILVA, 1999, p.24)

Ainda segundo o autor, a concepção particular do currículo de Bobbitt se tornou eventualmente a noção curricular transmitida a muitos professores, estudantes, administradores educacionais e escolas, passando a entender escolas como empresas ou indústrias com a exigência de que o sistema educacional especificasse objetivos definidos a serem atingidos bem como os métodos para sua obtenção e formas de mensurar precisamente se tais objetivos foram alcançados.

Nesse contexto emerge a educação progressiva, tendo como principal representante o norte americano John Dewey, com ensino centrado nos interesses, necessidades e habilidades dos alunos. Dewey propunha que a educação fosse um processo que preparasse indivíduos para a vida (e não puramente acadêmico), partindo da ideia de que o futuro da sociedade dependeria do desenvolvimento na dialética cooperativa entre os interesses de grupos distintos da sociedade (BRANCO, 2014), tornando-se o estudioso progressista mais relevante durante a crise de 1929.

A arquitetura do currículo progressivo se articula com a massificação da educação promovida pela imigração associada à industrialização, como um processo de diálogo entre professores (que se configuram como articuladores e facilitadores da aprendizagem) e alunos que define, de forma pragmática, o que deve ser estudado com base nas experiências das crianças (GESSER, 2002).

Moreira (1990) aponta que os princípios educacionais do movimento progressivo tiveram grande influência no Brasil, sob o qual se debruçaram as ideias escolanovistas de educação (movimento pedagógico dominante entre 1945 a 1960 pautado pela sustentação da educação escolarizada no indivíduo integrado à democracia, com abordagens progressistas centradas no aluno) para a renovação das práticas pedagógicas e da mentalidade dos educadores, contrapondo-se à educação tradicional vista como autoritária, monótona e distante da formação de cidadãos críticos e participativos.

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o campo do currículo passa a ser fortemente influenciado pela obra *Princípios Básicos de Currículo e Ensino* (1949) do norte americano Ralph W. Tyler, representando a produção teórica mais utilizada na elaboração de currículos tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil (GESSER, 2002), propondo um planejamento procedimental para organizar e avaliar currículos com base em propósitos (pré determinados por especialistas) que contemplam os objetivos educacionais almejados pela escola bem como a definição e organização das experiências educacionais necessárias para alcançá-los.

Moreira (1990) e Silva (1999) criticam tal concepção de organização curricular tecnicista de Bobbit e progressista de Tyler, apontando o caráter técnico evidente em ambas as propostas, caracterizando uma visão unilateral, técnica e linear do processo educacional como um todo. Consoante aos autores, Gesser (2002) dialoga que essa concepção curricular é limitada tendo em vista que se concentra na dimensão técnica e instrumental da educação, deixando de lado aspectos relevantes como a formação crítica, a formação do caráter e a formação para a cidadania, a autora também destaca que a abordagem não considera as especificidades dos contextos sociais, culturais e econômicos em que a educação ocorre.

O declínio do currículo tecnicista centrado em disciplinas básicas se acentua a partir da década de 1950, frente à efervescência gerada pelos avanços tecnológicos durante e após a Segunda Guerra Mundial, tendo como grande marco simbólico o lançamento do Sputnik, primeiro satélite artificial da humanidade, lançado pela União Soviética em 1957, sendo um marco significativo na corrida espacial entre a União Soviética e os Estados Unidos durante a Guerra Fria, tornando o currículo um assunto de interesse nacional uma vez que o evento mencionado representava uma ameaça ao desenvolvimento tecnológico dos Estados Unidos, resultando na centralização do currículo a disciplinas científicas como a Física, Matemática, Química e Biologia (GESSER, 2002).

A base de tal mudança se dá, em grande medida, pelo projeto de ampla mobilização social do Physical Science Study Committee (PSSC), desenvolvido em 1956, nos Estados Unidos, consistindo uma das primeiras iniciativas voltadas à efetivação de um Ensino de Física atualizado, motivador e mais eficiente (GASPAR, 1997). A filosofia do texto base apresentava o projeto como “um processo de evolução, por meio do qual os homens procuram compreender a natureza do mundo físico” (PSSC, 1963, p.7), sendo pautado por uma nova proposta curricular para o

Ensino de Física e pela ideia de que a compreensão da ciência pelos alunos se daria a partir da atividade experimental, ponto central da articulação do projeto. Vale ressaltar que o material referente PSSC foi editado e reproduzido no Brasil, a partir da década de 60, mesmo com aplicação restrita e limitada às escolas com professores capacitados para tal aplicação.

A nova faceta do currículo tecnicista limitou o papel do professor à implementação do currículo, deixando sua estruturação e elaboração para especialistas das disciplinas acadêmicas e tornando-se o modelo predominante em diversos países, inclusive no Brasil, até o início dos anos 80 (MOREIRA, 1990).

É nessa conjunção que emergem em diversos países, bem como no Brasil, articulações em resposta ao cenário socioeconômico, político e educacional inspiradas pelo movimento dos direitos civis estadunidenses, na década de 60 (MOREIRA, 1990), por conta do aumento da consciência crítica sobre desigualdades existentes na sociedade, em especial o movimento de luta dos negros, das mulheres, dos homossexuais e de grupos considerados minoritários.

Tal efervescência ideológica que buscava resgatar a cultura do povo, unida à preocupação com a democratização do ensino, promoveu um distanciamento da tendência liberal tecnicista, dando espaço para tendências pedagógicas progressistas que, partindo de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação (LIBÂNEO, 1983, p. 8 apud SNYDERS), como as tendências progressistas libertadora, progressista libertária e crítico-social dos conteúdos (LIBÂNEO, 1983), sendo imprescindível a contribuição do livro *Pedagogia do Oprimido*, publicado por Paulo Freire (nos Estados Unidos), em 1970, na busca da transformação da educação em uma ferramenta para a conscientização e libertação dos alunos, incentivando a reflexão crítica, a participação ativa, a conexão entre teoria e prática, o diálogo crítico, a contextualização e o engajamento social e político.

Arroyo (2011) dialoga, consoante a Freire (1987), que o currículo se configura como um território em disputa onde os conhecimentos legitimados estão associados aos padrões de poder e subordinação-dominação presentes na sociedade, por vezes sendo utilizado para legitimar um saber de deslegitimação por meio da negação de outros saberes.

Tanto Freire quanto Arroyo destacam a importância de se considerar as relações entre educação e território. Para Freire, a educação deve estar integrada à

realidade dos sujeitos, levando em conta suas vivências e o contexto socioeconômico em que estão inseridos. Arroyo, por sua vez, argumenta que as desigualdades territoriais são profundamente interligadas com as desigualdades educacionais, e que a luta por uma educação mais igualitária implica necessariamente em uma luta por um território mais justo e democrático.

É importante reconhecer que os saberes têm origem na experiência social e não apenas em questões epistemológicas. Apesar disso, há um impedimento às experiências sociais para se integrarem ao conhecimento considerado legítimo. Contudo, os coletivos sociais mostram que negar ou ignorar isso é produzir não só uma injustiça social, mas também uma injustiça cognitiva, uma vez que manter essa separação sustenta a hierarquização dos saberes, desperdiçando experiências sociais e desconsiderar a diversidade de conhecimentos que têm sua origem na experiência social, empobrecendo os currículos pela negação das experiências sociais e da sua diversidade.

[...] passarão anos na educação fundamental, complementarão a educação média e sairão sem saber nada ou pouco de si mesmos. [...] Rostos apagados, será fácil descobrir que os currículos favorecem que os rostos de alguns coletivos apareçam na história, e que os rostos de outros coletivos humanos segregados se apaguem, se percam. (ARROYO, 2011, p. 262)

Ao sugerir que o currículo seja repensado de forma a incluir a história e a cultura de diferentes grupos sociais, Maria Inês Fini (2010) propõe que a diversidade cultural seja abordada de forma transversal em todas as disciplinas e não apenas em disciplinas específicas como História e Geografia. A autora também defende a necessidade do investimento em políticas públicas e em programas de formação adequada de professores como questão central para a promoção da diversidade cultural na escola brasileira, devendo ser contínua e estar em constante atualização envolvendo não apenas conhecimentos teóricos sobre diversidade cultural, mas também habilidades e competências práticas, como a capacidade de reconhecer e valorizar as diferentes culturas presentes em sala de aula e adaptar a metodologia de ensino para atender às necessidades dos alunos, identificando e combatendo práticas discriminatórias e preconceituosas.

Na mesma linha de reflexão sobre os saberes que devem integrar o processo de formação dos educadores e orientar a organização e funcionamento dos

currículos escolares, Saviani (2016) define cinco tipos de saberes cuja apropriação visa promover uma formação mais completa e efetiva dos educadores, contribuindo para uma educação de qualidade.

1. Saber atitudinal: refere-se ao domínio dos comportamentos e vivências consideradas adequadas ao trabalho educativo, tais como disciplina, pontualidade, coerência, clareza, justiça e equidade, diálogo, respeito às pessoas dos educandos, atenção às suas dificuldades etc;
2. Saber crítico-contextual: refere-se ao conhecimento das condições sócio-históricas que determinam a tarefa educativa. É importante que o educador saiba compreender o movimento da sociedade identificando suas características básicas e as tendências de sua transformação, de modo a detectar as necessidades presentes e futuras a serem atendidas pelo processo educativo sob sua responsabilidade;
3. Saberes específicos: refere-se aos conhecimentos correspondentes às disciplinas em que se recorta o conhecimento socialmente produzido e que integram os currículos escolares. Trata-se dos conhecimentos oriundos das ciências da natureza, das ciências humanas, das artes ou das técnicas;
4. Saber pedagógico: refere-se aos conhecimentos produzidos pelas ciências da educação e sintetizados nas teorias educacionais visando a articular os fundamentos da educação com as orientações que se imprimem no trabalho educativo. Esse tipo de saber fornece a base de construção da perspectiva especificamente educativa a partir da qual se define a identidade do educador como um profissional distinto dos demais profissionais, estejam eles ligados ou não ao campo educacional;
5. Saber didático-curricular: refere-se aos conhecimentos relativos às formas de organização e realização da atividade educativa no âmbito da relação educador-educando. É o domínio do saber fazer e implica não apenas os procedimentos técnico-metodológicos, mas a dinâmica do trabalho pedagógico enquanto uma estrutura articulada de agentes, conteúdos, instrumentos e procedimentos que se movimentam no

espaço e tempo pedagógicos visando atingir objetivos intencionalmente formulados.

Nesse sentido tem-se desenvolvido, no Brasil, ao longo das últimas décadas, uma rica literatura acerca dos saberes pedagógicos: conjunto de conhecimentos, habilidades e valores concebidos pela formação profissional docente, decorrentes da experiência e abalizados na prática profissional, incluindo a reflexão crítica acerca da prática e intencionalidades, sustentando a práxis profissional docente, sendo válido destacar os trabalhos de Bernard Charlot (2005), Cristina d'Ávila (2007), Maria Amélia Santoro Franco e Irene Jeanete Lemos Gilberto (2011), Selma Garrido Pimenta (2012), dentre outros. De fato, a docência consiste em uma profissão que, ao contrário do equívoco do senso comum onde se acredita que para ensinar basta o domínio do conteúdo e de competências comunicativas, é plena de saberes especializados que tornam a prática pedagógica uma práxis refletida, consciente e comprometida politicamente com uma sociedade justa e equânime (D'ÁVILA; FERREIRA, 2018).

Arroyo (2011) destaca que a atividade do professor não se limita a validar o controle das instâncias superiores sobre a escola. Entretanto, essas instâncias tiveram o poder de bloquear a arte de educar dos professores, o que limitou as possibilidades de ensino e reduziu a autoria profissional do professor e seus saberes docentes. O autor identifica dois momentos históricos responsáveis por esse bloqueio no Brasil: a ditadura de 1964 e as políticas neoliberais atuais, de forma que ambos produziram a secundarização da autoria docente, substituindo-a por controles de mercado e controles científicos, desvalorizando as práticas inventadas, criadas e imaginadas pelos professores, a fim de padronizar os resultados escolares por meio de modelos de competências, promover uma educação descontextualizada. Contudo, é válido enfatizar que, embora a autoria docente tenha sofrido severas limitações, a arte de educar não pode ser separada do mundo real e das práticas sociais, culturais e políticas que convocam a docência para a ação.

Mesmo com essa visão curricular se estendendo ao longo dos anos 90, ainda há predominância, em muitas escolas, do currículo centrado em valores tradicionais e tecnicistas. Libâneo (2019) destaca que as políticas educacionais adotadas no Brasil são grandemente influenciadas por organismos internacionais, como o Banco

Mundial e o Fundo Monetário Internacional, bem como a iniciativa privada, sendo marcadas por uma lógica neoliberal que enfatiza a competitividade, o individualismo e a privatização do ensino, estabelecendo um conjunto de princípios, propostas e regras para as instituições de ensino e influenciando a construção do currículo a um rumo cada vez mais fragmentado e descontextualizado da realidade dos alunos e da sociedade.

2. PROPOSTAS CURRICULARES BRASILEIRAS

É amplamente difundido que o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, bem quanto o acesso à informação provocaram importantes mudanças econômicas, sociais, estruturais, trabalhistas e culturais. Da mesma forma, tais mudanças se deram também no âmbito da educação brasileira onde notamos, nos últimos 30 anos, uma série de mudanças promovidas pelo Ministério da Educação nas políticas curriculares nacionais com medidas governamentais almejando a reestruturação da Educação Básica, cada qual buscando formar cidadãos para os novos tempos, adaptando a estrutura curricular, a escola, os conteúdos e o ensino das disciplinas.

Tais mudanças se contextualizam inicialmente a partir da década de 90 pelas discussões sobre a democratização da escola pública e pela necessidade de jovens e adultos egressos do Ensino Básico melhorarem suas posições no mercado de trabalho (DALBEN, 2002), resultando na promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96 - LDB), em 1996, que confere a cada ente federativo (União, Distrito Federal, Estados e Municípios) a organização de seus sistemas de ensino, cabendo à União a organização de uma política nacional de educação com função normativa, redistributiva e supletiva aos diferentes níveis de ensino, trazendo sobretudo importantes mudanças quanto à funcionalidade, obrigatoriedade e oferta do Ensino Médio (artigos 8º, 9º, 10º e 11º da Lei nº 9.394/96) .

Nos novos termos o Ensino Médio passa a fazer parte da educação básica, *“assegurar o Ensino Fundamental e oferecer, com prioridade, o Ensino Médio a todos que o demandarem”*, em contraste à Lei nº 5.692/71, que fixava as diretrizes e bases para o novo ensino de 1º e 2º graus (termos anteriores à LDB), onde o 2º grau empenhava-se na promoção de formações técnicas ou propedêuticas, destinadas ao preparo ao ensino superior (BRASIL, 1999), cabendo à União

estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. (BRASIL, 1996, Art. 9º)

Também na segunda metade dos anos 90 são elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento que expressa a busca do Estado pela uniformização do currículo em escala nacional por meio da determinação de conteúdos mínimos a serem transmitidos na educação básica.

Os PCNs foram elaborados, inicialmente, por um grupo de professores e especialistas agrupados pela Secretaria de Educação do Ministério da Educação (MEC), tendo passado por análises das secretarias estaduais e municipais de educação e de acadêmicos, resultando em uma nova versão que, após ser discutida com professores e pelas secretarias de educação foi atualizada e apresentada ao Conselho Nacional de Educação (CNE), sendo outorgado em outubro de 1997, durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, de forma que o material produzido foi repassado aos professores do Ensino Fundamental I e, após um ano, do Ensino Fundamental II.

A instauração dos PCN como um referencial para a análise e redefinição dos currículos escolares é amparada tanto pela LDB (conforme o art. 9º citado anteriormente) quanto pela Constituição Brasileira de 1988.

afirma a necessidade e a obrigação de o Estado elaborar parâmetros claros no campo curricular capazes de orientar as ações educativas do ensino obrigatório, de forma a adequá-lo aos ideais democráticos e à busca da melhoria da qualidade do ensino nas escolas brasileiras. (BRASIL, 1997, p.14)

Junto à promulgação da LDB e a publicação dos PCN temos ainda, em 1998, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DECNEM) apresentadas como um texto, aprovado pelo CNE, adquirindo caráter legislativo, com a premissa de destacar claramente a intencionalidade legal da LDB bem como os pressupostos políticos, pedagógicos e filosóficos que orientam a organização curricular.

As diretrizes buscam adequar as propostas curriculares de forma a “vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e propiciando preparação básica para o trabalho.” (RESOLUÇÃO CEB nº 3, de 26 de Junho de 1998), estipulando como meta os pilares da educação apresentados na Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtien, na Tailândia, em março de 1990, orientando uma reforma curricular pautada nos quatro eixos estruturais da educação contemporânea:

aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser (BRASIL, 1999).

A orientação em eixos estruturantes foi amplamente criticada quanto à sua função, aplicabilidade nas escolas, clareza no texto e intencionalidade, dificultando ações pedagógicas e discussões voltadas para a implementação, bem como pelo uso vazio de “jargões pedagógicos” (como o desenvolvimento do pensamento crítico) sem significá-los no contexto escolar a fim de promover, de fato, alterações nas ações educativas (CARVALHO, 2001). Outra crítica frequente se voltava à propiciação do ensino pautado na memorização, no acúmulo de informações e na departamentalização de conteúdos, impondo uma prática docente que afastava os alunos do processo de ensino aprendizagem ao não reconhecê-los como parte ativa deste processo.

É nesse contexto em que são publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em 1999, com a finalidade de romper com o ensino descontextualizado e compartimentalizado, substituindo as diretrizes anteriores por novas baseadas no ensino contextualizado, interdisciplinar, reconhecendo o papel ativo dos alunos na educação, incentivando estratégias de desenvolvimento e raciocínio crítico mediadas pelos professores.

Os PCNEM são organizados por áreas do conhecimento, divididos em três volumes específicos distintos que definem competências a serem alcançadas pelos alunos ao concluírem o Ensino Médio. Sua apresentação se dá em quatro partes com a primeira sendo composta pelas bases legais do documento, embasando uma reforma do Ensino Médio incluindo a LDB enquanto as demais explicitam o sentido de aprendizado, as competências, habilidades, metas e desafios de cada uma das três grandes áreas do conhecimento compostas pelos seus respectivos componentes curriculares: Linguagem, Código e suas Tecnologias (contendo arte, Educação Física, Informática, Língua Estrangeira Moderna, Língua Portuguesa e Literatura); Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (contendo Biologia, Física, Matemática e Química); Ciência Humanas e suas tecnologias (contendo Filosofia, Geografia, História, Sociologia, Antropologia e Política).

Quanto à reforma curricular para uma reorganização do Ensino Médio, os PCNEM compreendem o currículo como uma instrumentação da cidadania democrática que deve *“contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação*

humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva”, integrando os indivíduos no “tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva”.

Há também um resgate dos quatro eixos estruturais da educação contemporânea já mencionados anteriormente nas DECNEM, sendo agora definidos e apresentados da seguinte maneira:

Aprender a conhecer [...] Prioriza-se o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento, considerado como meio e como fim. Meio, enquanto forma de compreender a complexidade do mundo, condição necessária para viver dignamente, para desenvolver possibilidades pessoais e profissionais, para se comunicar. Fim, porque seu fundamento é o prazer de compreender, de conhecer, de descobrir. [...] Aprender a conhecer garante o aprender a aprender e constitui o passaporte para a educação permanente, na medida em que fornece as bases para continuar aprendendo ao longo da vida. (BRASIL, 1997, p.15)

Aprender a fazer [...] tornam-se processos essenciais, na medida em que criam as condições necessárias para o enfrentamento das novas situações que se colocam. Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea. (BRASIL, 1999, p.15)

Aprender a viver trata-se de aprender a viver juntos, desenvolvendo o conhecimento do outro e a percepção das interdependências, de modo a permitir a realização de projetos comuns ou a gestão inteligente dos conflitos inevitáveis. (BRASIL, 1999, p.16)

[...] Aprender a ser supõe a preparação do indivíduo para elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir por si mesmo, frente às diferentes circunstâncias da vida. Supõe ainda exercitar a liberdade de pensamento, discernimento, sentimento e imaginação, para desenvolver os seus talentos e permanecer, tanto quanto possível, dono do seu próprio destino. (BRASIL, 1999, p.16)

Tal resgate aos eixos estruturais trouxe críticas ao documento quanto sua vinculação a políticas neoliberais e a organizações internacionais, traduzida pela ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades valorizadas pelo mercado de trabalho tendo por finalidade a empregabilidade e a aceitação incondicional das condições sociais postas por tais políticas.

Em função do desenvolvimento das tecnologias, uma característica contemporânea marcante no mundo do trabalho, exigem-se trabalhadores mais criativos e versáteis, capazes de entender o processo de trabalho como um todo, dotados de autonomia e iniciativa para resolver problemas em equipe e para utilizar diferentes tecnologias e linguagens (que vão além da comunicação oral e escrita). Isso faz com que os profissionais tenham de estar num contínuo processo de formação e, portanto, aprender a aprender torna-se cada vez mais fundamental. (BRASIL, MEC, 1998, p. 27)

Nesse sentido, os PCN seriam obedientes às orientações da Conferência Mundial de Educação para Todos, condizentes com as determinações do Banco Mundial, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – Unesco – e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. Tais orientações focalizam a questão do conhecimento, da informação e do domínio técnico-científico com o objetivo de formação de recursos humanos flexíveis, adaptáveis às exigências do mercado. (GALIAN, 2014, p.6)

Outro tipo de crítica relevante se volta à organização do currículo quanto à novidade dos Temas Transversais, “conjunto de temas que aparecem transversalizados nas áreas definidas, isto é, permeando a concepção, os objetivos, os conteúdos e as orientações didáticas de cada área, no decorrer de toda a escolaridade obrigatória” (BRASIL, 1999), sendo eles Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual, eleitos por serem problemáticas atuais e urgentes de abrangência nacional e caráter universal, podendo ser tratados de formas distintas e incorporar novas questões tendo em vista a dimensão do Brasil e as particularidades políticas, estruturais e sociais de cada região.

Diversos autores (MOREIRA, 1997; CUNHA, 1996; SAVIANI, 1996; GALIAN, 2014) consideram a concepção apresentada nos temas transversais como pouco clara e contraditória, uma vez que a centralidade da organização curricular das disciplinas continua sendo mantida, reduzindo a pluralidade cultural proposta a um multiculturalismo conservador que ignora conflitos existentes em diversas etnias, culturas e grupos identitários.

Da mesma forma Barreto (2000), consoante a Fini (2010), revela uma preocupação com a escola assumindo uma função propagadora de valores ao invés de exercitar ativamente o pluralismo, a tolerância e a solidariedade, garantindo de fato o estabelecimento de relações democráticas na sociedade.

Nesse desenho de currículo, a busca de ressignificação de conteúdos curriculares, para que melhor correspondam às demandas da população e da sociedade abrangente, procede de fora para dentro, ou seja, provém destes temas, que são elementos exteriores ao próprio tratamento epistemológico conferido às áreas do conhecimento escolar. [...] Nessa versão dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a conotação sociopolítica da educação tende a ser substituída pela necessidade de que a escola assuma explicitamente a tarefa de transmitir valores, que devem ser traduzidos na sua nova transposição didática, em ensinamentos sobre ética e convívio social. (BARRETO, 2000, p. 36)

Em 2002 são apresentadas as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) com o objetivo de complementar os PCNEM apresentando formulações teóricas, metodológicas e temáticas orientando a prática docente para a estrutura curricular de cada área do conhecimento, facilitando a organização do trabalho da escola (BRASIL, 2002, p.7) e ampliando as orientações contidas nos PCNEM de forma a:

trazer elementos de utilidade para o professor de cada disciplina, na definição de conceitos estruturantes, conteúdos e na adoção de opções metodológicas;

explicitar algumas formas de articulação das disciplinas para organizar, conduzir e avaliar o aprendizado;

apontar direções e alternativas para a formação continuada dos professores do ensino médio, no sentido de garantir-lhes permanente instrumentação e aperfeiçoamento para o trabalho que deles se espera. (BRASIL, 2002, p.13)

Quatro anos após os PCN+, são desenvolvidas as Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCNEM) frente a uma demanda pela retomada da discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, abordada em reuniões e debates entre as Secretarias Estaduais de Educação e professores pesquisadores do ensino em cada disciplina. (BRASIL, 2006, p.8)

A OCNEM compreende a escola como não sendo uma instituição neutra ou livre de relações de poder e sim um espaço sociocultural que expressa a racionalidade e os valores vigentes na sociedade em seu respectivo contexto histórico, conforme discutido pelas questões curriculares atuais abordadas no capítulo anterior.

A escola, ao contrário do que possa parecer, não é um local neutro, homogêneo, universal. Cada escola é um lugar repleto de peculiaridades, valores, rituais e procedimentos que lhe são próprios. [...] cada escola é também resultado daquilo que cada um dos seus sujeitos faz dela (professores, pais, alunos, funcionários, etc.). É um lugar de produção, criação e reprodução de cultura, de valores, de saberes: tempo/espço de encontros, tensões, conflitos, preconceitos. (BRASIL, 2006, p.219)

Desta forma, as OCNEM preservaram marcas relevantes das DCNEM e dos PCNEM como a ênfase nas tecnologias, a necessidade da contextualização do ensino e a integração curricular ao passo em que acrescentaram princípios da teoria crítica dos currículos e da educação, ampliaram o reconhecimento e a autonomia dos diferentes agentes do processo de ensino aprendizagem e apresentaram questões metodológicas para a prática docente.

Ao assumir a presidência em decorrência do impeachment sofrido por Dilma Rousseff no final de agosto de 2014, Michel Temer provoca a maior mudança na educação brasileira das últimas décadas com a publicação da Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016 que, com força de lei, trata da criação de um Novo Ensino Médio.

A MP realiza mudanças significativas na LDB, tornando-se a Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017, com algumas ressalvas (como o recuo quanto à extinção da obrigatoriedade das disciplinas de Sociologia, Filosofia, Artes e Educação Física) que, em seu artigo primeiro, expande progressivamente a carga horária do Ensino Médio para 1400 horas e, no artigo terceiro, estabelece a reforma do Ensino Médio e incube à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a definição dos direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio. A reforma busca alterações curriculares a fim de flexibilizar o ensino com a criação de itinerários formativos, buscando gerar empregabilidade e inserção no mercado de trabalho

Por fim, a Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, institui e orienta a implementação da BNCC a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica, sendo atualmente o principal documento normativo e regulador dos currículos escolares (BRASIL, 2017) e fundamentando a Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018, que complementa o documento instituindo a Base Nacional Comum Curricular na Etapa

do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, tendo parecer aprovado no Conselho Nacional de Educação, e foi homologada pelo MEC, em dezembro de 2018 (BRASIL, 2018).

Vale ressaltar que uma base curricular comum para a educação básica de toda a nação remonta à Constituição Federal de 1988, conforme o Art. 210: “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”, além de exposta na LDB, no Art. 26: “os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar”, definida nas Diretrizes Nacionais Gerais da Educação Básica: “estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio [...] assegurando a integração curricular das três etapas seguintes desse nível da escolarização, essencialmente para compor um todo orgânico” (BRASIL, 2013, p. 8) e prevista no Plano Nacional de Educação (PNE): “[...] estabelecer e implantar diretrizes pedagógicas e a base nacional comum dos currículos (BRASIL, 2015, p. 115). Contudo, tal efetivação nunca se deu de fato em virtude da falta de articulação e organização do Governo Federal com as unidades federativas (MOZENA; OSTERMANN, 2016).

O documento se apresenta como tendo caráter normativo que define um “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais” a serem desenvolvidas pelos alunos no decorrer de todas as etapas e modalidades da educação básica, assegurando direitos de aprendizagem e desenvolvimento em conformidade ao Plano Nacional de Educação e orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013).

A fundamentação pedagógica da Base gira em torno do desenvolvimento de dez competências gerais inter-relacionadas ao longo das três etapas da educação básica, englobando a utilização de diversas linguagens de expressão e o desenvolvimento de habilidades investigativas, reflexivas, analíticas e críticas, valorizando a ética (pessoal e coletiva) e a diversidade cultural, como meta para uma aprendizagem de qualidade.

Como competência, compreende-se como: “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais),

atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8), assegurando as aprendizagens essenciais definidas na BNCC

Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 14)

Outro fundamento pedagógico consiste no “compromisso com a educação integral”, reconhecendo que a Educação Básica deve promover a formação e o desenvolvimento humano integral, rompendo com visões reducionistas que privilegiam de forma binária a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva.

[...] o conceito de educação integral com o qual a BNCC está comprometida se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea. (BRASIL, 2018, p. 14)

No tangente ao Ensino Médio, a base infere que “a realidade educacional do País tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação” (BNCC, 2018, p.461), apontando a necessidade da recriação da escola a fim de garantir, além da universalização do acesso, a permanência dos estudantes em detrimento com as DCNEM, estando comprometida com a educação integral dos estudantes e com a construção de seu projeto de vida.

Com a perspectiva de um imenso contingente de adolescentes, jovens e adultos que se diferenciam por condições de existência e perspectivas de futuro desiguais, é que o Ensino Médio deve trabalhar. Está em jogo a recriação da escola que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociais, pode ampliar as condições de inclusão social, ao possibilitar o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho” (BRASIL, 2011, p.45)

A fim de recriar uma escola que atenda às demandas de formação no Ensino Médio, a BNCC considera:

[...] imperativo repensar a organização curricular vigente para essa etapa da Educação Básica, que apresenta excesso de componentes curriculares e abordagens pedagógicas distantes das culturas juvenis, do mundo do trabalho e das dinâmicas e questões sociais contemporâneas. (BRASIL, 2018, p. 467-468)

Desta forma, sob o pretexto de flexibilizar a organização curricular a fim de construir currículos e propostas pedagógicas que estimulem o exercício do protagonismo juvenil e desenvolvam seus projetos de vida, a base destaca a alteração realizada por meio da Lei nº 13.415/2017 no Art. 36 da LDB, sendo que o ensino profissional se torna alternativa para os estudantes, como um dos cinco itinerários formativos:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I – linguagens e suas tecnologias;
- II – matemática e suas tecnologias;
- III – ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV – ciências humanas e sociais aplicadas;
- V – formação técnica e profissional. (BRASIL, 1996, Art. 36)

Tal qual no Ensino Infantil e no Ensino Fundamental, a BNCC do Ensino Médio é centrada no desenvolvimento das competências gerais da educação básica, orientando tanto as aprendizagens essenciais organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) quanto os itinerários formativos, de forma que para cada área do conhecimento, são definidas competências específicas, articuladas às respectivas competências das áreas do Ensino Fundamental, com adequação para as especificidades de formação do Ensino Médio. Tais competências específicas, por sua vez, também devem orientar a proposição e o detalhamento dos itinerários formativos relativos às respectivas áreas.

Com essa estrutura, as competências e habilidades contidas na BNCC constituem a formação geral básica, articulada aos itinerários formativos como um

tudo indissociável que, somada aos componentes obrigatórios de habilidades específicas de Língua Portuguesa e Matemática, compõe o currículo do Ensino Médio num limite de 1800 horas de carga horária (conforme o Parecer CNE/CEB nº 3/2018, a Resolução CNE/CEB nº 3/2018 e o quinto parágrafo do Art.35-A da LDB).

Desde sua concepção e elaboração a BNCC foi democrática ao promover disputas políticas e ideológicas, além de tensões e discussões envolvendo diversos agentes que circunscrevem o campo educacional: gestores e professores se desdobrando a fim de adequar sua prática docente e viabilizar a aplicação das mudanças no cotidiano escolar; estudantes confusos acerca das modificações e no impacto delas sobre sua educação; órgãos governamentais buscando afirmar e instruir sobre o Novo Ensino Médio; especialistas questionando e analisando se a reforma curricular será benéfica ou maléfica.

Desde que a primeira versão do documento foi aberta para consulta pública, diversas críticas foram tecidas acerca de sua estrutura, intencionalidade e viabilidade, tendo maior destaque para a união dos componentes curriculares em áreas do conhecimento, a criação dos itinerários formativos e a obrigatoriedade de somente Português e Matemática no decorrer dos três anos do Ensino Médio.

A proposta da reforma tornar o Ensino Médio mais democrático “saiu pela culatra” ao passo em que restringe o acesso e a escolha dos estudantes, especialmente para os de escolas públicas, visto que a não obrigatoriedade de oferta se dá somente para Português e Matemática e não para os cinco itinerários formativos. Uma vez que grande parte das escolas públicas não possui infraestrutura e apresenta déficit no corpo docente licenciado em determinadas áreas, como na Física, é aberta a possibilidade da elaboração de novos itinerários formativos, bem como parcerias com o setor privado (GONÇALVES, 2017)

Além dos novos itinerários, as alterações da LDB realizadas pela Medida Provisória nº 746 e posteriormente pela Lei 13.415/17, abrem espaço para a atuação de profissionais de notório saber, com conhecimentos oriundos da experiência, não necessariamente validados formalmente pelos sistemas de ensino.

IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado [...] (BRASIL, 1996, Art. 61)

Embora a legitimidade do notório saber traga implícito um viés de educação freiriano, que amplia a concepção de formação de forma não restrita aos espaços formais de escolarização, sua apropriação por forças conservadoras no campo educacional colaboram para a precarização do trabalho docente reforçando a ideia de que qualquer indivíduo que detenha algum conhecimento específico pode desempenhar o trabalho do professor, ofuscando a importância de uma formação específica, sendo contrário à proposta de fortalecimento de valores democráticos (ALVES et al., 2016)

[...] o notório saber é a demonstração mais clara de que um dispositivo democrático aplicado à educação pode ser facilmente apropriado por forças elitistas para torná-lo deletério à consolidação de um projeto educativo em que a formação para o trabalho, para a cidadania e para a emancipação é substituída por uma formação que vise à sujeição ao mercado, ao descompromisso político e à alienação. (ALVES et al., 2016, p.77)

Quanto aos itinerários formativos, a possibilidade da criação de novos itinerários, por conta da obrigatoriedade de somente Português e Matemática, deu espaço para a elaboração de itinerários sem relevância alguma para uma formação integral de qualidade como “O que rola por aí”, “Mundo Pets SA”, “Brigadeiro Caseiro”, “RPG” e “Arte de Morar” (EXAME, 2023; O GLOBO, 2023), que parecem humilhar professores como a eletiva “Educação Financeira - Torne-se um Milionário”, obrigando professores a assumirem disciplinas vazias e não relacionadas com suas áreas de formação a fim de compensar a carga horária perdida com as alterações na lei. (PEREIRA; CIAVATTA; GAWRYSZEWSKI, 2022)

Devido ao sufoco orçamentário surgiu espaço, também, para a elaboração de itinerários patrocinados, como a empresa iFood, que lucra com a superexploração do trabalho plataformizado e uberizado (onde a prestação de serviços se dá conforme a demanda) de jovens com escolarização precária, investindo em itinerários formativos de escolas nos Estados de São Paulo e Sergipe, apoiando a produção e realizando revisão pedagógica nos materiais didáticos de alunos e professores (CÁSSIO; GOULART, 2022) incluindo alterações na grade curricular,

sob a proposta de “capacitar mais de 5 milhões de pessoas em 5 anos para o trabalho do futuro e o empreendedorismo.”¹

A flexibilização curricular que fundamenta a criação dos itinerários se solidifica, na verdade, como elemento que reforça desigualdades quanto ao acesso e qualidade do ensino. Uma vez que ao passo em que os alunos optam por determinado itinerário, abdicam dos conhecimentos dos demais, e além disso, não possuirão acesso a todos os itinerários e sim somente aos disponibilizados pela escola em que são matriculados, de forma que a escolha se condiciona a fatores externos (relevância local, estrutura da escola, corpo docente disponível, etc) (KUENZER, 2017).

Tal condicionamento ao acesso limita também o ingresso de alunos da rede pública nas universidades, ao contrário da rede privada em que a maioria das escolas oferece modalidades em tempo integral preparando os estudantes para o ingresso no ensino superior (SANDRI, 2017).

Outra crítica consiste em como o conceito de competência tem sido tratado, distanciando-se do viés psicológico das concepções de ensino e sendo reduzida a aquilo que os alunos são capazes de saber e fazer, aproximando-se a um ensino de competências voltado para avaliações diretas de resultados interpretados como um barômetro para a qualidade de ensino. Há também uma preocupação com a possibilidade de que as competências sejam um molde para formação de um perfil trabalhador balizado nas demandas do mercado, abrindo mão da formação integral do ser, finalidade imprescindível da educação (LIMA, 2022).

[...] o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos. É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, na sigla em inglês), e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, na sigla em inglês), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE, na sigla em espanhol). (BRASIL, 2018, p. 13)

¹ O iFood, em parceria com Instituto Reúna, apoia a revisão do currículo paulista e cria trilha para escolas sergipanas que focam no uso da tecnologia, conforme divulgado pelo portal de notícias da empresa disponível em <https://www.news.ifood.com.br/ifood-investe-em-itinerario-formativo/>, publicado em 13 de fev. de 2023. Acesso em 20 de jul. de 2023.

Fundamentar o currículo em competências e habilidades com a finalidade de garantir direitos essenciais de aprendizagem abstém estudantes provenientes da classe trabalhadora de conteúdos relevantes construídos historicamente. Uma vez amparada pela influência de organizações internacionais e da doutrina neoliberal, a implementação de um currículo voltado à rankings, avaliações externas, eficiência e atender a demandas do mercado também abre espaço para a introdução de ideias e práticas conservadoras e anti científicas (como o Projeto de Lei Escola sem Partido), além da exclusão de conteúdos relevantes para uma formação integral por passarem a ser considerados imprudentes (como estudos sobre sexualidade, gênero e política) (ROSA; SILVA, 2021).

[...] O currículo de resultados e, igualmente, uma pedagogia de resultados, são apontados como a principal explicação da desqualificação e desfiguração da escola pública na atualidade. A função da escola é reduzida à oferta de um “kit” de habilidades para sobrevivência social, provendo aos pobres um ensino mitigado, de mera transmissão de conhecimentos úteis e treinamento de habilidades. Já se escreveu muito que o modelo internacional para a educação na verdade institui formas de governança no interesse do mercado, entre eles, modos de regulação dos sistemas educativos, de modo que a educação de resultados consiste, na verdade, de tecnologias de produzir mudanças na sociedade em valores e práticas, instituição de convicções, hábitos. Não se trata, agora, somente de atingir “padrões” (competências) dentro da lógica de desempenho, mas de atuação no nível cognitivo e emocional das pessoas, como é o caso da introdução no currículo das competências. (LIBÂNEO, 2020, p.42-43)

O modelo de organização centralizador adotado pela base, somado à noção de competência discutidas acima e justificado pelo baixo rendimento escolar e pela suposta formação deficitária de professores controla e regula formas de avaliar não somente o desempenho dos alunos, mas também de todas as relações que se dão na escola, da gestão, do trabalho dos professores e das práticas pedagógicas (MACEDO, 2016).

Concomitante às críticas direcionadas aos itinerários formativos e à união dos componentes curriculares em áreas do conhecimento há também críticas quanto à inclusão da Educação Profissional como um dos itinerários, contrariando a oferta integrada de Ensino Médio ao Técnico como modalidade de articulação entre o Ensino Médio e o Ensino Técnico, cujo significado reside no compromisso ético e

político de garantir em um único currículo o direito à formação profissional, sem que esta assuma o lugar da formação geral. (LIMA, 2023, p.97, apud. RAMOS; SILVA, 2018)

Por fim, ao considerarmos que tanto o PNE de 2001 quanto o de 2011-2020 não alcançaram as metas estabelecidas, todo o contexto de elaboração e aprovação de um novo currículo nacional denota uma intenção meramente formal, de homologação, tendo em vista a redação célere e não democrática do documento e do processo de consulta pública, resultando em alterações sistemáticas que não foram divulgadas no documento ou na imprensa (MOZENA; OSTERMANN, 2021).

3. O ENSINO DE FÍSICA E SUAS PARTICULARIDADES

A produção acadêmica mundial têm sugerido que o Ensino de Física é majoritariamente caótico, pouco frutífero e dicotomizado da realidade de professores e alunos, apresentando-se essencialmente livresco, com ênfase em modelos matemáticos e na memorização mecânica de fórmulas, reproduzindo um hermetismo linguístico que se torna instrumento de opressão e discriminação ao passo em que ignora a realidade dos alunos, frequentemente punidos pelo mal êxito no adestramento para seu uso, não apropriando o aluno dos fenômenos naturais presentes na sua realidade. (NASCIMENTO, 2010).

Sobretudo, na Educação Básica, há uma crise no Ensino de Física marcada pela falta e pelo despreparo de professores, pela perda da identidade no currículo, pelas más condições de trabalho e por um ensino desatualizado (em termos de conteúdo e tecnologias) e comportamentalista, pautado em provas e avaliações, apresentando, quase exclusivamente por meio de um livro texto, a Física como uma ciência pronta, acabada, absoluta (MOREIRA, 2017).

Na perspectiva dos alunos, a Física é uma das disciplinas mais complexas do Ensino Médio, a qual muitos evitariam se pudessem, com um excessivo número de reprovação a cada semestre ou ano letivo, tanto em nível básico quanto superior (GOI, 2013). Muitos alunos acreditam ainda que a compreensão da Física é reservada apenas para gênios, cientistas brilhantes, restringindo-se à memorização de fórmulas e aplicações de conceitos, percebendo a Física como distante da realidade e do cotidiano, questionando o porquê de se estudar Física uma vez que não reconhecem sua natureza e aplicabilidade.

Assim como nas demais disciplinas, o Ensino de Física é rico e complexo, com desafios multifacetados, sendo influenciado por uma série de fatores históricos, pedagógicos e culturais. A seleção dos tópicos abordados neste capítulo provém de uma busca bibliográfica direcionada cujo ponto de partida consiste na leitura de uma tese² que trata da utilização de materiais de baixo custo no Ensino de Física, enquanto me dedicava à elaboração de um projeto de ensino para a disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II da graduação.

² D'ÁVILA, A. R. L. N. . UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: Bauru, 1999.

Uma vez surpreso ao notar que os problemas destacados por Fischer (1990) há mais de três décadas permanecem essencialmente os mesmos que pude observar e viver ao longo de minha educação, tanto no ensino básico quanto no superior, realizei uma pesquisa bibliográfica aprofundada, identificando e explorando questões cruciais inerentes ao Ensino de Física discutidas em detalhes, de maneira não hierárquica, a seguir.

3.1 Avaliação

A avaliação se constitui como uma prática complexa que engloba elementos históricos, sociais, éticos, pedagógicos, técnicos, metodológicos, psicológicos e epistemológicos (FERRAZ et al., 2022; GRILLO, LIMA, 2010) com tendências que se configuram essenciais nas relações de ensino e aprendizagem. Contudo, a avaliação nem sempre foi associada à aprendizagem.

Ferraz et al. (2022) e Fernandes (2004) discutem a evolução das concepções de avaliação, temática abordada em um número expressivo de pesquisas e produções de diversos autores e instituições, frente aos papéis desempenhados pela avaliação no desenvolvimento dos sistemas educativos.

Os autores se debruçam no trabalho de Guba e Lincoln (1989) que distingue diferentes gerações de concepções de avaliação que surgiram de forma processual ao longo do último século, com conceitos de mensuração, descrição, julgamento e negociação.

Na primeira geração (1800 - 1930), fundamentada numa visão positivista de caráter técnico e instrumental, prevalece a tendência de mensuração, “examinista”, ligada a testes e exames que possuem como único objetivo a mensuração rigorosa dos conhecimentos dos sujeitos envolvidos, isentando as aprendizagens escolares dos alunos ao transformá-las em resultados numéricos que apontam um quantitativo final, características que exercem considerável influência nos sistemas educativos atuais.

Fernandes (2004) destaca que em termos práticos, de sala de aula, tal geração mensurativa, classificatória e seletiva reduz a avaliação à aplicação de um ou mais testes que focam somente nos conhecimentos, de forma

descontextualizada, sem que haja a participação dos alunos no processo, privilegiando a quantificação das aprendizagens em busca da objetividade e neutralidade do professor, comparando os resultados dos alunos com os demais do grupo em relação a uma norma (como a média, por exemplo).

A segunda geração (1930 - 1960) surge em virtude da massificação do sistema educacional e do anseio por reformas curriculares, tendo como tendência os objetivos educacionais, voltando a atenção ao comportamento dos sujeitos avaliados, não se limitando apenas ao ato de mensurar. A medida deixa de ser sinônimo de avaliação, passando a ser um instrumento ao seu serviço, de forma a ainda prevalecer a abordagem tradicional tecnicista e “examinista”.

Com a terceira geração (1960 - 1970) os avaliadores mantêm as funções técnicas e descritivas presentes nas gerações anteriores, desempenhando agora o papel de juízes, instaurando um juízo de qualidade acerca dos dados considerados relevantes para a tomada de decisão, adotando uma concepção onde a avaliação deve trazer consigo um diagnóstico que contribua para a melhoria da aprendizagem.

Tanto Ferraz et al. (2022) quanto Fernandes (2004) baseiam-se em obras de diversos autores estrangeiros³ e brasileiros⁴ ao discorrer sobre a ruptura promovida pela quarta geração (1970 - 2000) com suas antecessoras, afirmando a avaliação alternativa (também designada por avaliação autêntica, avaliação contextualizada ou avaliação educativa) relacionada com a tendência de negociação, balizada numa abordagem formativa com perspectivas que buscam “superar obstáculos epistemológicos que obstruem o pensamento avaliativo, buscando o alargamento de uma visão de um processo meramente burocrático, técnico e incapaz de investigar a aprendizagem dos sujeitos”, reconhecendo que a natureza de seu processamento e de seus resultados está relacionada com a tomada de decisões suas respectivas variáveis contextuais de educação, sociedade, contexto social, ético, político e econômico.

³ Fernandes apud Berlak (1992a; 1992b), Broadfoot (1994), de Gipps (1994), Gipps e Stobart (2003)

⁴ Ferraz et al. apud. Vianna (1989), Muramoto (1991), Hoffmann (1995), Luckesi (1996)

Tais autores constituem referências relevantes na atualidade em virtude de apresentarem uma abordagem crítica em relação à avaliação da aprendizagem no campo educacional.

Ferraz et al. (2022) vai além das quatro gerações de Guba e Lincoln, abordando uma quinta geração a partir dos anos 2000 (até 2020) caracterizada pela tendência da avaliação como construção social que agrega uma nova abordagem de práticas e conceitos mais democráticos às perspectivas de avaliação da quarta geração, adquirindo um processo estratégico, político, social e participativo a longo prazo, assumindo maior compromisso social e político debruçado na cooperação e na solidariedade, superando concepções individualistas. As autoras, ao considerarem o cenário crítico resultante das dinâmicas e medidas de isolamento social em resposta à pandemia mundial do vírus da Covid-19, discutem também uma sexta geração (a partir de 2020) pautada em aspectos socioemocionais como solidariedade, responsabilidade, colaboração, ética, empatia, organização, cidadania, honestidade, entre outros, constituindo pautas que se distanciam das bases tradicionais finalistas, pensando a avaliação da aprendizagem como um instrumento processual que se dá por meio de um processo formativo.

Mesmo com as concepções de avaliação tornando-se mais complexas e sofisticadas ao longo do último século, tendo como finalidade a formação de indivíduos críticos e autônomos que correspondam com as demandas do mundo globalizado, o que se vê, ainda, no Ensino de Física, são as mesmas práticas avaliativas das gerações e tendências tradicionais de ensino: estritamente técnicas, mensuradoras e julgadoras, onde a passividade do aluno impera com a massiva utilização de provas com questões fechadas, abrindo mão das práticas participativas e mediadoras que subsidiem a construção do conhecimento.

Marco Antônio Moreira (2017, 2018, 2022), pesquisador brasileiro com contribuições expressivas para o Ensino de Física e para as teorias da aprendizagem, afirma que ainda vivemos sob a cultura do ensino para testagem, sobretudo sobre o Ensino de Física focado em provas (MOREIRA, 2017) onde os alunos são treinados, ao longo de doze anos, desde que ingressam na educação básica, para dar respostas corretas nas provas, muitas vezes sendo avaliados duas ou três vezes por semana (MOREIRA; ROSA, 2022).

O autor aponta, como maior desafio, a superação do ensino voltado para a testagem, considerando que tal ensino distorce e não representa a educação, uma vez que as avaliações pautadas em provas só medem o número de respostas corretas, não dizendo se os alunos de fato compreenderam o proposto. Em contraponto, propõe que seja adotado um “mix de avaliações” englobando, além das

provas tradicionais e classificatórias, avaliações de natureza mais qualitativa em que haja maior participação dos alunos (MOREIRA; ROSA, 2022).

Além de Moreira, autores como Fischer (1990), Rosa, C. e Rosa, A. (2005), Ferreira e Silva Filho (2021), discorrem sobre a perspectiva expositiva e a validação do caráter mecânico, decorativo, ultrapassado e ineficaz adotado pelo Ensino de Física.

[...] mais de cem anos de história se passaram desde a introdução da Física nas escolas no Brasil, mas sua abordagem continua fortemente identificada com aquela praticada a cem anos atrás: ensino voltado para a transmissão de informações através de aulas expositivas utilizando metodologias voltadas para a resolução de exercícios algébricos. Questões voltadas para o processo de formação dos indivíduos dentro de uma perspectiva mais histórica, social, ética, cultural, permanecem afastadas do cotidiano escolar, sendo encontradas apenas nos textos de periódicos relacionados ao ensino de Física, não apresentando um elo com o ambiente escolar. (ROSA, C.; ROSA, A., 2005, p. 6)

Rosa, C. e Rosa, A. (apud. Neto e Pacheco, s.d.) elucidam também que o Ensino de Física tem sido direcionado com a finalidade específica de resolução da prova seletiva de vestibular, situação comprovada pelo uso indiscriminado de livros e assemelhados repletos de exercícios preparatórios para vestibulares que primam pela memorização e solução algébrica.

3.2 Redução da Carga Horária

A oferta da disciplina se configura como outra questão relevante que intensifica peculiaridades problemáticas discutidas neste capítulo. Ao realizar uma análise crítica do Ensino de Física, Moreira (2018) aponta que tal ensino está em crise por conta da redução da carga horária “que chegou a 6 horas aula por semana, hoje é de 2 ou menos”, da quase inexistência de aulas no laboratório e falta de professores licenciados em Física, de forma com que os poucos existentes por muitas vezes devem treinar os alunos para dar respostas corretas nas provas ao invés de ensinar Física.

Tal redução da carga horária se tornou uma problemática recorrente na análise de diversos autores.

[...] É sabido por todos que esta disciplina tem apresentado um número de períodos cada vez mais reduzido nas escolas de ensino médio, principalmente no ensino noturno, que além de não disporem da disciplina curricular de Física nos três anos secundaristas, a contemplam com uma ou duas aulas semanais. Desta forma, o professor precisa selecionar quais os conteúdos que irá abordar diante do complexo da obra didática, tendo que, muitas vezes, pincelar tópicos desconexos, simplesmente por que é necessário contemplar os itens do livro didático. (ROSA, C.; ROSA, A., 2005, p. 2)

Além de dificultar e sufocar os professores quanto à seleção de assuntos a serem abordados e da forma célere com que tal desdobramento deve se dar, a redução da carga horária também dificulta o emprego de uma abordagem interdisciplinar.

3.3 O uso de Laboratórios e o Papel da Experimentação

Praticamente todos os professores de ciências reconhecem a investigação empírica como marca registrada das ciências naturais, sendo difícil imaginar aprender a fazer ciências, ou aprender sobre ciências, sem nunca realizar um trabalho de laboratório ou de campo. Trumper (2003) considera os laboratórios como locais maravilhosos para ensinar e aprender ciências, visto que a experimentação ajuda a fundamentar o conhecimento científico, possibilitando aos alunos oportunidades de discutir, pensar e resolver problemas reais.

A experimentação tira o aluno do mundo abstrato e formal das linguagens e dos conceitos, possibilitando que ele os relacione com o mundo empírico.

Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investigação, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados. Assim, o aluno é preparado para poder tomar decisões na investigação e na discussão dos resultados. O aluno só conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-relação entre a teoria e experimento. (SÉRÉ et al., 2003, p. 39).

Além do consenso quanto à relevância das atividades experimentais no Ensino de Física entre professores e pesquisadores, documentos oficiais também destacam sua importância, como é o caso dos PCN+:

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2002, p. 84)

Tão indispensável é a experimentação para o Ensino de Física que desde a época da Primeira República (especificamente em 1903) foi realizado um projeto de lei que buscava modificar, a nível nacional, o panorama do Ensino de Ciências, implementando a obrigatoriedade de laboratórios para desenvolver os conteúdos de Física e Química. Contudo, desde essa época, tais espaços eram utilizados meramente para demonstrações práticas, que pouca influência tiveram sobre o ensino dessas disciplinas (ROSA, C.; ROSA, A., 2012).

De fato, empregar a experimentação por si só não garante o desenvolvimento de competências em Física ou o proposto para sua utilização, como, por exemplo, em alguns experimentos demonstrativos onde os alunos podem permanecer como meros espectadores passivos. Oliveira (2010) discute o papel da experimentação no ensino pela pesquisa em Física, levantando a opinião contrária de diversos autores acerca da maneira como a experimentação é empregada no Ensino de Física, tornando-se uma ferramenta metodológica que pode continuar tornar o professor como um “revelador da verdade”, além de promover uma visão ingênua de que os alunos, após realizar uma sequência de instruções organizadas estruturalmente, obtenham as mesmas conclusões obtidas pelos descobridores das informações científicas descritas no livro didático, ou ainda, utilizar a experimentação como mero instrumento demonstrador de teorias.

Ainda no âmbito da aplicabilidade da experimentação e do uso de laboratórios, temos um problema estrutural: a maioria das escolas não dispõe de laboratório, materiais e estrutura adequada para conduzir experimentos sendo que, as que possuem, frequentemente não dispõe de um técnico ou professor laboratorista para o preparo das atividades no laboratório. Além disso, há uma dificuldade em conduzir os alunos (em turmas frequentemente lotadas) para o laboratório, em contraste com os usuais 50 minutos de aula, fazendo com que muitos docentes troquem seus horários com outros professores a fim de amenizar tal situação (ISQUIERDO, 2015).

Moreira (2018, 2021) explora alternativas com os benefícios e aplicabilidade do uso de simulações computacionais, modelagem computacional, laboratórios virtuais, celulares, dentre outras modalidades a serem integradas ao Ensino de Física e, mesmo reconhecendo a realidade da frequente falta de instrumentação necessária nas escolas, atribui a não incorporação de tais recursos pelo foco no treinamento para provas e na utilização de fórmulas para obter respostas corretas “porque a experimentação não se enquadra no ensino para a testagem, é ‘perda de tempo’ pois nesse ensino o importante é abordar todo o conteúdo da disciplina e ensinar respostas corretas a serem dadas nas provas.” (MOREIRA, 2021, p. 3), como discutido mais a fundo em outra seção deste capítulo.

3.4 Formação dos Professores de Física

No ano de 2013, a revista *Science* dedicou um volume à temática Grandes Desafios da Educação de Ciências, reunindo diversos especialistas para discutir acerca dos principais desafios para a melhoria do ensino de ciências frente ao clamor pelo acesso ao conhecimento e adaptação às constantes mudanças tecnológicas. Dentre os convidados, o físico Carl Wieman, condecorado pelo Prêmio Nobel da Física, em 2001, pela criação experimental do condensado de Bose-Einstein, destaca nas primeiras páginas a necessidade da transformação do ensino superior, possível de ser realizada “desde que a universidade queira”.

Wieman (2013) afirma que a maneira com que o ensino de ciências se dá na maioria das universidades é pior do que ineficaz, sendo não científica, tendo em vista a existência de uma indústria dedicada a medir a importância e o impacto das pesquisas científicas realizadas sem que sejam coletados dados sobre como se dá o ensino e pelo fato de muitos professores considerarem totalmente apropriado dedicar mais tempo com o aprimoramento de seus ensinamentos, contudo não é isso o que se espera deles.

Os temas mais recorrentes na literatura de formação de professores, a partir da década de 70, expressam constatações de que professores, em particular das ciências naturais, não passaram por uma formação que possibilitasse lidar de forma adequada com ensino e aprendizagem dos alunos, independente do nível de escolaridade (SCNETZLER, 2002).

A formação dos professores de Física é um problema apontado por Moreira (2017), em consonância a Carl Wieman, ao discutir os grandes desafios do Ensino de Física na educação contemporânea. Segundo o autor, há uma grande quantidade de pesquisas relacionadas à formação de professores, contudo grande parte da formação superior em Física se dá por meio de professores universitários cuja avaliação acadêmica é exclusiva a publicações em revistas bem indexadas, de forma que a metodologia adotada se resume a aulas teóricas e resolução de listas de exercícios, resultando em uma aprendizagem mecânica com altos índices de reprovação.

Em trabalhos anteriores, Moreira (2000) considera o ensino de graduação em Física como muito ruim, com enorme evasão, tratando-se “muito mais de seleção natural do que de aprender em função do ensino” uma vez que, os estudantes “sobreviventes” que se tornam bacharéis e licenciados em Física não precisavam do ensino pautado pelo livro utilizado e lista de problemas, onde por muitas vezes atividades em laboratórios se tornam obrigações incômodas para muitos professores, consolidando tipo de aprendizado que, segundo Freire (1987), domestica ao invés de formar, removendo a liberdade do educando e tendo sua curiosidade castrada em nome da eficácia da memorização mecânica dos conteúdos.

3.5 A Visão da Física e da Ciência

Dois importantes problemas apontados por Fischer (1990) na forma com que se dá o Ensino de Física consistem na mistificação e mitificação tanto da ciência quanto dos cientistas, atribuindo ao seu conteúdo um aspecto de inacessibilidade ao homem comum, bem como em uma tratativa que considera os conteúdos prontos, empacotados e acabados.

Ainda atualmente o Ensino de Física se dá como uma ciência exata repleta de teorias definitivas e acabadas. Contudo, a Física e as demais ciências exatas não são realmente exatas e sim aproximadas uma vez que dependem de modelos científicos que procedem de aproximações sucessivas e do controle de variáveis.

O conhecimento científico é construído, modelos científicos são construídos, teorias científicas são construídas a partir desses modelos. Toda essa construção começa com um modelo conceitual de um fenômeno de interesse, de uma

situação problema. Esse modelo pode evoluir teórica e matematicamente e chegar a uma teoria, cuja aceitação (que é sempre provisória), refutação (que pode ser definitiva) ou revisão (introdução de modificações para melhorá-la) depende da experimentação. (MOREIRA, 2021, p. 2)

De acordo com Moreira (2021), a argumentação de que os modelos são aproximados e que as teorias Físicas não são definitivas não minimiza em momento algum seus papéis na construção do conhecimento científico, pelo contrário: possuem alta relevância e estão na base da tecnologia, mas contendo aproximações que podem ser modificadas, substituídas, corrigidas. Logo, não ensinar a Física como uma ciência de aproximações, perguntas, metáforas e modelos consiste em um erro epistemológico.

Circunscreve-se no mesmo problema a mistificação do conhecimento científico e dos cientistas, onde a ciência ensinada nas escolas exibe uma realidade muito distante do trabalho real do cientista, omitindo antagonismos e conflitos entre os grupos responsáveis pelo progresso científico (APPLE, 1982), questão discutida também pelos PCN no tangente ao Ensino de Física: “apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver” (BRASIL, 1999).

Tal abordagem cria uma concepção individualista da ciência e de que o desenvolvimento científico é praticado por indivíduos superiores, gênios isolados do contexto social em que o cientista se insere, bem como os motivos em que se debruçam sobre teorias, envolvendo por muitas vezes objetivos políticos, sociais, comerciais, tecnológicos, premiações, reputação acadêmica, dentre outros (URIAS; ASSIS, 2014 ; FERNANDEZ et al., 2022)

O estereótipo que surge como uma simples reprodução da realidade externa aos alunos passa gradualmente a influenciar e moldar a realidade que é percebida por eles, implicando significativamente suas formas de pensar, compreender e comportar.

As representações sociais não são a mera reprodução mental da realidade exterior ao sujeito (cognição social), mas passa a impregnar a realidade adquirindo foros de consistência ontológica, orientando as cognições e comportamentos dos indivíduos. (BAPTISTA, 2004, p.105).

Essa visão estereotipada e distorcida das ciências e dos cientistas gera preconceitos e promove um afastamento por parte dos alunos ao professor e à disciplina, convertendo-se em um obstáculo para a aprendizagem e dificultando a construção do conhecimento científico na sala de aula. (GOLDSCHMIDT et al., 2005)

3.6 O Papel da Contextualização e da Conceitualização

A descontextualização no Ensino de Física, e de Ciências, no geral, é um problema antigo. Para Fischer (1990), a falta de significado social dos conteúdos e a falta do vínculo de tais conteúdos à realidade dos alunos e com seu universo de interesse torna irrelevante as aulas de ciências uma vez que não se baseia na experiência dos alunos e nem considera conceitos alternativos oriundos dos mesmos.

A fim de compreender a contextualização e sua importância no Ensino de Física, podemos recorrer inicialmente a uma análise epistemológica. A palavra contexto tem sua etimologia do latim significando “nexo, ligação”, derivada originalmente do termo *contessere* que se refere à trama de um tecido, trazendo a ideia de entrelaçar ou unir tecendo, de forma que a palavra contexto adquira, por fim, a conotação de um conjunto de circunstâncias em que acontece um determinado evento ou significado (WEFFORT et al., 2019).

Conforme descreve Machado (2005) “etimologicamente, contextualizar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado” ou ainda, contextualizar consiste em “[...] (re) enraizar o conhecimento ao texto original do qual foi extraído ou a qualquer outro contexto que lhe empreste significado” (MELLO, 2012, p. 8)

Marco Antônio Moreira (2018) parafraseia Vergnaud ao dizer que a conceitualização está no âmago da Física e na aprendizagem da Física e, sendo assim, as situações propostas e trabalhadas devem fazer sentido para os alunos e serem introduzidas em níveis crescentes de complexidade, sendo um erro e uma falha muito comum começar a ensinar Física sem utilizar situações que tenham sentido para os alunos. “São situações que dão sentido aos conceitos e a

conceitualização está no âmago desenvolvimento cognitivo” (VERGNAUD, 1990, p. 145-146)

[...] são as situações que dão sentido aos conceitos. Há uma relação dialética entre conceitualização e situações: a conceitualização se dá a partir das situações, mas à medida que conceitualiza o sujeito vai dando conta de mais situações. (Vergnaud, 1990, p. 143)

Sob a perspectiva cognitiva, Vergnaud nos trás a conceitualização como o núcleo do desenvolvimento cognitivo, de forma que o ser humano se desenvolve cognitivamente à medida em que conceitualiza e constrói conceitos. Sendo assim, orientar o Ensino de Física para os conceitos físicos e não para o formalismo matemático contribui efetivamente para uma maior compreensão da Física e para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Moreira corrobora de tal perspectiva defendendo que “no Ensino da Física é mais importante dar atenção aos conceitos físicos do que às fórmulas. As fórmulas contêm conceitos. Não tem sentido decorar fórmulas sem entender os conceitos que as constituem” (MOREIRA, 2021, p. 2). O pesquisador também se apoia no epistemólogo Stephen Toulmin (1977), defensor de que a chave da compreensão humana está nos conceitos. Conforme o autor, não aprendemos nada sem conceitos visto que estes estão na essência do desenvolvimento cognitivo e tal paralelo se dá também para a disciplina da Física que não existiria sem seus conceitos estruturantes como, por exemplo, os conceitos de quantum e estado quântico para a mecânica quântica ou os de campo e força eletromagnética para o eletromagnetismo.

Bezerra et al. (2012) concorda que torna o conteúdo mais efetivo e as aulas de Física mais atraentes para os alunos e destaca que além de decorar fórmulas, passam a compreender o mundo que os cerca, adquirindo a capacidade de utilizar conhecimento construído na sala de aula para resolver problemas que venham a surgir em suas profissões e no cotidiano, tomando decisões a partir de ferramentas fornecidas no decorrer de suas formações.

Apropriar o aluno da percepção de que a Física está presente em todos os momentos da vida humana pode ser um incentivo para seu desenvolvimento cognitivo (BEZERRA et al., 2012). Além disso, o entusiasmo dos alunos diminui frente a opiniões desfavoráveis sobre a forma com que a Física afeta a sociedade.

Não compreender a natureza, bem como as vantagens e a beleza do trabalho proveniente do estudo da Física prejudica a motivação dos alunos que não compreendem a natureza da Física (JUFRIDA et al., 2019).

Libâneo (2000) nos diz que os alunos são indivíduos responsivos que não participam da elaboração do programa educacional e por consequência, não se sentem parte deste o que resulta na desmotivação uma vez que lhes é dado o espaço necessário para participarem da construção do aprendizado.

Albuquerque (2019) discute a contextualização como um recurso da prática pedagógica a ser utilizado para tirar o aluno da condição de espectador passivo a fim de promover uma aprendizagem significativa, reconhecendo não se tratar de uma tarefa fácil tendo em vista que exige que o professor abdique do habitual e coloque em prática estratégias para dinamizar o ensino e contribuir de fato para a formação de alunos críticos e reflexivos.

A fim de contribuir com a compreensão da contextualização na prática pedagógica, a autora faz uma série de levantamentos bibliográficos acerca da contextualização atribuir significados ao que se deseja ensinar, auxiliando na problematização dos saberes criando no aluno a necessidade de adquirir novos conhecimentos (RICARDO, 2003), facilitando a sua aprendizagem e contribuindo para a formação das capacidades intelectuais superiores (FERNANDES, 2006), que exigem de raciocínio e certo grau de abstração, devendo ser desenvolvidas por meio de práticas dialógicas que considerem o conhecimento, a experiência e o potencial cognitivo de cada indivíduo.

Devemos lembrar que os significados construídos pelo processo de contextualização não são neutros, tampouco meros processos mentais, uma vez que se expressam por meio do saber social que se manifesta nas complexas relações entre alunos e professores (TARDIF, 2002), provindo da incorporação de vivências diversificadas no processo de aprendizagem e de valores que exploram e apresentam o cotidiano, possibilitando aos envolvidos que vivam a descoberta e a compreendam os problemas de seus entornos sociais e culturais (ALÁRIO; WHARTA, 2005).

Em termos de aplicação, é imprescindível abordar situações que dêem sentido aos conceitos em níveis crescentes de complexidade e abstração, asserções que parecem óbvias mas que não são usualmente levadas em consideração no Ensino de Física (MOREIRA, 2021).

É comum começar o ensino da Física com situações que não fazem sentido para os alunos e, muitas vezes, em níveis de abstração e complexidade acima de suas capacidades cognitivas. É nesse começo que o ensino da Física ‘perde’ os alunos que, por sua vez, começam a não gostar da Física. (MOREIRA, 2021, p. 2)

Na mesma oportunidade, Moreira atribui a ausência de tal progressividade ao ensino para testagem, onde o aprender “respostas corretas” para aplicá-las em problemas conhecidos e apresentá-las nas provas sem que haja a compreensão promove o distanciamento de uma aprendizagem significativa, aproximando-a de uma aprendizagem mecânica, tópico discutido em outra seção deste capítulo. Consoante a Moreira, Lobato (2008) reconhece o estímulo a uma formação de alunos treinados a aplicar fórmulas, armazenar termos e repetir conceitos, sem que de fato reconheçam as possibilidades de associá-los ao cotidiano dos alunos e atribui a decorrência pelo não contemplar da realidade dos sujeitos. Nesse sentido, devemos ir além e tratar a realidade dos alunos não somente como um ponto de partida para o processo de ensino aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino (KAWASAKI; KATO, 2011)

Moreira acusa a aprendizagem mecânica no Ensino de Física e considera, em diversas ocasiões (2010, 2017, 2018, 2020), a educação da Física como sendo bancária, termo cunhado por Freire (1996) ao metaforizar o tipo de educação em que o conhecimento é “depositado” na cabeça dos alunos sem ter sido relacionado com seu saber prévio, sua realidade e seus interesses, minimizando (ou anulando) o poder criador dos educandos, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade. “Eis aí a concepção ‘bancária’ da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 1996, p. 57).

No entanto, a aprendizagem que mais ocorre na escola é outra: a aprendizagem mecânica, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada. (MOREIRA, 2012, p. 12)

Contrapondo à forma com que o Ensino de Física se dá, Moreira defende que esse ensino deveria ser pautado pela aprendizagem significativa, conceito cunhado por Ausubel (1968), caracterizado pela interação entre os conhecimentos prévios

(chamados de subsunçores ou ideia âncora, por Ausubel) com os novos conhecimentos, sendo que tal interação se dá de maneira não literal (ou seja, substantiva) e não arbitrária (a interação ocorre com algum conhecimento especificamente relevante da estrutura cognitiva e não com qualquer ideia prévia). Desta forma, os novos conhecimentos adquirem significado para o aluno ao passo em que os conhecimentos prévios são ressignificados ou adquirem maior estabilidade cognitiva.

Seguindo a mesma linha do pesquisador, podemos tomar por exemplo um aluno que conheça a Lei da Conservação da Energia, aplicada à energia mecânica: aplicar seus conhecimentos na solução dos problemas clássicos onde há transformação de energia potencial em cinética (e vice versa) proporcionaria apenas maior clareza e estabilidade cognitiva para tais conhecimentos. Contudo, caso o mesmo aluno fosse apresentado à Primeira Lei da Termodinâmica como sendo uma aplicação da Lei da Conservação da Energia aplicada a fenômenos térmicos, seria possível dar significado ao novo conhecimento ao passo em que articula o subsunçor da conservação de energia que, por sua vez, se torna mais elaborado, rico e com novos significados extrapolando o campo conceitual da Mecânica, abraçando o da Termodinâmica.

Na visão de Ausubel, os conhecimentos prévios são a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa, a que mais influencia novas aprendizagens.

Para além da aprendizagem significativa, Marco Antônio Moreira propõe uma aprendizagem significativa crítica, “aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela.” (MOREIRA, 2010, p. 7), que tem como base todo o discutido da aprendizagem significativa, mas ultrapassa o foco nas formas de construção e assimilação entre o conhecimento, envolvendo uma análise crítica das informações, adotando diferentes perspectivas, questionando suposições subjacentes, incorporando as implicações sociais, políticas e culturais do conhecimento adquirido, possibilitando análises mais profundas que dão suporte para o desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência social, tal qual abordado nesta seção.

[...] aquela que permitirá ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a

tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas (MOREIRA, 2010, p. 20)

Em virtude do exposto até aqui, podemos concluir que para que ocorra uma aprendizagem significativa crítica, é necessário que haja uma relação fundamental entre a conceitualização e a contextualização, uma vez que a conceitualização estabelece bases teóricas e estruturais de conceitos que serão conectados à realidade por meio da contextualização. Ao desprezar a conceitualização, a associação com o contexto pode se dar de forma confusa ou imprecisa, da mesma forma que sem a contextualização muitos conceitos permanecem abstratos e distantes, dificultando ou até mesmo impossibilitando sua compreensão e tradução futura no cotidiano.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa se apropria metodologicamente da análise de conteúdo de Laurence Bardin (1977), proposta metodológica de grande apreciação e relevância em pesquisas qualitativas, sobretudo nas ciências sociais, instrumentalizando-se por meio da análise documental, adequada à elaboração de uma análise crítica e sólida acerca das expressões contidas no conteúdo das propostas curriculares em contraste com sua elevada complexidade e extensão (600 páginas referentes à BNCC e mais de 500 páginas dos documentos que compõe os PCN).

A análise de conteúdo (AC) consiste em um conjunto de instrumentos metodológicos empregados na análise interpretativa de diversas fontes de conteúdos, escritos ou verbais. Sua conceituação pode se dar em diversas formas conforme a intencionalidade e a vertente teórica adotada por aquele que a emprega, podendo adotar desde conceitos relacionados à semântica estatística do discurso até inferências provenientes da identificação objetiva de características das mensagens (SILVA, 2015)

A forma primitiva da análise de conteúdo pode ser considerada como uma das técnicas de pesquisa mais antigas cuja utilização remonta à 1787, nos Estados Unidos (MUSSIS et al., 2003), emergindo como método de estudo por volta das décadas de 1920 e 1930 conforme o desenvolvimento das ciências sociais, impulsionada entre os anos 1940 e 1950 pelo interesse dos cientistas aos símbolos políticos, chegando a ser definida em 1943 como “a semântica estatística do discurso político” (BAUER, 2002, p. 192) estendendo-se para diversas áreas entre 1950 e 1960 (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Sua popularidade foi alavancada a partir dos trabalhos de Laurence Bardin, em 1977, passando a ser empregada por pesquisadores de áreas diversas como Psicologia, Ciências Políticas, Jornalismo, Etnologia, História, Linguística e Psiquiatria, consolidando-se como uma técnica refinada em constante aperfeiçoamento que exige disciplina, dedicação e tempo (SILVA; FOSSÁ, 2015)

De acordo com Caregnato e Mutti (2006) a maioria dos autores referem-se à AC como uma técnica de pesquisa que trabalha a palavra de forma que se produza inferências do conteúdo da comunicação de um texto, de forma prática e objetiva, replicáveis ao seu contexto social.

Bardin define a análise de conteúdo como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

A análise de conteúdo pode apresentar tanto um caráter quantitativo quanto qualitativo de forma que, na abordagem quantitativa, é levantada a frequência das características que se repetem no decorrer do texto, ao passo que a qualitativa “considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou conjunto de características num determinado fragmento da mensagem” (LIMA, 1993, p. 54).

Sendo assim, a AC compreende o texto como um veículo para a expressão do sujeito cuja análise categoriza as unidades de texto (sejam palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma representação que as identifique (CAREGNATO; MUTTI, 2006).

Bardin (1977) divide a análise de conteúdo em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados para inferência e interpretação. A autora descreve a primeira fase como uma fase de organização do material a ser investigado, tendo como objetivo sistematizar as ideias iniciais de acordo com o quadro referencial teórico a fim de definir indicadores para que as informações coletadas sejam sucessivamente interpretadas. Para tal, a pré análise pode fazer uso de diversos procedimentos como:

- **Leitura Flutuante:** consiste no primeiro contato com os documentos (textos, entrevistas ou demais fontes) a serem analisados, onde é realizada uma leitura inicial e superficial, buscando identificar padrões, ideias-chave, tópicos e temáticas recorrentes sem realizar análises ou interpretações detalhadas, familiarizando o pesquisador com o conteúdo de maneira geral, proporcionando uma visão panorâmica;
- **Escolha de Documentos:** momento onde se define o corpus de análise, ou seja, quais documentos e fontes de dados devem ser incluídas na análise, levando em consideração o alinhamento com o objetivo da

pesquisa, a disponibilidade de acesso aos documentos, a variedade de fontes disponíveis, o tamanho das amostras, etc;

- Formulação de Hipóteses e Objetivos: formulando, a partir da leitura flutuante, quais questões deverão ser respondidas ou quais suposições deverão ser testadas;
- Elaboração de Indicadores: definindo quais serão os critérios (mensuráveis) utilizados para identificar, categorizar e sistematizar o processo de análise dos dados selecionados.

Bardin orienta ainda que a seleção dos dados se dê em consonância com as seguintes regras:

- Exaustividade: diz respeito ao ato de exaurir, ou seja, que os indicadores contemplem todas as categorias exaustivamente, eliminando lacunas, sem deixar aspectos relevantes de fora da pesquisa;
- Representatividade: como os indicadores devem refletir precisamente o conteúdo analisado, no caso de um volume de dados muito grande, é possível que seja realizada uma amostra representativa do universo inicial. “Nem todo o material de análise é susceptível de dar lugar a uma amostragem, e, nesse caso, mais vale abstermo-nos e reduzir o próprio universo (e portanto o alcance da análise), se este for demasiado importante.” (BARDIN, 1977, p. 97-98);
- Homogeneidade: garantindo que os documentos sejam homogêneos, uniformes, sem que exibam características excessivamente singulares fora dos critérios estabelecidos previamente;
- Pertinência: verificando se a fonte documental está adequada ao objetivo suscitado pela análise, bem como seu contexto de produção.

Após a pré-análise inicia-se a etapa de exploração do material onde são efetuadas as operações de codificação, sendo a etapa mais extensa e fatigante onde as decisões tomadas na pré-análise passam a ser efetivadas, transformando e agregando, de forma organizada, os dados brutos em unidades a fim de descrever as características pertinentes ao conteúdo.

A codificação, para Bardin, é definida como a transformação, por meio de recorte, agregação e enumeração, pautadas de acordo com as informações textuais representativas das características do conteúdo (SILVA; FOSSÁ, 2015).

Todo o material coletado é recortado em unidades de registro que correspondem aos segmentos de conteúdo considerados como base para a categorização, processo onde os dados brutos se tornam organizados e agrupados em função de características comuns, sendo exemplos de possíveis unidades de registro os textos de documentos, parágrafos de entrevistas, relatos em diários de campo, etc.

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. (BARDIN, 1977, p. 117)

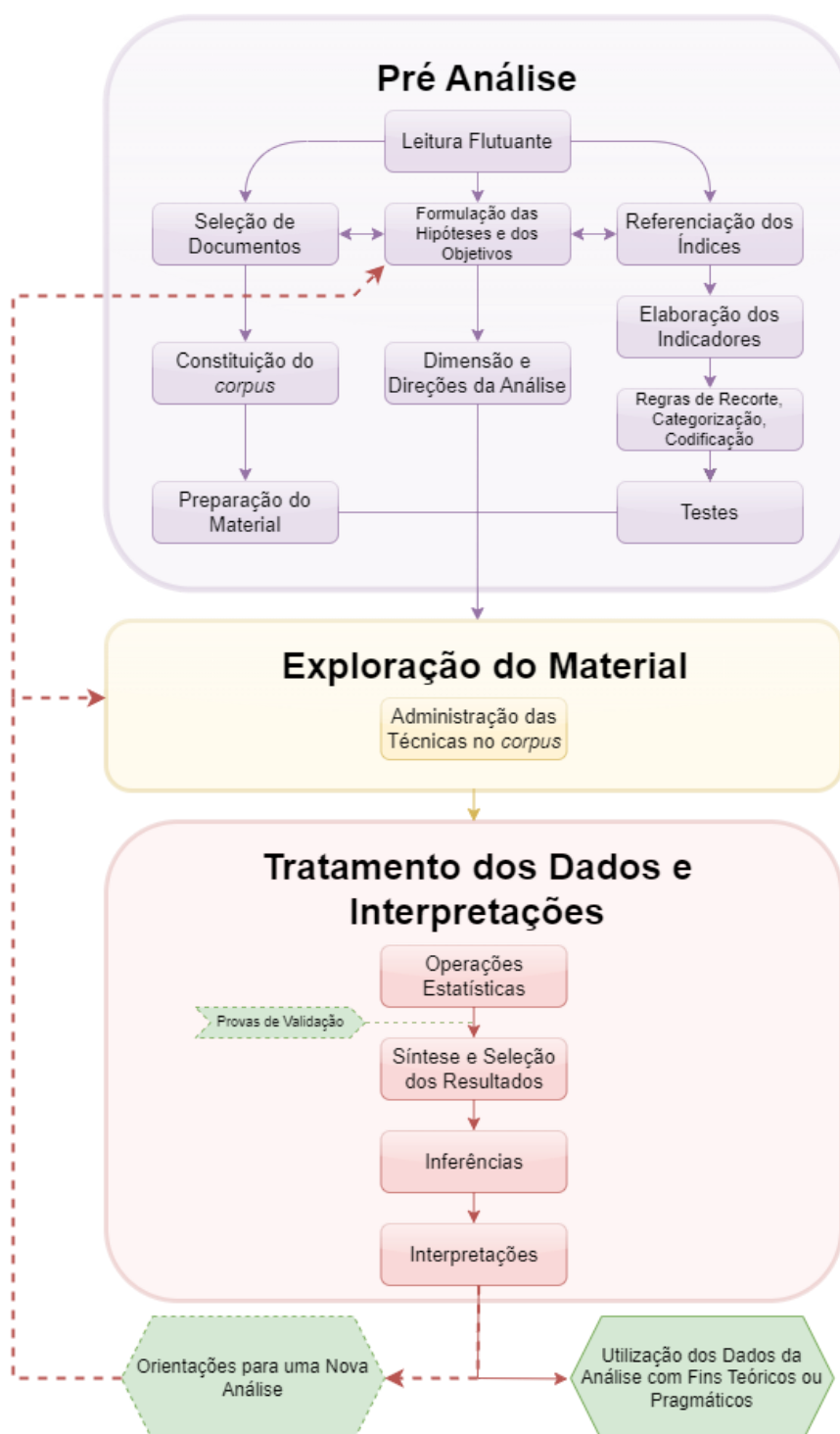
A partir das unidades de registro é feita a identificação de palavras chaves para uma primeira categorização, onde as categorias iniciais são agrupadas conforme os temas correlatos. Tal agrupamento temático com base nos critérios previamente definidos dá origem às categorias intermediárias que, quando aglutinadas em função da ocorrência dos temas, convergem para as categorias finais.

Na etapa final, de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, os resultados são condensados e tratados a fim de se tornarem significativos e válidos, possibilitando interpretações inferenciais utilizando intuição, análise reflexiva e crítica. Uma vez dispostos os resultados significativos, submetidos a testes de validação (como provas estatísticas, por exemplo), é possível utilizar os dados da análise em contraste com o referencial teórico levantado para fins teóricos ou

pragmáticos, podendo servir, também, de base para outra análise se debruçando em novas dimensões teóricas.

Sendo assim, podemos sintetizar o método da análise de conteúdo conforme o diagrama a seguir.

Diagrama 1 – Etapas do desenvolvimento de uma análise



Fonte: Adaptado de Bardin (1977, p. 112) pelo próprio autor

É importante destacar que há, frequentemente, uma confusão entre a análise de conteúdo (AC) e a análise de discurso (AD). Caregnato e Mutti (2006) refletem sobre ambas as análises e apontam que tal confusão nas pesquisas qualitativas se dá por conta da similaridade das nomenclaturas.

A análise de discurso consiste em uma disciplina de interpretação (posterior à análise de conteúdo) que tem como objeto o discurso e se situa na intersecção de epistemologias distintas como a linguística (de onde se origina a fala para o discurso), a psicanálise (com o aporte do inconsciente) e o materialismo histórico (que fundamenta a teoria das ideologias).

De acordo com as autoras, existem dezenas de estilos distintos de análise de discurso que partilham de “uma rejeição da noção realista de que a linguagem é simplesmente um meio neutro de refletir, ou descrever o mundo, e uma convicção da importância central do discurso na construção da vida social” (CAREGNATO; MUTTI, 2006, p. 680).

Como o objeto de estudo da AD consiste no discurso, sua análise se debruça sobre o sentido do texto e não sobre o conteúdo, de forma que seu corpus é constituído pelo conjunto da ideologia, da história e da linguagem, indo além do texto, abordando sentidos pré construídos que ecoam na memória do dizer.

Ao contrário da AC, a AD não é uma metodologia, sendo que a maior diferença entre ambas repousa no fato da AC trabalhar com o conteúdo, estabelecendo categorias de interpretação pautadas na materialidade linguística por meio das condições empíricas no texto (sem relacionar para além deste), ao passo que a AD analisa o sentido e não o conteúdo do mesmo, preocupando-se em compreender os sentidos manifestados por meio do discurso do sujeito.

Outra diferença reside no fato da interpretação da análise de conteúdo poder ser tanto quantitativa quanto qualitativa, ao passo que a análise de discurso admite somente a interpretação qualitativa. Uma vez esclarecidas as diferenças entre a AC e a AD, vale ainda ressaltar que nenhuma das análises é melhor ou pior, sendo importante que o pesquisador conheça as qualidades e diferenças entre ambas a fim de determinar, em contraste com o referencial teórico e analítico utilizado, qual análise é mais apropriada para sua pesquisa.

Por fim, esta pesquisa apropria-se metodologicamente, também, da análise documental, um procedimento que, numa perspectiva qualitativa, emprega técnicas de transformação voltadas para a apreensão e compreensão de diversos tipos de

documentos, representando sua informação de forma mais conveniente, de forma que o observador possa, mais facilmente, obter o máximo de informações (aspecto quantitativo), com o máximo de pertinência (aspecto qualitativo).

Nas palavras de Bardin (1977):

Podemos defini-la como uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência. (BARDIN, 1977, p. 45)

A proposta metodológica não se limita ao texto escrito, podendo ser desenvolvida em diversas fontes documentais como fotos, jornais, vídeos, leis, etc., transformando o documento primário (bruto) em um documento secundário (representativo), como por exemplo resumos, *abstracts* e indexações, que permitem a classificação de elementos informativos contido nos documentos a partir de índices ou palavras-chaves.

Vale destacar que a análise documental se diferencia da pesquisa bibliográfica uma vez que a primeira trata de fontes primárias, que não receberam tratamento analítico, enquanto a segunda remete para contribuições analíticas de diversos autores. (SÁ-SILVA et al., 2009).

O processo metodológico de recorte de informação, categorização e indexação se assimila à exploração do material da análise de conteúdo (segunda fase), contudo há diferenças essenciais entre ambos como o fato da análise documental trabalhar somente com documentos, almejando uma representação condensada de suas informações, ao passo em que a AC trabalha com a manipulação das mensagens (comunicação) e demais expressões contidas no conteúdo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise dos documentos se deu conforme a análise de conteúdo de Bardin, de forma que, durante a fase de pré-análise, foram selecionados como materiais de pesquisa os seguintes documentos referentes aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais; Volumes 1 (Parte I - Bases Legais) e 3 (Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias) que compõem o conjunto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM); Volume 2 (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias) das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (PCN+). Referente à BNCC, foi selecionada a Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio, homologada pelo Ministério da Educação em 2018, composta, no mesmo documento, por questões acerca da base, seus marcos legais e as partes referentes à Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Foram realizadas diversas leituras flutuantes, identificando a estrutura dos documentos, ideias-chave, padrões, tópicos e temáticas recorrentes, possibilitando a elaboração dos indicadores utilizados para identificar e categorizar os dados (unidades de texto), agregando-os nas seguintes categorias iniciais: Concepções Curriculares; Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento; Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem; Física - concepções e questões acerca do seu ensino.

A primeira etapa da análise considerou a presença ou ausência de características (ou conjunto de características) referentes ao conteúdo selecionado. Vale destacar que, no tangente às áreas do conhecimento, a análise direcionou seu foco às áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, dos PCN, e Ciências da Natureza e suas Tecnologias, da BNCC. Foram consideradas questões e discussões acerca da organização das áreas, sem analisar os capítulos referentes às demais áreas do conhecimento, em virtude do foco desta pesquisa. Contudo, questões referentes às relações e articulações entre as áreas não foram deixadas de fora da análise.

Por meio da reorganização dos dados brutos em categorias, foi feita uma análise, buscando definições, concepções, discussões e demais questões pertinentes aos respectivos temas. Após a interpretação foi realizada uma reorganização condensando os dados em uma nova tabela em função das

similaridades e singularidades das duas propostas curriculares, possibilitando uma análise em contraste com o referencial teórico levantado.

Tendo em vista a ausência de capítulos, tópicos, discussões e concepções claras acerca da Física e do Ensino de Física na BNCC, identificadas na primeira análise, realizou-se um levantamento quantitativo acerca da recorrência do termo “Física” nos documentos de ambas as propostas curriculares, validando somente os casos em que a palavra estava contextualizada na Física como campo de estudo, componente curricular ou referente a seus conteúdos e conhecimentos, excluindo os demais casos (como “Educação Física”, “saúde física”, “violência física”, “estruturas físicas”, “condições físicas”, etc.).

Como resultado, verificou-se a recorrência do termo Física, dentro do contexto proposto, em pelo menos 199 vezes no que se refere aos PCN, ao passo que, referente à BNCC, o termo é utilizado pelo menos 11 vezes. Destaca-se também que, em contraste à ausência de capítulos e tópicos que se dedicam exclusivamente a questões referentes à Física na BNCC, os PCN dedicam 35 páginas a tais assuntos.

5.1 Análise dos Parâmetros Nacionais Curriculares

A análise inicial se deu a partir da organização dos PCN nas categorias Concepções Curriculares, Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento, Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem, Física - concepções e questões acerca do seu ensino, realizando uma análise para cada categoria, exposta a seguir.

5.1.1 Concepções Curriculares

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam uma concepção clara de currículo, definindo-o objetivamente e reconhecendo seu caráter multifacetado que pode assumir diversos significados ante a diferentes contextos pedagógicos. A terminologia curricular é discutida por uma perspectiva adotada historicamente pelo Ministério da Educação ao se referir às matérias constantes em um curso, indicando quais disciplinas deveriam constituir cada etapa da educação básica ou para se

referir aos programas de conteúdos de cada disciplina. É explorada, também, a perspectiva do currículo como expressão de princípios e metas do projeto educativo, destacando a importância da flexibilidade na promoção de discussões e reelaborações para as práticas na sala de aula, enfatizando o papel do professor em traduzir os princípios elencados em prática didática.

O currículo é também concebido enquanto instrumento da cidadania democrática, contemplando não somente conteúdos, mas também estratégias de aprendizagem que transformem o ser humano, capacitando-o para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a experiência subjetiva e a atividade produtiva, integrando-o no “tríplice universo” das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva.

Os PCN se apresentam como não sendo um conjunto de conteúdos obrigatórios ou um currículo mínimo para o ensino básico, “não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência dos estados e municípios” (BRASIL, 1997, p.50).

Ao valorizar a capacidade da utilização crítica e criativa dos conhecimentos, ao invés do acúmulo de informações, aponta-se a importância do projeto pedagógico escolar como base para a transformação do currículo proposto em um currículo em ação, por meio do trabalho em sala de aula.

A concepção curricular adotada parte do princípio de que o conhecimento científico é dotado de valores humanos, relacionando-se tanto com a tecnologia quanto com toda a vida em sociedade, sendo necessária, portanto, abraçar a organicidade conceitual das teorias científicas explicitando o papel da interação social e do diálogo na produção coletiva, integrando valores e atitudes com o mesmo peso que conceitos e procedimentos, trazendo uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste.

É destacado que ideias hegemônicas de cada época e região, tanto entre teóricos da educação quanto por instâncias de decisão política, influenciaram a elaboração dos currículos, propostas educacionais e na organização do sistema educacional e da escola, reconhecendo a ligação entre o currículo e condições teóricas, políticas, econômicas e sociais.

Dadas tais condições, são exploradas as variáveis regionais que nortearam propostas educacionais e curriculares brasileiras, considerando sua vasta dimensão tanto em termos geográficos quanto de contrastes sociais, apontando a necessidade

da clareza ao reconhecer que tais propostas, oficiais ou não, constituem o início de um processo de transformação, readequação e reacomodação cujo rumo não depende somente da proposta curricular, mas também da história a ela pregressa e dos meios empregados. A flexibilidade surge como fator imprescindível para a organização de uma proposta curricular nacional que englobe a realidade federativa brasileira, abarcando propostas pedagógicas diversas expressas num certo nível de generalidade que não abra mão da precisão.

Os PCN declaram a necessidade da superação da visão enciclopédica do currículo, considerando-a um obstáculo à atualização do ensino ao passo em que estabelece uma ordem arbitrária e artificial, com pré requisitos fechados que não permitem o aprendizado de aspectos modernos sem que o aprendizado clássico tenha sido cumprido, “e em que os aspectos ‘aplicados’ ou tecnológicos só teriam lugar após a ciência “pura” ter sido extensivamente dominada” (BRASIL, 2000b, p. 49), insistindo que a atualização curricular não deve se dar pela atualização de ementas, acrescentando tópicos e listas de assuntos e que tal perspectiva é prejudicial à organização dos conteúdos e à formação dos professores.

Para conceber um novo programa curricular para o Ensino Médio, os documentos pautam dois fatores preeminentes: as alterações estruturais decorrentes da chamada “revolução do conhecimento”, que reconfiguraram a organização do trabalho escolar e das dinâmicas sociais, e a ampliação da esfera da educação pública, que deve manter padrões de qualidade alinhados com as demandas da sociedade moderna.

Considerando os três domínios da ação humana mencionados anteriormente (vida em sociedade, atividade produtiva e experiência subjetiva), são incorporadas as quatro premissas de eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea, adotadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO) como diretrizes gerais para a orientação da proposta curricular dos PCN: aprender a conhecer, reconhecendo a importância a uma educação geral e da possibilidade de aprofundamento em determinadas áreas, enfatizando o domínio das ferramentas do conhecimento, tanto como meio (para compreender o mundo) quanto como fim (para o prazer de conhecer, compreender e descobrir); aprender a fazer, promovendo novas aptidões essenciais para lidar com situações diversas, integrando prática e teoria; aprender a viver, aprender a conviver, compreendendo o outro e suas interconexões, facilitando a colaboração e a gestão de possíveis conflitos; aprender

a ser, visando o desenvolvimento integral, promovendo autonomia, criticidade e liberdade, construindo um currículo em torno de eixos epistemológicos e histórico-culturais de relevância social.

5.1.2 Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento

No esforço de traduzir habilidades e competências em termos mais próximos do fazer pedagógico, os Parâmetros Curriculares Nacionais se dividem em três áreas do conhecimento - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias - a fim de organizar e interligar as disciplinas com cuidado para que as mesmas não sejam diluídas ou eliminadas.

Tal organização se dá sob o pretexto de não ser tão específica a ponto de eliminar o trabalho de identificação e escolha dos conteúdos referentes a cada área, bem como das respectivas disciplinas nelas contidas, em virtude de seus objetos e métodos de conhecimento.

Para o Ensino Médio é destacado, por um lado, o aprofundamento dos saberes disciplinares específicos em Física, Química, Biologia e Matemática, incluindo os procedimentos científicos e didáticos pertinentes aos respectivos objetos de estudo, bem como metas formativas individuais, por outro, o envolvimento e a articulação interdisciplinar dos referidos saberes.

A interdisciplinaridade paira sobre toda discussão referente à articulação áreas do conhecimento (bem como nos demais tópicos dos documentos), onde se explicita que a interdisciplinaridade assume diversos sentidos e dimensões, que ao agir com a demarcação disciplinar, conduz organicamente o aprendizado e quando empregada no aprendizado científico e matemático, não dilui tampouco elimina a disciplinaridade do conhecimento, tida como indiscutível pelos PCN.

No tangente à área correspondente a esta pesquisa, a denominação Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e não somente Ciências e Matemática sinaliza, de acordo com os documentos, a pretensão em promover competências e habilidades, em cada uma das suas disciplinas, que sejam convenientes ao exercício de intervenções e julgamentos práticos, compreendendo a análise de informações, riscos e benefícios associados aos processos tecnológicos,

funcionalidade e manuseio de equipamentos e procedimentos técnicos, trazendo amplo significado para a cidadania e para a vida pessoal dos alunos.

Para que o aprendizado possua caráter prático e crítico e não contribua somente para o conhecimento técnico e sim para uma cultura mais ampla que articule a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional com a visão de mundo natural e social, os PCN reúnem esforços para propiciar a construção da compreensão da vivência material, do convívio harmônico com o mundo da informação, da percepção evolutiva da vida e do cosmos e do entendimento histórico da vida social e produtiva.

Sendo assim, o aprendizado passa a ser planejado unindo perspectivas multidisciplinares e interdisciplinares de forma que o conteúdo seja proposto e articulado a partir de uma compreensão global que articule competências abrangentes a serem desenvolvidas dentro de cada área (e no conjunto de áreas) e em cada disciplina (e em seus conjuntos).

Os saberes de cada área curricular são definidos e discutidos, sendo que no tangente à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias são agrupadas as competências associadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Biologia e da Química, suas interações e desdobramentos, tendo como objetivo colaborar para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, fomentando o protagonismo diante de questões políticas e sociais que demandam das Ciências da Natureza para sua compreensão e solução.

A Matemática se configura na área à medida que constitui um dos principais recursos de expressão e constituição de tais Ciências Naturais mediante justificativas pedagógicas e epistemológicas que buscam desassociar a Matemática do isolamento didático em que frequentemente é confinada no contexto escolar.

Cada ciência é expressa em suas respectivas disciplinas (que recebem seus respectivos nomes), devendo tratar das dimensões tecnológicas a elas correlatas, desenvolvendo uma articulação interdisciplinar que ultrapassa a relação entre as disciplinas de uma mesma área, criando pontes com disciplinas das demais áreas do conhecimento (como, por exemplo, a problemática socioambiental que envolve questões econômicas e produtivas de caráter científico-tecnológico e histórico-geográfico, dotada de símbolos e códigos matemáticos, constituindo também uma linguagem, podendo portanto ser articulada no aprendizado das

Ciências da Natureza, da Matemática, das Linguagens e Códigos e das Ciências Humanas).

Compatíveis com as atitudes e valores que os PCN pretendem desenvolver, os objetivos ou competências atribuídos à área de Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias são agrupados, em caráter mais específico, na categoria investigação e compreensão científica e tecnológica, as que dizem respeito ao sentido da representação e comunicação em Ciência e Tecnologia são associadas a Linguagem e Códigos e as relacionadas à contextualização sociocultural e histórica da ciência e da tecnologia se associam às Ciências Humanas.

Quadro 1 – Competências e Habilidades da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	
Representação e comunicação	
DESENVOLVER A CAPACIDADE DE COMUNICAÇÃO.	
• Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico. • Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...). • Expressar-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta. • Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões. • Utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores. • Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos. • Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade. • Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações. • Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos.	
Investigação e compreensão	
DESENVOLVER A CAPACIDADE DE QUESTIONAR PROCESSOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS, IDENTIFICANDO REGULARIDADES, APRESENTANDO INTERPRETAÇÕES E PREVENDO EVOLUÇÕES. DESENVOLVER O RACIOCÍNIO E A CAPACIDADE DE APRENDER.	
• Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas. • Desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais. • Utilizar instrumentos de medição e de cálculo. • Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema. • Formular hipóteses e prever resultados. • Elaborar estratégias de enfrentamento das questões. • Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações. • Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar. • Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais. • Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades. • Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas. • Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.	
Contextualização sócio-cultural	
COMPREENDER E UTILIZAR A CIÊNCIA, COMO ELEMENTO DE INTERPRETAÇÃO E INTERVENÇÃO, E A TECNOLOGIA COMO CONHECIMENTO SISTEMÁTICO DE SENTIDO PRÁTICO.	
• Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais. • Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços. • Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio. • Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade. • Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. • Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.	

Fonte: Adaptado pelo próprio autor de BRASIL, 2000b, p. 12-13.

São discutidas também a presença das tecnologias em cada área, comentando a sua importância na educação geral, para além da educação profissional, abrindo mão do aspecto de “alfabetização científico-tecnológica” articulado no Ensino Fundamental e adquirindo um “objetivo mais audacioso” no Ensino Médio, compreendendo a tecnologia tanto quanto produto, ao postular que “a compreensão contemporânea do universo físico, da vida planetária e da vida humana não pode vir sem do entendimento dos instrumentos pelos quais o ser humano maneja e investiga o mundo natural” (BRASIL, 2000a, p. 94) quanto de processo, reconhecendo que “não se trata apenas de apreciar ou dar significado ao uso da tecnologia, mas de conectar os inúmeros conhecimentos com suas aplicações tecnológicas (BRASIL, 2000a, p. 93)”

O documento oferece e discute uma sugestão de organização curricular conjunta entre as disciplinas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias que opta por uma progressão do mais imediato e vivencial ao mais geral e abstrato, buscando ressonâncias entre as disciplinas da área (seja por proximidade ou concomitância entre tópicos e temas), reforçando, cuidadosamente, que tal sugestão não constitui um currículo mínimo ou máximo, tampouco representa uma organização ideal, mas sim exemplifica uma sequência de temas e tópicos para cada disciplina da área, de forma que não se espera que os temas propostos sejam percebidos como de relevância equivalente ou trabalhados no mesmo ritmo e intensidade.

Seja qual for o esquema, o essencial é que a organização sirva coerentemente à formação do aluno, que não deve ter sua atenção pulverizada entre ações desconexas no âmbito de cada disciplina. A articulação das disciplinas da área faz parte de uma articulação mais geral, compondo-se com a das outras áreas – não somente em termos de proximidade temática e competências, mas também de procedimentos e atividades comuns em sala de aula, ou extraclasse, baseados, sobretudo, na ação dos alunos, reconhecendo-os como centro de seu aprendizado. Quando isso se dá, o aluno deixa de ser passivo, se torna protagonista de fazeres e, em consequência, o professor e o quadro-negro deixam de ser o centro das atenções em sala de aula. (BRASIL, 2002, p. 132)

Os PCN concluem, portanto, que a divisão em áreas do conhecimento, nos termos discutidos acima, não simplesmente classifica as competências e habilidades

almejadas em termos de qualidade e quantidade mas, sobretudo, “aponta a convergência dos esforços formativos das três áreas, sublinhando também a possibilidade de articulação com os objetivos educacionais (BRASIL, 2000b, p. 11).

5.1.3 Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem

Os Parâmetros Curriculares Nacionais discutem amplamente o Ensino Médio em questões referentes à sua concepção, finalidade, estado atual, influências, princípios pedagógicos e mudanças ao longo das últimas décadas, declarando uma nova mudança no Ensino Médio em virtude da consolidação do Estado democrático, das novas tecnologias e das mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos.

O ensino no Ensino Médio, até então, é apontado como descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Em contrapartida, os PCN buscam significar o conhecimento escolar por meio da contextualização e evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade, incentivando a capacidade de aprender e o raciocínio.

Estabelece-se, portanto, o Ensino Médio como a etapa conclusiva da educação básica a nível nacional, superando o caráter exclusivamente pré-universitário ou profissionalizante que apresentava até então, considerando tal natureza estritamente propedêutica, que não era contestada ou questionada, como sendo hoje inaceitável.

São discutidos fatores que corroboraram para construção de tal caráter propedêutico, com o desenvolvimento da industrialização da América Latina, nas décadas de 60 e 70, associada a uma política educacional que atribui como finalidade ao Ensino Médio a formação de especialistas em dirigir processos de produção ou que dominassem a utilização de maquinarias, levando o Brasil, na década de 70, a propor uma profissionalização compulsória, visando também a diminuição da demanda para o Ensino Superior.

Dois fatores são apontados como predominantes a partir da década de 80, o fator econômico fruto da ruptura tecnológica da terceira revolução técnico-industrial, com o avanço da microeletrônica, e a “revolução informática” que passa a ocupar papel central nos processos de desenvolvimento, alterando radicalmente as áreas

do conhecimento. Supõe-se que tais mudanças, somadas a uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola e estimulada pela incorporação das novas tecnologias, transformarão a educação nas próximas décadas de forma muito mais célere que nas anteriores.

A partir da década de 90 novos parâmetros norteiam a formação dos cidadãos mediante ao grande volume de informação decorrente do uso das novas tecnologias, almejando a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias referentes às áreas de atuação, sem ter por premissa básica o acúmulo de conhecimentos, propondo para o Ensino Médio uma formação geral que se opusesse à formação específica e que desenvolvesse a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, aprender, criar e formular, ao invés do simples exercício de memorização.

Em tal modelo, os objetivos educacionais se expressam por meio da listagem de tópicos que a escola média deveria tratar sob o pressuposto de que o domínio de cada disciplina se traduzia no requisito necessário e suficiente para o prosseguimento dos estudos, ao passo que, nos moldes do ensino profissionalizante, o Ensino Médio se caracterizava pela ênfase dos fazeres práticos, em especial os voltados às atividades produtivas ou de serviços, promovendo um aprofundamento ou especialização de caráter técnico, desenvolvendo especialidades laborais específicas em detrimento de uma formação mais cultural, geral e ampla.

No tangente às áreas do conhecimento, os objetivos estipulados pelos PCN para Ensino Médio envolvem mutuamente o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que atendam às demandas da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam à construção de uma visão de mundo e de uma cultura geral.

Para a universalização da Educação Básica ante os termos propostos, os documentos defendem o desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas, de forma que seu aprendizado se realize pela participação ativa de cada indivíduo, bem como do coletivo educacional, numa prática de elaboração cultural, ao invés da centralização da interação individual dos alunos com os materiais instrucionais e da redução da exposição dos alunos ao discurso professoral.

Nestes termos, os PCN assumem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e de orientar os professores na busca por novas abordagens e metodologias, superando o quadro desvantajoso em relação aos índices de escolarização e níveis de conhecimento apresentados pelos países desenvolvidos.

A mobilização e o envolvimento necessários para produzir as transformações educacionais pretendidas são reconhecidas como de responsabilidade de toda a comunidade escolar, não somente dos professores e do sistema escolar, sendo necessário um novo conjunto de práticas e diretrizes escolares que ressignifique o sentido do processo educativo, contemplando o aprendizado e aperfeiçoamento contínuo de alunos e professores, em construção coletiva sob um espaço de diálogo propiciado pela escola, promovido pelo sistema escolar e que conta com a participação da comunidade.

É destacada a importância e o papel do professor neste processo, em especial o trabalho integrado entre professores de áreas distintas, sendo indispensável a apropriação dos princípios legais, pedagógicos e filosóficos que fundamentam o currículo proposto, unindo esforços para consubstanciar o projeto pedagógico que acompanhará, na prática, a formação dos alunos.

Se não há lei ou norma que possa transformar o currículo proposto em currículo em ação, não há controle formal nem proposta pedagógica que tenha impacto sobre o ensino em sala de aula, se o professor não se apropriar dessa proposta como seu protagonista mais importante. (BRASIL, 2000a, p. 91)

Além da interdisciplinaridade, a contextualização também se configura nos PCN como princípio pedagógico estruturante do currículo, indo ao acordo das competências previstas na legislação que valida os PCN à medida que vincula a educação ao mundo do trabalho e à prática social; compreende os significados; é capaz de promover o aprendizado contínuo; preparar para o trabalho e o exercício da cidadania; propicia autonomia intelectual e pensamento crítico; propicia flexibilidade para adaptação a novas condições de ocupação; compreende os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos; relaciona a teoria com a prática.

O texto do documento insiste no fato de tal abordagem não representar a mera incorporação de elementos da ciência contemporânea em virtude de suas

importâncias instrumentais utilitárias, mas sim prover condições para que os alunos desenvolvam uma visão de mundo atualizada que contempla as técnicas e os princípios científicos que a baseia.

Ainda discutindo a contextualização, destaca-se que tratar elementos do domínio vivencial dos alunos (tendo mais a ver com a familiaridade dos alunos com os fatos do que tais fatos serem parte de sua vizinhança física e social) como conteúdo do aprendizado científico, tecnológico e matemático não delimita o alcance do conhecimento tratado, mas garante significado ao aprendizado, proporcionando um diálogo efetivo desde o início.

Quanto aos materiais e livros didáticos, os PCN comentam os bons resultados que se percebe em relação à diversificação do material didático com significativa resposta dos alunos em termos de motivação e participação com o uso de jornais, filmes, vídeos, livros, revistas, jogos, visitas a museus, fábricas, centros culturais, teatros, entrevistas, etc. A utilização de computadores também é sugerida e discutida não somente pela capacidade de edição de texto e organização de dados, mas também pelo uso da internet para pesquisas e comunicação.

Quanto às recomendações, é destacada a impossibilidade da existência de livros e laboratórios didáticos “perfeitamente adequados” capazes de atender às múltiplas realidades escolares que constituem um quadro diversificado que desautoriza a indicação de bibliografias mínimas ou básicas, que podem ser substituídas por recomendações conforme a disposição da escola, incentivando a produção, por parte das escolas, de novos materiais envolvendo improvisações, materiais de baixo custo, oficinas e laboratórios abertos, desmonte tecnológico de sucatas, etc.

Outro aspecto fundamental e central no processo de ensino e aprendizagem discutido são as avaliações, tanto no que se refere ao desempenho dos alunos, quanto ao processo de ensino.

É evidenciada a frequente utilização da avaliação como verificação da retenção dos conhecimentos formais, que podem ter sido entendidos, ou não, sem especificar habilidades para seu uso. O sentido da avaliação, para os PCN, possui caráter formativo, em permanente interação entre aluno e professor, cabendo aos professores adaptar procedimentos avaliativos, ao passo em que se desenvolvem os conteúdos, acompanhando e valorizando as atividades dos alunos por meio de trabalhos individuais, coletivos e pela participação (espontânea ou mediada).

Os trabalhos em grupos e projetos são considerados importantes exercícios individuais, teóricos ou práticos, capazes de difundir atitudes e valores, reconhecendo também como essencial as avaliações por meio de provas no decorrer dos semestres, a fim de que seja obtido um balanço periódico do aprendizado dos estudantes, ajudando a administrar suas progressões, não devendo substituir as modalidades de avaliação contínua, mas sim complementá-las.

A formação dos professores do Ensino Médio também é amplamente discutida, declarando inicialmente que não haveria razão aparente para tratar da formação inicial docente, competência do ensino superior, em um documento direcionado aos educadores da educação básica, contudo, justifica tal discussão reconhecendo que evidentes problemas crônicos da formação dos professores se configuram como obstáculos para a prática docente, cabendo à escola as iniciativas para superar tais dificuldades.

São levantadas questões institucionais que embargam a construção da identidade dos futuros docentes como a ausência de espaço institucional para estágios e a falta de integração da escola com os demais espaços educacionais presentes na sociedade.

A discussão também se justifica ao considerar que a formação profissional contínua (ou permanente) do professor se dá no exercício da profissão, dentro da escola, indo além dos cursos de capacitação e atualização, destacando a participação do professor no projeto político pedagógico e seu relacionamento com os alunos e com a comunidade para além da sala de aula, constituindo portanto a escola como um espaço de formação docente culturalmente ativo, socialmente solidário, permanentemente cooperativo e aberto ao questionamento.

5.1.4 Física - concepções e questões acerca do seu ensino

A Física, enquanto campo de estudo, é amplamente discutida no decorrer dos PCN, especialmente em seu terceiro volume (“Parte III”) e nos PCN+, apresentando uma concepção complexa e multifacetada incorporada à cultura e integrada a instrumentos tecnológicos, constituindo um conhecimento considerado indispensável à formação da cidadania contemporânea.

Por um lado, o documento explora a concepção clássica da Física que se constitui como campo de estudo dos fenômenos naturais por meio de teorias, observações e experimentações. Por outro, explora as dimensões filosóficas e históricas da Física, compreendendo-a como atividade social humana que emerge da cultura e colabora para a formação do cidadão contemporâneo consciente, atuante e solidário, dispondo de instrumentos, modelos e linguagens para interpretar, intervir e participar da realidade.

É explorada, também, a forma peculiar com que a Física lida com o mundo, desenvolvendo representações e descrições da realidade, constituindo uma linguagem própria composta por códigos e símbolos específicos que buscam regularidades, conceituam e quantificam de grandezas, investigam fenômenos sendo trabalhadas e exploradas por meio de dados, relações matemáticas, medidas, sendo expressas através de gráficos, tabelas, fórmulas, dentre outros.

Os PCN reconhecem que os modelos explicativos da Física não são únicos nem finais, acabados, absolutos, tampouco são desprovidos de articulações com demais áreas do conhecimento, sendo um processo que envolve muitos agentes, cuja construção acompanha a história e o desenvolvimento da humanidade, sendo impregnados de contribuições culturais, econômicas, sociais e tecnológicas que, por vezes, impulsionam-as.

O documento discute questões relacionadas ao Ensino de Física, realizando um diagnóstico e definindo-o como meramente propedêutico, abordando conteúdos tradicionais de maneira excessivamente dedutiva e enciclopédica, omitindo por vezes os avanços e desenvolvimentos da Física que se deram durante o século XX.

Outras questões decorrem da forma com que os conhecimentos físicos são expressos no Ensino Médio, enfatizando a resolução de problemas, cujo desafio central consiste, geralmente, na identificação de qual fórmula a ser empregada, bem como a excessiva matematização, questões que exigem, sobretudo, a memorização, abrindo mão do desenvolvimento de outras competências fundamentais para a Física e para a formação geral dos alunos.

No tangente à experimentação, acusa-se a utilização de abordagens tradicionais que reduzem as atividades práticas experimentais na execução de determinadas listas de instruções previamente fixadas, levando a uma conclusão específica no final cujo sentido, por muitas vezes, não fica claro aos alunos.

O documento explora, ainda, a seleção dos conteúdos trabalhados tradicionalmente na Física, considerando-os restritos à estrutura da Física, em termos de conceitos centrais delimitados pela Mecânica, Termologia, Ótica e Eletromagnetismo, não levando em consideração o sentido mais amplo da formação almejada e colaborando para que os livros didáticos se tornem essencialmente versões abreviadas das obras utilizadas em cursos de Física básica do ensino superior.

Nesse sentido, a fim de garantir uma educação onde os egressos do Ensino Médio possuam uma formação suficiente para compreender e participar do mundo em que vivem, mesmo que não possuam contato escolar com os conhecimentos da Física em instâncias universitárias ou profissionais, propõe-se uma revisão do que será tratado na Física (e em cada disciplina específica), levando em conta as respectivas incorporações tecnológicas.

Para uma educação com o sentido que se deseja imprimir, só uma permanente revisão do que será tratado nas disciplinas garantirá atualização com o avanço do conhecimento científico e, em parte, com sua incorporação tecnológica. Como cada ciência, que dá nome a cada disciplina, deve também tratar das dimensões tecnológicas a ela correlatas, isso exigirá uma atualização de conteúdos ainda mais ágil, pois as aplicações práticas têm um ritmo de transformação ainda maior que o da produção científica. (BRASIL, 2000b, p.8)

Sendo assim, o documento discute tal revisão bem como os critérios que orientam a ação pedagógica tendo como ponto de partida “o porquê de se ensinar Física” e não somente “o que ensinar”, tendo em vista que quando se define somente os objetos de estudo, sem refletir sobre as razões e importâncias de tal seleção, surge um risco de apresentar tópicos abstratos e distantes da realidade sob a suposição implícita de que os alunos estão sendo preparados somente para etapas posteriores da educação.

Tal sentido emerge à medida que os conhecimentos trabalhados pela Física deixam de constituir um objetivo em si mesmos e passam a ser compreendidos como instrumento para a compreensão do mundo, uma vez que os PCN não consideram as finalidades do aprendizado em Física como pragmáticas, dotadas de um saber fazer imediato, mas sim sob uma perspectiva humanista tão abrangente quanto o perfil de cidadão que a sociedade deseja ver impressa em seu futuro.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos (BRASIL, 2002, p. 53)

A Física, ao sistematizar propriedades gerais da matéria, articula a Matemática (sua principal linguagem), provendo instrumentos e novas linguagens que são incorporados pelas demais ciências. As competências em Física são organizadas explicitando os vínculos com as demais áreas e disciplinas pois “competências para lidar com o mundo físico não têm qualquer significado quando trabalhadas de forma isolada”, com competências que correspondem à investigação e compreensão de fenômenos físicos, à utilização da linguagem Física (bem como sua comunicação) ou a contextos históricos e sociais.

Uma compreensão atualizada do conceito de energia, dos modelos de átomo e de moléculas, por exemplo, não é algo “da Física”, pois é igualmente “da Química”, sendo também essencial à Biologia molecular, num exemplo de conceitos e modelos que transitam entre as disciplinas. A poluição ambiental, por sua vez, seja ela urbana ou rural, do solo, das águas ou do ar, não é algo só “biológico”, só “físico” ou só “químico”, pois o ambiente, poluído ou não, não cabe nas fronteiras de qualquer disciplina, exigindo, aliás, não somente as Ciências da Natureza, mas também as Ciências Humanas, se se pretender que a problemática efetivamente sócio-ambiental possa ser mais adequadamente equacionada, num exemplo da interdisciplinaridade imposta pela temática real. (BRASIL, 2000b, p. 8)

A consciência desse caráter interdisciplinar ou transdisciplinar, numa visão sistêmica, sem cancelar o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico mas completando-o, estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio. (BRASIL, 2000b, p. 9)

Ao compreender que há um grande percurso entre o discurso que norteia e explica as mudanças que julga necessárias e a adoção de fato das novas práticas,

os PCN abordam dimensões a serem consideradas para a reformulação das práticas e objetivos formativos do Ensino de Física.

É retomada, mas pela perspectiva e percepção dos professores, a questão do Ensino de Física conteudista concentrado na memorização, repetição automatizada de procedimentos, reduzido à aplicação de fórmulas, abordando situações artificiais e abstratas, bem como a necessidade da atribuição de significados e reflexões acerca do aprendizado no Ensino Médio.

É comentado ainda o fato dos professores de Física, mesmo reconhecendo a necessidade de uma reflexão que envolva elementos norteadores mais concretos, se sentirem perdidos para tal, sem orientações e instrumentos necessários para a mudança. “os professores de Física têm ousado mudar, mas se sentem, muitas vezes, inseguros, desamparados e pouco confiantes quanto aos resultados obtidos” (BRASIL, 2000b, p. 60)

Ante o exposto, os PCN anunciam como desafio “buscar meios para concretizar esses novos horizontes, especialmente dentro da realidade escolar hoje existente no país” (BRASIL, 2000b, p. 60), reconhecendo a frequente escassez de espaço, tempo, recursos materiais e as carências formativas e afetivas dos alunos, concluindo que “não será possível apresentar soluções para todos os problemas e inquietações. Trata-se, ao contrário, de trazer elementos que possam subsidiar os professores em suas escolhas e práticas” (BRASIL, 2000b, p. 60).

É reconhecido a impossibilidade de que o vasto conhecimento que compõe a Física, acumulado no decorrer da história da humanidade, esteja presente plenamente no Ensino Médio, sendo necessária a seleção daquilo que é fundamental e mais relevante dentro dos termos da proposta curricular nacional, estabelecendo as referências apropriadas para tal.

Não há, portanto, uma preocupação dos PCN para a produção de uma listagem completa, mas sim atribuir um sentido mais concreto e discutir os possíveis encaminhamentos e compreensões, destacando os aspectos que os tornam significativos frente a situações que os exemplificam.

É esse o contexto dos temas estruturadores do Ensino de Física, que integram os objetivos da escolarização em nível médio por meio das competências e habilidades desenvolvidas e articuladas a temas de estudo, resguardando a especificidade disciplinar, uma vez que, para lidar com os objetos da Física, é necessário o desenvolvimento de competências e habilidades específicas em Física.

Sob tal perspectiva, privilegiam-se seis temas estruturadores para o Ensino de Física: 1 - Movimentos: variações e conservações; 2 - Calor, ambiente e usos de energia; 3 - Som, imagem e informação; 4 - Equipamentos elétricos e telecomunicações; 5 - Matéria e radiação; 6 - Universo, Terra e vida. Justificando e discutindo aspectos quanto à relevância dos temas e como podem ser organizados e trabalhados, alertando que os temas não podem ser compreendidos isoladamente tendo em vista suas inúmeras sobreposições e inter relações, lembrando que não se trata de uma releitura e reorganização de conteúdos, mas sim uma exemplificação concreta dos caminhos e possibilidades para o desenvolvimento das habilidades e competências dentro dos objetivos formativos desejados.

Cada tema descreve o contexto e a determinação dos conteúdos a serem trabalhados, sendo compostos por quatro unidades temáticas (com exceção do último, que possui três unidades) que se desdobram em competências e habilidades a serem desenvolvidas, conforme o quadro abaixo.

Tema 1. Movimentos: variações e conservações

1. FENOMENOLOGIA COTIDIANA	2. TECNOLOGIAS QUE USAM CALOR: MOTORES E REFRIGERADORES	3. ENERGIA E POTÊNCIA ASSOCIADAS AOS MOVIMENTOS	4. EQUILÍBRIOS E DESEQUILÍBRIOS
Identificar diferentes movimentos que se realizam no cotidiano e as grandezas relevantes para sua observação (distâncias, percursos, velocidade, massa, tempo, etc.), buscando características comuns e formas de sistematizá-los (segundo trajetórias, variações de velocidade etc.). Caracterizar as variações de algumas dessas grandezas, fazendo estimativas, realizando medidas, escolhendo equipamentos e procedimentos adequados para tal, como, por exemplo, estimando o tempo de percurso entre duas cidades ou a velocidade média de um entregador de compras Reconhecer que as modificações nos movimentos são consequência de interações, por exemplo, identificando que, para um carro parado passar a deslizar em uma ladeira, é necessária uma interação com a Terra.	A partir da observação, análise e experimentação de situações concretas como quedas, colisões, jogos, movimento de carros, reconhecer a conservação da quantidade de movimento linear e angular e, por meio delas, as condições impostas aos movimentos. Reconhecer as causas da variação de movimentos, associando as intensidades das forças ao tempo de duração das interações para identificar, por exemplo, que na colisão de um automóvel o airbag aumenta o tempo de duração da colisão para diminuir a força de impacto sobre o motorista. Utilizar a conservação da quantidade de movimento e a identificação de forças ou torques para fazer análises, previsões e avaliações de situações cotidianas que envolvem movimentos.	Identificar formas e transformações de energia associadas aos movimentos reais, avaliando, quando pertinente, o trabalho envolvido e o calor dissipado, como, por exemplo, em uma freada ou em uma derrapagem. A partir da conservação da energia de um sistema, quantificar suas transformações e a potência disponível ou necessária para sua utilização, estimando, por exemplo, o combustível gasto para subir uma rampa ou a potência do motor de uma escada rolante Acompanhar a evolução dos processos de utilização de potência mecânica e as implicações sociais e tecnológicas a eles associadas ao longo dos tempos (como, por exemplo, na evolução dos meios de transportes ou de máquinas mecânicas).	Diante de situações naturais ou em artefatos tecnológicos, distinguir situações de equilíbrio daquelas de não-equilíbrio (estático ou dinâmico). Estabelecer as condições necessárias para a manutenção do equilíbrio de objetos, incluindo situações no ar ou na água. Reconhecer processos pelos quais pode ser obtida amplificação de forças em ferramentas, instrumentos ou máquinas.

Tema 2. Calor, ambiente e usos de energia

1. FONTES E TROCAS DE CALOR	2. TECNOLOGIAS QUE USAM CALOR: MOTORES E REFRIGERADORES	3. O CALOR NA VIDA E NO AMBIENTE	4. ENERGIA: PRODUÇÃO PARA USO SOCIAL
Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes situações ou para explicar a participação do calor nos processos naturais ou tecnológicos. Reconhecer as propriedades térmicas dos materiais e os diferentes processos de troca de calor, identificando a importância da condução, convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos. Utilizar o modelo cinético das moléculas para explicar as propriedades térmicas das substâncias, associando-o ao conceito de temperatura e à sua escala absoluta.	Compreender a relação entre variação de energia térmica e temperatura para avaliar mudanças na temperatura e/ou mudanças de estado da matéria em fenômenos naturais ou processos tecnológicos Identificar a participação do calor e os processos envolvidos no funcionamento de máquinas térmicas de uso doméstico ou para outros fins, tais como geladeiras, motores de carro etc., visando à sua utilização adequada. Identificar o calor como forma de dissipação de energia e a irreversibilidade de certas transformações para avaliar o significado da eficiência em máquinas térmicas.	Compreender o papel do calor na origem e manutenção da vida. Reconhecer os diferentes processos envolvendo calor e suas dinâmicas nos fenômenos climáticos para avaliar a intervenção humana sobre o clima. Identificar e avaliar os elementos que propiciam conforto térmico em ambientes fechados como sala de aula, cozinha, quarto etc., para utilizar e instalar adequadamente os aparelhos e equipamentos de uso corrente.	Identificar as diferentes fontes de energia (lenha e outros combustíveis, energia solar etc.) e processos de transformação presentes na produção de energia para uso social. Identificar os diferentes sistemas de produção de energia elétrica, os processos de transformação envolvidos e seus respectivos impactos ambientais, visando às escolhas ou análises de balanços energéticos. Acompanhar a evolução da produção, do uso social e do consumo de energia, relacionando-os ao desenvolvimento econômico, tecnológico e à qualidade de vida ao longo do tempo.

Tema 3. Som, imagem e informação

1. FONTES SONORAS	2. FORMAÇÃO E DETECÇÃO DE IMAGENS	3. GRAVAÇÃO E REPRODUÇÃO DE SONS E IMAGENS	4. TRANSMISSÃO DE SONS E IMAGEM
Identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem sons para reconhecer as características que os diferenciam. Associar diferentes características de sons a grandezas físicas (como frequência, intensidade etc.) para explicar, reproduzir, avaliar ou controlar a emissão de sons por instrumentos musicais ou outros sistemas semelhantes. Conhecer o funcionamento da audição humana para monitorar limites de conforto, deficiências auditivas ou poluição sonora.	Identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem imagens para reconhecer o papel da luz e as características dos fenômenos físicos envolvidos. Associar as características de obtenção de imagens a propriedades físicas da luz para explicar, reproduzir, variar ou controlar a qualidade das imagens produzidas. Conhecer os diferentes instrumentos ou sistemas que servem para ver, melhorar e ampliar a visão: olhos, óculos, telescópios, microscópios etc., visando utilizá-los adequadamente.	Compreender, para utilizar adequadamente, diferentes formas de gravar e reproduzir sons: discos, fita magnética de cassete, de vídeo, cinema ou CDs. Compreender, para utilizar adequadamente, diferentes formas de gravar e reproduzir imagens: fotografia, cinema, vídeo, monitores de tevê e computadores.	Conhecer os processos físicos envolvidos nos diferentes sistemas de transmissão de informação sob forma de sons e imagens para explicar e monitorar a utilização de transmissões por antenas, satélites, cabos ou através de fibras ópticas. Compreender a evolução dos meios e da velocidade de transmissão de informação ao longo dos tempos, avaliando seus impactos sociais, econômicos ou culturais.

Tema 4. Equipamentos elétricos e telecomunicações

1. APARELHOS ELÉTRICOS	2. MOTORES ELÉTRICOS	3. GERADORES	4. EMISSORES E RECEPTORES
Em aparelhos e dispositivos elétricos residenciais, identificar seus diferentes usos e o significado das informações fornecidas pelos fabricantes sobre suas características (voltagem, frequência, potência etc.). Relacionar essas informações a propriedades e modelos físicos, visando explicar seu funcionamento e dimensionar circuitos simples para sua utilização. Compreender o significado das redes de 110V e 220V, calibre de fios, disjuntores e fios-terra para analisar o funcionamento de instalações elétricas domiciliares e utilizar manuais de instrução de aparelhos elétricos, para conhecer procedimentos adequados a sua instalação, utilização segura ou precauções em seu uso. Dimensionar o custo do consumo de energia em uma residência ou outra instalação, propondo alternativas seguras para a economia de energia.	Compreender fenômenos magnéticos para explicar, por exemplo, o magnetismo terrestre, o campo magnético de um ímã, a magnetização de materiais ferromagnéticos ou a inseparabilidade dos pólos magnéticos. Reconhecer a relação entre fenômenos magnéticos e elétricos, para explicar o funcionamento de motores elétricos e seus componentes, interações envolvendo bobinas e transformações de energia. Conhecer critérios que orientem a utilização de aparelhos elétricos como, por exemplo, especificações do Inmetro, gastos de energia, eficiência, riscos e cuidados, direitos do consumidor etc.	Em sistemas que geram energia elétrica, como pilhas, baterias, dínamos, geradores ou usinas, identificar semelhanças e diferenças entre os diversos processos físicos envolvidos e suas implicações práticas. Compreender o funcionamento de pilhas e baterias, incluindo constituição material, processos químicos e transformações de energia, para seu uso e descarte adequados. Compreender o funcionamento de diferentes geradores para explicar a produção de energia em hidrelétricas, termelétricas etc. Utilizar esses elementos na discussão dos problemas associados desde a transmissão de energia até sua utilização residencial.	Identificar a função de dispositivos como capacitores, indutores e transformadores para analisar suas diferentes formas de utilização. Compreender o funcionamento de circuitos oscilantes e o papel das antenas para explicar a modulação, emissão e recepção de ondas portadoras como no radar, rádio, televisão ou telefonia celular. Avaliar o impacto dos usos da eletricidade sobre a vida econômica e social.

Tema 5. Matéria e radiação			
1. MATÉRIA E SUAS PROPRIEDADES	2. RADIAÇÕES E SUAS INTERAÇÕES	3. ENERGIA NUCLEAR E RADIOATIVIDADE	4. ELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Utilizar os modelos atômicos propostos para a constituição da matéria para explicar 78 diferentes propriedades dos materiais (térmicas, elétricas, magnéticas etc.). Relacionar os modelos de organização dos átomos e moléculas na constituição da matéria às características macroscópicas observáveis em cristais, cristais líquidos, polímeros, novos materiais etc. Compreender a constituição e organização da matéria viva e suas especificidades, relacionando-as aos modelos físicos estudados.	Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios gama) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de microondas, tomografia etc.). Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias. Avaliar efeitos biológicos e ambientais do uso de radiações não-ionizantes em situações do cotidiano.	Compreender as transformações nucleares que dão origem à radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos. Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina. Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações ionizantes.	Identificar a presença de componentes eletrônicos, como semicondutores, e suas propriedades nos equipamentos contemporâneos. Identificar elementos básicos da microeletrônica para compreender o processamento de informação (processadores, microcomputadores etc.), redes de informática e sistemas de automação. Acompanhar e avaliar o impacto social e econômico da automação e informatização na vida contemporânea.

Tema 6. Universo, Terra e vida		
1. TERRA E SISTEMA SOLAR	2. O UNIVERSO E SUA ORIGEM	3. COMPREENSÃO HUMANA DO UNIVERSO
Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.). Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.	Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo. Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.	Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações. Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual. Identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa.

Fonte: Adaptado pelo próprio autor de BRASIL, 2006b, p. 71-79.

Há também sugestões quanto à organização da seriação e sequência para o emprego dos temas no decorrer de todo o Ensino Médio, justificada com base no momento de desenvolvimento cognitivo dos alunos, relações com seus cotidianos, grau de complexidade, nível de abstração, etc.

Quadro 3 – Sequências sugeridas para o Ensino Médio

SEQUÊNCIA 1			
	1ª Série	2ª Série	3ª Série
1ª Semestre	1 - MOVIMENTOS: VARIAÇÕES E CONSERVAÇÕES	3 - SOM, IMAGEM E INFORMAÇÃO	5 - MATÉRIA E RADIAÇÃO
2ª Semestre	2 - CALOR, AMBIENTE E USOS DE ENERGIA	4 - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES	6 - UNIVERSO, TERRA E VIDA

SEQUÊNCIA 2			
	1ª Série	2ª Série	3ª Série
1ª Semestre	2 - CALOR, AMBIENTE E USOS DE ENERGIA	4 - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES	6 - UNIVERSO, TERRA E VIDA
2ª Semestre	1 - MOVIMENTOS: VARIAÇÕES E CONSERVAÇÕES	3 - SOM, IMAGEM E INFORMAÇÃO	5 - MATÉRIA E RADIAÇÃO

SEQUÊNCIA 3			
	1ª Série	2ª Série	3ª Série
1ª Semestre	6 - UNIVERSO, TERRA E VIDA	3 - SOM, IMAGEM E INFORMAÇÃO	4 - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES
2ª Semestre	1 - MOVIMENTOS: VARIAÇÕES E CONSERVAÇÕES	2 - CALOR, AMBIENTE E USOS DE ENERGIA	5 - MATÉRIA E RADIAÇÃO

Fonte: Adaptado pelo próprio autor de BRASIL, 2006b, p. 81.

O documento diz ser indispensável lembrar que as decisões quanto à articulação do ensino transcende o espaço de decisões um professor de Física isoladamente, devendo ser compreendido como um produto de discussões que envolvem diversos professores, tanto da Física quanto das demais áreas, bem como a direção escolar, escolas de perfil equivalente que atuam em regiões vizinhas ou até mesmo as redes de ensino locais.

Além da seriação, são discutidas e propostas “estratégias para a ação” como estratégias de ensino e aprendizagem tendo como objetivo de reforçar o que se deseja do trabalho escolar frente ao fazer da Física, resultando em questões quanto ao mundo vivencial (que discute os objetos e fenômenos reais (carros, lâmpadas, televisores, etc.) ou imaginários (naves, viagens espaciais, o Universo, etc.), a concepção de mundo dos alunos (utilizando como estratégia de ensino o reconhecimento dos conhecimentos físicos construídos fora do espaço escolar, por meio da bagagem cultural dos alunos, que são empregados nas observações e explicações de seus cotidianos, confrontando seus modelos intuitivos com os da ciência), o sentido da experimentação (privilegiando-se, de forma mais abrangente que em situações convencionais de experimentação em laboratórios, o fazer, manusear, agir, operar, em diferentes formas e níveis, desenvolvendo competências em Física no decorrer de todo o Ensino Médio), as formas de expressão do saber da Física (romper com a expressão exclusiva por meio da matemática, que continua como essencial, mas abre espaço para a escrita, elaboração de textos ou jornais, uso de esquemas, fotos, vídeos, recortes e até mesmo a linguagem artística e corporal), a Física como cultura (visitando museus, planetários, centros de ciências, exposições, voltando o olhar para produções literárias, letras de músicas e peças de teatro, etc., vendo a Física como parte da cultura contemporânea) e, por fim, mas não menos importante, a responsabilidade social (estimulando a participação efetiva dos alunos em seus bairros e comunidades por meio de projetos que permitam intervenções na realidade em que vivem).

5.2 Análise da Base Nacional Comum Curricular

A análise dos elementos textuais da BNCC se deu conforme as mesmas características da análise dos PCN e são discutidas a seguir.

5.2.1 Concepções Curriculares

A Base Nacional Comum Curricular não define ou discute currículo e questões curriculares. Em seu texto é possível identificar uma concepção curricular diluída à medida em que apresenta e referencia marcos legais que a viabilizam e

suportam como a LDB e pareceres e resoluções da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE).

Seu objetivo consiste na garantia e desenvolvimento de um conjunto de aprendizagens essenciais por meio das dez competências gerais para a Educação Básica, amparando as escolhas necessárias para que os estudantes brasileiros concretizem seus projetos de vida, possibilitando o aprofundamento acadêmico em uma ou mais áreas do conhecimento ou na formação técnica e profissional. Destaca-se a necessidade de romper com a centralidade das disciplinas curriculares, substituindo-as por aspectos mais globalizadores que abranjam a complexidade das relações que permeiam os ramos da ciência no mundo real.

O documento reconhece que não promoverá uma alteração da desigualdade presente no quadro educacional brasileiro, mas aponta-se como essencial para o início de tal mudança tendo em vista a influência que exercerá, em escala nacional, nos currículos, produção de materiais didáticos, exames nacionais e na formação inicial e continuada de professores.

De acordo com a alteração no Art. 36, o currículo do Ensino Médio passa a ser composto pela BNCC e pelos itinerários formativos, organizados frente à oferta de arranjos curriculares conforme a relevância, contexto local e possibilidade dos sistemas de ensino, sendo dividido nas seguintes áreas: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; Formação Técnica e Profissional.

Compreende-se que a nova organização das áreas do conhecimento não desconsidera, mas não referencia diretamente todos os componentes que compunham o currículo do Ensino Médio, prevendo a oferta de variados itinerários formativos.

Desta forma, é apontada a necessidade da reorientação dos currículos e propostas pedagógicas a serem compostos, indissociavelmente, pela formação geral básica, garantindo as aprendizagens essenciais definidas na BNCC, e pelos itinerários formativos, estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio.

Tal qual a discussão acerca dos currículos, a base não define objetivamente os itinerários formativos, discutindo, em uma nota de rodapé, que a expressão se refere aos itinerários formativos acadêmicos apresentados na Lei nº 13.415/17 (que

altera a LDB e instaura a reforma do Ensino Médio) que supõe o aprofundamento em uma ou mais áreas curriculares, e também, à formação técnica profissional, ao invés da concepção tradicionalmente utilizada no âmbito educacional brasileiro em referência à forma de organização dos sistemas de formação profissional ou às formas de acesso às profissões.

A flexibilidade é tida como princípio obrigatório e fundamental para a organização curricular, possibilitando o desenvolvimento de novos currículos e propostas pedagógicas voltadas às especificidades locais e aos interesses dos estudantes, estimulando seu protagonismo e desenvolvendo seus projetos de vida.

No processo de reorientação curricular, o documento considera imprescindível que as escolas, redes e sistemas de ensino sejam orientados pelas competências gerais da Educação Básica, assegurando as competências específicas das áreas, organizando e propondo itinerários formativos que desenvolvam as habilidades relativas às respectivas áreas de conhecimento.

Conforme as DCNEM de 2018, os currículos e projetos pedagógicos da Educação Básica devem contemplar, sem prejuízo da integração e articulação das diferentes áreas do conhecimento, estudos e práticas de:

- I - língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas, também, a utilização das respectivas línguas maternas;
- II - matemática;
- III - conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil;
- IV - arte, especialmente em suas expressões regionais, desenvolvendo as linguagens das artes visuais, da dança, da música e do teatro;
- V - educação física, com prática facultativa ao estudante nos casos previstos em Lei;
- VI - história do Brasil e do mundo, levando em conta as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia;
- VII - história e cultura afro-brasileira e indígena, em especial nos estudos de arte e de literatura e história brasileiras;
- VIII - sociologia e filosofia;
- IX - língua inglesa, podendo ser oferecidas outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol, de acordo com a disponibilidade da instituição ou rede de ensino. (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 11, § 4º).

Os itinerários formativos são tidos como estratégicos na flexibilização da organização curricular uma vez que podem ser escolhidos pelos alunos e

estruturados tanto circunscritos às áreas do conhecimento, quanto na formação técnica e profissional, podendo também compor itinerários integrados que mobilizam competências e habilidades de diferentes áreas do conhecimento, propiciando aos alunos possibilidades de construção e desenvolvimento de seus projetos de vida e de integração autônoma e consciente no mundo do trabalho e a vida cidadã.

Para que os itinerários cumpram com sua proposta, devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias favoráveis ao protagonismo juvenil, organizando-se ao redor dos quatro eixos estruturantes contidos na Resolução CNE/CEB nº 3/2018:

I – investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

II – processos criativos: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade;

III – mediação e intervenção sociocultural: supõem a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;

IV – empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias. (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 12, § 2º).

De forma que a oferta dos itinerários formativos pelas escolas leve em consideração a realidade local, os recursos físicos, materiais e humanos disponíveis e os anseios da comunidade escolar.

Por fim, o projeto de vida é considerado pela base como o eixo central sob qual a “escola que acolhe as juventudes” (cuja definição será abordada mais à frente neste trabalho) organizará suas práticas, auxiliando os alunos a aprenderem a se reconhecerem como sujeitos, considerando suas potencialidades e a relevância dos modos de participação e intervenção social.

Ao se orientar para a construção do projeto de vida, a escola que acolhe as juventudes assume o compromisso com a formação integral dos estudantes, uma vez que promove seu desenvolvimento pessoal e social, por meio da consolidação e construção de conhecimentos, representações e valores que incidirão sobre seus processos de tomada de decisão ao longo da vida. (BRASIL, 2018, p. 472)

5.2.2 Organização e discussões acerca das Áreas do Conhecimento

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio são organizadas por meio das áreas do conhecimento - Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas - sendo definidas, para cada área, competências específicas, articuladas competências das respectivas áreas do Ensino Fundamental. Tais competências específicas devem também orientar a proposição dos itinerários formativos relativos às áreas.

É importado, do Parecer CNE/CP nº 11/200957, que a nova divisão proposta

não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino. (BRASIL, 2009)

A BNCC discute sobre a progressão das aprendizagens para cada área do conhecimento do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, onde tal progressão tendo como objetivo aprofundar e ampliar a formação integral, sendo que, no tangente à área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, propõe-se que os alunos investiguem características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, explorando seus conceitos fundamentais e suas estruturas

explicativas, valorizando e promovendo cuidados pessoais e com o outro, compromisso com a sustentabilidade e exercício da cidadania;

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias possibilita a ampliação e o aprofundamento dos conhecimentos explorados na etapa anterior, tratando a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos práticos e procedimentos científicos e tecnológicos, promovendo o domínio de linguagens específicas e utilização de modelos para analisar e prever fenômenos e processos, ampliando a compreensão dos alunos sobre a vida, o planeta e o universo e a capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais.

O documento privilegia os conhecimentos conceituais, na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a partir da continuidade do Ensino Fundamental e suas relevâncias no Ensino de Física, Química e Biologia, sendo sistematizados em leis, teorias e modelos, considerando como aspectos fundamentais do fazer científico a elaboração, interpretação e aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações.

Ante o proposto, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe o aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, de forma que os conhecimentos conceituais associados a tais temáticas permitem que os alunos investiguem, analisem e discutam situações problema provenientes de diversos contextos socioculturais, compreendendo e interpretando leis, teorias e modelos, reelaborando seus próprios saberes referentes às temáticas propostas e reconhecendo potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A contextualização dos conhecimentos da área busca ultrapassar a exemplificação em situações cotidianas, valorizando a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida e no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo e o enfrentamento de questões acerca do consumo, energia, segurança, ambiente e saúde, considerando e valorizando diferentes cosmovisões não pautadas em parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais (como conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais), sob a premissa de que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação

homem-natureza. Em termos de contextualização histórica, é proposta a comparação entre explicações científicas distintas e concebidas em épocas e culturas diferentes, reconhecendo os limites explicativos da ciência.

Dentro da temática Matéria e Energia, são tratadas diversas situações problema que permitam a aplicação de modelos com maior nível de abstração, buscando explicar, analisar e prever efeitos das interações entre matéria e energia (como por exemplo, a análise de matrizes energéticas, da condutibilidade térmica e elétrica de materiais, o comportamento dos elétrons frente à absorção da energia luminosa ou de gases mediante variações de pressão e temperatura, ou ainda as consequências da emissão radiações ionizantes na saúde e no ambiente).

Já a temática Vida, Terra e Cosmos (resultante da congregação entre as unidades temáticas Vida e Evolução e Terra e Universo, do Ensino Fundamental) propõe a análise da complexidade dos processos que se referem à origem e evolução da vida (ênfatizando os seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, incluindo a diversidade e a dinâmica das interações dos seres vivos com o ambiente (como relacionar ciclos biogeoquímicos ao metabolismo dos seres vivos e às mudanças climáticas, ou explorar as reações nucleares a fim de explicar processos estelares, datações geológicas e como se deu a formação da matéria e da vida).

O texto destaca os processos e práticas de investigação da área, com ênfase na dimensão investigativa das Ciências da Natureza, no que diz respeito a:

identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área. (BNCC, p. 550)

Por fim, a base expõe as três competências específicas da área para o Ensino Médio, bem como as habilidades que as compõem, identificadas por meio de um código alfanumérico cujas primeiras letras indicam a etapa do Ensino Médio, o primeiro par de números indicando que as habilidades descritas podem ser desenvolvidas independente da série do Ensino Médio, a sequência de letras identificando a área de conhecimento, e a sequência numérica final indicando a

competência específica (primeiro número) e o conjunto de habilidades relativas a cada competência (últimos números).

Quadro 4 – Competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1	
ANALISAR FENÔMENOS NATURAIS E PROCESSOS TECNOLÓGICOS, COM BASE NAS INTERAÇÕES E 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 GLOBAL.	
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas	
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.	
(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, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	
(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos 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, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, 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 e culturais.	
(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.	

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

ANALISAR 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 E DEFENDER DECISÕES ÉTICAS E RESPONSÁVEIS.

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Discutir 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, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar

(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3

INVESTIGAR 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

(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, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, 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, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, 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, em diferentes contextos sociais e históricos, 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 recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

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

(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis 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 avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

5.2.3 Ensino Médio e questões acerca do processo de ensino e aprendizagem

A BNCC define o Ensino Médio como sendo a etapa final da Educação Básica, responsável garantir a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos desenvolvidos no Ensino Fundamental, possibilitando a continuidade dos estudos em etapas posteriores e atendendo às necessidades de formação indispensáveis ao exercício da cidadania, sintonizadas com as necessidades e interesses dos alunos, considerando sua formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Mesmo sendo um direito público subjetivo de todo brasileiro, o documento aponta o Ensino Médio, na realidade educacional brasileira, como um gargalo na garantia do direito à educação, sendo necessário não somente a universalização do atendimento, mas também condições de permanência.

A base reconhece a formulação de políticas e propostas de organização curriculares para a Educação Básica como um grande desafio, particularmente para o Ensino Médio, uma vez que a demanda de formação dos jovens é constantemente impactada pelas rápidas transformações na dinâmica social contemporânea, nacional e internacional, decorrentes em grande parte do desenvolvimento tecnológico, gerando incertezas quanto às mudanças no mundo do trabalho e nas relações sociais.

Ao discutir sobre os estudantes do Ensino Médio, a BNCC faz referência às Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEM/2011) explicando a necessidade de não caracterizar o público da etapa como um grupo homogêneo, não concebendo a juventude como o momento de transição da infância para a maturidade.

Sendo assim, compreende-se a juventude a como condição sócio-histórico-cultural de uma categoria de sujeitos que necessita ser considerada em suas múltiplas dimensões, sendo necessário compreender as culturas juvenis em sua singularidade, reconhecendo os jovens como participantes ativos da sociedade

Quanto às discussões acerca da escola, é apontada uma escola que acolha as diversidades e garanta que os alunos sejam protagonistas de seus próprios processo de escolarização, assegurando-lhes uma formação integral que possibilite

o desenvolvimento de seus projetos de vida, tanto em relação aos estudos e ao trabalho quanto a escolha a estilos de vida éticos, sustentáveis e saudáveis.

Expressa-se que a escola deve garantir aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, a tomada de decisões éticas e o enfrentamento dos desafios sociais, econômicos e ambientais contemporâneos.

Dentro dos termos destacados, a BNCC define a escola que abraça a juventude, listando seus deveres e objetivos a fim de assegurar a formação pretendida, favorecendo a preparação básica para o trabalho e a cidadania, o aprimoramento do educando como pessoa humana e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos.

No tangente às tecnologias digitais e à computação, é discutido como o desenvolvimento tecnológico contemporâneo impacta como as pessoas se comunicam e o mundo do trabalho, apontando o foco do Ensino Médio, em termos tecnológicos, como o reconhecimento da potencialidade das tecnologias digitais, articulando-as com atividades relacionadas às áreas do conhecimento e ao mundo do trabalho, preparando os estudantes para profissões que ainda não existem e para a utilização de tecnologias ainda não inventadas, resolvendo problemas ainda desconhecidos.

O documento lista temáticas referentes às dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais, abordando temas como pensamento computacional, mundo digital, cultura digital, utilização de softwares e a busca por dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais.

Em relação à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC aponta como dever do Ensino Médio a compreensão e a apropriação do modo de expressão característico às Ciências da Natureza que se configura pelo uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos (dando como exemplo a dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, sustentabilidade e evolução), pela identificação e utilização de unidades de medida apropriadas a diferentes grandezas e pelo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias e demais tecnologias da comunicação, possibilitando meios para que os estudantes entendam, avaliem, comuniquem e divulguem o conhecimento científico.

5.2.4 Física - concepções e questões acerca do seu ensino

Não há, na versão homologada da Base Nacional Comum Curricular referente ao Ensino Médio, definições ou concepções objetivas acerca da Física como campo de estudo, tampouco existem discussões acerca dos conhecimentos, conteúdos, linguagens, formas de expressão, relações com a sociedade e tecnologia ou voltadas ao Ensino de Física na Educação Básica e à prática e formação dos professores de Física.

Tal ausência decorre da organização adotada na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, onde são definidas competências específicas para a área como um todo, sem propor competências e habilidades específicas da Física como disciplina da área.

A organização da nova proposta curricular para o Ensino Médio, composto pela BNCC e pelos itinerários formativos, bem como as alterações na LDB provenientes da Lei nº 13.415/17 não concebem ou determinam a Física como componente curricular obrigatório, não sendo necessariamente ofertada ao longo de todo o Ensino Médio.

No cenário em que o estudante opte pela por um itinerário integrado em ciências da natureza e suas tecnologias (consistindo em um itinerário formativo com foco específico na área), serão mobilizadas competências e habilidades, nos seguintes termos das DCNEM/2018:

III – ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (BNCC, p. 477)

Por outro lado, caso a escola proponha a oferta de diferentes itinerários formativos, poder-se-ia incluir componentes curriculares da Física organizados em um, ou mais, dos seguintes eixos estruturantes:

I – investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

II – processos criativos: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade;

III – mediação e intervenção sociocultural: supõem a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;

IV – empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias. (BRASIL, 2018a, Art. 12, § 2º).

5.3 Quadros Comparativos

A síntese da discussão exposta anteriormente resulta na elaboração do Quadro 5 que compara ambas as propostas curriculares conforme as categorias selecionadas.

Quadro 5 – Comparativo entre a BNCC e os PCN

CONCEPÇÕES CURRICULARES	
PCN	BNCC
Apresentam uma concepção clara de currículo, definindo-o objetivamente e reconhecendo seu caráter multifacetado Discussão em termos de condições teóricas, políticas, históricas, econômicas e sociais. Currículo concebido enquanto instrumento da cidadania democrática Reconhece o conhecimento científico com dotado de valores humanos Capacita para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a experiência subjetiva e a atividade produtiva Não configura um conjunto de conteúdos obrigatórios ou um currículo mínimo para o ensino básico Necessidade da superação da visão enciclopédica do currículo Pautado nos quatro eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea da UNESCO (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver, aprender a ser)	Não define ou discute currículo e questões curriculares Concepção curricular diluída em marcos legais pareceres e resoluções Objetivo consiste na garantia e desenvolvimento de um conjunto de aprendizagens essenciais por meio das dez competências gerais para a Educação Básica Almeja a concretização dos projetos de vida e aprofundamento acadêmico em uma ou mais áreas do conhecimento ou na formação técnica e profissional. Concebe os itinerários formativos Organiza os itinerários ao redor de quatro eixos estruturantes (investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural, empreendedorismo)
ORGANIZAÇÃO E DISCUSSÕES ACERCA DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO	
PCN	BNCC
Organizado em três áreas - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias Não elimina a escolha dos conteúdos referentes a cada área ou disciplina, possibilitando o aprofundamento dos saberes disciplinares específicos em Física, Química, Biologia e Matemática Pautado pela interdisciplinaridade e multidisciplinaridade Define competências e habilidades para cada área e para cada disciplina Discute os saberes de cada área e disciplina Discute as tecnologias de cada área, compreendendo-as tanto quanto produto quanto processo Sugere e discute exemplos de organização curricular e progressão de conteúdos entre as disciplinas da área	Organizada em quatro áreas - Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas Define três competências específicas da área, articula com as do Ensino Fundamental e orienta a proposição dos itinerários formativos relativos à área. Rompe com a centralidade das disciplinas curriculares, substituindo-as por aspectos mais globalizadores Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias amplia e aprofunda os conhecimentos da etapa anterior por meio das temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo Pautada na flexibilidade Contextualização articulada em situações cotidianas, na vida individual, nos projetos de vida e no mundo do trabalho

**ENSINO MÉDIO E QUESTÕES ACERCA DO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

PCN	BNCC
Discute o Ensino Médio em questões referentes à sua concepção, finalidade, estado atual, influências, princípios pedagógicos e mudanças ao longo das últimas décadas Possui como princípios pedagógicos a contextualização e a interdisciplinaridade Reconhece competência como referência aos saberes escolares e como relação didática Busca superar o caráter exclusivamente pré-universitário ou profissionalizante, discutindo fatores históricos e sociais que corroboraram tal Assumem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e de orientar os professores na busca por novas abordagens e metodologias Reconhece o papel e a importância de toda a comunidade escolar, não somente dos professores e do sistema escolar Discute os materiais, livros didáticos e tecnologias para o ensino Discute as avaliações (referente ao desempenho dos alunos e ao processo de ensino) e as concebe com caráter formativo Discute a formação inicial e continuada dos professores do Ensino Médio	Define e discute o Ensino Médio em termos referentes ao exercício da cidadania, finalidade, estado atual e mercado de trabalho Possui como princípios pedagógicos a flexibilidade e o desenvolvimento de competências Reconhece competência como a mobilização de conhecimentos, habilidade, atitudes e valores Gira em torno do protagonismo juvenil Caracteriza seu público como não homogêneo, compreende-se a juventude a como condição sócio-histórico-cultural Discute o papel da escola, definindo a “escola que abraça a juventude”, listando seus deveres e objetivos Determina o compromisso com a formação integral, mas não a define ou discute Discute o desenvolvimento tecnológico contemporâneo e seu impacto na comunicação e no mundo do trabalho Prevê a oferta de itinerários formativos referente às áreas do conhecimento, possibilitando e incentivando a elaboração de novos itinerários pelas escolas

**FÍSICA - CONCEPÇÕES E QUESTÕES
ACERCA DO SEU ENSINO**

PCN	BNCC
Apresenta concepções acerca da Física, explorando a concepção clássica (campo de estudo dos fenômenos naturais por meio de teorias, observações e experimentações) e a concepção de atividade social humana emergente da cultura (explorando dimensões filosóficas e históricas) Discute a forma com que a Física lida com o mundo Discute a relação entre a Física e suas tecnologias Reconhece os modelos físicos como não absolutos, inacabados, articulados com outras áreas do conhecimento, impregnados de contribuições culturais, econômicas e sociais cuja construção acompanha a história e o desenvolvimento da humanidade Discute questões relacionadas o Ensino de Física como conteúdo curricular, avaliações, formas de expressão, materiais didáticos, incorporação tecnológica e formação de professores Orientado pedagogicamente pelo “porquê de se ensinar física” e não somente pelo “o que ensinar” Sugere sequências de abordagem e estratégias para ação pedagógica Articula competências e habilidades a partir de seis temas estruturadores (1 - Movimentos: variações e conservações; 2 - Calor, ambiente e usos de energia; 3 - Som, imagem e informação; 4 - Equipamentos elétricos e telecomunicações; 5 - Matéria e radiação; 6 - Universo, Terra e vida) e suas respectivas unidades temáticas Discute os temas estruturadores para o Ensino de Física em termos de relevância, organização e formas de aplicação	Não apresenta concepções específicas sobre a Física enquanto campo de estudo Não discute os conhecimentos, conteúdos, linguagens, formas de expressão, relações da Física com a sociedade e a tecnologia Articula conhecimentos e conteúdos da Física dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando aspectos globalizadores que incluem a Química e a Biologia Não apresenta e discute questões acerca do Ensino de Física, da experimentação da física e da formação de professores Não concebe a Física como componente curricular obrigatório ao longo de todo o Ensino Médio Possibilita o aprofundamento no estudo da Física por meio de itinerários integrados em ciências da natureza e suas tecnologias ou por meio de itinerários específicos desenvolvidos pelas escolas

Fonte: Próprio autor

5.4 Singularidades e Sincronicidades

Os dados expostos foram condensados, analisados e reorganizados em função das similaridades e singularidades das duas propostas curriculares, possibilitando uma análise em contraste com o referencial teórico levantado acerca das possíveis implicações de entre tais semelhanças e diferenças no Ensino de Física.

5.4.1 Sincronicidades entre a BNCC e os PCN

À luz desta análise, a principal semelhança entre os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular reside na forma com que estruturam, uma vez que ambas as propostas curriculares se organizam em áreas do conhecimento, evidenciando a importância da integração curricular no Ensino Médio e na Educação Básica, em geral.

Quanto à forma de articulação, em ambos os casos opta-se pelo desenvolvimento de competências e habilidades gerais e específicas, ainda que nos PCN o conceito de competência se dê por meio dos saberes escolares e das relações didáticas, enquanto a BNCC compreende por competência a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores.

Ambas as propostas diagnosticam o Ensino Médio (em seus respectivos momentos), propondo alterações que buscam aprimorar a qualidade da educação a nível nacional, reconhecendo que não constituem um currículo mínimo, mas orientações quanto ao desenvolvimento de currículos e projetos pedagógicos respeitando as especificidades, necessidades e interesses de suas respectivas localidades.

Certas competências, mesmo que expressas de formas distintas utilizando termos análogos, estão presentes em ambas as propostas, como a análise de fenômenos naturais e processos tecnológicos, a capacidade de comunicação a públicos variados e a dupla forma de reconhecer a ciência como processo e produto.

Por fim, destaca-se o fato de ambas as propostas discutirem o papel e a importância da tecnologia na sociedade moderna, em especial como ferramenta de ensino, mesmo com direcionamentos distintos, uma vez que os PCN voltam seu discurso à tecnologia como processo ao passo que a BNCC possui um caráter mais pragmático quanto à utilização da tecnologia no mundo do trabalho e na solução de problemas da sociedade. Vale ressaltar que há uma discrepância natural entre os tipos de tecnologias discutidas em cada documento, tendo em vista o rápido avanço tecnológico no decorrer das quase duas décadas que separam ambos os documentos, bem como os avanços da Física e demais campos.

5.4.2 Singularidades entre a BNCC e os PCN

Como discutido anteriormente, ainda que ambas as propostas curriculares estejam organizadas em áreas do conhecimento, as diferenças nessa organização se desdobram em aspectos fundamentais que exercem grande influência todo o Ensino Médio, em especial a área das Ciências Naturais e o Ensino de Física.

A divisão dos PCN em três áreas - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias - une a Matemática às Ciências Sociais, sob a premissa da Matemática constituir um dos principais recursos de expressão das Ciências Naturais, buscando desassociar a disciplina do isolamento didático em que é frequentemente confinada. Por outro lado, a BNCC concede à Matemática uma área própria ao estruturar suas quatro áreas - Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

No tangente à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, não há, na BNCC, divisões em disciplinas ou componentes curriculares, não sendo discutidas questões referentes às disciplinas da Física, Química e Biologia, não havendo seções específicas que discutam os componentes ou questões referentes ao ensino e experimentação de tais disciplinas, como é o caso dos PCN.

Tal singularidade também é repercutida na Base pela ausência da elaboração de competências e habilidades para a Física, Química e Biologia, diferentemente dos PCN, sendo que tal elaboração se dá somente no âmbito da área de Ciências da Natureza como um todo.

Em termos de concepção curricular, há uma enorme discrepância entre as propostas, com a temática sendo abordada claramente e extensivamente dentro de diversas perspectivas (pedagógicas, sociais, culturais, históricas e econômicas) pelos PCN, mas se mantendo diluída e ofuscada na BNCC, onde é tratada de forma indireta.

No que se refere aos fundamentos pedagógicos, os PCN são pautados pela interdisciplinaridade e multidisciplinaridade enquanto a BNCC é pautada pela flexibilidade, tema evidenciado com frequência no decorrer de seus textos.

A BNCC define a “escola que abraça a juventude” responsável por assegurar uma formação integral que possibilite o desenvolvimento dos projetos de vida dos alunos, estipulando seus deveres e objetivos. O papel da escola é discutido de

maneira mais abrangente e extensa pelos PCN em aspectos histórico-político-sociais e frente às transformações necessárias na Educação Básica, destacando a interação entre a escola e a comunidade, as relações entre aprendizagem escolar e trabalho e questões acerca dos alunos e da juventude, esclarecendo também mitos e verdades que permeiam a comunidade escolar, tópicos ausentes na Base.

Frente às diversas mudanças propostas por ambos os documentos, tem-se que os PCN assumem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular, orientando revisões nos projetos político pedagógico das escolas, e de orientar os professores na busca por novas abordagens e metodologias (propondo estratégias de ação específicas para a Física), sugerindo também a organização da seriação e sequência para o emprego dos temas no decorrer de todo o Ensino Médio. Em contrapartida, a BNCC não oferece seriações relacionadas à articulação das competências e habilidades no Ensino Médio, tampouco em relação ao Ensino de Física.

Figura 1 – Singularidades e Sincronicidades entre a BNCC e os PCN



Fonte: Próprio autor

5.4.3 *Implicações no Ensino de Física*

A partir dos resultados obtidos por meio da análise e da comparação entre a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais, no que se refere à etapa do Ensino Médio, em contraste com o referencial teórico levantado por esta pesquisa, é possível refletir como as mudanças promovidas pela nova proposta curricular podem influenciar e impactar o Ensino de Física no Ensino Médio.

Mediante ao exposto, a nova organização das áreas do conhecimento se desdobram em diversas frentes de grande relevância. Inicialmente, podemos destacar o rompimento da centralidade disciplinar ao tratar de forma conjunta a Física, a Química e a Biologia na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, não as reconhecendo como componentes curriculares individuais.

A ausência de tópicos dedicados à Física e ao seu ensino na BNCC é compreendida como um grande retrocesso, acentuando a perda da identidade da Física no currículo e permeando problemas relacionados ao seu ensino, distanciando-se de uma educação que proporcione a formação integral do ser, proposta tida como objetivo, porém pouco discutida pela BNCC.

A interdisciplinaridade é adotada como pretexto para a união dos componentes curriculares na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, contudo não é definida e discutida pela BNCC, tratando da área por meio de habilidades e competências gerais, sem que sejam definidas de forma específica para a Física.

Uma das mudanças que se configura possivelmente como a mais impactante no Ensino de Física consiste na obrigatoriedade exclusiva das áreas de Linguagens e Matemática no decorrer dos três anos do Ensino Médio, adotada sob a premissa da flexibilização curricular, permitindo que os alunos escolham entre itinerários formativos por aquele que mais se adequa a seus interesses, resultando na queda drástica da carga horária das aulas de Física.

Dentro desta leitura, tal escolha se configura não em um contexto de flexibilidade, mas de exclusão onde o estudante, ao optar por determinado itinerário, abdica dos conhecimentos, habilidades e competências das demais áreas e componentes curriculares, implicando na ausência de conteúdos essenciais em sua formação.

A própria oferta de itinerários formativos reforça o contexto de exclusão uma vez que a seleção e criação de itinerários pelas escolas é influenciada pelo déficit na infraestrutura e corpo docente licenciado, sobretudo na área das Ciências da Natureza e em especial, na Física.

No que diz respeito à escolha do aluno, tem-se tanto a restrição da oferta dos itinerários pela escola quanto a disponibilidade de matrículas nas instituições e a localização das mesmas, de forma que tal escolha não se dá somente com base no interesse frente aos itinerários.

Deve-se destacar que o Ensino de Física tem sido marcado por um número excessivo de reprovações, tornando a Física uma das disciplinas mais complexas do Ensino Médio na perspectiva dos alunos, a qual muitos evitariam se pudessem. Tal fato, somado às demais questões que influenciam a escolha e o acesso dos alunos aos itinerários formativos pode resultar numa grande evasão da Física.

Esse era um dos fatores abordados pelos PCN ao questionar “o porquê” de se ensinar Física, e não “o que” ensinar, traduzido tal reflexão em esforços contra a mitificação e mistificação da Física e da ciência no geral, afastando o caráter inacessível cuja compreensão é reservada a gênios, restringindo os alunos à memorização de fórmulas e conceitos, distanciando a Física da realidade e cotidiano dos alunos. Tal proposta adotada pelos PCN com foco na conceitualização e a contextualização da Física não é percebida na BNCC ao não reconhecer a Física como componente curricular, tampouco como obrigatória

Mesmo sem a determinação específica de conteúdos da Física na proposta curricular, percebe-se a articulação de tópicos tradicionalmente estudados pela Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Ondulatória, Eletricidade e Eletromagnetismo, contudo pouco se percebe na articulação de temas explorados pela Física Moderna, sendo prejudicial uma vez que pode acarretar na diminuição das discussões acerca de temas contemporâneos da Física no Ensino Médio.

Por fim, esta análise identifica uma profunda mudança na forma de encaminhamento de ambas as propostas curriculares com os PCN tendo um duplo papel de difundir os princípios que contemplam sua reforma curricular e de orientar escolas na adaptação de seus projetos político pedagógicos e professores na busca por novas abordagens e metodologias, ao passo que a BNCC não apresenta orientações para aplicação das extensas mudanças que propõe nas escolas à medida em que define uma “escola que abraça a juventude”, determinando seus

deveres objetivos em compromisso com uma formação integral pouco discutida, mobilizando projetos de vida e itinerários formativos sem defini-los satisfatoriamente e sem explicar como devem ser organizados pela escola. Tal mudança é considerada prejudicial à organização escolar, à prática pedagógica e ao Ensino de Física, tendo em vista que é percebido nos professores de Física, bem como em outras disciplinas, o anseio em aprimorar sua prática pedagógica e explorar alternativas para o ensino, avaliação e experimentação, contudo se sentem perdidos e desorientados ao fazê-lo.

CONCLUSÕES

Com base nos contextos histórico, social e cultural que compõem o currículo, explorados neste trabalho, vemos que o currículo não consiste em um ente estático, mas sim da práxis que expressa a função social e cultural da educação, não sendo isento ou distante do sistema sócio econômico, da cultura e do sistema educativo em que se desenvolve e para o qual é proposto. Estudar currículos significa estudar os contextos em que se configuram, as disputas envolvidas em seu território, a intencionalidade dos sujeitos envolvidos, reconhecendo que o currículo não consiste somente em um território de disputas teóricas uma vez que a disputa se dá, na verdade, entre os docentes e os alunos que se constituem como sujeitos da ação educativa, que não se pensam como reprodutores dos conhecimentos curriculares, mas demandam reconhecimento como sujeitos de experiências sociais e de saberes que necessitam de espaço para se afirmar no território dos currículos.

O Ensino de Física é reconhecido neste trabalho como rico e complexo, essencial para a formação integral de seres conscientes, atuantes e solidários, capazes de apropriar-se de instrumentos, modelos e linguagens para interpretar, intervir e participar da realidade. Conclui-se também que, assim como o currículo, a Física e seu ensino possuem saberes e formas de expressão específicos que constituem uma atividade social humana emergente da cultura e intrinsecamente influenciada por fatores históricos, econômicos, sociais e pedagógicos.

O levantamento bibliográfico realizado evidenciou como o Ensino de Física tem sido, historicamente, excessivamente matematizado e pautado na memorização mecânica voltada para a testagem, sendo desassociada da realidade dos alunos, criando e ampliando vazios contextuais que influenciam negativamente na percepção dos alunos acerca da Física como componente curricular e como campo de estudo, dificultando seu ensino.

Evidenciou-se também uma série de esforços, nas últimas três décadas, para a reestruturação da Educação Básica por meio de políticas curriculares nacionais, buscando formar cidadãos para os novos tempos, adaptando também a estrutura curricular, a escola, os conteúdos e o ensino das disciplinas.

Nesse sentido, esta pesquisa vê como grande avanço a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, buscando romper com o Ensino descontextualizado e compartimentalizado à medida em que adota diretrizes

pautadas na interdisciplinaridade e na contextualização, reconhecendo o papel ativo dos alunos no processo educativo e compreendendo o currículo como um instrumento da cidadania democrática.

No que tange à Física, notou-se grande importância em seu reconhecimento por parte dos PCN, dedicando-se em discussões abordando tanto a concepção clássica da Física como campo de estudo dos fenômenos naturais quanto suas dimensões filosóficas, históricas e culturais. Tal importância também é notada na existência de tópicos dedicados exclusivamente ao Ensino de Física, abordando questões como conteúdos, materiais didáticos, práticas educativas, organização do trabalho escolar, sugestões de seriação, o sentido da experimentação, formas de expressão dos saberes da Física, responsabilidade social, a Física como cultura, dificuldades e perspectivas de ação, trazendo também uma reflexão essencial tendo como palco “o porquê” de se ensinar a Física, ao invés de “o que” ensinar, postura tida por este trabalho como muito benéfica uma vez que vai de encontro à descontextualização e à memorização frequentes e prejudiciais ao Ensino de Física.

Ao romper com a centralidade das disciplinas, substituindo-as por aspectos mais globalizadores, a instituição da Base Nacional Comum Curricular promove grandes mudanças na estrutura do Ensino Médio e, conseqüentemente, no Ensino de Física. À luz dessa pesquisa, tais mudanças são compreendidas como prejudiciais ao Ensino de Física, deixado de lado pelo texto da Base, impactando-o negativamente à medida em que não discute seus saberes nem concebe competências e habilidades específicas, corroborando a perda de identidade da Física no currículo, e eliminando a obrigatoriedade de seu ensino no decorrer de todo o Ensino Médio, reduzindo sua carga horária indo no sentido contrário à promoção de uma formação integral como descrita anteriormente.

O encaminhamento de tais mudanças também é tido como insatisfatório e prejudicial à organização escolar, uma vez que não apresenta orientações para aplicação das mudanças propostas (em especial no que diz respeito aos itinerários formativos), à prática pedagógica, por não discutir possibilidades e estratégias de ação para os professores e à articulação da Física, possibilitando sua evasão.

Conclui-se portanto a instauração da Base Nacional Comum Curricular como um retrocesso, quando comparada aos Parâmetros Curriculares Nacionais, no que diz respeito às questões curriculares, à organização do sistema de ensino e ao Ensino de Física no Ensino Médio, compreendendo que sua homologação, bem

como as alterações na legislação educacional que a suportam, como prejudiciais ao processo de ensino e aprendizagem e ao Ensino de Física. Por fim, este trabalho reconhece a importância e compreende a necessidade da ampliação de estudos e discussões acerca do currículo e propostas curriculares, valorizando a interdisciplinaridade na organização e interligação das disciplinas sem diluir ou eliminar componentes curriculares, tendo em vista seus objetos, formas de expressão e métodos de conhecimento como essenciais na garantia de uma educação compromissada com a formação crítica, igualitária e integral do ser.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. G. **A importância da contextualização na prática pedagógica**. Research, Society and Development, v. 8, n. 11, 2019.
- ALVES, U. A.; SILVA, D. A. da; LEITE, B. R.; SILVA, R. Z. R. da; SILVA, C. N. N. **Proletarização do Trabalho Docente e o Notório Saber: Desafios e Entraves para o Resgate da Valorização do Professor**. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, v.4, n.2, 2020.
- APPLE, M. **Ideologia e Currículo**. São Paulo, Brasiliense, 1982.
- ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011
- AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BAPTISTA, M. M. . **O poder e a persistência dos estereótipos**. Coimbra, Universidade de Aveiro Editora, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARRETTO, E. S. de S.. **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Coleção Formação de Professores, São Paulo, 2000.
- BAUER, MW. **Análise de conteúdo clássica: uma revisão**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.
- BERLAK, H. .**Toward the development of a new science of educational testing and assessment**. In H. Berlak, F. Newmann, E. Adams, D. Archbald, T. Burgess, J. Raven e T. Romberg (Eds.), Toward a new science of educational testing and assessment, pp. 181-206. Albany, New York, 1992b.
- BERLAK, H. .**The need for a new science of assessment**. In H. Berlak, F. Newmann, E. Adams, D. Archbald, T. Burgess, J. Raven e T. Romberg (Eds.), Toward a new science of educational testing and assessment, p. 1-22. Albany, New York, 1992a.
- BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; Souza, T. C. **A evolução do ensino da física – perspectiva docente**. Scientia Plena, v. 5, n. 9, 2011.
- BRANCO, M. L. F. R. . **A educação progressiva na atualidade: o legado de John Dewey**. Educação e Pesquisa, v. 40, p. 783-798, 2014.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 3, de 8 de novembro de 2018**. Atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, observadas as alterações introduzidas na LDB pela Lei nº 13.415/2017. Brasília, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 5, de 4 de maio de 2011**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 2011.

_____. **Parecer CNE/CP nº 11, de 30 de junho de 2009**. Proposta de experiência curricular inovadora do Ensino Médio.. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP). **Resolução CNE/CP nº 02 de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2017.

_____. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF, 2018a.

_____. **Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2018b.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.html. Acesso em 28 abril 2023.

BRASIL. **Instuto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024 : Linha de Base**, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, Brasília, 1996.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 1998.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília, 2006a.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília, 2006b.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**. Brasília, 2006c.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 1997.

_____. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Parte I - Bases Legais**, Brasília, 2000a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 2000b.

BRASIL. MEC. SEB; DICEI. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2013.

BROADFOOT, P. . **Les résultats de l'enseignement**. In OCDE (Ed.), *Évaluer l'enseignement: De l'utilité des indicateurs internationaux*, pp. 260-286, Paris, 1994.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. . **PESQUISA QUALITATIVA: ANÁLISE DE DISCURSO VERSUS ANÁLISE DE CONTEÚDO**. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2006

CARVALHO, J. S. **O discurso pedagógico das Diretrizes Curriculares Nacionais: competência crítica e interdisciplinaridade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, 2001.

CÁSSIO, F.; GOULART, D. C. **A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem**. Retratos Da Escola, v.16 n. 35, 2022.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização**. Questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COSTA, R. da. . **A educação na Idade Média. A busca da sabedoria como caminho para a felicidade: Al-Farabi e Ramon Llull (séculos X-XIII)**. Dimensões: revista de história da UFES, Vitória, n. 15, p. 99-115, 2003.

CUNHA, L. A. . **Os Parâmetros Curriculares para o ensino fundamental:convívio social e ética**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, 1996.

D'ÁVILA, A. R. L. N. . **UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA**. São Paulo: Bauru, 1999.

D'AVILA, C. **Universidade e formação de professores: qual o peso da formação inicial sobre a construção da identidade profissional docente?** In: HETKOWSKI, T.; NASCIMENTO, A. (org.). *Memória e formação de professores*. Salvador: EDUFBA, 2007.

D'ÁVILA, C. ; FERREIRA, L. G. **Saberes estruturantes da prática pedagógica docente um repertório para a sala de aula**. In: Alda Junqueira Marin ... [et al.], (Org.) *Didática, saberes estruturantes e formação de professores*, v. 3. Bahia: EDUFBA, 2018.

FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens**: uma agenda, muitos desafios. Texto Editora, Portugal (Lisboa) , 2004.

FERNANDES, S. da S. . **A Contextualização no ensino de Matemática** - um estudo com alunos e professores da rede particular do Distrito Federal, 2016.

FERNÁNDEZ, I., PÉREZ; D. G. ; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A. C. . **Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza**. Enseñanza de las Ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas; v. 20, n. 3, 2002.

FERREIRA, M. .; SILVA FILHO, O. L. da. **Ensino de física: fundamentos, pesquisas e novas tendências**. Plurais - Revista Multidisciplinar, v. 6, n. 2, Salvador, 2021.

FINI, M. I. . **Currículo e diversidade cultural: um desafio à escola brasileira**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

FISCHER, B. de O.. **Repensando o Fazer Pedagógico no Ensino de Ciências: Participação Ativa do Aluno**. Santa Catarina, 1990.

FRANCO, M. A. S.; GILBERTO, I. J. L. **A prática docente e a construção dos saberes pedagógicos**. Revista Teias, Rio de Janeiro, v. 12, n. 25. 2011.

FREIRE, P., **Pedagogia do oprimido**. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALIAN, C. V. A. . **Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil**, Cadernos de Pesquisa Outros Temas, 2014. DOI: 10.1590/198053142768.

GASPAR, A. **Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor**. XV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 1997.

GESSER, V. . **A evolução histórica do currículo: dos primórdios à atualidade**. Revista Contrapontos, v. 2, n. 1, p. 69-81, 2002.

GIPPS, C. . **Beyond testing: Towards a theory of educational assessment**. Londres: Falmer, 1994.

GIPPS, C., STOBART T, G. . **Alternative assessment**. In T. Kellaghan e D. Stufflebeam (Eds.), International handbook of educational evaluation, pp. 549-576. Dordrecht: Kluwer, 2003.

GOI, J. V. . **ENTENDIMENTO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IJUÍ EM RELAÇÃO À DISCIPLINA DE FÍSICA**. 2013

GONÇALVES, S. D. R. V. **Interesses mercadológicos e o “novo” ensino médio**. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 11, n. 20, 2017.

KUENZER, A. Z. **Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível**. Educação e Sociedade, Campinas, v.

38, n. 139, 2017.

GOLDSCHMIDT, A. I.; GOLDSCHMIDT JÚNIOR, J. L.; LORETO, E. L. da S. . **Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente**, 2014.

GRILLO, M. C.; LIMA, V. M. R. **Especificidades da avaliação que convém conhecer**. In: Por que falar ainda em avaliação? Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation evaluation**. Newbury Park: Sage, 1989.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 1995.

ISQUIERDO, E. F. . **O uso do laboratório de física e a sua eficácia para o processo de ensino-aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

JUFRIDA, J.; KURNIAWAN, W.; ASTALINI, A.; DARMAJI, D.; KURNIAWAN, D. A; MAYA, W. A. **Students' attitude and motivation in mathematical physics**. International Journal of Evaluation and Research in Education, v. 8, n. 3, 2019.

KAWASAKI, C. S.; KATO, D. S. . **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de Ciências**. Ciência & Educação, v. 17, n. 1, 2011.

LEÃO, D. F. ; FERREIRA, J. R.; FIALHO, M. do C. . **Cidadania e paideia na Grécia Antiga**. 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. Revista da Associação Nacional de Educação – ANDE, v. 3, 1983.

_____. **A desfiguração da escola e a imaginação da escola socialmente justa**. In: MENDONÇA, S. G. de L.; MIGUEL, J. C.; MILLER, S.; KÖHLE, E. C.(org.). (De)formação na escola: desvios e desafios. Marília: Oficina Universitária; São Paulo, 2020.

_____. **Finalidades educativas escolares em disputa, currículo e didática**. In: LIBÂNEO, J. C.; ECHALAR, A. D. L. F.; ROSA, S. V. L.; SUANNO, M. V. R. Em defesa do direito à educação escolar: Didática, currículo e políticas educacionais em debate. Goiânia: Ceped/Gráfica UFG, 2019

_____. **Pedagogia e Pedagogos, Para quê?** São Paulo: Cortez, 2000.

LIMA, M. . **Os Impactos da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio**. Temas & Matizes, Cascavel, v. 16, n.27, 2023.

LIMA, M. A. D. S. . **Análise de conteúdo: estudo e aplicação**. Rev Logos, v. 53, n.8, 1993.

LOBATO, A. . **Contextualização: um conceito em debate**. Revista da Educação Pública, 2008.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos, proposições**. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1996.

MACEDO, E.; FRANGELLA, R. C. P. **Políticas de currículo ou base nacional comum: debates e tensões**. Educ. rev. , v. 32, n. 2, 2016.

MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e contextualização**. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica. Brasília: MEC; INEP, 2005.

MELLO, G. N. de. **Transposição Didática, Interdisciplinaridade e Contextualização**, 2012.

MIGUEL, K. da S.; DELLA JUSTINA, L. A.; FERRAZ, D. F. **As gerações presentes nos estudos relacionados à avaliação da aprendizagem: questões teóricas e práticas**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 18, n. 41, 2022.

MOREIRA, A. F. B. **A psicologia e o resto: o currículo segundo César Coll**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, 1997.

_____. **Currículos e programas no Brasil**. Campinas: Papirus, 1990.

MOREIRA, M. A. . **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA**. Aprendizaje Significativo Crítico, 2. Ed. , 2010.

_____. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

_____. **Desafios no ensino da física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Seção Especial, São Paulo, v. 43, 2021.

_____. **Ensino de física no Brasil : retrospectiva e perspectivas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 22, n. 1, 2000.

_____. **Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea**. Revista do Professor de Física, v. 1, n. 1, 2017.

_____. **Uma Análise Crítica do Ensino de Física**. Estudos Avançados, v. 32, n.94, 2018.

MOREIRA, M. A.; ROSA, C. T. W. da. **Diálogo com Educadores**. Revista Espaço Pedagógico, v. 29, n. 2, 2022.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. **Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [s. l.], v. 33, n. 2, 2016.

MURAMOTO, H. M. S. **Supervisão da escola, para que te quero? Uma proposta aos profissionais da educação na escola pública**. São Paulo: Iglu, 1991.

MUSSIS, C. R. de.; OLIVEIRA, E. de.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F. . **ANÁLISE DE CONTEÚDO E PESQUISA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 9, 2003.

NASCIMENTO, T. L. do . **REPENSANDO O ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**. Ceará: Fortaleza, 2010.

NUNES, Rui Afonso da Costa. **História da educação na Idade Média**. São Paulo: EDUSP, 1979.

OLIVEIRA, M. M. L. de . **O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO PELA PESQUISA EM FÍSICA**. Porto Alegre, 2010.

PEREIRA, N. S.; CIAVATTA, M.; GAWRYSZEWSKI, B. **O processo da reforma do ensino médio no Rio de Janeiro**. Retratos Da Escola, v. 16, n.35, 2020.

PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PSSC. , **Física, Parte 1.**, Editora Universidade de Brasília, Edição preliminar, 1963.

RICARDO, E.C. . **Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

ROSA, C. W. da.; ROSA, A. B. da, **Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 4, n.1, 2005.

_____. **O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 2, n. 58, 2012.

ROSA, S. V. L.; SILVA, S. P. da. **Finalidades Educativas Escolares e Reformas Curriculares: Apontamentos Sobre a Questão do Conhecimento Escolar**. Goiânia, 2021.

SANDRI, S. **Reforma do ensino médio e tendências para formação e/ou carreira docente**. Temas & Matizes, Cascavel, v. 11, n. 21, 2017.

SANTOS, A. F. **Currículo oculto: Um importante fator nos processos da aprendizagem formal**. Revena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem, 5, p. 222–228, 2023.

SAVIANI, D. . **EDUCAÇÃO ESCOLAR, CURRÍCULO E SOCIEDADE: o problema da Base Nacional Comum Curricular**. Movimento revista de educação, Rio de Janeiro, p. 54-84, 2016.

SAVIANI, N. . **Parâmetros Curriculares Nacionais: o que dispõem para o ensino fundamental?**. Belo Horizonte, 1996.

SÁ-SILVA, K. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. . **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais, São Leopoldo, RS, Ano 1, n. 1, 2009.

SCHNETZLER, R. P. **Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa**. In: ROSA, Dalva E. Gonçalves; SOUZA, Vanilton Camilo de (Orgs.). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos, Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SCHUBERT, W. H. **Curriculum: perspective, paradigm, and possibility**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1986.

SELDEN, S. **Inheriting shame: the story of eugenics and racism in America**. New York: Teachers College Press, 1999.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. . **O papel da experimentação no ensino da Física**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física, v. 20, n. 1, 2003.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. **Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos**. Qualitas Revista Eletrônica, v. 16, n. 1, 2015.

SILVA, T. T. da . **Documentos de Identidade; Uma Introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte, 1999.

SILVA, M. A. da. . **História do currículo e currículo como construção histórico-cultural**. 2006.

TARDIF, M. . **Saberes docentes e a formação profissional**. Petrópolis: Rio de Janeiro, Vozes, 2002.

TEIXEIRA, A. **Por uma escola primária organizada e séria para formação básica do povo brasileiro**. Educação e Ciências Sociais. v.3, n.8, p.139-141, 1958.

TOULMIN, S. . **La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos**. Alianza Editorial, Madrid, v. 1, 1977.

TRUMPER, R. . The Physics Laboratory – **A Historical Overview and Future Perspectives**. Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2003.

TYLER, R. W. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Porto Alegre: Globo, 1974.

URIAS, G.; ASSIS, A. . **As biografias de cientistas e suas aplicações no ensino de ciências**. Campinas, ComCiência, n. 155, 2014.

VERGNAUD, G. . **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques, v.10, n. 23, 1990.

VIANNA, H. M. **A prática da avaliação educacional: algumas colocações metodológicas**. Cadernos de pesquisa, n. 69, 1989.

WARTHA, E. J.; ALÁRIO, A. F. **A contextualização no Ensino de Química através do Livro Didático**. Revista Química Nova na Escola, v. 22, 2005.

WEFFORT, H. F.; ANDRADE, J. P.; COSTA, N. G. da . **Currículo e educação integral na prática: uma referência para estados e municípios**. São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz, 1. Ed., 2019.

WIEMAN, K. **Grand Challenges in Science Education**, Revista Science, v. 340, 2013.