CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DAS FINALIDADES

Caio de Carvalho Siqueira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Marcília Ellis Barcellos

Rio de Janeiro
Setembro 2024

FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DAS FINALIDADES

Dissertação apresentada ao Programa/Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Caio de Carvalho Siqueira

Banca Examinadora:

_____

Presidente, Professora Dra. Marcília Elis Barcellos CEFET/RJ) (orientadora)

_____

Professora Dra. Sheila Cristina Ribeiro Rego (CEFET/RJ)

_____

Professor Dr. Fabiano Fernandes de Oliveira (Colégio Pedro II)

Rio de Janeiro

Setembro 2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

S563 Siqueira, Caio de Carvalho
Física moderna e contemporânea na educação básica: uma análise das finalidades / Caio de Carvalho Siqueir. —2024.
75f. + anexo : il. color. , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2024.
Bibliografia : f. 73-75
Orientadora: Marcília Ellis Barcellos

1. Física (Ensino médio) – Estudo e ensino. 2. Ensino - Currículos. 3. Brasil. [Lei de diretrizes e bases da educação nacional (1996)] . I. Barcellos, Marcília Ellis. (Orient.). II. Título.

CDD 530.07

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que
ainda acreditam na força
do ensino de Física.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, aos meus pais, por todo o carinho, amor e suporte dedicados a mim durante toda a minha vida, mas, especialmente, durante minha trajetória acadêmica. Esse trabalho é fruto de todo o apoio que recebi e recebo diariamente de vocês e que me permitiram seguir em frente mesmo nos momentos de maior dificuldade.

Agradeço à minha companheira Carol, por todo o amor e carinho que nossa parceria rende. Os anos de mestrado não foram simples, mas tenho certeza de que sem sua presença, e da Lily no último ano, eles teriam sido mais duros do que foram. Obrigado pelo carinho, pelos incentivos para produção, por ser a revisora de todos os meus textos que já foram e dos que ainda virão.

Agradeço à professora Marcília por toda a dedicação e carinho ao longo de minha orientação. Desde o momento que surgi com um tema, para em nossa próxima conversa trocar esse tema, até o momento final do texto, minhas angústias com o Ensino e minhas ideias sobre os rumos do nosso trabalho sempre foram gentilmente conversadas e suas orientações foram fundamentais para meu crescimento enquanto pesquisador.

Ao professor Fabiano e à professora Sheila ficam meu agradecimento pela participação na banca de defesa desse trabalho. Os dois, em momentos distintos da minha trajetória acadêmica, foram figuras importantíssimas para minha formação enquanto professor e pesquisador em educação em ciências.

A todos os meus amigos que estiveram comigo nesse momento, por vezes um pouco mais distante do que eu gostaria, mas que foram igualmente fundamentais para que esse período fosse concluído. Obrigado por todas as conversas, risadas, desabafos, e horas disfrutando algum jogo ou assistindo ao Botafogo.

Termino meus agradecimentos expressando gratidão ao professor Dennis Castanheira que, mesmo não sendo da área da Física, me ouviu e me deu conselhos fundamentais para o prosseguimento da minha dissertação. Dedico, também, minha gratidão a todos os alunos que passaram por mim ao longo desse período. São as suas reclamações empolgações (um pouco menos frequentes) diárias que guiaram a escolha do tema desse trabalho e auxiliaram no meu crescimento enquanto professor. Sem vocês, nada disso teria sentido.

RESUMO

Das várias críticas tecidas ao Ensino de Física, seja rotineiramente, por alunos e professores, seja pela pesquisa na área, muitas se referem a abstrações inerentes aos conteúdos e à aparente falta de ligação dos conteúdos com a realidade dos estudantes. Essas críticas estão diretamente ligadas às escolhas curriculares feitas para a disciplina de Física, que estão intimamente ligadas com as finalidades determinadas para o ensino dessa disciplina, como apontam as teorias críticas de currículo. Pesquisas apontam que os currículos tradicionais de Física, até o começo deste século, priorizaram temas que, no máximo, vão até o Século XIX, dando um papel coadjuvante a Física Moderna e Contemporânea. Recomendações de documentos mais atuais, como os PCN e a BNCC do Novo Ensino Médio, tentam induzir mudanças nesse quadro. Dessa forma, esse trabalho busca investigar de maneira mais profunda as questões que envolvem o currículo e sua importância na tomada de decisões e as finalidades educacionais envolvidas na introdução da Física Moderna e Contemporânea nos textos curriculares oficiais que regem o ensino médio no período pós LDB.

Palavras-chave: Ensino de Física; Ensino Médio; Física Moderna e Contemporânea; Currículo.

ABSTRACT

Among the various criticisms directed at Physics education, whether routinely expressed by students and teachers or through research in the field, many refer to the abstractions inherent in the content and the apparent lack of connection between the content and students' realities. These criticisms are directly related to the curricular choices made for the Physics subject, which are closely tied to the objectives determined for teaching this subject, as pointed out by critical curriculum theories. Research indicates that traditional Physics curricula, up until the beginning of this century, prioritized topics that, at most, extend to the 19th century, giving a secondary role to Modern and Contemporary Physics. Recommendations from more recent documents, such as the PCN and the BNCC of the New High School, attempt to induce changes in this scenario. Thus, this work seeks to investigate more deeply the issues surrounding the curriculum and its importance in decision-making and the educational objectives involved in the introduction of Modern and Contemporary Physics in the official curricular texts that govern high school education in the post-LDB period.

Palavras-chave: Physics Education; High School; Modern and Contemporary Physics; Curriculum.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Competências na área e em Física que mencionam o posicionamento crítico do estudante (BRASIL, 2004, p.64) 50
Figura 2. propostas de divisão de trabalho para a Física no Ensino Médio (Brasil, 2004, p.81) 55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Documentos oficiais sobre o Ensino Médio 20
Quadro 2. Documentos oficiais do Ensino Médio brasileiro avaliados. 46
Quadro 3. Conteúdos presentes nos PCN + 52
Quadro 4: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 1 58
Quadro 5: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 2 59
Quadro 6: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 3 60
Quadro 7. Artigos presentes no Caderno Brasileiro de Ensino de Física 79
Quadro 8. Artigo presente na revista Ciência & Educação 81
Quadro 9. Artigos presentes na Revista Brasileira de Ensino de Física 82

SUMÁRIO

	Introdução	**11**
1	**Referenciais Teóricos**	**14**
1.1	Sobre as políticas de Currículo	14
1.2	Sobre o papel das disciplinas escolares	21
2	**Análise dos documentos oficiais**	**27**
2.1	Os documentos escolhidos	27
2.2	Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	31
2.3	PCN +: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais	34
2.4.	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)	38
2.5.	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	40
3	**Sobre o Ensino de Física nos Documentos Oficiais**	**45**
3.1	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio	47
3.2	PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais	48
3.3	DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais	56
3.4	BNCC – Base Nacional Comum Curricular	56
3.5	Sobre o Ensino de Física Moderna nos documentos oficiais	62
4	**Estudo sobre as abordagens da Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica**	**67**
4.1	Referencial Teórico	68
4.2	Metodologia da Pesquisa	69
4.3	Resultados Obtidos	70
4.4	Considerações	72
Conclusão		73
Referências		76
ANEXO A – Artigos analisados no capítulo 5		79

Introdução

O início dessa pesquisa se dá com um breve relato pessoal sobre como essa temática me cativou. Eu era tomado por uma inquietude em algumas aulas durante o curso de licenciatura em Física devido à abordagem oferecida a nós, estudantes, em certas disciplinas. Particularmente, essa inquietude advinha, dentre outros fatores, da dificuldade em visualizar como aqueles cálculos complexos estavam vinculados aos fenômenos que eles deveriam representar.

No entanto, independentemente da disciplina cursada, uma pergunta pairava e, na maioria das vezes, ficavam sem resposta: como levar isso para a Educação Básica, que era o motivo final de todos nós licenciandos daquele curso? E compreender a finalidade daquelas atividades foi, para mim, um fator que, ainda que inconscientemente, determinou a maneira com a qual eu lidava com as diferentes aulas.

Temos motivações diferentes para executarmos todas as atividades que fazemos ao longo de nossas vidas e o estudo não é uma atividade diferenciada ou a parte dessas avaliações. E as salas de aula de Física dão um retorno muito importante sobre as motivações dos estudantes para cumprir aquelas atividades.

Segundo Batista e Siqueira (2017), pesquisas apontam para uma crescente insatisfação com os processos de ensino-aprendizagem envolvendo as aulas de Física, e a inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) é, por vezes, tratada como uma possibilidade de superação dessa insatisfação.

Dessa forma, a escrita desse trabalho está apoiada em uma insatisfação com o cenário atual proporcionado pelo ensino de Física, principalmente com a pequena abordagem de assuntos do mundo contemporâneo nas aulas de Física.

Diante de um quadro em que há dificuldades enfrentadas por estudantes e professores e no qual se assume, mesmo que dentro de um quadro complexo, que os conteúdos ensinados fazem parte do problema, voltaremos nossos olhares especificamente para esse tema.

As teorias críticas de currículo nos mostram que currículo é muito mais do que uma lista de conteúdos e orientações. Isso porque os mecanismos que operam nas definições do que se ensina na escola colocam sempre saberes a serviço de finalidades.

E que finalidade, então, tem o Ensino de Física? Claramente essa não é uma resposta que pode ser dada em absoluto sem considerar a historicidade dos processos educacionais.

Assim, no recorte construído para essa pesquisa, observaremos com mais especificidade a questão da finalidade do ensino da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (EM) ao longo do período inaugurado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 até os dias atuais, muito marcados pelo período de implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A LDB aponta que o Ensino Médio deve ter como finalidades

> II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
> III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
> IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, p.12).

O texto da LDB pode suscitar muitas questões. A que trabalho o educando deve ser preparado? A que exercício de cidadania o estudante se preparará com o Ensino de FMC? Quais os fundamentos científicos que o estudante deverá compreender e dominar? Dessa forma, discutir a inclusão da FMC no Ensino Médio deve, acima de tudo, passar por uma discussão sobre o papel e as finalidades das disciplinas escolares nessa etapa de ensino.

As ferramentas teóricas que nos ajudam a navegar nesses documentos oficiais com um olhar mais profundo, buscando achados relacionados às finalidades educacionais, são algumas obras pertencentes à vertente crítica das teorias de currículo. Chervel (1990) e Fourquin (1992) serão as principais referências que usaremos, a partir de suas teorizações sobre o conhecimento e a cultura e o papel das disciplinas escolares. Além deles, Alice Lopes (2006) e Stephen Ball (2001) também serão importantes referenciais para a análise dos currículos, sendo dois pensadores vinculados à leitura crítica dos currículos.

Nesse sentido, o objetivo geral desse trabalho é o de entender quais finalidades estão ligadas aos movimentos curriculares oficiais existentes a partir da LDB de 1996 no que concerne ao ensino de conteúdos de FMC no EM no Brasil.

Como objetivos específicos tentaremos mapear diferenças e semelhanças entre os tipos de finalidades explícitas e implícitas sobre a introdução desses temas, bem como identificar expectativas e tendências de continuidade e ruptura.

O próximo capítulo irá estabelecer as bases teóricas que apoiam nossa pesquisa em todos os aspectos. Nele, estarão presentes a análise das finalidades educacionais que uma política de currículo pode oferecer a nossa comunidade e como isso pode estar vinculado aos currículos que serão analisados nessa pesquisa. Além disso, o papel das disciplinas escolares também será discutido, visando a entender o que delas se espera e porque elas são escolhidas. Com isso, o local em que a escola se encontra perante a sociedade e o que dela se espera também serão uma discussão trazida nesse capítulo.

O capítulo 2 abrigará a análise das finalidades educacionais por trás dos diferentes documentos responsáveis pelo Ensino Médio brasileiro desde o estabelecimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica, estabelecida em 1996. O objetivo desse capítulo será analisar as finalidades específicas de cada documento, explicitando semelhanças e diferenças que existem entre os documentos.

Já no capítulo 3 os mesmos documentos serão analisados novamente, porém, com outro objetivo. Ao invés de buscar as finalidades específicas para o Ensino Médio, agora serão analisadas as finalidades trazidas para o ensino de Ciências da Natureza e, mais especificamente de Física por cada um desses documentos, também explicitando suas semelhanças e diferenças nos objetivos esperados. Também será analisado como esses documentos tratam o ensino de Física Moderna e Contemporânea ao longo do Ensino Médio.

Trazemos, no capítulo 4, um recorte de artigos dos principais periódicos de pesquisa em Ensino de Ciências e Física, segundo o Qualis Capes. O objetivo com a análise desses artigos é avaliar como os autores abordam as finalidades para o Ensino de Física Moderna na Educação Básica.

Por fim, nas considerações finais, faremos uma síntese dos resultados obtidos com essa dissertação, analisando criticamente como que as finalidades para o Ensino de FMC têm sido abordadas no panorama atual da educação brasileira e quais lições podemos tirar dessas reflexões para nossa prática diária enquanto professores da Educação Básica.

1. Referenciais Teóricos

Neste capítulo, serão discutidos os principais aspectos envolvendo as teorias de análise dos documentos com valor de currículos, bem como sobre os papeis sociais esperados da escola e das disciplinas escolares. Na primeira subseção, será discutida a visão que as teorias de currículo empregam para os documentos e como esse olhar está diretamente vinculado a um movimento político e, por vezes, externo ao próprio contexto da nação ou do governo que o elabora. Após, serão abordados os papeis gerais das disciplinas escolares, bem como as finalidades esperadas para uma disciplina e como esses objetivos se encaixam na função da escola, segundo autores que enxergam as teorias de currículo por uma perspectiva crítica.

1.1 Sobre as Políticas de Currículo

Essa subseção será dedicada à discussão relacionada ao viés que os documentos que possuem validade de currículo possuem em nosso país. Ela passa por entender que os processos envolvendo as políticas de currículo e sua constituição devem ser entendidos como políticas culturais e, portanto, analisadas por um contexto mais amplo do que apenas o da educação (LOPES, 2006). Ainda segundo Lopes, é inevitável enxergar o currículo como, também, uma pauta econômica. Para ela o

> entendimento das políticas de currículo como políticas culturais, tais sistemas de representação – o mercado, a produção, o consumo, a cultura comum, o currículo nacional – precisam ser considerados, de forma a entender seus efeitos discursivos, simultaneamente simbólicos e materiais (LOPES, 2006, p.37).

Segundo o entendimento de Barreto (2008), as políticas de currículo e, consequentemente, os efeitos da globalização não devem ser tratados apenas como uma pauta econômica, mas também uma pauta cultural. Isso decorre de que muitos impactos trazidos pelas trocas proporcionadas pela globalização geram mudanças em diferentes aspectos culturais das diferentes nações.

Olhando para o contexto das relações globais, em que uma tendência de crescimento nos fluxos de informações entre os países é verificada, principalmente, na segunda metade do Século XX, a forma com a qual os efeitos da globalização influenciam nos pensamentos locais é bastante relevante para a definição de políticas de currículo adequadas. Sobre esses efeitos, Ball (2001) traz uma reflexão sobre a maneira que eles são retratados na sociedade. Para ele, as políticas criam, na verdade, novas formas de projeção de identidade e expressão da própria cultura no local. Porém, essa manifestação está vinculada ao processo de globalização e produz um pensamento que não rompe estruturalmente com o anterior, apenas mudando alguns padrões. Ball entende, com isso, que os países e suas políticas nacionais devem ser entendidas como parte de um processo de aumento de trocas entre os Estados. Naturalmente, as políticas de currículo não fogem desse processo. Para ele,

> as políticas nacionais necessitam ser compreendidas como o produto de um nexo de influências e interdependências que resultam numa "interconexão, multiplexidade, e hibridização" (...) isto é, "a combinação de lógicas globais, distantes e locais" (...) (BALL, 2001, p.102).

Uma marca do campo das políticas de currículo que se sobressaiu a partir da década de 1990 é a do *hibridismo* (BARRETO, 2008). Esse conceito é muito forte nas teorias de Ball e de Lopes, visto que a observação trazida pelos dois para as políticas de Estado e de currículo é de que essas esferas estão em constante influências de agentes externos gerados pela globalização. Lopes (2006) define que

> O hibridismo envolve a mistura de concepções, como, por exemplo, a mistura que os parâmetros curriculares – tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio – fazem entre construtivismo e perspectivas instrumentais de currículo, mas não se limita a essas mesclas (LOPES, 2006, p.40).

Complementando a visão de Lopes, Barreto (2008) acrescenta que a hibridização dos currículos

> não se refere apenas às combinações particulares de questões díspares, também nos recorda que não há formas (identitárias, materiais, tecnologias

> de governo, etc.) puras nem intrinsecamente coerentes. Nesse sentido, o hibridismo põe em questão a busca de entidades não contaminadas, considerando que a mescla e a contaminação são bases da identidade (...). Contrapondo-se ao conceito biológico e essencialista da identidade, da autenticidade e da pureza cultural, o conceito de hibridização contribui para identificar e explicar múltiplas alianças fecundas (BARRETO, 2008, p.6).

Logo, se torna possível entender que currículos formados através de processos de hibridização são propensos a assumirem uma multiplicidade de vozes e sentidos em suas diretrizes.

Assim, Lopes (2006) pontua uma consequência desses efeitos que são as disputas geradas nos diversos campos sociais, especialmente naqueles pautados por documentos escritos. Para ela, as influências geradas no contexto dos textos podem ser como

> disputas, compromissos, interpretações e reinterpretações na negociação pelo controle dos sentidos e significados nas leituras a serem realizadas. Textos podem ser mais ou menos legíveis em função da história, dos compromissos, dos recursos e do contexto de leitura. (...) Na medida em que são múltiplos os produtores de textos e discursos – governos, meio acadêmico, práticas escolares, mercado editorial, grupos sociais os mais diversos e suas interpenetrações –, com poderes assimétricos, são múltiplos os sentidos e significados em disputa (LOPES, 2006, p.38).

Logo, uma visão mais aprofundada sobre o que são essas disputas deve ser realizada dentro dos estudos dos currículos, pois é essa visão que permitirá que cheguemos às conclusões sobre os porquês de certas finalidades serem escolhidas para o ensino, relacionando essas escolhas ao contexto em que o documento estava inserido.

É importante ressaltar que os documentos selecionados para análise nesse trabalho são parte integrante de diferentes movimentos de reforma da educação em território brasileiro. A LDB (1996) e os PCN/PCN+ (2000/2004) fazem parte de um primeiro movimento de reforma da Educação Básica após a Constituição Federal de 1988, enquanto a BNCC (2016) está vinculada à legislação do Novo Ensino Médio, em vigor atualmente.

O que Stephen Ball (2001) pontua em seu texto é que as reformas tendem a instaurar novas vertentes de pensamento a um modelo cultural pré-estabelecido. Uma das consequências mais diretas é a instauração do que o autor vai definir como “cultura da performatividade”. Com isso, motivações pessoais no campo do ensino tendem a se sobrepor às demandas coletivas. No entanto, essas guinadas culturais não dizem respeito apenas ao indivíduo, visto que são mudanças que, ao serem impostas, dialogam com os anseios do mercado e de uma influência externa que, analisada no contexto global, está diretamente vinculada às grandes conferências educacionais da década de 1990, que culminaram com a reforma do ensino médio brasileiro trazida pela LDB. Ainda para Ball,

> Dito de uma forma direta, o mercado educacional tanto des-socializa, quanto re-socializa; cria novas identidades e destrói a sociabilidade, encorajando o individualismo competitivo e o instrumentalismo. Os espaços nos quais são possíveis a reflexão e o diálogo sobre os valores são eliminados (BALL, 2001, p.107-108).

Assim, a visão de que as reformas não instauram uma nova cultura, mas sim modificam o que já existe, acaba se concretizando na guinada do individualismo voltado para a performatividade preconizada nessas documentações. Essa guinada é a concretização dos ideais neoliberais que lidam com a lógica dos resultados de avaliações e processos que se tornam a tônica da organização de alguns documentos, como os PCN + e a BNCC, que usam avaliações como ENEM ou outras avaliações internacionais, como um norte definidor de finalidades do ensino.

Alice Lopes (2006) dialoga com a visão de Stephen Ball ao afirmar que

> É possível identificar traços de homogeneidade nas políticas de currículo nacional e de avaliação em países distintos, indicando a circulação desses discursos. Mas as formas e finalidades de tais políticas produzidas localmente são heterogêneas, transferindo múltiplos sentidos ao global e evidenciando tal articulação entre homogeneidade e heterogeneidade, entre global e local (LOPES, 2006, p.39).

Com isso, ela vai defender que é mais interessante buscar os chamados *instrumentos de homogeneização* dos currículos, visto que os analisar individualmente poderia não produzir um resultado notável, porém, entendendo as ferramentas que levam a esse estilo, é possível compreender os processos que levaram àquele resultado. Portanto, ela defende que é importante compreender os discursos por trás das políticas elaboradas de maneira a conseguir, assim, uma compreensão mais adequada sobre as finalidades atribuídas aos temas abordados nas salas de aula.

Sobre os discursos em políticas de currículo, ela aponta que

> Como todo e qualquer discurso, não são fenômenos apenas linguísticos, mas se articulam com as práticas e as identidades dos sujeitos, bem como estão sujeitos a mudanças e constituem um repertório que pré-configura possibilidades para as relações sociais. Dessa forma, esses discursos, estão imbricados com instituições, processos econômicos e culturais, normas e técnicas que constituem as relações sociais (LOPES, 2006, p.40).

Ela afirma que os discursos trazidos nesses documentos são, em sua grande maioria, produzidos por uma comunidade composta por especialistas nas áreas e que, consequentemente, acabam levando sua visão particular para a constituição dos documentos que regem essas políticas. Com isso, torna-se possível identificar quais elementos são utilizados para produzir as semelhanças nos currículos, mesmo quando produzidos em contextos diferentes por pessoas distintas. Assumindo o caso particular do Brasil, a autora identifica, também, que ocorre uma busca por dois aspectos culturais específicos: a de uma cultura comum, pautada sobre uma base comum para o ensino, e a de uma cultura de performatividade, nos moldes do que fora mencionado por Ball (2001).

Com relação à cultura comum, ela traz em seu texto posicionamentos que defendem que o estabelecimento de uma cultura curricular comum se dá para evitar que a educação pública se torne algo entregue às demandas do mercado e possua suas finalidades bem estabelecidas (LOPES, 2006). No entanto, atribuir essa finalidade pode acabar reduzindo o currículo a um documento que seleciona apenas os saberes mais relevantes e, assim, desconsiderar os processos que encaminham para determinadas escolhas.

Esse papel de centralidade cultural permite o estabelecimento das disputas no espaço do documento e, com isso, torna o currículo como algo híbrido, visto que serão múltiplas

vozes, com diferentes prioridades, declarando interesse na constituição desse documento. Nesse contexto, Lopes identifica como a homogeneização dos currículos é trabalhada e verificada nos contextos. Para ela,

> Variados discursos atuam como instrumentos de homogeneização nas políticas, - listagens de competências, práticas de avaliação centralizada nos resultados, modelos internacionais de avaliação, práticas de avaliação de livros didáticos e a própria concepção de livro didático como um guia do trabalho docente – construindo, de diferentes formas, um discurso favorável à centralização curricular (LOPES, 2006, p.43).

Com isso, verifica-se que discursos que defendam fatores como a existência de bases comuns ao ensino, respostas a desempenhos ruins de avaliações internacionais ou, até mesmo, às avaliações nacionais de segmento, e programas de centralização dos livros didáticos, como o PNLD, são instrumentos de homogeneização do currículo segundo a visão da autora.

Porém, ainda segundo Lopes (2006), a busca pela homogeneização pode ser tratada apenas no quesito da intencionalidade política, visto que

> o currículo é fruto de um embate por sentidos e significados que ultrapassa não apenas o espaço físico da sala de aula, mas também o território imaginado do que se supõe que deve ser uma aula. (...) O nacional não se constitui como homogeneidade curricular, mas assume uma dimensão imaginada (LOPES, 2006, p.45).

Dessa forma, ela entende que o currículo nacional é, na verdade, um espaço de disputas individuais e, com isso, torna as políticas de currículo em documentos híbridos e que abarcam essas múltiplas e distintas finalidades.

Essa polifonia fica acentuada quando a cultura da performatividade (BALL, 2001) se torna mais presente e verificável nas políticas e no cotidiano escolar brasileiro. Para a performatividade, o aspecto formativo do currículo é pouco valorizado, dando espaço para que sejam valorizados os melhores resultados em processos de avaliações de aprendizagem. Adotar essa cultura nas políticas de currículo tende, então,

> a minimizar a dimensão cultural do currículo em nome de sua atuação como formador das identidades performáticas. Melhores currículos são entendidos como os que garantem melhores desempenhos, nas avaliações e no mercado, cabendo às propostas curriculares prescrever as orientações capazes de projetar as identidades dos docentes para a inserção na cultura da performatividade (LOPES, 2006, p.46).

Assim, o caráter formativo da educação dá espaço para o desempenho performático, mostrando que é mais importante que o estudante consiga bons resultados nos processos de avaliações, nacionais e internacionais, aos quais será submetido, enquanto os aspectos processuais e culturais do currículo ficam em segundo plano. Com isso, os aspectos das múltiplas vozes e das disputas de prioridades na construção curricular ficam ainda mais explicitados. Sobre essa hibridização entre as diferentes visões constituintes do currículo, é importante observar como isso acontece nos documentos que, muitas vezes, defendem outros pontos de vista além da performatividade. Lopes expões essa aparente contradição, ao dizer que

> A instauração de uma cultura da performatividade sustenta e é sustentada por tendências prescritivas que consideram importante formar para o atendimento às demandas econômicas. (...) É interessante como muitas das orientações apresentadas ao conjunto das escolas encontram sintonia com princípios da teoria crítica, tais como, valorização dos saberes dos alunos, preocupação com temáticas sociais relevantes, preocupação em combater a exclusão por intermédio da defesa de uma pluralidade cultural (LOPES, 2006, p. 47).

É dever, então, enquanto pesquisadores identificados com uma vertente crítica das políticas de currículo, questionar os porquês das escolhas feitas para a adoção dessas posturas, como a adoção quase universal de uma política de currículo que valorize apenas os resultados. É necessário que as justificativas sejam mais claras e definidas do que as respostas vinculadas à globalização e aos avanços sociais. Os interesses econômicos por trás da educação devem ser trazidos à tona e discutidos com mais afinco para que um panorama mais claro sobre a educação brasileira seja alcançado.

1.2. Sobre o Papel das Disciplinas Escolares

A discussão aqui se inicia através do entendimento de um ponto de vista claro sobre a visão de currículo que temos. Nela, assumimos a visão crítica de currículo que, segundo Gomes e Lopes (2015), é uma teoria que

> busca questionar e criticar as formas dominantes de conhecimento, sendo a teoria da desconfiança. Enfatiza a compreensão do que faz o currículo, e não as técnicas de como se faz o currículo. Considera que o currículo está intimamente relacionado à questão de poder, a partir da seleção de conhecimentos, por exemplo (GOMES E LOPES, 2015, p. 6).

Dessa forma, analisar um currículo à luz da teoria crítica é, também uma forma de ir atrás dos porquês que se encontram subentendidos no estabelecimento de cada currículo e cada documento com validade de currículo aos quais estejamos sujeitos.

Nesse sentido, compreendemos o currículo para muito além de pensar sobre o que é objeto do ensino. A visão crítica nos posiciona no lugar de perguntar: por que algumas coisas são selecionadas para serem ensinadas e outras não? Quem faz essas escolhas? Por que mecanismos essas escolhas são feitas?

Reconhecemos que, embora constituindo apenas uma parte do processo, a dimensão dos documentos oficiais que versam sobre o que ensinar na escola pode nos fornecer pistas importantes a respeito dessas escolhas.

Documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 2000, e a Base Nacional Comum Curricular, de 2017, são alguns dos mais relevantes documentos que foram aprovados e estiveram em validade no território brasileiro nas últimas décadas. Dessa forma, olhar para esses documentos pode auxiliar na compreensão do papel das disciplinas escolares, para que se possa pensar sobre a Física e, dentro dessa, a Física Moderna.

Sobre o termo *disciplinas*, André Chervel (1992) menciona que “é um modo de disciplinar o espírito (...), lhe dar os métodos e domínios para abordar os diferentes domínios do pensamento”. Assim, historicamente nos acostumamos a imaginar que as disciplinas sejam divididas dentro de suas particularidades e seus códigos, porém não significando que elas devam sempre ficar isoladas em seus pequenos espaços demarcados pelos nomes de “Física”, “Química” etc. É essa uma das lógicas dos PCN + (2004), que é um documento que oferece

orientações complementares aos PCN do Ensino Médio.

Nesse documento, existe a divisão dos tópicos em conteúdos, mas também em áreas do conhecimento (Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Matemática e Linguagens). Nele, é defendida a visão do conhecimento contextualizado e articulado dentro e fora da sua área de conhecimento. Por exemplo, o conteúdo "Logaritmos", tradicional tema da Matemática do Ensino Médio, é sugerido como possibilidade de ser vinculado a outras disciplinas, como a escala de audição humana, a Escala Richter de abalos sísmicos e a determinação do pH de substâncias (Brasil, 2004, p.23).

Mesmo sendo igualmente divididos por áreas de conhecimento, excetuando a separação que a matemática recebe das Ciências da Natureza, os PCN+ apresentam uma caracterização maior de conteúdos específicos do que a BNCC faz. Analisando as matrizes de competências e habilidades específicas a ambos os documentos, encontram-se, aproximadamente, trinta e sete conteúdos nos PCN +, contra apenas nove na BNCC.

Essa análise torna notória que a BNCC traz um quantitativo menor de temas de Física sugeridos para serem trabalhados no Ensino Médio, apesar de ela trazer uma possibilidade de ampliação dessa orientação padrão, pois, em algumas habilidades, há a abertura para uma interpretação que inclua saberes próprios à Física. Isso pode ser encontrado, por exemplo, na seguinte habilidade específica:

> (EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências (BRASIL, 2017, p. 543).

Orientações como a exposta na habilidade acima, presente na Competência Específica 2 (que versará sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos), revelam o caráter interdisciplinar, ou seja, de diálogos entre as disciplinas, da área das Ciências da Natureza. Assim, da mesma forma que abre a possibilidade para que sejam abordados conteúdos das três áreas do saber contidas nas ciências naturais, abre, também, a possibilidade para que seja tratado em apenas uma delas visto que, com as orientações para a composição da carga horária do Ensino Médio trazidas com a nova legislação, essa brecha se torna possível. Nela, observa-se que a carga horária para as ciências deixa de ser considerada como obrigatória ao

longo dos três anos desse segmento e, com isso, abre espaço para que a Física e as outras Ciências fiquem relegadas à apenas um dos anos do Ensino Médio.

Essas mudanças se dão, principalmente, para incluir os itinerários formativos na grade curricular. O trecho abaixo é retirado diretamente da lei e mostra como se dá a organização destes.

> Art. 36. 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, 2017)

Ao se analisar a documentação da BNCC que, juntamente às mudanças aprovadas à LDB, exerce a liderança nas orientações curriculares sobre a Educação Básica (e o Ensino Médio, de maneira específica), não há a distinção das áreas de conteúdos específicas como era feito nos PCN +. O que se encontram são orientações baseadas em temas geradores *(Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo)* e, a partir desses temas, as orientações baseadas em competências e habilidades.

Essas medidas acabam por demarcar mudanças importantes quando comparadas às bases estabelecidas pela reforma que o Ensino Médio sofreu com a aprovação da LDB e dos PCN. Para além de impactar na questão relacionada às disciplinas escolares, elas tocam em outro ponto relevante da formação escolar dos alunos pois, como observado por André Chervel (1990), a escola é um ambiente de forte transformação cultural. Para ele,

> porque o sistema escolar é detentor de um poder criativo insuficientemente valorizado até aqui é que ele desempenha na sociedade um papel o qual não se percebeu que era duplo: de fato ele forma não somente indivíduos, mas

> também uma cultura que vem por sua vez penetrar, moldar, modificar a cultura da sociedade global (CHERVEL, 1990, p 184).

Assim, segundo a visão de Chervel, a escola é sim um local de trocas culturais. E é justamente a partir dessa compreensão que se pode entender os porquês por trás dos interesses, por exemplo, de grupos de poder que representam as vozes de empresários vinculados a educação ou com interesses nesse setor.

É na escola que os jovens passam (ou deveriam) boas partes de suas vidas. É ali onde muitos começam a ter contatos com realidades completamente diferentes das suas, em que irão entender que existem pessoas em condições socioeconômicas mais ou menos privilegiadas que as suas, com dinâmicas familiares distintas. Enfim, é um local fundamental para a formação inicial cidadã do jovem, ainda que ele ainda venha a amadurecer também no período após a escolarização.

É de se reforçar, também, que essas medidas não acabam por somente moldar as decisões futuras que os jovens podem vir a tomar enquanto cidadãos devidamente inseridos em sua comunidade, mas também possuem um efeito mais imediato nas próprias relações interpessoais dos estudantes. É notório que a escola também pode se tornar um ambiente propício para algumas importantes transformações de paradigmas vigentes na sociedade, como a luta pelos direitos da população LGBTQIA+[1]. Dessa forma, se torna fundamental entender que a escola pode, também, se tornar um local de ruptura de certas tradições sociais. Assim, torna-se importante que esses aspectos sejam considerados em discussões sobre montagem dos currículos escolares.

Para Fourquin (1992),

> A escola não é apenas, com efeito, um local onde circulam fluxos humanos, onde se investem e se gerem riquezas materiais, onde se travam interações sociais e relações de poder; ela é também um local – o local – por excelência nas sociedades modernas – de gestão e de transmissão de saberes e símbolos (FOURQUIN, 1992, p. 28)

[1]https://extra.globo.com/noticias/rio/colegio-pedro-ii-no-rio-libera-saia-para-meninos-short-para-meninas-20144252.html

Ainda para Fourquin (1992), devemos considerar que a escola possui uma dinâmica de relações culturais próprias. Essas relações por vezes refletem o mundo fora dos muros daquela instituição, mas também se observa que ela pode ir em uma direção contrária à observada do lado de fora. Um caso recente ocorreu no município do Rio de Janeiro, onde a prefeitura tomou a decisão de proibir por completo o uso de aparelhos de celular pelos alunos no interior do ambiente das escolas municipais.[2] A proibição se dá em um momento em que vida de quase todos nós está direta e fortemente vinculada à presença desses aparelhos. Entretanto, apesar de não ser o foco desse trabalho discutir sobre aspectos mais aprofundados sobre essa medida, ela também possui seus pontos positivos quando pensada nas relações interpessoais entre os estudantes, bem como por questões pedagógicas no interior da sala de aula.

É interessante compreender que esse papel da escola, historicamente, se deu através de demandas que instituições como a família e a religião tiveram de necessitar que certas tarefas fossem delegadas para uma outra instituição. Com isso, as finalidades atribuídas ao ensino foram, aos poucos, se moldando para atingir as demandas existentes pelas diferentes camadas sociais que exerciam suas exigências sobre a escola (CHERVEL, 1990).

Segundo Chervel, algumas das finalidades sociopolíticas que podem ser obtidas podem variar com o período histórico analisado, mas podem ser "a restauração da antiga ordem, a formação deliberada de uma classe médio pelo ensino secundário, o desenvolvimento do espírito patriótico, etc. (...)" (Chervel, 1990, p.187). Porém, ainda assim, os conteúdos necessários para desenvolver esse objetivo, seja ele qual for, são importantes e determinados pelos objetivos previamente estabelecidos por quem estiver no comando das decisões mais poderosas.

O autor reforça, também, a importância das finalidades culturais que são encarregadas à escola. Finalidades essas que vão desde a aprendizagem da leitura, mas que também passam pela socialização do estudante, da aprendizagem do convívio em sociedade, por exemplo. Isso acaba deixando claro que as disciplinas escolares exercem um papel maior do que apenas servir ao aprendizado de determinados conteúdos que sejam específicos ao campo de estudo.

Assim, finalidades históricas das disciplinas escolares estão mudando com as aprovações de reformas. O próprio Chervel levanta a possibilidade de compreender que nem todas as finalidades para um ensino estão explícitas em documentos oficiais e, portanto, há de

[2]https://prefeitura.rio/educacao/prefeitura-decide-proibir-celulares-nas-escolas-da-rede-publica-municipal/#:~:text=Foi%20publicado%20no%20Di%C3%A1rio%20Oficial,fora%20da%20sala%20de%20aula.

se esperar que em alguns ambientes sejam possíveis, se não a superação do estado crítico, mas pelo menos que se busque uma troca e uma reflexão entre docentes e estudantes, os principais envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem.

São essas pequenas diferenças entre as seleções culturais locais que Fourquin (1992) irá chamar de *currículos.* Para ele, as escolhas entre que aspectos culturais serão introduzidos ao ensino será o diferencial de cada ambiente educacional e, consequentemente, revelarão quais os aspectos socioculturais que cada direção pedagógica acabará optando para seguir em sua instituição.

2. Análise dos documentos oficiais

A análise das finalidades atribuídas ao Ensino de Física deve, antes, passar pelo entendimento das finalidades às quais estão submetidos os segmentos de Ensino a serem analisado, ou seja, nesse caso, o Ensino Médio. É a partir da compreensão do que se espera atingir com a educação nessa etapa da escolarização que a pertinência da presença da Física enquanto disciplina a ser estudada pode ser julgada.

É importante para essa análise que se tenham claros, também, quais os papeis que são esperados da escola durante esse processo de ensino aprendizagem, visto que eles tornam a compreensão dessas finalidades muito mais claras. Para Chervel (1990), a escola é um local de importantes trocas culturais, visto que nela acontecem tanto manifestações próprias dos estudantes da época quanto se manifestam expectativas que diversas camadas sociais depositam na formação de seus jovens. Isso faz com que nela haja encontros e, por vezes, se conflitos também. O mesmo autor acredita que a escola é um ambiente específico de ensino, visto que as Ciências ensinadas precisam passar por diversas adequações do conhecimento bruto para o que é levado para a escola.

Fourquin (1992) também é defensor da ideia da escola enquanto forte agente cultural, entendendo que a escolha de um programa escolar parte do estabelecimento de uma seleção cultural interna naquela escola.

Tendo isso em mente, esse capítulo é destinado à análise dos documentos oficiais que regulamentam o Ensino Médio em território brasileiro, buscando encontrar como as finalidades são apontadas por esses documentos e identificar, dentre outras questões, se há uma tendência de ruptura ou de continuidade com as orientações presentes ofícios anteriores.

2.1 Os documentos escolhidos

Foram selecionados para análise nesse trabalho os documentos que permeiam o Ensino Médio desde a aprovação da LDB, em 1996, que foi a responsável por algumas mudanças de perspectiva para o ensino brasileiro e, consequentemente, para o Ensino Médio. No quadro abaixo, estão representados os documentos analisados, bem como seus anos de publicação.

Quadro 1: Documentos oficiais sobre o Ensino Médio

Documento	Ano de publicação
Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)	1996
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	2000
PCN + Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais	2004
Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)	2013
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	2017

Fonte: elaboração própria

Antes de analisar a LDB, é importante fazer uma breve contextualização do período histórico e político do Brasil que culminem no estabelecimento dessa Lei da maneira que é feita. Em 1990, o Brasil foi uma das nações participantes da Conferência Nacional de Educação para Todos, realizada na Tailândia. Nela, os países organizaram metas visando, dentre outros objetivos, a ter o analfabetismo erradicado até o fim do século, com uma proposta assuma de "educação para todos". No entanto, o grande destaque fica por conta dos organizadores desse evento: o Banco Mundial, além de outros órgãos internacionais (OLIVEIRA, 2010). Com isso, as diretrizes educacionais estabelecidas a partir desse encontro estarão focadas em alcançar os objetivos traçados nessas reuniões que, ao terem no Banco Mundial sua principal instituição organizadora, apontam para um interesse ideológico muito específico para a educação, que são os interesses principais do capitalismo.

Essas observações são fundamentais para as análises a serem feitas sobre todos os documentos estabelecidos para o Ensino no Brasil, pois entendemos que os resultados a serem alcançados são justamente aqueles esperados pelas metas preestabelecidas no encontro ocorrido nos anos 1990. E isso está diretamente vinculada a uma guinada neoliberal bem-sucedida durante os governos de Fernando Henrique Cardoso (1995 – 2002) posto que, como Oliveira (2010) reforça, seu governo foi extremamente eficaz em "globalizar" o país através de diversas medidas como, por exemplo, as privatizações de empresas estatais.

Por todo esse contexto acumulado ao longo dos anos anteriores ao governo FHC e durante seu governo, de fato, a educação não poderia ficar de fora e, consequentemente,

deveria se alinhar ao novo projeto de país posto em curso na última década do século passado. Isso implica no fato de que tanto a LDB quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), implementados após a LDB, deveriam estar de acordo com essas mudanças consolidadas durante o governo FHC.

Apesar de não ser um documento com força de currículo, a LDB está presente nessa lista por se tratar do documento que estabelece as bases da reforma para o Ensino Médio e, com isso, estabelece uma referência de abordagem de ensino para os documentos que a sucederam. É nela que princípios fundamentais para a educação, como a vinculação da educação escolar à vida de trabalho e à prática social, são estabelecidos logo no começo do documento.

O terceiro artigo da lei define os princípios pelos quais o ensino deverá ser ministrado no Brasil. Dentre eles, encontram-se

> I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
> II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
> III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;
> (...)
> XI - vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais. (BRASIL, 1996, p.1)

Dessa forma, se torna explícito que a LDB defende não só a adequação da vida social e do trabalho ao processo de ensino, mas também defende a valorização da divulgação cultural, que pode ser utilizada como uma defesa da integração entre as múltiplas culturas presentes no Brasil.

Mais à frente, no artigo 22, a LDB reitera os esforços de definir o ensino como algo integrado ao mercado de trabalho, quando afirma que

> A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p.8).

Logo, o ensino para o exercício da cidadania é presente nos documentos brasileiros. No entanto, ao reforçar as preocupações com o mercado de trabalho, o documento indica que existem múltiplos objetivos para as práticas de ensino. As preocupações sobre a montagem dos currículos é tanta que, no artigo 26, é mencionada a necessidade de os estabelecimentos estarem sujeitos a um mínimo comum curricular.

Nele, verifica-se que

> Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, p.9)

Esse trecho, apesar de reforçar a defesa por um ensino que tenha pautas comuns, mas que também se adapte aos aspectos culturais típicos de cada local, acaba por revelar um outro aspecto por trás do documento. Ao dizer que as diversificações podem se dar por questões como "a economia e da clientela", o documento assume que a educação apresenta, também, um aspecto mercadológico, visto que seria como um produto que pode ser definido de acordo com a vontade de seus clientes. Assim, a busca por posturas que tratem o ensino enquanto uma mercadoria pode ser feita, também, dentro dos documentos.

A seção IV desse documento é totalmente destinada às finalidades atribuídas à etapa do Ensino Médio. É nela que algumas das orientações mais gerais apresentadas anteriormente ganham mais especificações, tornando mais claro o que se espera da educação dos alunos do Ensino Médio. O documento atribui ao Ensino Médio as seguintes finalidades:

> I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
> II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
> III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

> IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p.12).

Percebe-se, assim, que as finalidades atribuídas ao Ensino Médio seguem as tendências apontadas até o momento, tanto no que diz respeito à preparação para o mundo de trabalho quanto para a formação cidadã e o desenvolvimento de um cidadão autônomo capaz de se posicionar frente às questões postas a eles pela sociedade democrática.

É de se esperar, então, que os documentos que apresentam maior força de currículo acabem seguindo boa parte, se não todas, das finalidades e dos objetivos gerais para a Educação e para o Ensino Médio. A análise dos documentos seguirá de maneira cronológica, conforme exposto no Quadro 1.

2.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Os PCN aqui estudados são os vinculados ao Ensino Médio. Eles surgem em decorrência de uma demanda de reforma desse segmento após a aprovação da LDB e surge com o objetivo de mudar a abordagem do segmento, desejando obter uma educação escolar mais contextualizada e significativa para os estudantes.

Essa mudança de abordagem, conforme mencionado pelo documento, surge da necessidade de superar o modelo adotado nas décadas de 1960 e 1970, que acabou estabelecendo de maneira mais intensa a profissionalização do Ensino Médio. Porém, com as mudanças sociais ocorridas, principalmente, por conta dos avanços tecnológicos trazidos com o Século XX, esse panorama necessitou de ser revisto e, assim, um estopim fora estabelecido para a reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2005). Agora, o Ensino Médio é visto como o encerramento obrigatório da etapa de escolarização, não mais sendo tratado apenas como uma ponte para uma outra etapa ou para alguma atividade técnica.

Além de uma reforma que vise a superar um modelo anterior, outro fator motivador para a reforma do Ensino Médio está inserida no crescente número de matrículas no segmento. Segundo o documento, “de 1988 a 1997, o crescimento da demanda superou 90% das matrículas até então existentes. Em apenas um ano, de 1996 a 1997, as matrículas no Ensino Médio cresceram 11,6%” (Brasil, 2000, p.6). Esses dados evidenciam a existência de

uma alteração no perfil da sociedade que, com isso, gerará uma demanda por modificações em seu sistema educacional. Nesse contexto, pensar um novo currículo para o Ensino Médio é dar luz a dois fatores. São esses

> as mudanças estruturais que decorrem da chamada "revolução do conhecimento", alterando o modo de organização do trabalho e as relações sociais; e a expansão crescente da rede pública, que deverá atender a padrões de qualidade que se coadunem com as exigências desta sociedade (BRASIL, 2000, p.6).

Essas mudanças, porém, não podem ser enxergadas distantes do contexto apresentado ao longo da década de 1990. Quando os PCN reforçam que as alterações curriculares acontecem, também, por conta de uma revolução no modelo de sociedade, é destacado, também, que há um retorno de estudantes que até então não tinham sua escolaridade completa (BRASIL, 2000, p.6). Com isso, a adequação desses estudantes ao novo modelo de sociedade, na verdade, tende a dialogar mais com o que de fato se concretiza com o governo FHC, que são as medidas neoliberais, do que efetivamente a uma formação emancipatória do estudante. Formar um cidadão preparado para lidar com os novos modelos de sociedade é formar um cidadão que esteja preparado para atuar nesse modelo de sociedade.

Com isso, o documento parece trazer finalidades para o ensino que se aproximem do trabalho do que da formação cidadã, tal qual descrita na LDB, o principal documento ao qual os PCN se reportam. Nela, conforme o avanço tecnológico e das sociedades ocorrem, as competências necessárias para o desenvolvimento se aproximam cada vez mais das necessárias ao meio produtivo. Essas competências são mencionadas mais à frente no texto e falam

> Da capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição para procurar e aceitar críticas, da disposição para o risco, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento (BRASIL, 2000, p.11).

Com isso, o documento reforça a visão de que o Ensino Médio seja capaz de preparar o indivíduo para o trabalho e para a emancipação do seu pensamento. Para eles,

> A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação.
> Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p.5).

Essa nova formação, segundo os PCN, deve se dar na introdução de competências básicas às práticas de ensino que permitam superar o exercício de memorização típico do formato anterior do Ensino Médio.

Não se pode ignorar que o caráter científico dessa proposta está representado ao reforçar os papéis do estudante enquanto pesquisador, ainda que em um estágio introdutório, e como criador do conhecimento também, juntamente ao professor, ao invés de ser apenas um sujeito passivo nas aulas.

Um ponto importante, reforçado pelos PCN, é de que a escola não deve ser um ambiente que propague exclusão, mas sim que esteja de acordo com as integrações entre os diferentes conteúdos e, com isso, ter a capacidade de exercer um papel de centralidade e relevância dentro da sociedade. No entanto, o documento ainda divide as disciplinas em seus grupos convencionais, que pouco ou em nada dialogam com as outras áreas de ensino.

Ao analisar as finalidades do ensino escolar, Chervel (1990) menciona que essas se dão, muitas vezes, como um reflexo de demandas educacionais surgidas por instituições sociais como a família e a religião. Assim, com um Ensino Médio adequado às novas realidades familiares e tecnológicas trazidas, especialmente, na última década do Século XX, espera-se alcançar os objetivos estabelecidos para o segmento.

Por fim, os PCN defendem que a reforma curricular e a organização do segmento estejam pautadas em quatro premissas apontadas pela UNESCO como pontos estruturais para a sociedade contemporânea (BRASIL, 2000). São esses eixos: Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. Esses eixos defendem que o estudante que está

sendo preparado alcance uma autonomia que o permita pensar criticamente, formular hipóteses e problematizar questões pertinentes ao tempo em que vive. Com isso, as competências e habilidades destinadas ao Ensino Médio devem dialogar com esses eixos.

Ao mencionar sobre a necessidade de uma Base Nacional Comum ao currículo das escolas, o documento afirma que essa ela deve seguir uma diretriz específica do Ensino Médio tal como presente na LDB, de forma a não tratar as disciplinas enquanto entidades rígidas e fechadas em si. O que se espera é que essas disciplinas estejam articuladas e contextualizadas. No entanto, como os PCN + mostrarão, ainda que haja uma preocupação em salientar que as disciplinas estejam articuladas dentro das áreas do conhecimento (Ciências da Natureza, para o caso da Física), o tratamento dado às orientações específicas para as disciplinas as trata de maneira individualizada.

2.3 PCN + Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os PCN+ são orientações que tendem a complementar o documento anterior no que diz respeito a sugestões de formas de lidar com as novas relações de ensino trazidas com a nova formulação do Ensino Médio. Eles surgem como uma forma de auxiliar a implementação adequada dos ideais trazidos pela LDB e pelos PCN nas escolas. Nos PCN+, já se percebe a justificativa da ampliação do Ensino Médio por questões vinculadas não só às demandas locais, como se verifica no trecho em destaque.

> A reformulação do ensino médio no Brasil, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996,(...) procurou atender a uma reconhecida necessidade de atualização da educação brasileira, tanto para impulsionar uma democratização social e cultural mais efetiva pela ampliação da parcela da juventude brasileira que completa a educação básica, como para responder a desafios impostos por processos globais, que têm excluído da vida econômica os trabalhadores não-qualificados, por conta da formação exigida de todos os partícipes do sistema de produção e de serviços (BRASIL, 2004, p.8).

Logo, o estudante formado pelo Novo Ensino Médio deve estar apto a lidar com demandas estrangeiras postas sobre o ensino brasileiro, numa clara continuidade da política neoliberal do final do século passado, que atraiu o interesse estrangeiro para a educação no Brasil. Vale ressaltar que em 2004 o Brasil iniciou seu segundo ano de mandato do presidente Lula, do Partido dos Trabalhadores (PT), que se posta como uma oposição ideológica ao Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB) de Fernando Henrique Cardoso.

Dois trechos desse documento merecem um destaque inicial, pois permitem a construção de um paralelo com a situação atual do ensino.

A primeira dessas citações traz que

> (...) o ensino médio tem se caracterizado por uma ênfase na estrita divisão disciplinar do aprendizado. Seus objetivos educacionais se expressavam e, usualmente, ainda se expressam em termos de listas de tópicos que a escola média deveria tratar, a partir da premissa de que o domínio de cada disciplina era requisito necessário e suficiente para o prosseguimento dos estudos. Dessa forma, parecia aceitável que só em etapa superior tais conhecimentos disciplinares adquirissem, de fato, amplitude cultural ou sentido prático. Por isso, essa natureza estritamente propedêutica não era contestada ou questionada, mas hoje é inaceitável (BRASIL, 2004, p.8).

Já a segunda, que se refere de maneira mais clara a essa reformulação do Ensino Médio, aponta que

> O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho (BRASIL, 2004, p.8).

A escolha de palavras no final desse trecho entrega, também, ainda que de maneira talvez sutil, uma posição sobre o futuro do aluno que cursa o Ensino Médio. Tratar o prosseguimento dos estudos como algo *"eventual"*, enquanto o mundo do trabalho é algo ligado *"diretamente"*, mostra que não há uma busca por academicismo nessas orientações, já que o estudo após o Ensino Médio não é algo garantido para os estudantes.

De maneira superficial, entende-se que os PCN + não são favoráveis ao modelo de ensino preparatório. Porém, mencionam avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio como uma justificativa para tomada de decisões de ensino, como se observa no trecho abaixo.

> No âmbito de cada disciplina – Biologia, Física, Química e Matemática –, os temas com os quais se pode organizar ou estruturar o ensino constituem uma composição de elementos curriculares com competências e habilidades, no sentido em que esses termos são utilizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), ou no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) (BRASIL, 2004, p.13).

Com isso, então, verificam-se algumas polifonias nesse documento, visto que ele defende a integração entre as disciplinas, apesar de ser apenas uma "sugestão curricular", mas se baseia em avaliações de grande porte e a nível nacional e, também, sugere a integração entre todas as disciplinas de ensino, mas representa recomendações para cada uma delas de maneira individual e seguindo a mesma fórmula tradicional de conteúdo.

Esse documento aponta que não tem pretensão de ser normativo, mas apenas de ser uma sugestão que consiga complementar os PCN. Dessa forma, muitas semelhanças quanto às abordagens e às finalidades do ensino serão encontradas. O posicionamento do documento pode ser interpretado a partir de um trecho destacado na página anterior, onde retorna-se a crítica à natureza propedêutica do Ensino Médio e de que se deve evitar, também, as disciplinas quando vistas de maneiras isoladas.

Porém, como já mencionado, as orientações curriculares trazidas por esse documento são divididas entre as três disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, mais Matemática. Assim, todas as disciplinas encontram-se separadas em competências, temas estruturadores e habilidades específicas das disciplinas. Ainda que uma integração entre os saberes que seja defendida nos documentos, a execução acaba mostrando que, na verdade, a divisão se mantém disciplinar e da forma que é criticada pelo próprio texto. Apesar de não

defenderem a extinção desse modelo de ensino, os documentos reconhecem que essa é uma forma atrasada de se lidar com as práticas no Ensino Médio. Esse posicionamento fica mais evidente no seguinte trecho:

> Os objetivos da nova educação pretendida são certamente mais amplos do que os do velho projeto pedagógico. Antes se desejava transmitir conhecimentos disciplinares padronizados, na forma de informações e procedimentos estanques; agora se deseja promover competências gerais, que articulem conhecimentos, sejam estes disciplinares ou não. Essas competências dependem da compreensão de processos e do desenvolvimento de linguagens, a cargo das disciplinas que, por sua vez, devem ser tratadas como campos dinâmicos de conhecimento e de interesses, e não como listas de saberes oficiais (BRASIL, 2004, p. 11).

Logo, torna-se claro o posicionamento do documento que, ao defender o modelo de ensino por competências e habilidades, representa uma continuidade ao documento anteriormente escrito.

2.4 Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)

Esse documento, publicado em 2013, é criado devido a mudanças que ocorreram na escola, como a ampliação do Ensino Fundamental e a ampliação da gratuidade da Educação Pública. Nesse documento, há uma preocupação explícita com a situação das avaliações dos alunos, especialmente os que almejam prestar vestibulares mais concorridos, ou com aqueles alunos que eventualmente realizem avaliações internacionais. No entanto, com péssimos resultados nessas avaliações, especialmente as internacionais, os autores se questionam sobre como que isso pode, eventualmente, afetar a vida do estudante naquele contexto.

Avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) vêm ganhando o espaço como políticas de Estado. Assim, os autores apontam em uma direção, que não fora mencionada anteriormente, que é a da importância de orientações e reformas curriculares pensando nas grandes avaliações que os alunos podem se submeter ao final do Ensino Médio. O texto, inclusive, problematiza os resultados desses exames frente às realidades efetivas das escolas brasileiras, trazendo que

> Além do PNE, outros subsídios têm orientado as políticas públicas para a educação no Brasil, entre eles as avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), da Prova Brasil e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), definidas como constitutivas do Sistema de Avaliação da Qualidade da Oferta de Cursos no País. Destaca-se que tais programas têm suscitado interrogações também na Câmara de Educação Básica do CNE, entre outras instâncias acadêmicas: teriam eles consonância com a realidade das escolas? Esses programas levam em consideração a identidade de cada sistema, de cada unidade escolar? O fracasso do escolar, averiguado por esses programas de avaliação, não estaria expressando o resultado da forma como se processa a avaliação, não estando de acordo com a maneira como a escola e os professores planejam e operam o currículo? O sistema de avaliação aplicado guardaria relação com o que efetivamente acontece na concretude das escolas brasileiras?
>
> Como consequência desse método de avaliação externa, os estudantes crianças não estariam sendo punidos com resultados péssimos e reportagens terríveis? E mais, os estudantes das escolas indígenas, entre outros de situações específicas, não estariam sendo afetados negativamente por essas formas de avaliação? (BRASIL, 2013, p. 13)

Com isso, os autores reafirmam que "O desafio posto pela contemporaneidade à educação é o de garantir, contextualizadamente, o direito humano universal e social inalienável à educação." (Brasil, 2013, p.16). Defender que a escola deve ser capaz de priorizar a formação cidadã do estudante é dizer que ela não deve se voltar para uma formação destinada apenas à aprovação em concursos. Do contrário, a escola deve

> priorizar processos capazes de gerar sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida. A escola tem, diante de si, o desafio de sua própria recriação, pois tudo que a ela se refere constitui-se como invenção: os rituais escolares são invenções de um determinado contexto sociocultural em movimento (BRASIL, 2013, p.16).

É importante notar que o trecho acima corrobora com a determinação da universalidade do Ensino Médio, que, desde a LDB, perdeu, na teoria, o caráter predominantemente propedêutico e foi alavancado ao status de etapa de conclusão da Educação Básica. Logo, o indivíduo formado segundo aqueles princípios deve estar apto a exercer sua cidadania de maneira adequada e crítica, não se tornando um sujeito meramente observador dos fatos.

As DCN vão interpretar que o currículo é uma manifestação cultural própria de cada comunidade escolar, visto que cada uma delas terá sua própria representação cultural baseada em suas diferentes experiências. Para eles

> toda política curricular é uma política cultural, pois o currículo é fruto de uma seleção e produção de saberes: campo conflituoso de produção de cultura, de embate entre pessoas concretas, concepções de conhecimento e aprendizagem, formas de imaginar e perceber o mundo. Assim, as políticas curriculares não se resumem apenas a propostas e práticas enquanto documentos escritos, mas incluem os processos de planejamento, vivenciados e reconstruídos em múltiplos espaços e por múltiplas singularidades no corpo social da educação (BRASIL, 2013, p.24).

2.5 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC, aprovada em 2017, é um documento de caráter normativo e que se aplica à educação escolar, como definido pelo próprio documento. Nele, é dito que

> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (...) está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BRASIL, 2017, p.7).

Com isso, ela ocupa um papel imperativo na Educação Básica brasileira, visto que ela se define de forma distinta ao que os PCN/PCN+ faziam, ou seja, assumindo-se como uma documentação normativa. Não se furtando apenas aos conteúdos, a BNCC é parte integrante de uma política nacional que visa a ações, nos diferentes âmbitos da federação, no que diz respeito à formação de professores e avaliações, por exemplo, como o próprio documento define no seguinte trecho

> a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação (BRASIL, 2017, p.8).

Mantendo um padrão visto anteriormente, o documento também estabelece que é fundamental que os currículos da Educação Básica estejam norteados por competências básicas que a BNCC define 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. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a "educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza"[3] (BRASIL, 2017, p.8).

Essa fala, especialmente a que reconhece que a sociedade deve ser tornar mais justa, se torna conflitante com a Lei do Novo Ensino Médio, que abre a possibilidade para que a distribuição das disciplinas de formação geral básica seja desigual entre as escolas. Isso abre a possibilidade para que a formação básica dos alunos seja diferente, com alguns recebendo mais oportunidades do que outros.

[3] BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013

Nessa Lei, tornam-se obrigatórias, no Ensino Médio, as disciplinas Matemática e Língua Portuguesa. Essa obrigatoriedade, inclusive, pode ser enxergada como uma das finalidades para a separação da Matemática e das Ciências da Natureza, tal qual ocorria nos PCN. Dessa forma, as outras disciplinas ficam divididas pela área de conhecimento e, com isso, podem ser abordadas de maneira fracionada ao longo do Ensino Médio. Assim, a divisão tradicional de aulas de Biologia, Física e Química, como sempre ocorreram, podem ser divididas em aulas de Ciências da Natureza ou podem ser separadas e, então, uma dessas disciplinas ser removida de um dos anos do Ensino Médio.

Além dessa possível remoção, a formação geral básica pode sofrer outro revés com a inserção dos itinerários formativos. Esses Itinerários, que não devem possuir vínculo direto com as práticas da formação comum, devem ser divididos nas quatro áreas do conhecimento, como estabelecidas pela legislação (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências Humanas e sociais aplicadas e Ciências da Natureza e suas tecnologias), e pela Formação Técnica e Profissional. Apesar de o documento definir que os Itinerários *"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"*[4], a não obrigatoriedade de oferta de ao menos um Itinerário por cada uma das áreas faz com que seja feito um questionamento sobre as próprias finalidades do ensino. Definir a oferta dos itinerários dessa forma seria afirmar que alguns contextos merecem mais algumas áreas do conhecimento do que outros? E como ficaria a igualdade de ofertas para o Ensino? Questões que o próprio documento deixa em aberto e não parecem ser coerentes com algumas definições de equidade de ofertas defendidas na Base.

É importante ressaltar, também, o período conturbado que permeia o período de implementação dessa Base. Como reforça Souza (2019), as discussões sobre uma nova base se iniciaram em 2015, após a eleição para o segundo mandato da presidente Dilma Roussef. Durante esse período inicial, até sua implementação, o Brasil passou por um período de forte instabilidade política, que culminou com o Impeachment de Dilma e início do governo de seu vice, Michel Temer. Com isso, diversas mudanças passaram pelo MEC e que acabaram culminando em diferentes versões e influências para o texto final da base.

Ainda durante o governo Dilma, houve mudanças no Ministério da Educação que revelam uma mudança de abordagem e visão para essa pasta. A saída de Renato Janine, cuja

[4] https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm

formação inicial é na área de Filosofia, para a entrada de Aloízio Mercadante, economista de formação, entregam uma mudança brusca na composição do ministério. Essa mudança de rota se acentuou no governo Temer, visto que em seu governo houve a troca de Mercadante por José de Mendonça Bezerra Filho, cuja formação inicial é voltada para o ramo da Administração de Empresas (SOUZA, 2019).

Entende-se, assim, que a presença de diferentes atores, com formações bem distintas, no ministério que acaba ganhando o protagonismo, apesar de não estar sozinho, na construção da nova base, é um fator que pode gerar conflitos no entendimento do que se busca com o texto final. Isso se torna notório com a percepção de algumas incoerências ou multiplicidade de vozes ao longo do texto final aprovado da BNCC do Ensino Médio. Embora reconhecendo que, em geral, documentos oficiais representem um contexto de múltiplas vozes, esse cenário conturbado da política nacional acende um sinal de alerta também para a forma que uma pauta tão importante como a educação foi tratada ao longo dos anos, sendo delegada a pessoas de áreas que não necessariamente possuem vínculos com a educação.

Voltando às competências definidas pela BNCC, observa-se que elas, de maneira resumida, versam sobre o convívio em sociedade do estudante, tornando-o capaz de defender pontos de vista com base em argumentos, o exercício da curiosidade intelectual do estudante, o diálogo em cooperação, dentre outros fatores. Ou seja, as competências gerais objetivam que o estudante esteja devidamente preparado para a vida em sua comunidade após a conclusão do Ensino Médio.

O ensino por competências, inclusive, é justificado pelo documento por um interesse não somente restrito às orientações no estado brasileiro, mas também por critérios adotados em avaliações internacionais. Assim, o enfoque escolhido mostra que o ensino não está preocupado apenas com questões referentes às demandas brasileiras, mas também às mundiais. Ao referenciar que as competências indicarão o que os alunos devem saber e o que devem saber fazer, as ditas “aprendizagens essenciais” se mostram como aprendizagens não somente para a realidade brasileira, mas para uma realidade global. Entende-se que essas competências devem ser capazes de permitir o indivíduo a

> aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para

> tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2017, p.14).

Em outro trecho que demonstra polifonia entre as intenções do documento com o que se põe em prática, a BNCC reforça a necessidade de uma igualdade de oportunidades e de oferta educacional, reconhecendo que o Brasil é um país marcado por fortes desigualdades (Brasil, 2017, p. 15). Isso seria ótimo e pertinente se sua aprovação não estivesse diretamente vinculada a um trecho de lei que possibilita que essas desigualdades se acentuem ao tomar decisões como a redução gradual da carga horária de disciplinas da formação geral básica dos estudantes (as áreas de conhecimento que não a Língua Portuguesa e a Matemática) e não obrigatoriedade de oferta de itinerários formativos nos cinco campos descritos.

É interessante, também, notar que a BNCC afirma com mais veemência que seus antecessores a importância da atuação das entidades responsáveis nos Estados para que a implementação das mudanças ocorra de forma adequada. É uma preocupação condizente com o caráter normativo que o documento assume, diferentemente do que ocorre com os anteriores, e por se tratar de uma nova política governamental para toda a nação. Vale ressaltar que essa política sofreu um atraso em sua implementação devido às condições que o Ensino ficou submetido durante os anos da pandemia da Covid-19. Com isso, sua inserção efetiva no Ensino Médio começou a ocorrer apenas no ano de 2022[5].

Juntamente das competências, os documentos estabelecem habilidades para cada uma das áreas de ensino. Essas habilidades devem permitir que as competências sejam trabalhadas da melhor maneira possível com os estudantes. Essas distintas competências e habilidades serão revisitadas no próximo capítulo, quando será feita a análise sobre as finalidades atribuídas especificamente ao Ensino das Ciências da Natureza.

[5] https://www.fundacao1demaio.org.br/artigo/a-reforma-do-ensino-medio/#:~:text=Contudo%2C%20o%20cronograma%20do%20novo,%C2%B0%20e%203%C2%B0%20s%C3%A9ries. Acesso em 15/04/2024, às 17h00.

3. Sobre o Ensino de Física nos documentos oficiais

Com a LDB de 1996, ficaram definidas as diretrizes legais para o Ensino Médio universalizado no território brasileiro. Com ela, em 2000, é apresentada a primeira versão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio, definindo diretrizes e orientações para as diferentes componentes curriculares do currículo do Ensino Médio. Após ele, tivemos as publicações dos PCN +, em 2004, das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), em 2013 e, mais recentemente, a BNCC de 2017. Em todos os documentos podem ser encontradas orientações com papel de currículo para todas as áreas do conhecimento, estando a Física inserida na área das Ciências da Natureza.

A importância do estudo da Física, bem como das outras Ciências da Natureza, pode ser vista de forma mais clara nos PCN (2000). Nele,

> incluem-se as competências relacionadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e suas interações ou desdobramentos como formas indispensáveis de entender e significar o mundo de modo organizado e racional, e também de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir. O agrupamento das Ciências da Natureza tem ainda o objetivo de contribuir para a compreensão do **significado** da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante (BRASIL, 2000, p. 92/93).

Dessa forma, se torna claro que a Física é tratada como uma ciência imprescindível para alcançar os principais objetivos educacionais estabelecidos pela LDB, ou seja, de oferecer aos estudantes um ensino médio capaz de permiti-lo exercer a sua cidadania plena, bem como estar inteirado com as tecnologias mais modernas presentes no seu cotidiano.

Com esse intuito, será conduzida uma análise sobre as finalidades que são trazidas especificamente ao Ensino de Ciências e Física objetivando compreender como essas

construções de importâncias foram se modificando ao longo dos currículos para que, à luz das finalidades atribuídas ao ensino, possamos entender quais relações existem entre os documentos analisados. Os itinerários formativos não serão considerados diretamente para essa análise, uma vez que a BNCC apenas estabelece as suas áreas de atuação, mas não produz uma documentação com força de currículo para essas práticas.

No quadro abaixo, estão listados os documentos analisados nesse tópico. A análise seguirá a ordem cronológica de publicação dos ofícios, visto que essa decisão permite, inclusive, que consigamos avaliar se existem tendências de continuidade ou de ruptura entre as publicações.

Quadro 2 – Documentos oficiais do Ensino Médio brasileiro avaliados.

Documento	Ano de Publicação	Orientações Específicas para a Física
Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)	2000	Não
PCN + - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais	2004	Sim
Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)	2014	Não
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	2017	Sim

Fonte: elaboração própria

3.1. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

Os PCN marcam uma mudança na educação brasileira após a publicação da LDB. Por se tratar de um documento com validade de orientação curricular, ele é aprovado com o intuito de produzir alterações na visão do Ensino Médio brasileiro. Segundo o próprio documento,

> o Ministério da Educação, num trabalho conjunto com educadores de todo o País, chegou a um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. (BRASIL, 2000, p.4)

Aqui percebemos, no discurso do texto, a presença da mudança a partir do reconhecimento de que é preciso romper com características que o ensino de até então tinha como marca. É proposta uma virada para a interdisciplinaridade, a contextualização e o incentivo a capacidade de aprender, fazendo com que novas finalidades sejam explicitadas.

Mais à frente no documento, o texto reconhece que a verdadeira construção curricular será feita no ambiente da escola. Assim, admite-se a existência de dois tipos de currículo: o currículo proposto, que são as orientações presentes nas documentações oficiais, e o currículo ensinado, que partirá das subjetividades próprias de cada local de ensino, definidas pelas escolas e pelos locais em que essas instituições estão localizadas.

Para os PCN, o ensino de Ciências é indispensável para entender o significado do mundo, seja pelas novas organizações na sociedade, seja pelas novas tecnologias presentes na vida humana. Com isso, o estudante deverá ser capaz de se emancipar e se tornar protagonista em decisões sociais que envolvam as novas tecnologias e os saberes envolvendo as Ciências presentes na sociedade. Logo, para o documento, o ensino de Ciências da Natureza está

diretamente conectado com suas Tecnologias, por entender que elas são relevantes para a contextualização dos saberes científicos na sociedade.

Ao estabelecer quais competências e habilidades o Ensino de Ciências deve ser capazes de desenvolver, os PCN fazem definições que englobam as Ciências de uma maneira geral, mas não fazem distinções específicas de conteúdos que devem ser abordados. Realizar previsões de tendências, interpretar gráficos, compreender e aplicar as novas tecnologias na sociedade, na vida escolar ou na vida pessoal, são algumas das habilidades que o estudante deve ser capaz de desenvolver.

Dessa forma, os PCN ficam marcados por ser um documento que estabelece de forma clara e explícita algumas finalidades que devem ser seguidas e alcançadas com o estudo das áreas do conhecimento e do Ensino Médio, de uma maneira geral. No entanto, o documento não aprofunda questões específicas dos conteúdos a serem abordados. Essas orientações foram trazidas nos PCN +, que ofereceu orientações adicionais aos Parâmetros trazidos em 2000.

3.2. PCN + - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

Aprovado em 2004, os PCN + serviram como recomendações adicionais aos parâmetros aprovados anteriormente. Esse documento

> tem, entre seus objetivos centrais, o de facilitar a organização do trabalho da escola, em termos dessa área de conhecimento. Para isso, explicita a articulação das competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e apresenta um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos que, coerente com tal articulação, estabelece temas estruturadores do ensino disciplinar na área (BRASIL, 2004, p.4).

As orientações gerais começam destacando a importância de que professores e alunos estejam devidamente alinhados com relação à linguagem desenvolvida pelas ciências. Por conta disso, os PCN + novamente trazem a Matemática junto às Ciências da Natureza, como uma forma de entender que ela é fundamental e compartilha questões próprias a esse campo. Segundo o documento,

> a Biologia, a Física, a Química e a Matemática integram uma mesma área do conhecimento. São ciências que têm em comum a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos. As disciplinas dessa área compõem a cultura científica e tecnológica que, como toda cultura humana, é resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história (BRASIL, 2004, p.23).

Dessa forma, entende-se que a compreensão adequada do papel na linguagem é fundamental para que o estudante consiga se inserir de maneira mais contextualizada ao ensino. Como reforçam os parâmetros, “A explicitação de linguagens, usadas em comum por diferentes disciplinas científicas, permite ao aluno perceber sua universalidade e distinguir especificidades desses usos.” (BRASIL, 2004, p. 23).

De maneira sintética, os PCN + definem os objetivos principais para o estudo das Ciências da Natureza como um campo em que

> o desenvolvimento de competências nesse domínio da representação e comunicação envolve, em todas as disciplinas da área: o reconhecimento, a utilização e a interpretação de seus códigos, símbolos e formas de representação; a análise e a síntese da linguagem científica presente nos diferentes meios de comunicação e expressão; a elaboração de textos; a argumentação e o posicionamento crítico perante temas de ciência e tecnologia (BRASIL, 2004, p.24).

Dessa forma, mantém-se a visão de que o Ensino de Ciências deve colaborar para a formação de um estudante capaz de se posicionar criticamente perante a sociedade, bem como de estar devidamente inteirado às novas tecnologias presentes na sociedade. O texto, no entanto, reforça o que entende por cidadão crítico apenas nos quadros em que comentam sobre as competências específicas para o Ensino das diferentes áreas estabelecidas. Um exemplo disso está representado na figura 1.

Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia	
Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.	• Compreender e emitir juízos próprios sobre notícias com temas relativos à ciência e tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara. Por exemplo, enviar um e-mail contra-argumentando uma notícia sobre as vantagens da expansão da geração termoelétrica brasileira. • Argumentar claramente sobre seus pontos de vista, apresentando razões e justificativas claras e consistentes, como, por exemplo, ao escrever uma carta solicitando ressarcimento dos gastos efetuados nos consertos de eletrodomésticos que se danificaram em conseqüência da interrupção do fornecimento de energia elétrica, apresentando justificativas consistentes.

Figura 1: Competências na área e em Física que mencionam o posicionamento crítico do estudante (BRASIL, 2004, p.64)

Além do destaque dado ao tratamento adequado com a linguagem, o texto afirma ser de suma importância que os estudantes sejam capazes de integrar saberes que, apesar de possuírem pequenas diferenças dentro dos campos específicos, apresentam uma ideia central. As leis de conservação de matéria e de energia são utilizadas como exemplo, visto que são conceitos comuns às três Ciências, mas que apresentam pequenas diferenciações quando analisadas especificamente na Biologia, na Física e na Química.

Também é reforçada a importância dada à contextualização, de diferentes formas, do Ensino de uma maneira geral. É importante que o estudante seja capaz de desenvolver competências que o permitam correlacionar e contextualizar os avanços tecnológicos com suas origens e aplicações históricas, sua evolução aplicações ao longo da vida moderna e,

também, sobre aspectos envolvendo a ética acerca dos avanços tecnológicos perante a sociedade atual.

Ao chegar nas orientações específicas para a Física, o texto reafirma sua necessidade de que o Ensino de Física permita que o estudante seja capaz de tomar decisões e se posicionar de forma crítica perante a sociedade e de que ele seja capaz de reconhecer fenômenos naturais e tecnológicos envolvendo os saberes da Física. É nesse ponto que o texto oferece uma ênfase mais reforçada para o fato de que a Física deve ser encarada como uma Ciência que passou por um processo de construção histórica coletiva. Para os PCN +,

> a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas sendo impulsionado (BRASIL, 2004, p.56).

Dessa forma, tornam-se claros a necessidade e o desejo de tratar a Física enquanto uma Ciência que exista para além de fórmulas matemáticas aplicadas e desenvolver um estudante capaz de verificar as presenças das ciências em sua realidade e de compreender melhor os processos que envolvem as diferentes Ciências no que diz respeito à construção de seus saberes. É, em outras palavras, também ensinar sobre as Ciências e não somente ensinar as Ciências.

Ao definir as competências e habilidades necessárias ao Ensino da Física, o documento traz algumas orientações mais gerais, como a capacidade de reconhecer e comunicar os símbolos e códigos da Física, ser capaz de compreender e avaliar criticamente notícias e reportagens. Mas, antes de definir essas competências, é importante que se tenha em mente qual perfil de aluno se deseja ensinar e formar. Então, para além das particularidades que os diferentes locais em que as escolas estejam presentes podem oferecer, é importante se reforçar que, para identificar corretamente essas competências, deve se ter em mente que será adequado não o que um futuro engenheiro precisará saber para exercer sua profissão, mas sim

o que é necessário para que se forme “um jovem solidário e atuante, diante de um mundo tecnológico, complexo e em transformação.” (Brasil, 2004, p.62).

O documento estrutura as orientações para abordagem de conteúdos de Física através de seis grandes temas geradores. São eles,

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.

Assim, cada um desses temas terá suas próprias sugestões de competências, habilidades e conteúdos específicos, a serem encontrados dentro de Unidades Temáticas. Com exceção ao último tema gerador, os outros temas todos estão divididos em quatro diferentes Unidades Temáticas, permitindo que os conteúdos estejam divididos de maneira organizada pelas unidades.

Os quadros abaixo representam os conteúdos identificados dentro de cada um dos temas geradores e das unidades temáticas.

Quadro 3 – Conteúdos presentes nos PCN +

TEMA 1: MOVIMENTO: VARIAÇÕES E CONSERVAÇÕES			
Cinemática: Velocidade Média, M.R.U. e M.R.U.V.	Dinâmica: Leis de Newton, Forças Particulares	Quantidade de movimento (linear e angular) e Impulso da Força	Energia, Trabalho e Potência
Estática	Hidrostática	Hidrodinâmica	Torque

TEMA 2: CALOR, AMBIENTE E USOS DE ENERGIA			
Propriedades Térmicas e Trocas de Calor	Escalas de Temperaturas	Calor Sensível e Calor Latente	Máquinas Térmicas, Frigoríficas e métodos de produção de calor

TEMA 3: SOM, IMAGEM E INFORMAÇÃO			
Fontes de Ondas Sonoras	Luz e formação de imagens em diferentes sistemas ópticos	Propagação de imagens e sons	Meios de propagação de informações (cabos, fibras ópticas)

TEMA 4: EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E TELECOMUNICAÇÕES			
Circuitos Elétricos: corrente elétrica, tensão, resistência	Elementos dos circuitos elétricos	Consumo de Energia Elétrica	Fenômenos magnéticos
Magnetismo e Eletricidade	Geradores Elétricos	Usinas	Emissores e Receptores

TEMA 5: MATÉRIA E RADIAÇÃO				
Estrutura da Matéria	Radiações/ espectro eletromagnético	Radioatividade	Semicondutores	Instrumentos/ Aparelhos Informáticos

TEMA 6: UNIVERSO, TERRA E VIDA			
Interações entre os astros	Movimentos dos Astros	Teorias de Evolução do Universo	Relações entre os modelos de cosmo e os modelos sociais

Fonte: elaboração Própria

Sobre essas recomendações, verifica-se uma predileção por temas de mecânica clássica (tema 1) e de eletricidade (tema 4), visto que são os temas que apresentam uma variabilidade maior de assuntos sugeridos para serem conversados. É de se notar, também, que a Física Moderna e Contemporânea está praticamente toda restrita ao tema 5, ainda que o tema 6 permita que ela seja trazida ao debate devido às evoluções cronológicas que o tema permite que façamos.

Após a sugestão de temas, os PCN + fazem uma sugestão de divisão de trabalhos, retratando três distintas possibilidades de divisões de temas ao longo do Ensino Médio. Essas divisões estão representadas na imagem abaixo, retirada diretamente do próprio documento.

É válido ressaltar que, independentemente da divisão, o tema 5. Matéria e Radiação, sempre é delegado ao último ano do Ensino Médio. Acredita-se que isso ocorre devido a uma visão que compreende que o estudante deve adquirir uma certa maturidade para conseguir lidar com temas de FMC devido a sua elevada complexidade conceitual. No entanto, essa divisão pode ser entendida também, a partir do próprio documento, visto que ele defende que o estudante compreenda a contextualização e a evolução do pensamento científico. Dessa forma, a adoção de uma perspectiva cronológica se torna adequada para compreender a escolha definida para a adoção dessa temática apenas no último ano de escolarização do estudante.

Seqüência 1

	1ª série	2ª série	3ª série
1º semestre	1. Movimentos: variações e conservações	3. Som, imagem e Informação	5. Matéria e radiação
2º semestre	2. Calor, ambiente e usos de energia	4. Equipamentos elétricos e telecomunicações	6. Universo, Terra e vida

Seqüência 2

	1ª série	2ª série	3ª série
1º semestre	2. Calor, ambiente e usos de energia	4. Equipamentos elétricos e telecomunicações	5. Matéria e radiação
2º semestre	1. Movimentos: variações e conservações	3. Som, imagem e informação	6. Universo, Terra e vida

Seqüência 3

	1ª série	2ª série	3ª série
1º semestre	6. Universo, Terra e vida	3. Som, imagem e informação	4. Equipamentos elétricos e telecomunicações
2º semestre	1. Movimentos: variações e conservações	2. Calor, ambiente e usos de energia	5. Matéria e radiação

Figura 2: propostas de divisão de trabalho para a Física no Ensino Médio (Brasil, 2004, p.81)

Logo, podemos perceber que os PCN+ apresentam uma preocupação elevada com a maneira com a qual as disciplinas do Ensino Médio deverão estar divididas, trazendo sugestões de conteúdos, de organizações curriculares e de trabalho, bem como um olhar detalhado para que se tente superar um estilo de ensino focado na memorização de fórmulas e conteúdos para que o estudante esteja imerso em um estilo de ensino contextualizado e integrado com as questões éticas e históricas acerca do desenvolvimento das Ciências.

3.3. DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais, publicadas em 2013, não há sugestões ou orientações acerca da divisão de conteúdos nos currículos do Ensino Médio tal qual houve com os PCN e os PCN +. No entanto, as DCN se aplicaram à todas as esferas de ensino brasileiro estabelecendo, por exemplo, diretrizes para a Educação de Jovens e Adultos e para a Escola Indígena.

3.4. BNCC – Base Nacional Comum Curricular

A BNCC, juntamente à lei que estabelecia mudanças na LDB para aprovação das diretrizes da reforma do Ensino Médio, surge com efeito de consolidar as mudanças à estrutura curricular do Ensino Médio trazidas com a legislação. Com isso, novas orientações de finalidades e conteúdos abordados são feitas para se adequar à essa nova realidade dos anos finais da Educação Básica.

Em um primeiro momento, a mudança que mais chama atenção é a separação da Matemática da área das Ciências Naturais. Anteriormente juntas, com diferentes justificativas como, por exemplo, ser a linguagem responsável por facilitar a compreensão dos fenômenos científicos, agora a área da Matemática encontra-se sozinha, enquanto as Ciências da Natureza continuam aliada às suas Tecnologias apenas. Essa mudança pode estar vinculada com a proposta da Lei, que torna obrigatórios e com maior ênfase na abordagem os estudos das Linguagens e da Matemática.

No que diz respeito às finalidades do Ensino de Ciências, para a BNCC, elas são definidas da seguinte maneira.

> Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso

> criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 537).

Verifica-se aqui que as finalidades para o Ensino de Ciências são muito próximas daquelas estabelecidas nos documentos anteriores. Tanto a formação e atuação cidadã de maneira crítica quanto a integração com novas tecnologias continuam presentes nesse novo documento.

Aqui, entende-se que a BNCC do Ensino Médio deve ter como proposta uma ampliação das atividades investigativas instauradas e estabelecidas ao longo do Ensino Fundamental e tornar o estudante, que agora possui maior maturidade para lidar com novas decisões, capaz de exercer sua cidadania de maneira mais crítica e contextualizada com o meio que o circunda.

Com relação à divisão de conteúdos, a BNCC se pauta em uma análise similar à que fora feita nos PCN+ que é a de dividir o estudo em temas geradores. No entanto, aqui os temas são apresentados para todo o bloco de Ciências da Natureza, não mais sendo apresentados como uma forma de divisão específica à uma disciplina isolada. Com isso, os temas definidos são:

1. Matéria e Energia;
2. Vida e Evolução;
3. Terra e Universo. (BRASIL, 2016)

Tal como visto anteriormente, cada um dos temas geradores está acompanhado por uma matriz de conteúdos e competências a serem analisadas e desenvolvidas com os estudantes nas aulas de Ciências do Ensino Médio.

Adentrando no campo dos diferentes temas, encontram-se os seguintes conteúdos e Habilidades vinculados com a Física de forma específica, ou seja, que se identificam de maneira mais íntima com o que avaliamos enquanto Física nos documentos anteriores,

deixando de lado as orientações que se apliquem de maneira mais genérica à todas as Ciências.

Competência Específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Quadro 4: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 1

Conteúdos Possíveis de serem abordados	**Habilidades destacadas na Competência 1**
Conservação de Energia	(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
Conservação da Quantidade de Movimento	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
Leis da Termodinâmica	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

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

Fonte: elaboração própria

Competência Específica 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Quadro 5: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 2

Conteúdos Possíveis de serem abordados	**Habilidades destacadas na Competência 2**
Modelos Cosmológicos	(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
Astronomia	(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

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

Fonte: elaboração própria

Competência Específica 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Quadro 6: Conteúdos e Habilidades próprios à Competência Específica 3

Conteúdos Possíveis de serem abordados	**Habilidades destacadas na Competência 3**
Desenvolvimento de Tecnologias para obtenção de Energia Elétrica	(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.

Mecânica Newtoniana	(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
Radioatividade	(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

Fonte: Elaboração Própria

A observação dos quadros anteriores torna evidente que a BNCC trouxe uma redução na orientação de assuntos específicos ao Ensino Médio, quando comparada aos PCN +, por exemplo. Alguns fatores podem ser atribuídos a essa redução, como a redução de carga horária prevista para as disciplinas de formação geral básica do Ensino Médio, que é o caso da Física, com a presença dos itinerários formativos no Ensino Médio, ou o reconhecimento das diferenças entre o currículo proposto e o currículo de ação.

À primeira justificativa, pode-se questionar os tipos de injustiças que elas podem eventualmente trazer para o ensino como um todo. Estariam todas as escolas fadadas a seguirem um currículo posto de certa forma mais “enxuto” do que os anteriores? Certamente não, visto que todos os documentos trazem sugestões, ou seja, um norte, para ser seguidos

pelas equipes pedagógicas de cada instituição, que pode adequar o ensino da maneira que melhor julgar.

No entanto, verifica-se que tanto os conteúdos quanto as habilidades a serem desenvolvidas, independentemente de estarem em maior ou menor quantidade, guardam semelhanças muito fortes entre si, independendo das motivações de quem os tenha publicado ou do contexto histórico que estivessem presentes. Ou seja, tanto nos PCN quanto na BNCC verifica-se que o estudo das Ciências da Natureza apresenta finalidades como a convivência crítica em sociedade, a integração maior com as novas tecnologias, a capacidade de analisar e julgar tabelas, gráficos e informações provenientes de algum saber científico, independentemente de a qual área do conhecimento científico essas informações estejam vinculadas.

3.5. Sobre o Ensino de Física Moderna nos documentos oficiais

Todos os documentos que trouxeram orientações específicas de conteúdos a serem ensinados abordam, de alguma forma, temas relacionados à Física Moderna e Contemporânea. A Física, juntamente das outras disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, tem a sua importância justificada, com grande frequência, como algo a influenciar, de maneira positiva, na contextualização do cidadão com as novas tecnologias surgidas na sociedade com o avançar dos anos. Logo, com a FMC, essa justificativa não seria diferente. É perceptível que cada um dos documentos tem as suas próprias finalidades definidas para essa etapa de ensino trazendo, ou não, uma orientação específica no período do Ensino Médio que a FMC deve ser introduzida.

No caso dos PCN +, eles são sugeridos de serem abordados apenas no terceiro ano do Ensino Médio, justamente após o esgotamento dos temas selecionados de Física Clássica. Já na BNCC eles aparecem ao longo das competências 1 e 2, sem apresentar nenhuma orientação específica sobre em que momento dessa etapa do ensino esses temas devem ser introduzidos aos estudantes.

Uma observação importante de ser reforçada é a visão de Lopes (2006) sobre os documentos pautados em competências. Para ela,

> As competências – como princípio de organização curricular – vinculam-se fortemente a uma perspectiva instrumental (...), voltada para a avaliação de desempenhos, que limita os conteúdos aos saberes que se expressam em habilidades passíveis de serem medidas e, consequentemente, reduzem a possibilidade de articulação com saberes outros que se colocam fora desse "saber-fazer", notadamente os saberes cotidianos (LOPES, 2006, p.44).

Logo, nota-se uma certa contradição entre o papel que os documentos trouxeram para o ensino com o que se entende enquanto o papel do ensino pautado pelas competências.

Faz-se necessário, então, o reforço de algumas finalidades para o ensino específico da Física para que se possa analisar se os conteúdos de FMC são representados adequadamente nessas orientações. Segundo os PCN +, o sentido para a presença dessa disciplina é tal que permita

> construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio, não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem (BRASIL, 2004, p.59).

Anteriormente, no mesmo documento, reforça-se a ideia de que as Ciências devem estar contextualizadas entre si e, especialmente, com a Matemática. Para isso, exemplos como "a física das radiações, a química da poluição, a biologia da manipulação gênica" (Brasil, 2004, p.25), são trazidos no texto para ilustrar essa interligação entre os conteúdos. Para os PCN +, a "articulação interdisciplinar, promovida por um aprendizado com contexto, não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido eventualmente se der tempo" (Brasil, 2004, p.31). Ou seja, para essas orientações, a contextualização deve, indiscutivelmente, se fazer presente no cotidiano do ensino de Física e das Ciências. Segundo esse texto,

> O ensino de Física vem deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, ganhando consciência de que é preciso lhe dar um significado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado, na própria escola média. (BRASIL, 2004, p.57).

Um questionamento pertinente que é feito nos PCN + diz respeito às referências para se ensinar a Física. Segundo o texto, entende-se que o importante não é definir "o que ensinar" na disciplina, mas, sim, foca nos "para que" ensinar essa disciplina. Dessa forma, o texto assume que, com a adoção desse pensamento como norteador para as decisões educacionais,

> supõe-se que se esteja preparando o jovem para ser capaz de lidar com situações reais, crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias de jornal, e assim por diante (BRASIL, 2004, p.58).

Contudo, o que se observa na divisão de conteúdos sugeridos pelos PCN + é uma clara predileção por temas vinculados à Física Clássica ao longo da grande maioria do Ensino Médio. Nosso trabalho não objetiva, entretanto, a exclusão total da Física Clássica tampouco invalidar os benefícios que esses assuntos possuem visto que compõem uma parte importante, inclusive, da própria evolução histórica dos conceitos físicos. Nosso objetivo é destacar as polifonias assumidas pelo discurso construído ao longo de todo o documento.

Afinal, se o objetivo do ensino é preparar o estudante para reagir criticamente a situações vinculadas ao seu cotidiano, porque a insistência em temáticas muito abstratas e pouco contextualizáveis, como a eletrostática, enquanto as principais discussões sobre matrizes energéticas e modelos de estrutura da matéria são feitas, na maioria das vezes, nas aulas de Geografia e Química, respectivamente? É um aspecto que acaba reforçando o hibridismo na cultura de currículos, visto que a persistência dessas temáticas acaba atendendo à lógica da cultura da performatividade proposta por Stephen Ball, que está mais preocupada com os resultados obtidos nos processos avaliativos.

Já na BNCC, as orientações apontam para a importância do ensino tecnológico para os estudantes. Nela, há a proposta de

> que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito das tecnologias, tanto no que concerne aos seus meios de produção e seu papel na sociedade atual como também em relação às perspectivas futuras de desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2017, p. 539).

Assim, ambos os documentos valorizam que a formação em Física na educação básica deve ser capaz de permitir ao estudante a interação com as tecnologias presentes em sua vida. Ainda que existam tecnologias que remontem a temas da Física Clássica e que, tradicionalmente, estejam presentes no currículo como as Máquinas Térmicas e Refrigeradoras e os circuitos em série e paralelo, existem conhecimentos que não são abarcados pelos conteúdos clássicos. Fica clara, então, a necessidade da presença dos conteúdos referentes à FMC, pois o contato com temas como a estrutura da matéria, o espectro de radiações e as novas tecnologias de materiais pode permitir que esse estudante esteja consciente e capacitado para alcançar as habilidades estabelecidas nos documentos citados acima.

Porém, é notório que, assim como toda a Física de uma forma geral, a FMC sofreu uma grande redução de temas sugeridos de serem abordados nas salas de aula da Educação Básica com a aprovação da nova Base Curricular. Com a BNCC sendo um documento de caráter normativo, é de se questionar o porquê dessa redução, dado a forte presença de aparatos tecnológicos cujos funcionamentos, em partes, podem ser explicados pela FMC, como os aparelhos de Raio-X e as nanotecnologias, por exemplo.

Apesar de constatar-se essa redução dos conteúdos programáticos apresentados, a presença de um novo documento não mudou o cenário dos temas de Física Moderna e Contemporânea ao longo do Ensino Médio. Tanto os PCN+ quanto a BNCC ainda tratam a FMC como um campo de conhecimento muito mais acessório ao Ensino de Física do que algo consolidado como a Mecânica Clássica, por exemplo. Além disso, o panorama de conteúdos possíveis de serem abordados, quando analisados apenas os documentos, apontam para uma predileção pelas radiações e astronomia, em detrimento de outros conteúdos também contemporâneos. Logo, mudam-se, ainda que pouco, os propósitos para o Ensino trazidos pelos documentos, porém propagam-se alguns meios antigos em novas sugestões curriculares para o Ensino Médio. Isso permite que se conclua que ainda há um longo caminho a ser percorrido pelos documentos oficiais para que o campo da Física Moderna e Contemporânea seja tratada com a mesma seriedade que outras áreas consolidadas da Física Clássicas são.

Um questionamento que essa conclusão acaba levantando diz respeito às finalidades de ensino reais que esses documentos defendem. Descontextualizar o que, inicialmente, desejava-se desenvolver de forma contextualizada e que a valorização de interesses externos e não somente às demandas internas do país, atendem a uma visão específica de modelo de ensino. E é essa nova modelagem que está posta em xeque visto suas inconsistências e polifonias.

4. Estudo sobre as abordagens da Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica

Após avaliadas as importâncias e as finalidades envolvidas nos documentos oficiais e sobre os papeis esperados para as disciplinas escolares, uma pergunta ainda paira. Como essas finalidades são abordadas nas pesquisas envolvendo a Educação Básica? Essa pesquisa deve ir de encontro, inicialmente, com o a visão de escola defendida neste trabalho. Com isso, Chervel (1990), diz que

> A concepção da escola como puro e simples agente de transmissão de saberes elaborados fora dela está na origem da ideia, muito amplamente partilhada no mundo das ciências humanas e entre o grande público, segundo a qual ela é, por excelência, o lugar do conservadorismo, da inércia, da rotina. Por mais que ela se esforce, raramente pode-se vê-la seguir, etapa por etapa, nos seus ensinos, o progresso das ciências que se supõe ela deva difundir (CHERVEL, 1990, p. 182).

Segundo a visão de Chervel, é possível compreender que, na escola, existe certo conservadorismo na tomada de algumas decisões, o que, também, se traduz em alguns livros didáticos, que acabam atuando como orientadores pedagógicos para os professores (LOPES, 2006). A análise dos documentos oficiais, inclusive, evidencia ainda mais esse conservadorismo ao mostrar que, ao longo de quase vinte anos e cinco documentos diferentes, poucas mudanças foram efetivamente realizadas no Ensino brasileiro. O que se observou foram mudanças predominantemente estruturais, mas que pouco lidam com uma reforma nos conteúdos abordados no Ensino Médio. Logo, verifica-se que há certa resistência em introduzir os temas nos livros, dialogando com o que os currículos mostram também, ao reservar esses conteúdos, na maioria das vezes, para o último volume, equivalente ao terceiro ano do Ensino Médio.

Essa resistência pode ocorrer por, dentre outros motivos, não haver um consenso sobre quais temas dentro da FMC devem ser inseridos e ao elevado grau de formalismo matemático

desse campo da Física (SILVA; REIS; REGO, 2019). No entanto, diversas pesquisas apontam para vantagens da introdução de temas envolvendo FMC por motivos que vão desde enxergar a Física como produção cultural e permitindo relações interdisciplinares a até mesmo abordar temas que são de maior interesse dos alunos e, consequentemente, permitirem maior possibilidade de engajamento destes nas atividades de aula (SILVA; REIS; REGO, 2019; DORSCH; GUIO, 2021; FERREIRA *et al.*, 2021).

Assim sendo, foi conduzida uma Revisão Sistemática, buscando obter um panorama do atual estado das pesquisas nos principais periódicos na área de Ensino de Ciências e Física. As bases da pesquisa, os resultados obtidos e as questões que eles levantam serão discutidos nas próximas sessões desse capítulo.

4.1 Referencial Teórico

Decidir quais conteúdos se deve ensinar é uma tarefa que demanda um esforço que não de se pautar, apenas, na tomada de decisão baseada em gostos pessoais, mas que deve passar pelo entendimento de qual papel a escola exerce na sociedade e pela necessidade de se adequar ao projeto político-pedagógico vigente naquele espaço para, assim, compreender o que estaria mais adequado àquele contexto. Logo, seguindo a visão de Chervel (1990), a escola que se mantém inerte não consegue acompanhar os avanços da Ciência Moderna e, consequentemente, está às margens de reformas curriculares.

Essa rotina, inclusive, possui origem em um ensino que não dialoga com a visão de escola e Ensino que é defendida por esse trabalho. Como investigado por Braga, Guerra e Reis (2008), muitos livros didáticos encontrados na Biblioteca de Obras Raras da Escola Politécnica da UFRJ também foram encontrados em fontes buscadas na França, evidenciando a importância que esses manuais tiveram na formação científica brasileira. Porém, como os autores mostram, esses livros são inspirados por um olhar positivista para o Ensino de Ciências. O positivismo ficou conhecido por ser um método em que predomina a negação dos diferentes métodos de se fazer ciência e valorização das teorias prontas. Dessa forma, despreza-se o entendimento de que a Ciência é uma construção coletiva, rodeada por

diferentes métodos e controvérsias, e a trata como um amontoado de teorias perfeitas com resultados esperados.

O viés trazido por esse ensino dialoga com um modelo que não estimula questionamentos ao longo de suas práticas. Assim, formam-se estudantes incapazes de seguir um princípio comum defendido pelos documentos, que é a capacidade de uma reflexão crítica sobre os fatos, em especial científicos, que o cercam.

Portanto, a defesa do Ensino da FMC na Educação Básica deve se estender para além das questões curriculares ou conteudistas. Ela precisa estar vinculada ao fato de que a escola, enquanto uma das principais agências influenciadoras na cultura local, deve ser capaz de contemplar seus integrantes com a modernidade, ao invés de se reter às tradições. Essas podem, ainda, fazer parte do cotidiano escolar, não como dominantes, mas em diferentes graus que permitam, inclusive, melhor integração com os saberes atuais (CHERVEL, 1990; FOURQUIN, 1992).

4.2. Metodologia da Pesquisa

Para esse trabalho, foi realizada uma Revisão Sistemática que, segundo Costa e Zoltowski (2014, p.55), é um trabalho que "se refere ao processo de reunião, avaliação crítica e sintética de resultados de múltiplos estudos". A escolha pela metodologia se deu pelo caráter crítico e reflexivo que a pesquisa consegue levantar, possibilitando averiguar o estado da inserção da FMC, com relação aos objetivos educacionais dessa inserção, ao invés de apenas uma resposta direta e não agregadora.

Para efetuar a busca dos artigos, foram selecionados como termos de busca "Física Moderna" e "Física Moderna e Contemporânea". Esses temos foram escolhidos por serem os mais abrangentes possíveis para a escolha da temática. Porém, é de se notar que, caso o objetivo fosse observar todos os temas envolvendo a FMC, a busca deveria ser efetuada com base em todos os subtemas disponíveis dentro da Física Moderna. Os textos foram buscados em periódicos cujo Qualis Capes referente ao quadriênio 2017-2020 fosse A1, garantindo que os resultados obtidos lidem com as principais pesquisas envolvendo o tema e, assim, mostrem um panorama inicial de como a temática é tratada no topo da pirâmide das pesquisas em Ensino no Brasil. Após o procedimento de busca, foram excluídos todos os textos que não se ligassem única e exclusivamente com a Educação Básica.

Foram fontes para essa revisão sistemática as seguintes revistas: Ciência e Educação; Revista Brasileira de Ensino de Física e Caderno Brasileiro de Ensino de Física. A escolha por essas revistas se deu pelo entendimento de serem os principais periódicos da área. A busca foi feita analisando os resultados obtidos com a busca dos termo chave escolhidos. Após isso, foi verificado ao longo do texto quais abordavam a FMC especificamente no Ensino Médio, descartando todos os trabalhos que abordassem o Ensino Fundamental e o Ensino Superior. Assim, tomando como recorte temporal o intervalo de 2011 a 2021, foram obtidos trinta artigos no total, nos quais serão analisados como, ou se, é feita a menção às finalidades de abordar Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

4.3. Resultados Obtidos

A análise dos textos permitiu que diversas conclusões pudessem ser obtidas. Os principais resultados adquiridos foram quanto: menção (ou não) das finalidades do Ensino da FMC; o público-alvo; a metodologia de pesquisa desenvolvida e os conteúdos de FMC abordados nas pesquisas. Esses resultados serão discutidos nos tópicos abaixo.

- **Menções quanto às finalidades:** Presente em 19 dos 31 textos, as finalidades do Ensino de Física Moderna foram reforçadas pela maioria dos autores. As justificativas, em grande parte dos trabalhos, estavam em conformidades com as orientações de documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e até a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Assim, a maioria dos autores defendem que o ensino da FMC no Ensino Médio é uma forma de contextualizar o estudante do século XXI ao mundo tecnológico em que ele está inserido, permiti-lo realizar sua cidadania de maneira crítica e entender a ciência como uma construção humana e contínua. No entanto, poucos foram os trabalhos que se aprofundaram no que seriam essas tecnologias ou como que o estudante exerceria sua cidadania crítica, deixando essa definição a cargo dos documentos. Já os textos que não se preocupam em discutir as finalidades acabam por justificar seus trabalhos como uma forma de oferecer um material de apoio, visto que tratam como um consenso as vantagens da inserção da FMC no Ensino Médio.

- **Público-alvo:** Os alunos de Ensino Médio foram o alvo da maioria dos textos, com foco especial para os estudantes do 3º Ano, que foram alvo em 8 dos 31 artigos. Podemos entender essa preferência pelos estudantes no último ano pelas dificuldades inerentes ao ensino de FMC, principalmente no que diz respeito às abstrações e ao formalismo matemático. No entanto, foram alvo de análise também os livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) e portais de periódicos.

- **Metodologias de Pesquisa:** As pesquisas empíricas apareceram em grande maioria nesses textos, com grande destaque para os relatos de experimentos e sequências didáticas aplicadas em sala de aula. Metodologias de análise de conteúdos e de discursos também se viram presente ao longo dos trabalhos.

- **Conteúdos de Física Moderna e Contemporânea abordados:** Há uma elevada variedade de assuntos que os textos abordam. Ainda que a Mecânica Quântica e o Efeito Fotoelétrico tenham sido os temas mais escolhidos, com 5 artigos para cada, os temas estão bastante pulverizados ao longo dos textos. Essa multiplicidade de temáticas de FMC que podem ser levadas, segundo Rosa, Biazus e Darroz (2020), apontam que pode se dar pela recente inclusão dos temas e na falta de produções de transposição didática desses assuntos.

Um fator notado que também esteve presente na maioria dos artigos foi a repetição de dois autores específicos como referenciais teóricos. Eduardo Terrazzan e Fernanda Ostermann foram constantemente mencionados, visto que são autores cuja obra apresenta trabalhos que indicam as vantagens da FMC, bem como dos seus temas, até as questões de inovações curriculares que deveriam ser trazidas ao Ensino Médio.

Portanto, a pesquisa aponta para uma elevada fragmentação de conteúdos de FMC abordados em seus textos, ainda que tenhamos identificado dois temas com incidência maior. Além disso, a maioria dos autores se preocupou em justificar os fins para a inserção de tópicos de Física Moderna no Ensino Médio como algo fundamental para a vida do cidadão moderno, seja para interpretar as novas tecnologias ou para exercer de maneira crítica sua cidadania estando, assim, de acordo com as principais orientações curriculares para esse nível educacional. No entanto, como reforçado anteriormente, pouco se faz menção com relação a como o cidadão pode exercer seu pensamento crítico ou o que dele se espera com essa formação.

4.4 Considerações

Esse trabalho de revisão sistemática buscava responder ao questionamento inicial de compreender com que finalidade os temas de FMC têm sido tratados nas pesquisas de Ensino de Física voltadas para a Educação Básica. Verifica-se que a maioria das pesquisas buscam trazer dados empíricos de casos aplicados às salas de aula, indicando uma predisposição dos autores a produzirem material que corroborem para a introdução mais efetiva dos temas de FMC na Educação Básica.

Ademais, constata-se que não há uma única finalidade para abordar esses assuntos nas pesquisas, mas existe uma preocupação da maioria dos autores em reforçar que a Física Moderna e Contemporânea é fundamental para auxiliar na construção de um Ensino de Física mais alinhado com questões sociais. Dessa forma, ela pode colaborar para o desenvolvimento de reflexões do estudante frente às inovações e aos fatos científicos aos quais ele será confrontado em suas vivências.

Logo, se faz necessária a superação de um modelo curricular que enxergue a Física apenas como um instrumento, em prol de um que valorize a formação crítica do aluno, permitindo que essas temáticas possibilitem ao estudante tomar uma postura mais reflexiva e menos passiva sobre os assuntos científicos que o cercam. A defesa de que uma reforma curricular pode permitir isso vem do entendimento de que o currículo não é somente algo cujo papel está vinculado a transformação do aluno, mas também de não o enxergar como algo maciço e imutável, que seja alheio às demandas surgidas na sala de aula contemporânea.

Defende-se, aqui, um olhar crítico para os currículos para além da Física e além da introdução de temáticas de Física Moderna e Contemporânea. Dessa forma, a inclusão de temas de Física Moderna e Contemporânea não deve se dar apenas com a justificativa de aumentar os conteúdos de Física, que já são devidamente extensos, mas sim que ela passe por uma reflexão sobre tudo o que a envolve. Isso implica em discutir os projetos educacionais, as finalidades que o Ensino de Física possuirá nesse contexto e, principalmente, qual papel a FMC exercerá nesses contextos discutidos.

Conclusão

As discussões sobre as finalidades do Ensino de Física são presentes nas diversas esferas envolvidas na educação brasileira. Elas vão desde as esferas políticas e dos mais elevados níveis acadêmicos, em que são discutidos aspectos mais aprofundados acerca dos currículos educacionais, até a sala de aula, incluindo professores e estudantes nessa discussão. Portanto, entender os objetivos com os quais os documentos responsáveis pela regulamentação das diferentes esferas do Ensino brasileiro se tornam de suma importância para que essas discussões ganhem corpo e não se limitem a discussões de cunho pessoal.

Com isso, é importante saber, primeiro, as bases para as discussões envolvendo currículos, não se prendendo aqui aos contextos associados a nenhuma disciplina em particular. Dessa forma, é preciso entender o que diferentes esferas da sociedade esperam da escola durante a formação acadêmica dos alunos para, a partir disso, discutir qual a importância que essas disciplinas terão dentro da formação acadêmica dos alunos.

Com isso, verificou-se ao longo da pesquisa, que a escola é um espaço importante para o princípio da formação cultural do estudante, visto que é um local de vivências com pessoas de múltiplas realidades. Assim, entendendo que a escola é um local para trocas culturais, a escola se torna um espaço importante para a manutenção das relações culturais na sociedade e, com isso, as disciplinas devem servir como meios de propagação e/ou conservação dessas relações culturais.

As disciplinas, então, devem passar por um processo de escolha que esteja vinculado com essa proposição cultural que a escola possui. Logo, a montagem de um currículo escolar deve passar por uma seleção de quais elementos da cultura de um local devem ser valorizados na formação escolar. Isso acaba tornando o currículo escolar como algo híbrido visto que, ao ser elaborado por múltiplas pessoas, mesmo tendo um viés bem estabelecido, as diferentes vozes pensantes na elaboração dos documentos podem acabar optando por diferentes caminhos para alcançar objetivos em comum.

O hibridismo, porém, pode se dar também por favores externos aos interesses culturais de um povo, como as influências produzidas por órgãos internacionais. Isso pode se verificar no caso brasileiro, dado que a participação de uma conferência organizada pelo Banco Mundial, que definiu algumas diretrizes a serem seguidas pela educação nos diferentes países.

Após isso, diferentes documentos foram elaborados por diferentes governos de bandeiras políticas, a princípio, opostas, mas, no centro, sempre mantiveram uma ideia central de valorizar aspectos como, por exemplo, um currículo disciplinar e que priorize e estimule nos estudantes aspectos vinculados à competitividade e a uma cultura da performatividade.

A valorização da performance dos estudantes acentua, ainda mais, os aspectos híbridos e polifônicos dos documentos que se, por um lado, propõem o estímulo de aspectos relacionais dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico frente a sociedade e seus avanços tecnológicos, por outro acabam estimulando a ideia de que os resultados em avaliações são o objetivo fundamental no processo de ensino.

O pensamento crítico é, inclusive, um aspecto valorizado em todos os documentos analisados ao longo do trabalho. Porém, a ideia do que seria especificamente esse criticismo se torna muito vaga ao longo dos textos. Junto a ela, estão outras definições como “a participação cidadã” e a “contextualização ao uso de novas tecnologias”, que são aspectos que se tornam subjetivos por serem definições que não se sustentam individualmente. Não existe a ideia do que é uma participação cidadã sem que antes se compreenda o que se espera desse indivíduo, ou seja, sem haver um modelo de sociedade e, portanto, de cidadão. A contextualização com as novas tecnologias também é um conceito relativo pois o que seriam essas novas tecnologias? Smartphones, computadores, carros elétricos, nanotecnologia, instrumentos de medição ou de uso medicinal são apenas alguns exemplos de tecnologias que cada vez mais evoluem e, portanto, poderiam ser incluídas nessa vaga classificação.

Logo, a análise do que os currículos definem como finalidades para o Ensino Médio, para o Ensino de Ciências e, por fim, para a Física, se torna necessária a fim de compreender com maior exatidão o que seriam a participação crítica do cidadão e, possivelmente, de quais seriam as tecnologias que o cidadão deve estar inteirado. O resultado encontrado é que os currículos mudam muito pouco em termos de finalidades e conteúdos trabalhados podendo, até mesmo, ser considerados como políticas de continuidade entre si. As mudanças mais numerosas podem ter sido percebidas entre os PCN + e a BNCC, vinculada ao Novo Ensino Médio, pelo fato de a Base, diferentemente do que os outros documentos faziam, ser considerada um documento normativo, enquanto os outros eram apenas recomendações, mas, apesar dessa guinada, ser um documento de orientações mais generalistas e subjetivas à visão dos leitores, enquanto os PCN+ e outros documentos traziam recomendações mais extensas para os conteúdos.

No entanto, esses documentos apresentam as mesmas definições vagas de criticismo dos cidadãos e contextualizações tecnológicas. Portanto, uma outra investigação conduzida, para aprofundar ainda mais sobre essas as diferenças entre os documentos diz respeito do que eles definem sobre conteúdos de Física Moderna e Contemporânea para o Ensino Médio. Nesse aspecto, os documentos também se assemelham bastante, ao deixarem a FMC aparecer em menor escala quando comparada com os temas de Física Clássica, bem como a sua restrição, na grande maioria das vezes, ao último ano do Ensino Médio. Isso, por si, caracteriza uma certa contradição com os próprios documentos, uma vez que valoram a inclusão do estudante às novas tecnologias e evoluções presentes na sociedade, mas acabam por descartar alguns conteúdos que poderiam auxiliar na inclusão desses alunos nos assuntos mais atualizados.

Por fim, foi conduzida uma investigação nos principais periódicos de pesquisa em Ensino de Ciências e de Física objetivando verificar como que os pesquisadores abordam a presença da FMC em suas pesquisas. Observou-se que, na grande maioria dos trabalhos, as finalidades pelas quais os trabalhos são orientados conversam com aquelas definidas pelos documentos oficiais, ou seja, não fogem das faltas de objetividade nas definições que os documentos também apresentam. Também se nota nesses trabalhos a falta de consenso sobre os temas de Física Moderna a serem lecionados no Ensino Médio, muito motivados pela recente inclusão desses temas nos currículos brasileiros.

Em suma, pode-se inferir que os currículos brasileiros não representam somente as necessidades e demandas surgidas no Brasil, visto que há uma influência clara de agentes externos nas políticas educacionais e curriculares brasileiras. Porém, as finalidades também não estão claramente definidas, visto que certas multiplicidades de intenções e de vozes contraditórias se mantêm presentes nos diferentes currículos elaborados ao longo dos anos, não importando, por exemplo, de forma definitiva, as bandeiras governamentais envolvidas na elaboração desses documentos. Além disso, a Física Moderna e Contemporânea, que se apresenta como uma ferramenta para lidar com algumas demandas sugeridas por esses documentos, se mostra um campo do Ensino de Física ainda pouco explorado e, talvez, até mesmo pouco valorizado e que pode render experiências que melhorem a percepção sobre as finalidades atribuídas ao ensino de Física no Brasil.

Referências

BALL, Stephen J.. Diretrizes Políticas Globais e Relações Políticas Locais em Educação. **Currículo sem Fronteiras,** v.1, n.2, p.99-116, Jul/Dez 2001

BARRETO, Edna Abreu. HIBRIDISMO E AMBIVALÊNCIA NA ANÁLISE DE POLÍTICA DE CURRÍCULO: LUTAS POR SIGNIFICAÇÃO. **Revista Teias**, *[S. l.]*, v. 10, n. 19, p. 17 pgs., 2009. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24061.

BATISTA, Carlos Alexandre dos Santos; SIQUEIRA, Maxwell Roger da Purificação. A inserção da Física Moderna e Contemporânea em ambientes reais de sala de aula: uma sequência de ensino-aprendizagem sobre a radioatividade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 880-902, 8 dez. 2017.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio. O papel dos livros didáticos franceses do século XIX na construção de uma concepção dogmático-instrumental do ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l], v. 25, n. 3, p.507-522, dez. 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL**.** Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular**, Distrito Federal, 2017.

CHERVEL, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação, 2, 177-229.

COSTA, Angelo Brandelli; ZOLTOWSKI, Ana Paul Couto. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, Sílvia H.; COUTO, Maria Clara P. de Paula; VON HOHENDORFF, Jean (org.). **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2014. P. 1-191.

DORSCH, Gláuber Carvalho; GUIO, Thaisa Carneiro da Cunha. Física de Partículas no ensino médio Parte I: eletrodinâmica quântica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 43, p. 1-32, 2021. FapUNIFESP (SciELO).

FERREIRA, Marcello; COUTO, Roberto Vinícios Lessa do; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; PAULUCCI, Laura; MONTEIRO, Fábio Ferreira. Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da teoria da relatividade geral. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 43, p. 1-13, 2021. FapUNIFESP (SciELO).

FORQUIN, Jean-Claude. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. Teoria & Educação, v. 5, p. 28-49, 1992.

GOMES, Gabriela Camacho; LOPES, Rosana de Sousa Pereira. Currículo, Teoria Crítica e Neoliberalismo: A Concepção dos Educadores *In* XVI SEMANA DA EDUCAÇÃO VI SIMPÓSIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO. Londrina. **Anais.** [...]. Paraná: Universidade Estadual de Londrina, 2015

LOPES, Alice Casimiro. Discursos nas políticas de currículo. Currículo sem Fronteiras, v.6**,** n.2, p.33-52, Jul/Dez 2006

OLIVEIRA, Ana Fernanda Inocente. Os parâmetros curriculares nacionais brasileiros no contexto das políticas neoliberais dos anos de 1990. **VI Jornadas de Sociología de La UNLP**, La Plata, p. 1-19, dez. 2010.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da; BIAZUS, Marivane de Oliveira; DARROZ, Luiz Marcelo. Estudo envolvendo a função das imagens associadas a tópicos de Física Moderna nos livros didáticos do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 27-50, 6 abr. 2020. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

SOUZA, Alice Moraes Rego de. **Base Nacional Comum para quê/quem?**: uma cartografia de conflitos discursivos na produção de um currículo oficial. 2019. 362 f. Tese (Doutorado) – Curso de Letras, Instituto de Letras, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

SILVA, Aline dos Santos; REIS, José Claudio de Oliveira; REGO, Sheila Cristina Ribeiro. Publicações sobre o ensino de Física Moderna: relações construídas entre artes e física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 366-382, 28 ago. 2019. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

ANEXO A – Artigos analisados pela Revisão Sistemática

Quadro 7: Artigos presentes no Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Artigo analisado	Ano de Publicação
BATISTA, Carlos Alexandre dos Santos; SIQUEIRA, Maxwell Roger da Purificação. A inserção da Física Moderna e Contemporânea em ambientes reais de sala de aula: uma sequência de ensino-aprendizagem sobre a radioatividade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 880-902	2017
CARDOSO, Stenio Octávio de Oliveira; DICKMAN, Adriana Gomes. Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 29, p. 891	2012
CAVALCANTE, Marisa Almeida; RODRIGUES, Thais Tokashiki Tavares; BUENO, Darlene Andrea. Controle Remoto: princípio de funcionamento (parte 1 de 2). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 554-565	2013
EBERHARDT, Dario; ROCHA FILHO, João Bernardes da; LAHM, Regis Alexandre; BAITELLI, Pedro Barros. Experimentação no ensino de Física Moderna: efeito fotoelétrico com lâmpada néon e leds. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 928-950	2017
ERTHAL, Joao Paulo Casaro; CAMPOS, Ramón Giostri; SOUZA, Thays Ferreira; OLIVEIRA, Juliana de Souza. Análise e caracterização das questões das provas da Olimpíada Brasileira de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 142	2014
ERTHAL, João Paulo Casaro; PIROVANI, Filipe Eduardo da Silva; CAMPOS, Ramón Giostri. Globo de plasma: uma montagem simples com amplo potencial para discussões em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 31, n. 3, p. 666–676	2014
FEITOSA, Samuel dos Santos; ARAUJO, Khennya Maria; SILVA, Marcelo Souza da; NOBRE, Francisco Augusto Silva. Uma sequência didática utilizando	2020

a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 662-694	
FERNANDES, Rúbia de Fátima Antunes Martins; PIRES, Flaviston Ferreira; FORATO, Thaís Cyrino de Mello; SILVA, José Alves da. Pinturas de Salvador Dalí para introduzir conceitos de Mecânica Quântica no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 509	2017
FERREIRA, Danilo Cardoso; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de. O experimento virtual da dupla fenda ao nível do ensino médio (Parte II): uma análise quântica do comportamento corpuscular e ondulatório da luz. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 302-329	2019
LIMA, Nathan Willig; OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Claudio Jose de Holanda. Física Quântica no ensino médio: uma análise bakhtiniana de enunciados em livros didáticos de física aprovados no pnldem2015. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 435-459	2017
PINHEIRO, Lisiane Araujo. A câmara de nuvens: uma abordagem integrada entre a física clássica e a física moderna. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 517	2015
ROSA, Cleci Teresinha Werner da; BIAZUS, Marivane de Oliveira; DARROZ, Luiz Marcelo. Estudo envolvendo a função das imagens associadas a tópicos de Física Moderna nos livros didáticos do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 27-50	2020
SANTANA, Fábio Bartolomeu; SANTOS, Paulo José Sena dos. Espectroscopia e modelos atômicos: uma proposta para a discussão de conceitos de física moderna no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 555	2017
SILVA, Aline dos Santos; REIS, José Claudio de Oliveira; REGO, Sheila Cristina Ribeiro. Publicações sobre o ensino de Física Moderna: relações construídas entre artes e física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 366-382	2019
SILVA, Hebert Roberto Araujo; MORAES, Andreia Guerra. O estudo da espectroscopia no ensino médio através de uma abordagem histórico-filosófica:	2015

possibilidade de interseção entre as disciplinas de química e física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 378	
SILVA, Luciene Fernanda da; ASSIS, Alice. Física Moderna no Ensino Médio: um experimento para abordar o efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 313	2012
SILVA, Ronivan Sousa; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. Sobre as pesquisas relacionadas ao ensino do efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 618	2015
SILVA, Yasmin Alves dos Reis; MONTANHA, Larruana; SIQUEIRA, Maxwell Roger da Purificação. Aceleradores e detectores de partículas no ensino médio: uma sequência de ensino-aprendizagem. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 751-781	2020
SLOVINSCKI, Luciano; ALVES-BRITO, Alan. O experimento da borracha quântica: discutindo o quântico pelo clássico em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 1113-1134	2021
SOARES, Antonio Augusto; MORAES, Letícia Estevão; OLIVEIRA, Franciéle Gonçalves. Ensino de matéria e radiação no ensino médio com o auxílio de simuladores interativos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 915	2015

Fonte: elaboração própria

Quadro 8: Artigo presente na revista Ciência & Educação

Artigo Analisado	Ano de Publicação
PAGLIARINI, Cassiano Rezende; ALMEIDA, Maria José P. M. de. Leituras por alunos do ensino médio de textos de cientistas sobre o início da física quântica. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 299-317	2016

Fonte: elaboração própria

Quadro 9: Artigos presentes na Revista Brasileira de Ensino de Física

Artigo Analisado	Ano de publicação
DOMINGUINI, Lucas. Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do pnlem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 1-7	2012
FERREIRA, Marcello; COUTO, Roberto Vinícios Lessa do; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; PAULUCCI, Laura; MONTEIRO, Fábio Ferreira. Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da teoria da relatividade geral. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 43, p. 1-13	2021
KNEUBIL, Fabiana Botelho. Explorando o CERN na física do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 1-9	2013
MELHORATO, Rodrigo Lima; NICOLI, Gustavo Tosta. Da física clássica à moderna: o simples toque de uma sirene. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 1-4	2012
MORAIS, Angelita; GUERRA, Andreia. História e a filosofia da ciência: caminhos para a inserção de temas física moderna no estudo de energia na primeira série do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 01-09	2013
RODRIGUES, Carla Moraes; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt; SAUERWEIN, Ricardo Andreas. Uma proposta de inserção da teoria da relatividade restrita no Ensino Médio via estudo do GPS. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 1-7	2014
SILVA NETO, Climério Paulo da; FREIRE JÚNIOR, Olival. Um Presente de Apolo: lasers, história e aplicações. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 39, n. 1, p. 1-10	2016
SILVEIRA, Sérgio; GIRARDI, Mauricio. Desenvolvimento de um kit experimental com Arduino para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 1-7	2017
SOARES, Antonio Augusto; PEREIRA JUNIOR, Jefferson Buonafina; MOREIRA, Ana Paula Furquim; CHIAVINI, Luiz Cláudio. Polaridade	2021

magnética e sensor Hall: uma proposta de experimento para os ensinos fundamental e médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 43, p. 1-5	

Fonte: elaboração própria