



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

ALINE MARIA DA SILVA

FÍSICA MODERNA CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: análise das novas
propostas curriculares dos estados do Nordeste

Caruaru
2023

ALINE MARIA DA SILVA

FÍSICA MODERNA CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: análise das novas
propostas curriculares dos estados do Nordeste

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Física do Campus Agreste da Universidade
Federal de Pernambuco – UFPE, na
modalidade de monografia, como requisito
parcial para a obtenção do grau de licenciada
em Física.

Área de concentração: Ensino de Física
Moderna Contemporânea

Orientador (a): Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos

Caruaru

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Aline Maria da.

Física moderna contemporânea no ensino médio: análise das novas propostas curriculares dos estados do Nordeste / Aline Maria da Silva. - Caruaru, 2023.

23 p.

Orientador(a): João Eduardo Fernanes Ramos

Coorientador(a): - -

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Física - Licenciatura, 2023.

1. currículo de ensino. 2. física moderna contemporânea. 3. Nordeste. I. Ramos, João Eduardo Fernanes. (Orientação). II. -, -. (Coorientação). IV. Título.

530 CDD (22.ed.)

ALINE MARIA DA SILVA

FÍSICA MODERNA CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: análise das novas
propostas curriculares dos estados do Nordeste

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Física do Campus Agreste da Universidade
Federal de Pernambuco – UFPE, na
modalidade de monografia, como requisito
parcial para a obtenção do grau de licenciada
em Física.

Aprovado em: 04/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dr^ª. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a todos os docentes de física que em algum momento passaram pela minha vida e tiveram ao menos “um dedinho” de culpa por eu ter me encantado por essa ciência e por tanta coisa linda aprendida, seja como física, seja como ser humano. Muito aprendi, e muito os agradeço.

AGRADECIMENTOS

Direciono meus agradecimentos ao meu orientador Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos, sempre sábio, paciente, incentivador, e exemplo para qualquer estudante de como ensinar física com inspiração e excelência. Agradeço também a todos os meus professores que colaboraram nessa minha trilha acadêmica, pois cada ensinamento científico e pedagógico foi um tijolinho na construção deste trabalho. Sou grata aos poucos amigos e familiares que, mesmo sendo poucos, acompanharam de perto, me motivaram, colaboraram de inúmeras formas pra aliviar minhas dificuldades e me darem forças pra continuar e poder chegar neste capítulo final. Em especial, minha mãe, dona Antônia, que não dá pra descrever em uma ou duas folhas tudo que fez para que eu e ela realizássemos esse sonho de um diploma, o primeiro da família. E gratidão ao meu namorado e parceiro de vida, Carlos Alberto, que de tantas formas contribuiu, tudo por mim fez e faz, e sem dúvida alguma é parte dessa conquista. A todos aqui mencionados, infinita gratidão, admiração e afeto sinceros.

RESUMO

O presente trabalho consiste em numa pesquisa de caráter qualitativo nos novos currículos de ensino médio da região Nordeste, a fim de verificar a recorrência dos conteúdos de Física Moderna Contemporânea e fazer reflexões, discussões sobre os dados obtidos e suas implicações. Através de uma coleta eletrônica feita nos referenciais curriculares, verificou-se que dos nove estados, apenas seis apresentavam conteúdos correspondentes, e desses seis, apenas dois contemplavam uma maior quantidade de objetos de conhecimento. Para discussão dos resultados, foi levada em consideração a importância que tem a aprendizagem da física moderna para enriquecer a construção do pensamento científico e trazê-la para a realidade do aluno; o contexto histórico da elaboração das grades curriculares e a proposta apresentada para o novo ensino médio através da Base Nacional Curricular Comum. Nesse novo formato para a educação básica, disciplinas eletivas são ofertadas juntamente com as obrigatórias, tradicionalmente já lecionadas. Essa possibilidade, acabou estreitando as áreas de conhecimento ensinadas nas escolas. Acrescentando as dificuldades que docentes encontram em aplicar a física moderna, a distância que muitos estudantes tem dessa abordagem, e a não relevância dada pelos estados na montagem dos currículos, o resultado é um Nordeste com jovens que possuirão noções de Física Clássica mas não terão quase nenhuma dimensão do que existe além, mais profundamente, refletido na evolução tecnológica e científica acontecendo no mundo que o cerca.

Palavras-chave: currículo de ensino; física moderna contemporânea; Nordeste.

ABSTRACT

The present work consists of a qualitative research study in the new high school curricula of the Northeast region, in order to verify the recurrence of Contemporary Modern Physics contents and to reflect and discuss the data obtained and its implications. Through an electronic collection made in the curricular references, it was found that out of the nine states, only six presented corresponding contents, and of these six, only two included a greater quantity of knowledge objects. For the discussion of the results, the importance of learning modern physics to enrich the construction of scientific thinking and to bring it to the students' reality was taken into consideration; the historical context of the elaboration of the curricula and the proposal presented for the new high school through the National Common Curricular Base. In this new format for basic education, elective subjects are offered together with the compulsory ones, traditionally already taught. This possibility has ended up narrowing the areas of knowledge taught in schools. Adding to the difficulties that teachers encounter in teaching modern physics, the distance that many students have from this approach, and the lack of relevance given by the states in the assembly of the curricula, the result is a Northeast with young people who will have notions of Classical Physics but will have almost no understanding of what exists beyond, more deeply, reflected in the technological and scientific evolution happening in the world around them.

Keywords: teaching curriculum; contemporary modern physics; Northeast.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	Currículo de ensino.....	11
2.2	<i>A importância da Física Moderna no ensino.....</i>	<i>13</i>
2.2.1	O que dizem os pesquisadores e professores.....	13
2.2.2	<i>O que diz a legislação.....</i>	<i>15</i>
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5	Considerações finais.....	20
	REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A abordagem dos conteúdos para ensino de Física em sala de aula costuma ser um desafio para os docentes, em geral porque os cronogramas escolares determinam um tempo de hora aula destinado não suficiente, ou porque o professor não tem pleno domínio do conteúdo, a custo de sua formação, ou porque ele precisa dar conta da ementa, ou a instituição de ensino não disponibiliza de recursos materiais que o auxiliem no processo de aprendizagem. No que se refere ao ensino de Física Moderna Contemporânea (FMC), se torna ainda mais delimitado o campo de abordagem sobre, no ensino médio, principalmente visto ser um assunto que costuma estar localizado nos currículos de ensino médio de maneira não aprofundada ou completa. Logo, a depender de alguns quesitos, como tempo, por exemplo, o aluno está sujeito a sequer conhecer. E qual a importância da inserção da FMC nos currículos da escola média? Para explicar essa resposta, utilizamos neste trabalho de pesquisa uma análise pontual: a presença/ausência dos conteúdos de FMC nos novos currículos de EM da região Nordeste.

Até meados do início dos postulados de Einstein em 1905, o universo era visto e abordado pelas lentes newtonianas: mecanicista, formado de matéria sólida, de átomos – partículas sólidas muito pequenas e indestrutíveis. Logo, esse período foi marcado por quebrar paradigmas no campo científico, pois ao invés de se olhar a realidade de forma newtoniano/cartesiana, se passa a olhar de forma quântico/relativística, segundo Ribeirão *et al* (2018). O universo da ciência mecânica consiste em objetos sólidos com espaços vazios entre eles, e o mundo da nova ciência é feito de vibrações e ondas de energia. Como sabemos, uma reinvenção dessa proporção sobre conceitos de matéria, espaço, energia, tempo, impactou não só na ciência em si, mas principalmente no campo tecnológico, e consequentemente no cultural, sociológico e econômico. E a importância de analisar a inserção da FMC no processo de ensino e aprendizagem da escola média, pode nos trazer informações importantes sobre a própria configuração do ensino de Física. Sobre o que a sociedade, mais propriamente as instituições normativas do governo que deliberam as diretrizes e currículos, consideram relevante ou irrelevante. Portanto, este presente trabalho tem por objetivo identificar e analisar a presença e sua forma, dos conteúdos de FMC nos novos currículos de ensino de física da região Nordeste, atualmente.

Então, nessa pesquisa obtivemos os respectivos currículos de cada estado da região e identificamos se a FMC se faz presente na composição do conteúdo de física. Em seguida, fizemos comparações, análises e reflexões sobre os possíveis fatores que influenciam na

presença/ausência do conteúdo, sobre as implicações na educação, sobre como isso configura o ensino de física da região e sobre o que isso revela sobre a formação docente.

Este trabalho encontra-se dividido em seis seções, a contar desta: Introdução, onde o trabalho se apresenta de forma geral; Referencial Teórico, trazendo todos os fundamentos e dados envolvidos no embasamento da pesquisa; Procedimentos Metodológicos, onde explicamos de que forma o trabalho foi desenvolvido em todo processo; Resultados e Discussão, apresentando o que foi encontrado na análise de pesquisa e discutindo os resultados; Considerações finais e Referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Por trás da elaboração de um currículo de ensino, houve toda uma trajetória histórica que justifica sua conjuntura, envolvendo aspectos sociais, econômicos e políticos. Assim também existem os motivos para que seja nele incluído conteúdos de ensino de FMC, motivos esses que explanaremos a seguir. Então, antecedendo a análise dos dados, façamos uma imersão nos conceitos que estruturam esse trabalho e fundamentação teórica envolvida em seu embasamento.

2.1 Currículo de ensino

Nos dias atuais, a educação de base do Brasil é regida por leis, constituições e instituições que se responsabilizam de assegurar o acesso ao conhecimento e desenvolvimento de todos, através de um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais distribuídas em etapas e modalidades. Mas como todo processo evolutivo social, até chegar nesse formato, a educação básica era envolvida em contextos mais dispersos e desfocados, se comparados com os da atualidade, e isso era percebido através das reformas curriculares.

Em meados do fim do século XIX, os currículos de ensino possuíam certa delimitação, onde os aspectos sociais, religiosos, econômicos e comportamentais influenciavam nos formatos dos mesmos (GESSER, 2002), o que também é percebido de certa forma nesse contexto atual dos currículos, fazendo dessa citação atual. Um caráter organizacional que atendia a classe dominante direcionou os conhecimentos aplicados por muitos anos. Os valores e aprendizados transmitidos tinham uma intenção profissionalizante, pois educação era algo que basicamente deveria vir de casa, da família. Até princípios cristãos eram aplicados e com firmeza. Até que com esse aspecto disciplinar, no início dos anos XX, a escola sofre a fragmentação e se divide em cursos/disciplinas de áreas específicas. Essa desestruturação fez com que o currículo de ensino também fosse se adaptando para abranger cada vez mais áreas do conhecimento, buscando manter a efetividade da relação ensino-aprendizagem. E quando esse modelo curricular foi se tornando praticamente uma tradição, uma nova reforma acontece na educação básica do Brasil.

Como tal, o currículo não seria mais estruturado em forma de fragmentação disciplinar do conhecimento sustentada pela tradição. Ao contrário, sua organização seria feita por temas de fundo social, cultural e histórico da realidade escolar, em que os estudantes e professores reúnem uma variedade de conhecimentos e possibilidades para resolver problemas, promover o pensamento crítico e privilegiar justiça social ou equidade. (GESSER, 2002, p. 71)

Explanando a fala de Gesser (2002) dita de forma preliminar à reforma, a nova modificação curricular oferece uma multidisciplinaridade que já não está presa à tradição, mas, busca acompanhar a modernidade evolutiva, as necessidades e interesses sociais dos estudantes. Entra em cena então, a nova reforma no Ensino Médio no Brasil, homologada pelo Ministério da Educação (MEC), que fez a seguinte publicação em seu portal:

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. (MEC, 2018)

A BNCC é responsável por nortear a elaboração dos currículos de referências das escolas de rede pública e privada de ensino, e como complementa Ferretti (2018), as políticas públicas como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), dos Planos Nacionais de Educação (PNE), das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), documentos elaborados por ocupantes de cargos em agências governamentais, também influenciam os mesmos. Segundo o próprio documento BNCC (BRASIL, 2018), a objetivação da nova proposta é melhorar a qualidade de ensino, ampliando as áreas de conhecimento e promovendo a adaptação às complexidades dos novos tempos, tanto no âmbito social quanto profissional. O intuito é induzir um maior protagonismo juvenil e atender às expectativas dos adolescentes, trazendo a experiência de aprendizagem para mais próxima da sua realidade. Os itinerários formativos mencionados se dão através de projetos, núcleos, disciplinas alternativas a depender unicamente dos critérios das instituições escolares, considerando demandas de conhecimento e contextos socioculturais envolvidos.

Uma consequência desse novo modelo, é que as disciplinas fundamentais (ciências sociais, humanas e exatas), agora dividem o espaço na sala de aula com disciplinas “eletivas”. Cada

federação possui autonomia para orientar quais conteúdos permanecem e quais saem dos currículos. E este presente trabalho se propõe, diante dessa problemática, a fazer um pequeno recorte para uma análise específica no que diz respeito a atual proposta de ensino de Física dos novos currículos, e especificando mais ainda, nos conteúdos para ensino de Física Moderna (FM) dos estados da região Nordeste (NE) (posto que desde a publicação da BNCC, os estados tinham até 2021 para lançar estes currículos de acordo com as diretrizes da mesma).

2.2 Importância da Física Moderna no ensino

Na linha do tempo, como registra Paulo Neto *et al* (2019), a Física é tradicionalmente dividida em pelo menos três partes: Física Clássica (FC) (teorias clássicas da Mecânica, Termodinâmica e do Eletromagnetismo), FM (Teoria Quântica da Radiação e da Matéria e as Teorias da Relatividade) e a FMC, que se desenvolve a partir dos fundamentos da FM e inclui, em seu campo de estudo, a investigação e discussão de assuntos como nanotecnologia, computadores quânticos, bóson de Higgs, ondas gravitacionais, dentre outros. Os mesmos ainda mencionam que a FMC não possui um marco teórico formalizado como a FM. Ou seja, desde as primeiras reflexões filosóficas sobre a natureza, a história da física possui um caráter evolutivo que continua a se descortinar nos dias atuais, considerando a evolução tecnológica assustadora que alcança cada vez mais sobre os confins do universo e as propriedades quânticas da matéria.

Em uma sala de aula, é importante que o aluno conheça como, quando, onde e através de quem surgiram os primeiros pensamentos, reflexões e observações sobre fenômenos naturais, os conhecimentos mais antigos. A base do raciocínio físico se cria nos primeiros contatos com a FC. Contudo, se apenas esses conteúdos são ensinados para os alunos, eles serão levados a pensar que não se produz conhecimento moderno, ou, que o que se produz não tem relevância suficiente para ser conhecido, distanciando os mesmos das atualizações do campo científico.

2.2.1 O que dizem os pesquisadores e professores

Várias são as justificativas apontadas por pesquisadores no sentido da FMC ser trabalhada na Educação Básica. Segundo Coelho (2015, p. 2), conforme citado por Paulo Neto *et al* (2019), que “além de conter assuntos que despertam o interesse dos estudantes, o contato com questões atuais e contextualizadas da Física também contribui para facilitar a vivência dos

cidadãos no mundo moderno”. Taylor e Zafiratos (1991), mencionados por Monteiro *et al* (2009), sugerem que “os princípios básicos da FMC sejam trabalhados nos cursos cujos estudantes não tenham a intenção de optar por profissões científicas. Isso asseguraria que esses conhecimentos fizessem parte do arcabouço cultural de uma maior quantidade de pessoas.” Nota-se aqui, que já nos anos 90, final do séc. XX, já se defendia a presença da FM na educação básica.

Para Jardim, Guerra e Chrispino (2011, *apud* Paulo Neto *et al*, 2019), a física ensinada pouco além da FC não estimula muito o estudante que se vê diante de conteúdos que não se dispõem a modificações e discussões, logo, o que seria demais interesse e curioso para o alunado, estará na internet, em vídeos de curiosidades, posts curtos, na TV, mas, distante da sala de aula, o que é uma incoerência escolar. Ou seja, determinados assuntos de FMC que instigariam interessantes debates em sala e trariam mais sentido ao aprendizado, possivelmente só serão vistos de forma superficial e às vezes até errônea, sem aprendizagem significativa de conceitos, experimentos e postulados.

No trabalho de Monteiro *et al* (2009), são analisados os discursos de cinco professores de Física de um município da região Nordeste que discorrem sobre as dificuldades de introdução da FM e FMC no EM, sua importância, e que aspectos de suas formações influenciam nessa problematização. Segundo um dos professores:

"Eu acredito que é relevante. Para mim, é altamente relevante. Até para os alunos terem consciência de que a física não parou. É ... teve grandes contribuições da física do século XX, é [...]. E o que temos hoje como tecnologia, justamente que advém dessa física, com relação a alguns equipamentos [...] Esse tipo de coisa, prá mostrar que a coisa não é só estudar dentro do laboratório, dentro das universidades [...]". (Monteiro *et al* 2009, p. 2).

Mesmo as falas trazidas não sendo tão recentes, são válidas e atuais diante do contexto e ideias aqui explanadas. E embora todos tenham argumentado cada um à sua maneira, afirmando que é importante a presença de tais conteúdos nos currículos, todos demonstraram em comum uma certa visão utilitarista e instrumental sobre os mesmos, demonstrando preocupação pela aprendizagem sobre FMC para compreensão das tecnologias ao entorno. Ou seja, a maior utilidade do conhecimento moderno contemporâneo seria apenas para conhecer mais sobre os atuais instrumentos tecnológicos, e não incitar o aluno a cultivar curiosidade e interesse pela ciência moderna. Outros pontos que fomentam essa problematização de ensino,

nas falas desses professores, são o pouco tempo que eles têm para aplicar o todos conteúdos do currículo durante o ano, a falta de recursos para realização de experimentos, a dificuldade de conseguir relacionar os ensinamentos à realidade do aluno, as deficiências que os próprios professores trazem desde a formação pedagógica, que não os prepararam o suficiente para enfrentar desafios como esses mencionados. Nota-se até uma certa resistência por parte dos professores, algo semelhante à “desmotivação”, onde em suas visões, FMC é algo que já se encontra distante das experiências e realidade do aluno desde a elaboração desses currículos e se torna ainda mais quando vai para a prática.

Em um outro trabalho de pesquisa realizado entre pesquisadores e professores de EM realizado por Ostermann e Moreira (2000), citado por Oliveira (2002), foi elaborada uma lista com os tópicos de FMC mais relevantes para se estar num currículo de ensino. Os conteúdos mais importantes na opinião dos entrevistados foram: efeito fotoelétrico, átomo de Bohr, leis de conservação, radioatividade, forças fundamentais, dualidade onda-partícula, fissão e fusão nuclear, origem do universo, raios-X, metais e isolantes, semicondutores, laser, supercondutores, partículas elementares, relatividade restrita, big bang, estrutura molecular e fibras ópticas. Pode-se observar uma boa variedade de assuntos que abrangem bem o campo da FMC e que atenderiam bem às novas perspectivas e parâmetros de atualização do EM.

2.2.2 O que diz a legislação

Uma análise das Orientações Curriculares Nacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) para o Ensino Médio, mostra que o novo Ensino Médio deve priorizar “[...]a formação geral em oposição à formação específica; o desenvolvimento 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). Logo, eles indicam que o ensino da física nesse nível não se limitará ao seu espaço como objeto de estudo isolado, mas como um instrumento para compreensão de outros conhecimentos e realidades que cercam os alunos.

Além disso, os textos também expressam a importância da presença da física moderna nos currículos não só para contribuir no entendimento de outras disciplinas, mas também das tecnologias recentes, o que trará sentido ao aprendizado de tais conteúdos na mente do aluno. Bem como menciona Oliveira (2002), habilidades e competências necessitam ser elaboradas a fim de dar significado aos saberes adquiridos e “...os critérios que orientam a ação pedagógica deixam, portanto, de tomar como referência primeira ‘o que ensinar de física’,

passando a centrar-se sobre o 'para que ensinar física'..." (BRASIL, 2002, p. 78.), visando uma formação científica mais crítica e, conseqüentemente, mais adequada à formação da cidadania.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa caracteriza-se como uma análise documental de caráter qualitativo que tem por interesse analisar a ocorrência da FMC nos currículos de ensinos dos estados do Nordeste. A busca por tais documentos foi feita completamente online, reunindo os currículos atualizados dos nove estados. A estrutura de cada currículo é particular, ou seja, estão dispostas de diferentes formas e não todos em um único padrão. Os responsáveis por tal são governadores, secretários da educação, e superintendentes do sistema e das políticas educacionais. Além de trazerem suas funções e objetivos, trazem as habilidades, competências e disciplinas de incumbência de cada área do conhecimento e divididas para cada ano do EM.

Quadro 1 – Currículos de ensino analisados do NE

Currículo/Estado	Ano
PE	2020
PB	2021
RN	2021
MA	2022
SE	2021
AL	2021
PI	2021
BA	2021
CE	2021

Fonte: Autoria própria (2023)

Em seguida, foi realizada uma leitura por cada parte dedicada ao ensino de física nos três anos do EM e selecionados os conteúdos de FMC de acordo com as palavras e conceitos relacionados. No capítulo seguinte, os dados coletados estão dispostos em uma tabela de acordo com assuntos localizados em cada currículo e a que ano estão direcionados. O objetivo foi, ao fazer essa coleta, analisar de forma crítica e interpretar os dados, observando que hipóteses podem ser comprovadas, rejeitadas, ou reveladas, e o que eles nos falam sobre o ensino de FMC no Nordeste e a preparação de seus currículos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após verificação detalhada das grades curriculares de física de cada estado, os conteúdos em questão identificados foram dispostos em uma tabela e relacionados indiretamente aos anos previstos nos referenciais.:

Quadro 2 – Conteúdos de FM e FMC dos novos referenciais curriculares nordestinos

ESTADO	CONTEÚDOS	SÉRIE PREVISTA
PE	Teoria do Big Bang; Astronomia.	3º ano
PB	Universo; Radioatividade.	2º ano; 3º ano
RN	—	—
MA	—	—
SE	Teoria da Relatividade restrita; Introdução a mecânica quântica; Noções de Física Nuclear; Noções de física de partículas e Cosmologia.	2º ano; 3º ano
AL	Radiação	2º ano; 3º ano
PI	—	—
BA	Radiação; Espectro eletromagnético; Energia.	3º ano
CE	Mecânica quântica; Corpo negro; Efeito fotoelétrico; Equação de Planck; Radioatividade; Física nuclear; Relatividade.	2º ano; 3º ano

Fonte: Autoria própria (2023)

Nos nove estados da região, observa-se uma variedade de distribuição de objetos de conhecimento que vai de ‘nenhum’ a sete conteúdos. Os estados do Piauí, Maranhão e Rio Grande do Norte, são os estados que não apresentaram nada de FMC nas novas propostas curriculares. Alagoas, apresenta apenas um; Pernambuco e Paraíba, apresentam dois; Bahia apresenta três; Sergipe, apresenta quatro; e Ceará, apresenta sete. E desses seis estados que trazem os conteúdos, Pernambuco e Bahia são os que direcionam esse ensino apenas para o 3º ano do EM, diferente dos outros quatro que direcionam também para o 2º ano.

Podemos considerar inicialmente como ponto negativo o fato de 1/3 dos currículos não incluírem nenhum tópico de FMC em suas novas propostas, pois isso nos leva a implicar que para os elaboradores tal ensino não é relevante na vida dos alunos nem numa abordagem individual, nem numa abordagem relacionada com outras áreas do conhecimento. Outro aspecto é que apenas um dos seis estados que abordam os conteúdos, trazem uma maior quantidade de assuntos. Ou seja, o referencial curricular do Ceará é o mais satisfatório no que

se refere à variedade e qualidade de tópicos propostos, considerando que já os propõe no 2º ano do EM. Este último também é o caso de Alagoas, Maranhão e Paraíba. Mesmo esses três estados trazendo uma menor abrangência de assuntos, iniciar sua aprendizagem já do 2º ano pode indicar que haverá maior espaço de tempo para abordar e se aprofundar certos temas. Ou seja, eles não serão necessariamente trabalhados de forma superficial e rápida no último ano do EM, mas, terão talvez um espaço a mais pra contextualização com situações do dia a dia, aplicações em experimentos, situações-problema.

Outro aspecto relevante a ser analisado são os assuntos mais recorrentes. Dos seis estados que trazem FMC, quatro apresentam explicitamente Radiação/Radioatividade, e o segundo lugar ocupam os objetos de conhecimento sobre universo (Teoria do Big Bang, Cosmologia, Astronomia). O que isso pode significar? Tendo em vista as reflexões já abordadas neste trabalho sobre o que é levado em consideração na construção de uma grade curricular, os parâmetros de ensino, a forma como se dá a gradação do processo de aprendizagem científica em sala de aula, e a importância histórica do ensino de FMC, podemos dizer que esses tópicos possivelmente foram considerados mais importantes para o conhecimento do aluno, e devem oferecer maior suporte na construção do raciocínio evolutivo da física.

Saberes sobre o universo, sua origem, composição e fenômenos, costumam permear a curiosidade e imaginação juvenil quando o assunto é ciências. Descobertas e questionamentos sobre o infinito escuro lá fora ainda em exploração estão sempre a percorrer meios de comunicação e mídia, o que desperta o imaginário. E radiação ou radioatividade se coloca como algo que, além de ser “perigoso” e comum no dia a dia, é muito presente e próximo da realidade do aluno por ser responsável por tantos fenômenos da natureza, de forma natural ou manipulada. Essas são possivelmente justificativas plausíveis para uma maior frequência desses conteúdos nos referenciais.

5 Considerações finais

A norteadora que define o conjunto de aprendizagens essenciais a educação básica, a Base Nacional Comum Curricular, direciona o caminho estrutural para os estados elaborarem seus referenciais curriculares. Contudo, como já mencionado, os mesmos definem os objetos de conhecimento implementados à grade. Como visto e discutido, os resultados mostram que Física Moderna Contemporânea não é considerada, num aspecto geral, um saber relevante para o processo de aprendizagem na região Nordeste, pois nem se encontra presente em todos os currículos e é mal explorada na maioria.

Os mediadores do conhecimento, principais responsáveis por transmitirem as informações e por inspirarem as mentes e estimularem a curiosidade dos alunos, o corpo pedagógico físico - neste trabalho pronunciado, aparentemente não encara essa realidade que os estudantes tem atualmente da ciência moderna como um desafio a ser vencido, mas sim, com resistência. Eles possuem consciência e assumem esta necessidade, mas são desmotivados pela realidade de escolas sem recursos tecnológicos, pela dificuldade que os alunos já têm com a física básica, pela despreparação que alguns demonstram ter tido em sua formação para com esse tipo de abordagem e dificuldade, pelo espaço que a Física Moderna mal consegue ocupar nos currículos, que dirá em uma sala de aula no final do conteúdo programático anual. E, nenhuma perspectiva de mudança ou melhoria nesses quesitos é vislumbrada, tanto por parte dos professores quanto por parte dos currículos. Logo, o ensino da física moderna nas escolas se encontra ainda mais limitada do que se encontra nos referenciais.

Esta nova proposta de Ensino Médio abriu caminhos para uma aprendizagem mais geral em conhecimento, tentando trazer para o jovem um leque de possibilidades de saberes, obrigatórios e alternativos, que se relacionam e buscam trabalhar e desenvolver habilidades. Com isso, cada órgão educacional de estado teve um “livre arbítrio” para introduzir cursos que de repente atendam inclusive demandas econômicas, culturais e sociais, com o contexto de ser atrativo e interessante. Querendo ou não, isso acontece de forma intuitiva. O que será interessante para o estudante aprender se não estiver próximo da realidade dele ou de sua curiosidade? Mas claro, segundo as orientações descritas para esse novo formato (pela BNCC), precisam encontrar alguma utilidade em cada curso oferecido. Podemos observar de repente um “pontinho de semelhança” com os aspectos a que se subordinavam os primeiros currículos de ensino elaborados em meados do século XIX.

Nesse contexto, componentes curriculares obrigatórios, como física, tiveram seu tempo

reduzido em sala de aula. Isso leva a refletir que noções básicas de física serão priorizadas a estar no currículo, principalmente os conteúdos tradicionais importantes para os vestibulares e os necessários à compreensão de outras disciplinas. Então, de acordo com as distribuições curriculares no Nordeste, uma boa parte - cumprindo o currículo - absorverá alguns conteúdos de física moderna contemporânea, mas a maioria se delimitará aos conteúdos de FC.

Embora estas últimas décadas estejam sendo de grandes descobertas e avanços científicos para a modernidade, onde a física tem ocupado cada vez mais os noticiários e mídia com manchetes sobre viagens espaciais, buracos negros, novidades sobre o universo, física das nanopartículas, o caminho desse conhecimento ainda possui obstáculos de acesso na região Nordeste. Mas mantemos a esperança que futuramente o acesso seja mais fácil e a trilha mais ampla, no Nordeste e no Brasil inteiro.

REFERÊNCIAS

- HERNANDES, P. R.. A Lei nº 13.415 e as alterações na carga horária e no currículo do Ensino Médio. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, n. 108, p. 579 – 598, jul. 2020.
- LIPOVETSKY, Gilles. **Da leveza: rumo a uma civilização sem peso**. Barueri: Manole, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- GESSER, Verônica. **A evolução histórica do currículo: dos primórdios à atualidade**. Contrapontos, Itajaí, v. 2, n. 1, p. 71 - 79, abr. 2002.
- FERRETTI, C. J.. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 93, p. 25 - 42, maio 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio - perguntas e respostas**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- PAULO NETO, J. G.; OLIVEIRA, A. N.; SIQUEIRA, M. C. A.. **Ensino de Física moderna e contemporânea no Ensino Médio: o que pensam os envolvidos?**. ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, Rio Grande do Sul, v.6, n.1, p: 65 - 89, jun. 2019.
- PAULO NETO, J. G.; SIQUEIRA, M. C. A.; VIEIRA, A. N. D. O. O ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA CONCEPÇÃO DE ALUNOS NO ENSINO MÉDIO. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS , 4., 2019, Paraíba. **Anais [...]**. Campina Grande: CONAPESC, 2019. p. 1 - 12.
- BEIRÃO, É. S.; SILVA, M. B. O.; NUNES, K. J. F.; CAMPOS, E. R. T.. As contribuições da teoria da relatividade para a sociedade e às organizações. **Código 31**, Belo Horizonte, v. 18, n 2, p. 28-43, julho, 2018. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/facesp/article/view/6079/3470>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- MONTEIRO, M. A.; NARDI, R.; BASTOS FILHO, J. B.. A sistemática incompreensão da teoria quântica e as dificuldades dos professores na introdução da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 15, n. 3, p. 557–580, 2009.
- OLIVEIRA, F. F. DE .; VIANNA, D. M.; GERBASSI, R. S.. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 447–454, 2007.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*, 2000.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Básica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*, 2002.

ALAGOAS, Referencial Curricular de Alagoas, 2021. Disponível em:
https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/copy_of_RCSEEAL.pdf. Acesso em:
 05 set. 2023.

PIAUÍ, Currículo do Piauí, 2021. Disponível em:
https://www.seduc.pi.gov.br/arquivos/diretrizes/14-novo%20ensino%20medio%20Caderno02_Curriculo.pdf. Acesso em: 05 set. 2023.

BAHIA, Organizadores Curriculares Essenciais, 2021. Disponível em:
<http://dcrb.educacao.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/organizadorescurricularesessenciais-completoversao0303-2021-1.pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.

CEARÁ, Documento Curricular Referencial do Ceará, 2021. Disponível em:
https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf. Acesso em: 05 set. 2023.

PERNAMBUCO, Currículo de Pernambuco, 2020. Disponível em:
https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/copy_of_RCSEEPPE.pdf. Acesso em
 06 set. 2023.

PARAÍBA, Proposta Curricular do Ensino Médio, 2021. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/1q7hNWJL7ScfzW26dAjqXai9oUVpLs4Zf/view>. Acesso em
 06 set. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE, Referencial curricular do ensino médio potiguar, 2021.
 Disponível em
<http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/seec/DOC/DOC000000000278463.PDF> Acesso em:
 06 set. 2023.

MARANHÃO, Documento Curricular do Território Maranhense, 2022. Disponível em:
<https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/RCSEEMA.pdf>. Acesso em: 06 set.
 2023.

SERGIPE, Referencial Curricular, 2021. Disponível em:
https://www.seed.se.gov.br/arquivos/Referencial%20Curricular_final.pdf. Acesso em: 06 set.
 2023.