

# A FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO REFERENCIAL CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO POTIGUAR: UMA ANÁLISE DAS TRILHAS DE APROFUNDAMENTO

## MODERN AND CONTEMPORARY PHYSICS IN THE CURRICULAR REFERENCE OF POTIGUAR HIGH SCHOOL: AN ANALYSIS OF DEEPENING TRAILS

Francisco Emanuel de Souza<sup>1</sup>, Wilson Elmer Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Licenciatura em Física,  
emanoel.souza.706@ufrn.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Departamento de Práticas Educacionais e Currículo,  
wilson-elmer@hotmail.com

### Resumo

Em um contexto de crescente desenvolvimento científico e tecnológico se torna cada vez mais indispensável a inserção de aspectos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) nas aulas e nos currículos de Física do Ensino Médio. A relevância do ensino de FMC na educação básica já é apontada pela literatura especializada há mais de três décadas, no entanto, os avanços alcançados nessa direção são considerados ainda como insuficientes. Neste trabalho, analisamos a proposta curricular estadual para o novo ensino médio do estado do Rio Grande do Norte. Buscamos compreender como se dá a inserção de Física Moderna e Contemporânea no documento “Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Trilhas de Aprofundamento”. A partir da análise do documento, notou-se inúmeras lacunas no que se refere a temáticas de FMC, tais como física de partículas, relatividade e física quântica. Tópicos de física nuclear foi o assunto de FMC mais tratado no documento principalmente em articulação com outras áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Física moderna e contemporânea; novo ensino médio; referencial curricular; itinerários formativos.

### Abstract

In a context of increasing scientific and technological development, it becomes increasingly essential to insert aspects of Modern and Contemporary Physics (MCP) into the classrooms and our Middle School Physics resumes. The relevance of MCP teaching in basic education has been highlighted by specialized literature for more than three decades, however, the advances achieved in this direction are still considered insufficient. In this work, we analyze the state curricular proposal for the new medium education of the state of Rio Grande do Norte. We seek to understand how the insertion of Modern and Contemporary Physics is given in the document “Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Trilhas de Aprofundamento”. From the analysis of the document, there are numerous gaps that refer to MCP topics, such as particle physics, relativity and quantum physics. Topics of Nuclear Physics was the subject of MCP but treated in no document primarily in articulation with other areas of knowledge.

**Keywords:** Modern and contemporary physics; new high school; curricular reference; training itineraries.

## Introdução

A sociedade contemporânea, notadamente, encontra-se cada vez mais influenciada e dependente dos avanços científicos e tecnológicos. É nesse contexto de crescente desenvolvimento científico e dos inúmeros avanços tecnológicos que se torna cada vez mais indispensável a inserção de aspectos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) nas aulas de Física do Ensino Médio. A relevância do ensino de FMC na educação básica vem sendo fortemente apontada pela literatura especializada há mais de três décadas, no entanto, os avanços alcançados nessa direção são considerados ainda como insuficientes (TERRAZZAN, 1992; OSTERMANN; MOREIRA, 2000; PEREIRA; OSTERMANN, 2009; MOREIRA, 2017).

A necessidade de inserir temas atuais no ensino de Física se manifesta não só nas pesquisas, mas também nos documentos curriculares oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e textos preliminares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Alguns aspectos da chamada Física Moderna serão indispensáveis para permitir aos jovens adquirir uma compreensão mais abrangente sobre como se constitui a matéria, de forma que tenham contato com diferentes e novos materiais, cristais líquidos e lasers, presentes nos utensílios tecnológicos, ou com o desenvolvimento da eletrônica, dos circuitos integrados e dos microprocessadores (BRASIL, 2002, p. 70).

[...] A Física está presente em tantos domínios - do transporte aos eletrodomésticos, da telefonia celular à Internet, de sensores óticos a equipamentos médicos, da prospecção de minerais à radioastronomia - que não poderia estar fora da cultura provida pela educação escolar (BRASIL, 2016a, p. 143).

Aliada a relevância e necessidade da inserção de FMC, destaca-se também a importância de que estas temáticas se façam presentes nos currículos estaduais e que possam dialogar com aspectos locais e regionais. Nessa perspectiva, este trabalho buscou analisar uma proposta curricular estadual para o novo ensino médio no sentido de compreender como se dá a inserção de Física Moderna e Contemporânea. O documento analisado é o “Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Trilhas de Aprofundamento”, portanto uma proposta curricular do estado do Rio Grande do Norte no âmbito do novo ensino médio que apresenta os itinerários formativos a serem desenvolvidos nas escolas estaduais.

## **O “Novo” Ensino Médio e o Ensino Médio Potiguar**

A reforma do Ensino Médio teve seu marco legal inicial com a Medida Provisória (MP) nº 746, de 22 de setembro de 2016 (BRASIL, 2016b), que instituiu a “Política de fomento à implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral”. A proposição desta MP - alterando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - se deu na perspectiva de uma ampla reforma do Ensino Médio, alterando sua estrutura e funcionamento em termos de carga-horária, currículo, finalidades educativas e financiamento público.

Ancorada nesses argumentos, a Lei nº13.415 (BRASIL, 2017) altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, onde destacamos aqui a proposição de ampliação da carga-horária anual de 800 para 1400 horas, obrigatoriedade do ensino de Matemática e Língua Portuguesa nos três anos do ensino médio e organização curricular composta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e itinerários formativos. Nessa organização, as disciplinas referentes à BNCC são aquelas que compõem a Formação Geral Básica (FGB): Matemática e suas Tecnologias; Linguagens e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Educação Física, Artes, Língua Inglesa); Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Geografia, História, Filosofia, Sociologia); Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química, Biologia e Física). Já os Itinerários Formativos são formados por disciplinas, oficinas, projetos, núcleos de estudo, entre outras organizações curriculares, em que os estudantes têm a opção de escolha em acordo com uma área de conhecimento, ou a combinação delas.

No Estado do Rio Grande do Norte (RN), o Novo Ensino Médio foi denominado “Ensino Médio Potiguar”, cuja missão apresentada em seu Plano de Implementação é

Oferecer uma educação de qualidade social que seja democrática, integral e inclusiva, cumprindo com as metas do Plano Estadual de Educação, e em consonância com o Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar e a legislação vigente para o Ensino Médio (RIO GRANDE DO NORTE, 2021, p. 22).

A arquitetura curricular do Ensino Médio Potiguar contempla as ofertas do Ensino Médio Diurno, Noturno, em Tempo Integral e Educação Profissional, excetuando a

modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), haja vista que essa possui diretrizes específicas.

### ***O Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: trilhas de aprofundamento***

No currículo do Ensino Médio Potiguar, os Itinerários Formativos são compostos por Trilhas de Aprofundamento (propedêuticas e/ou de Educação Profissional e Tecnológica), Unidades Curriculares Eletivas e Projeto de Vida. As Trilhas de Aprofundamento podem envolver uma ou duas áreas do conhecimento, são compostas por um conjunto de seis Unidades Curriculares com duas aulas semanais cada. Atualmente, o estado do Rio Grande do Norte oferece um rol de 33 Trilhas de Aprofundamento, sendo 12 de áreas exclusivas e 21 de com a integração entre áreas do conhecimento em uma perspectiva interdisciplinar.

As Trilhas de Aprofundamento do Ensino Médio Potiguar, parte integrante dos chamados, “Itinerários Formativos”, objetivam trazer um aprofundamento do conhecimento escolar e aproximar a escola da sociedade ao seu entorno. Essas Trilhas são divididas em “Trilhas de Aprofundamento Exclusivas”, nas quais são trabalhadas as áreas de linguagens e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas e sociais aplicadas, de forma específica, e as “Trilhas de Aprofundamento de Áreas Integradas” que são associações das três áreas do conhecimento supracitadas e a de Matemática e Suas Tecnologias, formadas aos pares.

Na área de Ciências da Natureza, quatro Trilhas de Aprofundamento Exclusivas são ofertadas: (1) Sustentabilidade ambiental no Rio Grande do Norte; (2) O estado que descobriu o vento; (3) A natureza é do homem ou o homem é da natureza? (4) CSI Escolar: Desvendando Mistérios. Cada trilha contempla as três disciplinas: Química, Física e Biologia. Já entre as trilhas de aprofundamento de áreas integradas, temos, dentre outras, as junções de Ciências da Natureza com Ciências Humanas e Ciências da Natureza com Matemática.

Cada uma das Trilhas de Aprofundamento possui seis Unidades Curriculares (UC) e é composta por um Tema Contemporâneo Transversal, uma problemática, o objetivo geral, os objetivos específicos e um breve panorama das seis Unidades Curriculares

que compõem aquela Trilha. As Unidades Curriculares, por sua vez, são divididas em módulos e cada módulo apresenta: Ementa, objetos do conhecimento e sugestões didático-metodológicas.

### **Procedimentos metodológicos**

O presente trabalho está situado no campo das pesquisas de abordagem qualitativa e trata-se de uma análise documental do “Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Trilhas De Aprofundamento” (RIO GRANDE DO NORTE, 2023).

Os procedimentos foram inspirados no trabalho de Macedo e Silva (2010), onde realizamos inicialmente uma leitura flutuante do Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar de modo a conhecer o material. Em seguida, por meio de uma leitura exploratória foi possível vislumbrar um panorama inicial de análise, ou seja, como estava sendo trabalhada a FMC no documento. Por fim, realizamos uma leitura seletiva, em que através de um olhar minucioso do material identificamos aspectos pertinentes para conduzir nossa análise. Assim, organizamos a análise e discussão do material a partir de dois aspectos, são eles: i) Lacunas e superficialidades de FMC e ii) O que há de FMC no Ensino Médio Potiguar?

### **Resultados e Discussões**

Embora o documento seja organizado por áreas do conhecimento, as discussões abaixo são limitadas ao que tange a Física, especificamente.

#### ***Lacunas e superficialidades de Física Moderna e Contemporânea***

A presença de temas voltados para a Física Moderna e Contemporânea (FMC) é muito tímida e superficial no documento curricular do estado do Rio Grande do Norte. Nota-se, tanto nas Trilhas Exclusivas quanto nas Trilhas Integradas, que os conteúdos praticamente não são voltados para assuntos contemporâneos de Física. Isso é ressaltado por Moreira (2017), quando diz que “o Ensino de Física continua se ocupando das alavancas, do plano inclinado, do MRU,... e nada de Quântica, de Partículas, de Plasma, de Supercondutividade,...” (MOREIRA, 2017, p. 2).

Um exemplo dessa superficialidade de FMC está na Unidade Curricular 6 (UC6) da Trilha Integrada “Vamos dar *unfollow* nesse tabu?”, que tem como objetos do

conhecimento: “Sistema locomotor humano; Sistema cardiovascular humano; biomecânica do corpo humano; Alavancas; Flúidos. Puberdade e alterações no corpo humano; Sistema nervoso humano; **Física nuclear**; Introdução ao eletromagnetismo” (RIO GRANDE DO NORTE, 2023, p.474, grifo nosso).

Outro exemplo são os objetos de conhecimento da UC6 da Trilha Exclusiva “O estado que descobriu o vento”, que tem como objetos do conhecimento: “**Física Quântica**; Corrosão de materiais; Lixo eletrônico e seu descarte no meio ambiente; **Física contemporânea**; Eletroquímica; Carga elétrica; Corrente elétrica; Diferença de potencial; Circuito elétrico; Riscos elétricos; Eletricidade no cotidiano; Conservação de energia” (RIO GRANDE DO NORTE, 2023, p.166, grifo nosso).

O que se nota nas Trilhas Exclusivas e nas Trilhas Integradas é um detalhamento dos conteúdos de eletromagnetismo e termodinâmica, aparecendo em uma maior frequência que outros de FMC, que são apenas citados brevemente no texto.

### ***O que há de Física Moderna e Contemporânea do Ensino Médio Potiguar?***

Observa-se, tanto nas Trilhas Exclusivas quanto nas Trilhas Integradas, a inserção de quatro temas da FMC: Física Quântica, Relatividade, Física Contemporânea e Física Nuclear. A Física Quântica e Contemporânea são simplesmente citadas no documento, sem direcionamento direto ou especificações que ocorrem, por exemplo, com outros temas como mecânica, termodinâmica ou eletromagnetismo.

Por sua vez, o tema Relatividade é proposto para ser abordado de forma contextualizada, como fundamento para a discussão sobre o funcionamento do GPS e satélites. O documento cita: “Surgimento da Física Moderna, com aplicação da teoria da relatividade, para compreender os GPS e satélites” (RIO GRANDE DO NORTE, 2023, p.308). Esta é única menção ao tema de Relatividade em todo documento.

A Física Nuclear possui um caráter relativamente especial no documento. Nas Trilhas de Aprofundamento Exclusivas, ou seja, aquelas voltadas apenas para as Ciências da Natureza, das 12 UC que englobam física, apenas três delas tratam de FMC, sendo duas delas somente sobre Física Nuclear. Assim, nota-se que a Física Nuclear, em específico, é claramente o conteúdo de maior incidência no documento, quando se

trata de FMC. Isto fica mais nítido com a análise das Trilhas de Aprofundamento Integradas.

Há 25 UC nas Trilhas Integradas que englobam diretamente Física. Dessas, 10 são da junção de Ciências da Natureza com Ciências Humanas e 15 são das Ciências da Natureza com Matemática. Todavia, dessas 25 UC, apenas nove tratam de FMC e, dentre essas, cinco são apenas sobre Física Nuclear.

A leitura do documento leva à interpretação de que a alta incidência da Física Nuclear é devido ao fato de que este conteúdo possui maior potencialidade de interlocução com aspectos das Ciências Humanas e da Matemática, já que possui aplicações e implicações sociais nas diversas áreas da medicina, da geopolítica, da história etc. De fato, essa facilidade de trânsito entre as áreas do conhecimento e a vida cotidiana fazem da Física Nuclear grande contribuinte para uma aprendizagem significativa, já que está presente no dia a dia dos estudantes e de seus familiares. Contudo, deve-se pontuar que FMC não é apenas Física Nuclear e exacerbar um determinado conteúdo pode acarretar a supressão de outros tão importantes quanto.

Como descrito anteriormente, dentro de cada Unidade Curricular, há os “objetos de conhecimento”, que descreve o que deve ser estudado. Percebe-se que, embora preferida entre as UC que abordam FMC, a Física Nuclear tem pouca influência dentro de cada Unidade Curricular. Dentre todos os 17 objetos do conhecimento abordados na UC 4 da Trilha Exclusiva “o Estado que descobriu o vento”, por exemplo, apenas um é sobre FMC (em especial, Física Nuclear), correspondendo a cerca de 6% de todo conteúdo da UC.

### **Considerações finais**

Por meio do presente estudo foi possível perceber as fragilidades do Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar no que se refere a oferta de conteúdos referentes a FMC em suas Trilhas de Aprofundamento, ou seja, em seus Itinerários Formativos. Nossa pesquisa evidenciou muitas lacunas referentes aos conteúdos de FMC, com pouca ou nenhuma abordagem de assuntos e áreas da Física como semicondutores, supercondutores, física quântica, física de partículas, cosmologia, relatividade etc. O

que se notou foi a especial atenção, ainda que notadamente insuficiente, de tópicos de física nuclear, principalmente em articulação com outras áreas do conhecimento.

Vale salientar, por fim, que esse documento é fruto da famigerada Reforma do Ensino Médio, que desde sua publicação já veio repleta de equívocos e recebeu inúmeras críticas de especialistas em educação. O ensino de Física no ensino médio carece de certas renovações, no entanto não será pelos mecanismos do Novo Ensino Médio que essa renovação virá.

### Referências

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares dos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias (PCN's+)**. MEC, Secretaria de Educação Básica, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de educação básica. **Texto preliminar da BNCC**, 2016a.

BRASIL. **Medida Provisória Nº 746, de 22 de setembro de 2016**. Diário Oficial da União, 23 set. 2016b.

BRASIL. Lei Nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017. Institui a política de fomento a implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF. **Diário Oficial da União**, 2017.

MACEDO, C. C.; SILVA, L. F. Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de Física aprovados pelo PNLEM. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 01-23. 2010.

MOREIRA, M.A. Grandes Desafios para o Ensino de Física na Educação Contemporânea. **Revista do Professor de Física**. Brasília, v.1, n.1, p. 01-13, 2017.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “física moderna e contemporânea no ensino médio”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, p. 23-48, 2000.

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino de física moderna e contemporânea: uma revisão da produção acadêmica recente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 393-420, 2009.

RIO GRANDE DO NORTE. **Referencial curricular do Ensino Médio Potiguar**. 2021.

RIO GRANDE DO NORTE, **Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Trilhas de Aprofundamento**. 2023.

TERRAZZAN, E. A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola de 2º grau. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 209-214, 1992.