

EXPLORANDO A FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO BÁSICO POR MEIO DA FICÇÃO CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE DE 'A BIBLIOTECA DA MEIA-NOITE'

Exploring Quantum Physics in basic education through science fiction: An analysis of 'The Midnight Library'

Samira Arruda Vicente [arrudasamiraeupb@gmail.com]

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Avenida das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Bodocongó, Campina Grande - Paraíba

Rafaelle da Silva Souza [rafaellesilva@ifba.edu.br]

Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Avenida Araújo Pinho, 39, Canela, Salvador - Bahia

Recebido: 15/01/26

Aceito: 24/03/2026

Resumo

A Física Quântica (FQ), por seus conceitos abstratos e contraintuitivos, tem motivado pesquisas sobre sua inserção na educação básica. Nesse contexto, a literatura, em geral, ao refletir as interações entre ciência e tecnologia, pode ser uma ferramenta didática valiosa, agregando uma perspectiva sociocultural ao ensino de física. Considerando a necessidade de construir saberes em sala de aula por meio do estudo da FQ, questiona-se: “Quais ferramentas podem nos ser úteis para discutir a temática na educação básica de forma dinâmica e que perpassem a abstração do tema?”. Nesse sentido, a pesquisa visa investigar a interface entre literatura e o ensino de FQ, tendo como foco a obra *A biblioteca da Meia-Noite*, de Matt Haig. O livro apresenta conceitos metafóricos, como multiversos, universos paralelos e efeito do observador, que podem ser explorados para construir saberes sobre a FQ. Para relacionar os contextos da obra com os fundamentos dessa área, utilizamos três categorias de análise: i) conceitual-fenomenológica, compreendida como o estudo dos conceitos, leis e fenômenos quânticos; ii) histórico-metodológica, que discute a construção do conhecimento e perspectivas futuras; e iii) sociopolítica, que relaciona a física quântica a debates éticos, filosóficos, econômicos e culturais. Essa abordagem ultrapassa o uso de analogias simplificadas, transformando a sala de aula em um ambiente investigativo, exploratório e reflexivo. Ao propor estratégias de aproximação entre dois campos desafiadores no Ensino – a FQ e a literatura –, espera-se que essa prática seja positivamente percebida por professores e estudantes, promovendo um aprendizado mais significativo e estimulante.

Palavras-Chave: Física Quântica; Ficção Científica; Educação Básica.

Abstract

Quantum Physics (QP), due to its abstract and counterintuitive concepts, has motivated research on its inclusion in basic education. In this context, literature, in general, by reflecting the interactions between science and technology, can be a valuable didactic tool, adding a sociocultural perspective to the teaching of physics. Considering the need to construct knowledge in the classroom through the study of QP, the following question arises: “Which tools can be useful for discussing this topic in basic education in a dynamic way that goes beyond the abstract nature of the subject?” In this sense, the research aims to investigate the interface between literature and the teaching of QP, focusing on the work *The Midnight Library* by Matt Haig. The book presents metaphorical concepts such as multiverses, parallel universes, and the observer effect, which can be explored to build knowledge

about QP. To relate the contexts of the work to the foundations of this field, we use three categories of analysis: (i) conceptual-phenomenological, understood as the study of quantum concepts, laws, and phenomena; (ii) historical-methodological, which discusses the construction of knowledge and future perspectives; and (iii) sociopolitical, which relates quantum physics to ethical, philosophical, economic, and cultural debates. This approach goes beyond the use of simplified analogies, transforming the classroom into an investigative, exploratory, and reflective environment. By proposing strategies to bridge two challenging fields in education – QP and literature – it is expected that this practice will be positively perceived by teachers and students, promoting more meaningful and engaging learning.

Keywords: Quantum Physics; Science Fiction; Basic Education.

Introdução

A discussão sobre a inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC) na educação básica não é algo recente. Nas últimas décadas, diferentes pesquisadores (Gil et al., 1987; Ostermann; Moreira, 2000; Ramos; Piassi, 2010; Monteiro et al., 2012; Nicolau et al., 2013; Neto et al., 2015) vêm discutindo a importância de inserir a temática na sala de aula, dada a sua potencialidade em contribuir com uma visão coerente do desenvolvimento científico pós-moderno dos estudantes; estabelecer relações entre conceitos e tecnologias atuais; e articular com diferentes áreas do conhecimento.

Há inúmeros estudos na área de ensino de física e no ensino de ciências que se dedicam a questões metodológicas e epistemológicas; estratégias de ensino; e materiais didáticos para serem inseridos na educação básica. Contudo, alguns autores (Monteiro et al., 2009; Monteiro et al., 2012; Ramis; Piassi, 2010) apontam que, ao se buscar materiais com essas mesmas preocupações voltadas especificamente à inserção da FMC, persiste uma lacuna relevante. Entre os desafios encontrados, destacam-se as dificuldades, tanto de professores quanto de estudantes, em perceberem a relação entre situações cotidianas e a Física Quântica (FQ), devido ao grau de abstração e aos obstáculos relacionados ao formalismo matemático.

Tal situação pode ser ampliada quando se considera a falta de exigência do tema em exames governamentais, como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), levando a um pensamento ingênuo: se não é cobrado, não precisa ser ensinado ou estudado. Além disso, embora as pesquisas mostrem que já há preocupação com o desenvolvimento de materiais didáticos que possam auxiliar os professores a alcançarem os objetivos da FMC e os objetivos dos programas educacionais, essa produção ainda é incipiente.

Nesse sentido, faz-se necessário vislumbrar um cenário de enfrentamento aos desafios apresentados que considere trabalhar a abstração de forma didática, lúdica e criativa. Dessa forma, um caminho possível é a articulação entre a FMC e a sala de aula, por meio da arte. O que pode ser considerado, inicialmente, contraditório, dado o caráter de cada área – razão e emoção, respectivamente.

Por outro lado, ao considerar a arte como forma de expressão humana, na tentativa de comunicar-se por meio de ideias, linguagens, emoções, metáforas, símbolos, filosofia e manifestações culturais e sociais, é possível aproximar a Física da Arte. Para Zanetic (2006), esse caminho é viável, pois passa-se a considerar aquilo que, na maioria das vezes, é ignorado. Ao ler um trecho de uma música ou de um poema, várias interpretações podem emergir, dependendo dos significados que tais elementos produzem para cada indivíduo. Ao considerar a física, conceitos como tempo, luz, órbita e espaço podem ser percebidos sob uma nova perspectiva.

Portanto, considerando essa relação entre física e arte, utiliza-se o romance de Matt Haig, *A Biblioteca da Meia-Noite*, para identificar contextos comuns entre a obra literária e o estudo da FQ que sejam pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem e que possam ser levados para a sala de aula de forma lúdica e atrativa.

Nesse contexto, emergem as seguintes questões que orientam este estudo: de que modo a literatura de romance pode contribuir para a abordagem da FQ na educação básica e quais elementos da obra *A Biblioteca da Meia-Noite* podem ser explorados pedagogicamente para atenuar a abstração característica desse campo? Assim, o objetivo geral desta pesquisa é investigar as potencialidades da interface entre literatura e ensino de FQ utilizando o romance de Matt Haig como recurso mediador. Especificamente, busca-se: (i) identificar, na narrativa, metáforas e situações que dialogam com conceitos fundamentais da FQ; (ii) analisar esses elementos à luz das dimensões conceitual-fenomenológica, histórico-metodológica e sociopolítica propostas por Piassi e Pietrocola; e (iii) propor possibilidades didáticas para o uso da obra em sala de aula. Para isso, adotou-se uma abordagem qualitativa com análise interpretativa da obra literária, estruturada a partir das categorias de sistematização do conhecimento sugeridas pelos autores, de modo a construir relações entre a narrativa ficcional e os fundamentos da FQ.

O papel da literatura no Ensino de Ciências

A literatura e a ciência, aparentemente, são reconhecidas como campos de estudo distintos, dado que a primeira ocupa o espaço da criação, da inspiração e da imaginação, enquanto a segunda assume o status da verdade e da realidade. No entanto, ao passo que existem oposições, há também complementaridade: “Isso porque, se por um lado é o processo científico que valida, que demonstra, não é a imaginação, por seu turno, que leva à criação?” (Navas, 2020, p. 1). Nesse sentido, não seria o diálogo a ponte entre esses dois saberes?

A dialogicidade e o pensamento crítico podem ser construídos em sala de aula a partir da leitura e das manifestações de ideias oriundas do imaginário. Sabe-se que, com o uso das tecnologias – redes sociais, blogs e chats –, a leitura contínua e prolongada tem perdido espaço para leituras rápidas, sem profundidade e reflexão, e estas últimas têm aumentado exponencialmente. Dessa forma, observa-se um grande número de leitores ativos; no entanto, suas leituras nem sempre contribuem para a formação intelectual e cidadã (Gomes; Almeida, 2011).

Portanto, a aproximação entre literatura e ciência pode ser uma alternativa para minimizar o imediatismo e as reflexões superficiais sobre problematizações e contextualizações inerentes às situações que envolvem a realidade (Snow, 1959; Piassi; Pietrocola, 2005; Zanetic, 2005; Galvão, 2006; Piassi; Pietrocola, 2007c; Ferreira, 2011).

Nesse sentido, ao se considerar o potencial das narrativas presentes na literatura independentemente do gênero literário, como romance, conto, ficção científica ou crônica, reconhece-se que cada narrativa possui contribuições valiosas para complementar, evidenciar, discutir e problematizar a ciência. Para Galvão (2006), a dicotomia entre ciência e literatura pode ser compreendida como um recurso oportuno para explorar significados e diferentes perspectivas de conhecimento, desde que se saiba identificar, nas obras, pontos estratégicos para a construção de novos saberes:

É possível explorar as obras identificando: 1) a ciência na narrativa, delimitando as respectivas dimensões; 2) as culturas em confronto, em interação ou em complemento; 3) a dimensão social, e a dimensão literária, e discutir se estas beneficiam os conceitos científicos;

4) o que se ganha com uma visão multidimensional, complexa, de cultura; e 5) de que modo a subjectividade atravessa a nossa análise e se cruza com a objectividade da ciência (Galvão, 2006, p.3).

Nessa perspectiva, Piassi e Pietrocola (2007a; 2007b; 2007c) adotam os gêneros de ficção científica e conto como recursos didáticos relevantes. O primeiro pode ser compreendido a partir de quatro categorias que auxiliam no processo educacional: motivação, ao despertar o interesse dos estudantes; atitudes, ao possibilitar interfaces com outras culturas e conhecimentos; cognição, ao favorecer a correlação entre diferentes elementos; e habilidades, ao estimular a criatividade, a imaginação e o pensamento crítico (Piassi, 2015). O segundo gênero ganha destaque por sua brevidade, intensidade e capacidade de suscitar reflexões e discussões, sendo especialmente adequado ao contexto da sala de aula.

Nesse sentido, concorda-se com Piassi e Pietrocola (2007c) quanto à potencialidade do diálogo entre literatura e física, uma vez que essa relação possibilita a análise das “três esferas de conhecimento sistematizado” (p. 4): i) conceitual-fenomenológica, compreendida como o estudo dos conceitos, leis e fenômenos, contribuindo para a identificação do tipo de investigação científica desenvolvida; ii) histórico-metodológica, relacionada ao processo de construção do conhecimento, suas transformações e perspectivas futuras; e iii) sociopolítica, voltada para as relações sociais e suas múltiplas determinações (debates éticos, relações entre ciência e religião, aspectos econômicos etc.), promovendo reflexões sobre fatores externos que influenciam o desenvolvimento da ciência.

Dessa forma, a aproximação entre esses campos do saber ultrapassa os objetivos estritamente conceituais, como o ensino de conteúdos de física, e possibilita a exploração de aspectos fenomenológicos, epistemológicos e metodológicos (Piassi; Pietrocola, 2007c).

O papel das metáforas na construção do conhecimento científico

Ao discutir temas científicos, frequentemente recorreremos à construção de explicações que envolvem modelos, diferentes linguagens – pictóricas ou não – e aproximações para descrever fenômenos. Essa necessidade surge em função da abstração, da complexidade ou do objetivo de universalizar a discussão.

Nesse contexto, o uso de modelos funciona como o estabelecimento de relações entre significados de palavras e ideias, tornando as metáforas um recurso pertinente para a abordagem científica (Arruda, 1993). Segundo Arbib e Hesse (1986 apud Arruda, 1993), a metáfora pode auxiliar na exemplificação de fenômenos ou conceitos, promovendo similaridades, uma vez que, durante o processo de dialogicidade, os significados podem assumir diferentes contextos.

Assim, a função da metáfora é contribuir para a formulação ou explicação de concepções entre dois campos de natureza distinta, permitindo o estabelecimento de semelhanças e favorecendo uma abordagem interativa na construção do conhecimento científico. Dessa forma, a metáfora pode ser compreendida como uma ponte entre o abstrato e a construção do conhecimento racional, experimental e/ou técnico (Arruda, 1993).

Partindo desses pressupostos, compreende-se que as metáforas são úteis na identificação de inconsistências, anomalias, paradoxos e quebras de paradigmas presentes no ensino de física, especialmente na FQ, foco deste trabalho. Nesse sentido, faz parte do processo de investigação da natureza “inventarmos um universo para poder entender e falar sobre a realidade e prever novos fatos” (Arruda, 1993, p. 34).

A quântica no ensino de física

O processo de inserção da FQ no Ensino Médio tem sido amplamente discutido na literatura acadêmica, dada sua relevância para a compreensão de fenômenos contemporâneos e seu impacto na sociedade. No entanto, a abordagem desse conteúdo enfrenta desafios significativos, como a complexidade conceitual e a disseminação de interpretações equivocadas, que alimentam o chamado “misticismo quântico” e contribuem para a propagação de pseudociência.

Diversos pesquisadores propõem estratégias para a introdução da FQ de forma conceitual no currículo do Ensino Médio, com o objetivo de fornecer subsídios para que professores integrem esse conhecimento de maneira acessível e significativa (Ostermann; Moreira, 2000; Greca; Moreira, 2001; Pereira; Ostermann, 2009; Pantoja et al., 2011; Rocha et al., 2018; Cuesta-Beltrán, 2018). Essas propostas buscam promover uma compreensão mais profunda dos conceitos e combater interpretações equivocadas, priorizando o entendimento dos princípios fundamentais da teoria quântica, sem a necessidade de formalismo matemático avançado.

Estudos recentes destacam a importância de abordar a FQ sob uma perspectiva histórica e epistemológica, favorecendo a aprendizagem conceitual por meio da discussão do desenvolvimento da teoria e de seus fundamentos filosóficos (Souza et al., 2021; Hoernig et al., 2021). Tópicos como interferência e difração são considerados estratégicos para introduzir fenômenos quânticos, além de contribuir para o letramento científico dos estudantes.

Materiais didáticos, como módulos temáticos desenvolvidos em cursos de licenciatura e mestrado profissional, têm sido utilizados como ferramentas para a implementação dessas propostas. Tais recursos permitem que professores, em formação inicial ou continuada, experimentem metodologias alinhadas às diretrizes curriculares e às especificidades do Ensino Médio.

Nesse cenário, destaca-se a necessidade de formação continuada dos docentes, bem como da produção de materiais de apoio que facilitem uma abordagem crítica e contextualizada da FQ nas escolas, contribuindo para um ensino mais significativo, cientificamente consistente e socialmente relevante.

A articulação entre literatura, metáforas e ensino de FQ evidencia que esses três elementos convergem para uma mesma finalidade: tornar compreensível o que, à primeira vista, parece inacessível ao estudante da educação básica. A literatura oferece o terreno narrativo e simbólico no qual experiências humanas e possibilidades imaginativas se tornam metáforas férteis; as metáforas, por sua vez, funcionam como pontes cognitivas capazes de aproximar conceitos abstratos da realidade concreta dos estudantes; e a FQ, ao ser mediada por esses recursos, deixa de ser percebida apenas como um campo altamente matemático, passando a ser compreendida como um conhecimento construído, contextualizado e aberto a múltiplas interpretações.

Resumo da obra: A biblioteca da Meia-Noite

A obra *A biblioteca da Meia-Noite* é organizada em 76 capítulos em sua maioria curtos, que discutem as diferentes situações e/ou vidas que Nora Seed, a personagem principal, viveu. O enredo inicia com Nora numa biblioteca conversando com a bibliotecária, Sra. Elm sobre seus arrependimentos. Elas dialogam sobre o espaço entre a vida e a morte e as escolhas distintas. Cada capítulo representa as experiências da personagem, que envolve interações pessoais, sociais, psicológicas e emocionais e suas realidades alternativas. Essas discussões sobre múltiplas vidas levantadas no livro, nos ajuda a explorar os conceitos da FQ, como a ideia de multiverso, natureza probabilística, determinismo, previsibilidade ou imprevisibilidade sob a análise da perspectiva das esferas sistematizadas do conhecimento.

Identificação dos elementos entre a obra e a Física Quântica

Com base nas três esferas de sistematização do conhecimento propostas por Piassi e Pietrocola (2007c), desenvolveu-se uma análise inicial (Quadro 1), na qual, capítulo a capítulo, buscou-se identificar contextos da obra que possibilitam aproximações com o estudo da FQ. Em função da limitação de páginas, apresentam-se apenas os dez primeiros capítulos.

Quadro 1: Análise dos contextos capítulo a capítulo.

Capítulos		Contexto da Obra	Aspecto sistemático do conhecimento		
			conceitual fenomenológico	histórico metodológico	sócio-político
Cap. 1	Um bate-papo sobre a chuva	Vidas diferentes (p.17)	Multiverso; Efeito do Observador; Superposição; Indeterminação.	Tentativa e erro; Diferentes teorias.	Debate ético sobre outros mundos.
Cap. 2	O homem à porta	Morte do gato e esperança que estivesse vivo até o vê (p. 22)	Princípio da Incerteza; Superposição; Efeito do Observador.	Hipóteses ou argumentações mentais.	Paradoxo; Popularização científica;
Cap. 3	Teoria das Cordas	Tentativa de ser nadadora, cantora, mas virou vendedora/atendente de loja (p. 23)	Multiverso; Teoria das cordas*	Tentativa e erro; Argumentações mentais; Diferentes parâmetros.	Hierarquia de profissões e habilidades.
Cap. 4	Viver é sofrer	Lembranças do cancelamento do casamento (p.28)	Caos e Entropia; Assimetria leva a efeitos.	Teorias científicas; Previsibilidade ou sistemas determinísticos; Imprevisibilidade.	Instituição
Cap. 5	Portas	Tentando fugir das lembranças do passado (p.29)	Buraco Negro (gravidade quântica)	Método científico (testar diferentes realidades); Probabilidade.	Influência do contexto social no indivíduo.
Cap. 6	Como ser um buraco negro	Lembrança de situações simples e felizes na sua vida (p. 34)	Queda livre (relação filosófica com gravidade quântica)	Método científico (observação e hipótese).	Falta de instituições de apoio.
Cap. 7	Antimatéria	Aniquilar suas oportunidades (p. 36)	Antimatéria (começo de tudo).	Método científico (possibilidade de repetições); Reforço da não linearidade da ciência e sua complexidade.	Instituição (regras e normativas)
Cap. 8	00:00:00	Incompreensão entre a realidade e a fantasia (p. 41)	Tempo Relativo Multiverso Efeito do Observador	Método científico (base tradicional); Reforço da não linearidade da ciência e sua complexidade.	Instituição (regras e normativas); Quebra de paradigma.
Cap. 9	Bibliotecária	Lembrança da vida da dicotomia entre realidade ou fantasia (p. 44)	Tempo Relativo Multiverso Efeito do Observador	Reforço da não linearidade da ciência e sua complexidade.	Quebra de paradigma.
Cap. 10	Biblioteca da Meia-Noite	Um lugar intermediário entre o real e o desconhecido (p. 46)	Tempo Relativo Multiverso Efeito do Observador Superposição	Reforço da não linearidade da ciência e sua complexidade.	Quebra de paradigma.

A análise os contextos presentes em cada capítulo da obra *A Biblioteca da Meia-Noite*, permitiu identificar como elementos narrativos, simbólicos e metafóricos podem dialogar com conceitos da FQ, especialmente quando analisados à luz das três esferas de conhecimento propostas

por Piassi e Pietrocola (2007c). A seleção dos dez primeiros capítulos se justifica pelo fato de que eles estruturam a base conceitual e emocional da personagem Nora Seed, introduzindo temas recorrentes como arrependimento, possibilidades de vida, escolhas alternativas e estados limítrofes entre realidade e imaginação, todos altamente propícios à leitura metafórica em termos de superposição, indeterminação e múltiplos caminhos possíveis. Ainda que trechos posteriores da obra também apresentam elementos relacionáveis à FQ, esses capítulos iniciais são os que mais se aproximam da fase de apresentação dos conceitos metafóricos centrais, funcionando como ponto de partida didático para discussões com estudantes.

A partir da análise sistemática, observa-se uma concentração significativa de metáforas associadas à incerteza, à coexistência de possibilidades e ao efeito do observador, sobretudo nos capítulos 1, 2, 8, 9 e 10. Esses capítulos apresentam situações em que a protagonista lida com versões alternativas de si mesma, memórias que se reconfiguram e percepções que mudam conforme seus estados emocionais, elementos que, se mediados de forma crítica, podem ser usados para introduzir conceitos como superposição, indeterminação e dependência do ato de observar. Por outro lado, capítulos como 3 e 5 fazem emergir metáforas relacionadas à multiplicidade de vidas e caminhos profissionais, aproximando-se da ideia de multiverso, embora seja necessário esclarecer aos estudantes que tal conceito é interpretativo e especulativo no âmbito científico.

Adicionalmente, a tendência observada nos capítulos 4, 6 e 7 indica a presença de temas existenciais e filosóficos que podem ser articulados com a dimensão sociopolítica proposta por Piassi e Pietrocola (2007c). Esses capítulos exploram sofrimento, caos, assimetrias e reconstruções de sentido, permitindo problematizar a relação entre ciência, subjetividade e cultura, ampliando a compreensão dos estudantes sobre a física não apenas como formalismo, mas como construção humana, histórica e situada. No entanto, a análise também revela a necessidade de aprofundar a justificativa para algumas associações conceituais, especialmente quando conceitos de fronteira da física moderna, como gravidade quântica, teoria das cordas e multiversos, são utilizados metaforicamente na obra, exigindo equilíbrio entre valorização da metáfora e rigor epistemológico.

Em síntese, a discussão dos capítulos evidencia que a obra literária oferece um repertório rico e diversificado para trabalhar conceitos da FQ de forma interdisciplinar, desde que o professor explicitamente os limites entre ficção, metáfora e ciência. Ao interpretar padrões recorrentes, como a multiplicidade de versões da protagonista, a dependência da percepção e a transformação da realidade conforme suas escolhas, abre-se um espaço pedagógico potente para fomentar o pensamento crítico, dialogar sobre epistemologia da ciência e aproximar estudantes de temas complexos por meio de narrativas culturalmente significativas. Ainda, no quadro 2 descreveremos tais conceitos e exploraremos a seguir como as metáforas apresentadas pelos capítulos podem ser usadas para construir reflexões e possíveis significados no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula:

Quadro 2: Identificação dos conceitos da Física Quântica em *A Biblioteca da Meia-Noite*

Conceitos da Física Quântica	
Multiverso	É a ideia de que o nosso universo pode ser apenas um entre muitos — cada um com diferentes leis físicas, constantes fundamentais ou histórias. Essa hipótese surge de interpretações da mecânica quântica (como a dos “muitos mundos”) e de modelos cosmológicos inflacionários (Castro, 2016).
Antimatéria	É composta por antipartículas, que têm as mesmas massas que as partículas comuns, mas cargas opostas. Por exemplo, o pósitron é a antipartícula do elétron. Quando matéria e antimatéria se encontram, elas se aniquilam, liberando energia (Silva, 2023).
Efeito do Observador	Refere-se ao impacto que o ato de medir pode ter sobre um sistema quântico. Ao observar ou medir uma partícula, seu estado (como posição ou velocidade) é alterado (Pessoa Jr., 2019).
Superposição	Um dos princípios fundamentais da mecânica quântica. Um sistema quântico pode existir simultaneamente em múltiplos estados até que seja observado ou medido (Pessoa Jr., 2019).

Indeterminação	Está relacionada à imprevisibilidade inerente aos sistemas quânticos. Mesmo conhecendo todas as condições iniciais, não é possível prever com certeza o resultado de certas medições — apenas a probabilidade (Pessoa Jr., 2019).
Princípio da Incerteza	Afirma que não é possível conhecer com precisão simultânea certas propriedades de uma partícula, como sua posição e momento linear. Quanto mais precisamente se mede uma, menos se sabe da outra (Pessoa Jr., 2019).
Gravidade Quântica	É a tentativa de unificar a gravidade (descrita pela Relatividade Geral) com os princípios da mecânica quântica (Abdalla, 2005).

Podemos verificar que os conceitos identificados nos permitem levantar discussões acerca de diferentes aspectos da FQ em sala de aula. Na tentativa de otimizar a análise, elaboramos alguns questionamentos possíveis para serem utilizados por professores a fim de problematizar a discussão a partir da literatura à temática.

Vale ressaltar que, embora a obra literária ofereça metáforas ricas para aproximar o estudante de ideias abstratas da FQ, alguns conceitos presentes na análise não correspondem, em sentido estritamente científico, ao que é discutido na narrativa. No contexto da física, buracos negros não são fenômenos quânticos em si, mas objetos previstos pela Relatividade Geral; já a gravidade quântica constitui um campo teórico ainda em desenvolvimento, e não um consenso consolidado. Da mesma forma, a noção de multiverso, recorrente na obra e utilizada como metáfora para as múltiplas possibilidades de vida de Nora, corresponde apenas a uma interpretação específica da mecânica quântica, a dos “muitos mundos”, e não a um princípio aceito universalmente pela comunidade científica. Assim, ao mobilizar esses conceitos em sala de aula, torna-se necessário diferenciar claramente entre elementos literários, metáforas pedagógicas e fundamentos científicos, destacando que conceitos como superposição, incerteza e efeito do observador são pilares consolidados da teoria quântica, enquanto ideias como multiversos, cordas ou gravidade quântica pertencem ao campo das especulações e interpretações. Essa distinção evita equívocos e previne a propagação de visões pseudocientíficas, ao mesmo tempo em que preserva o potencial didático da obra.

O professor ao introduzir a obra em sala de aula, a depender do assunto que deseja trabalhar, pode ler o capítulo do livro referente ou realizar um resumo dos capítulos, caso o tema a ser discutido venha a envolver mais de um capítulo. Suponha que o tema a ser discutido seja multiverso, este presente nos capítulos (1, 3, 8, 9,10).

Resumo proposto: Este livro a Biblioteca de Meia-Noite nos oferece uma reflexão sobre as diversas possibilidades de caminhos que poderíamos assumir durante a nossa vida. Imagine que hoje vocês estão neste momento na escola, mas poderiam não ter vindo, ou ter viajado, ou ainda estarem a caminho. A Biblioteca da Meia-noite descrita nesta obra é um estado que lhes permite compreender que todos esses caminhos são possíveis de coexistirem, ou seja, podemos assumir MUITAS VERSÕES de nossa jornada.

Pergunta-Problema 1: Considerando que a *Biblioteca da Meia-Noite* promove um novo estado de compreensão sobre a nossa realidade, como poderíamos explicar o que aconteceu com Nora Seed ao entrar na biblioteca partindo de hipóteses sustentadas pela ciência?

Pergunta-Problema 2: Considerando suas hipóteses da questão anterior, como você descreveria a natureza/constituição de Nora Seed para atender a tantos caminhos possíveis?

Entende-se que o resumo pode atender a temática dos capítulos escolhidos e promove a inserção do conceito do multiverso na sala de aula, levando em consideração uma linguagem acessível, uma narrativa envolvente e didática, procurando aproximar ao contexto dos indivíduos. Quanto às perguntas, podem ser avaliadas como um desafio aos estudantes, de forma a considerar

suas hipóteses seja baseada na ciência e/ou apenas especulações ou ainda imaginação. O que nos leva a estimular estes estudantes ao pensamento lógico, criativo, abstrato e crítico. Abaixo está o quadro sistematizado com as ideias propostas, organizado para facilitar a visualização das etapas, objetivos e estratégias do professor ao trabalhar o conceito de multiverso a partir de *A Biblioteca da Meia-Noite* em sala de aula:

Quadro 3: Explorando o Conceito de Multiverso com *A Biblioteca da Meia-Noite*

Etapas	Descrição / Ação do Professor	Objetivo Didático	Resultados Esperados
Seleção dos Capítulos	Escolher os capítulos que melhor abordam o conceito desejado (ex.: Multiverso – capítulos 1, 3, 8, 9, 10).	Relacionar trechos da obra com o conceito científico a ser discutido.	Garantir uma leitura direcionada, contextualizada e significativa.
Apresentação de um Resumo Temático	Leitura ou apresentação de um resumo com linguagem acessível e aproximação com o cotidiano dos estudantes. Exemplo: “Imagine que vocês hoje estão aqui, mas poderiam não estar...”	Facilitar a compreensão do conceito por meio da metáfora com experiências reais dos estudantes.	Engajamento inicial, identificação com o tema e mobilização do repertório pessoal dos estudantes.
Formulação de Perguntas-Problema	Propor questões desafiadoras e abertas: 1. Como explicar a experiência de Nora na biblioteca com base em hipóteses científicas? 2. Como seria a constituição de Nora para viver tantas realidades?	Estimular o pensamento crítico, criativo e especulativo com base em ciência e imaginação.	Produção de hipóteses, argumentação, uso de raciocínio lógico e abstrato pelos estudantes.
Discussão em Grupo	Promover debate entre os alunos a partir das respostas às perguntas-problema, valorizando diferentes formas de pensar.	Fomentar o diálogo, a escuta ativa e a construção coletiva do conhecimento.	Aprendizagem significativa e compartilhada com base em múltiplas perspectivas.
Introdução do Conceito Científico	Relacionar a narrativa da obra com a noção de multiverso na física quântica, explicando de forma introdutória o conceito.	Apresentar o conceito científico de forma acessível e integrada à narrativa.	Introdução à física moderna de modo interdisciplinar e atrativo.
Avaliação Formativa	Analisar as respostas e contribuições dos alunos com foco no desenvolvimento do pensamento lógico, criativo, crítico e abstrato.	Avaliar a aprendizagem de forma qualitativa e processual.	Identificar avanços cognitivos e estimular o protagonismo estudantil.

Ao propor o uso da obra *A Biblioteca da Meia-Noite* em sala de aula como recurso didático, especialmente a partir de capítulos que abordam a temática dos multiversos, sistematizamos uma estratégia de ensino que se alinha diretamente aos anseios da pesquisa: tornar o ensino da FQ mais acessível, significativo e contextualizado para estudantes da educação básica. O quadro 3 elaborado propõe uma mediação pedagógica que articula leitura, síntese interpretativa e desafios cognitivos com base em perguntas-problema. Tal estrutura favorece o desenvolvimento do pensamento lógico, crítico, criativo e abstrato, contribuindo com os objetivos da pesquisa ao estimular o raciocínio científico a partir de uma narrativa literária que metaforiza conceitos complexos da FQ.

Essa proposta reflete a preocupação central da investigação: como trabalhar os conceitos abstratos da FQ de maneira lúdica, atrativa e educativa. O uso da literatura de ficção científica como ferramenta didática permite abordar dimensões conceituais, histórico-metodológicas e sociopolíticas da ciência sem a rigidez do formalismo matemático, promovendo um ambiente de aprendizagem dialógico e investigativo. A aproximação entre literatura e ciência proposta no quadro não apenas contribui para o ensino de conteúdos específicos, como também instiga a curiosidade dos estudantes, ampliando suas percepções sobre a ciência como construção humana, carregada de subjetividades,

escolhas e múltiplas possibilidades – tal qual os caminhos da protagonista Nora Seed, e, analogamente, os nossos próprios caminhos de aprendizagem.

Considerações

A proposta de aproximar literatura e ensino de FQ na educação básica, especialmente por meio da obra *A Biblioteca da Meia-Noite*, mostra-se uma estratégia promissora para enfrentar os desafios didáticos e epistemológicos associados à inserção da FMC no currículo escolar. Ao mobilizar recursos narrativos, metafóricos e imaginativos presentes na ficção, torna-se possível criar um ambiente de aprendizagem que estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a construção de significados para conceitos abstratos da FQ, como multiverso, efeito do observador e coexistência de possibilidades.

A análise realizada ao longo deste estudo evidencia que a obra possibilita aproximar conceitos abstratos da FQ de um contexto narrativo acessível, permitindo ao professor explorar dimensões conceituais, históricas e sociopolíticas da ciência de modo interdisciplinar e culturalmente significativo. Em consonância com o objetivo da pesquisa – investigar o potencial da literatura como recurso para o ensino de FQ na educação básica –, os resultados indicam que as metáforas presentes na narrativa favorecem a formulação de hipóteses, a reflexão crítica e a compreensão inicial de princípios como superposição, incerteza e efeito do observador.

No entanto, reconhece-se que essa abordagem apresenta limites importantes: metáforas literárias não substituem a modelagem científica, o formalismo matemático, nem atividades experimentais ou simulações que caracterizam a prática científica. Além disso, alguns conceitos presentes na obra, como multiverso, teoria das cordas e gravidade quântica, pertencem a campos ainda especulativos e devem ser abordados com cautela, a fim de evitar interpretações pseudocientíficas.

Mais do que transmitir conteúdos, essa proposta favorece uma formação científica que dialoga com a cultura, a subjetividade e as experiências dos estudantes, ressignificando o papel da ciência no contexto escolar. O uso de perguntas-problema, resumos contextualizados e leituras reflexivas contribui para transformar a sala de aula em um espaço de investigação e criação, no qual os estudantes não apenas aprendem sobre ciência, mas desenvolvem formas de pensar cientificamente. Ao articular dimensões conceituais, históricas e sociopolíticas, reafirma-se o potencial da literatura como mediadora do conhecimento científico, tornando a abstração quântica mais próxima da realidade e da imaginação dos sujeitos envolvidos no processo educativo.

Assim, espera-se contribuir para a consolidação de práticas pedagógicas mais significativas, integradoras e comprometidas com uma educação científica crítica, acessível e humanizada. Como perspectiva futura, sugere-se ampliar o estudo para outras obras literárias ou cinematográficas, bem como investigar empiricamente a recepção dessa abordagem por professores e estudantes, avaliando seu impacto na aprendizagem conceitual e na percepção sobre a ciência.

Referências

- Abdalla, E. Teoria quântica da gravitação: cordas e teoria M. Artigos de Revisão sobre Relatividade Geral e Cosmologia. *Rev. Bras. Ensino Fís.* Acesso em 17 nov., 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/sfYbTkSRk6ZFHBd6NPg7hqn/?lang=pt>
- Arruda, S. M. (1993). Metáforas na Física. Cad. Cat. Ens. Fis. Florianópolis. Acesso em 17 nov., 2025, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9793/14931>
- Castro, C. R. F. Introdução Filosófica aos Fundamentos da Física Quântica - Parte II Universos Paralelos (Multiverso) de Hugh Everett. *Revista Souza Marques*. https://revista.souzamarques.br/index.php/REVISTA_SOUZA_MARQUES/article/view/593/686
- Cuesta-Beltrán, Y. J. (2018). Estado del arte: Tendencias en la enseñanza de la física cuántica entre 1986 y 2016. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/8995>
- Ferreira, J. C. D. (2011). Aproximações entre a obra de Júlio Verne e o ensino de física / Júlio César David Ferreira. Dissertação. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP - Presidente Prudente : [s.n], 90 f.
- Galvão, C. Ciência na Literatura e Literatura na Ciência. *Interacções*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/305>
- Gil, D. P.; Senent, F.; Solbes, J. La introducción a la Física Moderna: um ejemplo paradigmático de cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. 1, n. Extra, p. 209-210, set. 1987.
- Gomes, E. F; Almeida, P. N. (2011). *A literatura, ciência e leitura de romances em aulas de física: discurso, interação e dialogismo sob um olhar bakhtiano*. Anais do SILEL. Uberlândia: EDUFU, v, 2, n. 2.
- Greca, I. M., Moreira, M. A., & Herscovitz, V. E. (2001). Uma proposta para o ensino de mecânica quântica. *Rev. Bras. Ensino Fís.* Acesso em 17 nov., 2025, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172001000400010
- Haig, M. (2021). *A biblioteca da Meia-Noite*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Hoernig, A. F.; Massoni, N. T.; Hadjimichef, D. (2021). Física Quântica na Escola Básica: investigações para a promoção de uma Aprendizagem Conceitual, Histórica e Epistemológica. Pesquisa em Ensino de Física, *Rev. Bras. Ensino Fís.* Acesso em 17 nov., 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/bRTgnq5YBknbQDJChnCsMRx/?lang=pt>
- Monteiro, M. A.; Nardi, R.; Bastos Filho, J. B. (2009). Dificuldades dos professores em introduzir a física moderno no ensino médio: a necessidade de superação da racionalidade técnica nos processos formativos. In: NARDI, R. org. *Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores* (pp. 258). São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica.

Monteiro, M. A.; Nardi, R.; Bastos Filho, J. B. (2012). Física Moderna e Contemporânea no ensino médio e a formação de professores: desencontros com a ação comunicativa e a ação dialógica emancipatória. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://www.scielo.org/ar/pdf/reiec/v8n1/v8n1a01.pdf>

Neto, J. S. Cavalcanti, C. J. H.; Ostermann, F. (2015). Estratégias discursivas adotadas por professores em formação na compreensão do fenômeno da complementaridade em atividades didáticas mediadas pelo interferômetro virtual de Mach-Zehnder. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4315>

Nicolau, J.; Gurgel, I.; Pietrocola, M. (2013). *Estrutura Baseada em Fluxo: Sequência de Ensino-Aprendizagem Sobre Relatividade do Tempo*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências., 9, 2013, São Paulo, 2. Atas... Águas de Lindóia: ABRAPEC.

Ostermann, F., & Moreira, M. A. (2000). Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/600/390>

Pantoja, G. F., Moreira, M. A., & Herscovitz, V. E. (2011). Uma revisão da literatura sobre a pesquisa em ensino de mecânica quântica no período de 1999 a 2009. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/976>

Pereira, A. P., & Ostermann, F. (2009). Sobre o ensino de física moderna e contemporânea: uma revisão da produção acadêmica recente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(3), 393–420.

Pessoa Jr. (2019). Os conceitos de física quântica. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Piassi, Luís Paulo; Pietrocola, Maurício. (2005). *Ficção científica no ensino de física: utilizando um romance para desenvolver conceitos*. In: XVI Simpósio Nacional Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física.

_____. (2007a). De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. *Ciência e Ensino* (UNICAMP). Acesso em 17 nov., 2025, https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/artigo_Piasso_DE-OLHO-NO-FUTURO.pdf

_____. (2007b). *Primeiro contato: ficção científica para abordar os limites do conhecido em sala de aula*. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luiz. Anais do XVII. Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo.

_____. (2007c). *Quem conta um conto aumenta um ponto também em física: Contos de ficção científica na sala de aula*. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luiz. Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo.

_____. (2015). A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. *Ciênc. Educ., Bauru*. Acesso 17 nov., 2025, <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/83QBrds7Y8ZX5qKfGmHr7fz/abstract/?lang=pt>

Ramos, J. E. F; Piassi, L. P. (2010). *O gato de Schrodinger vai à biblioteca: o conto literário como uma ferramenta didática no ensino de física quântica*. XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Águas de Lindóia.

Rocha, C. R., Herscovitz, V. E., & Moreira, M. A. (2018). Uma revisão da literatura em publicações de 2010 a 2016 sobre o ensino de conceitos fundamentais de Mecânica Quântica. *Latin-American Journal of Physics Education*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6556285>

Silva, F. M. F. (2023). O conceito de antimatéria e uma análise da sua utilização em aulas de física do ensino médio. *Memória Repositório Institucional IFRN*. Acesso 17 nov.; 2025, <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2503>

Snow, C. P. (1959). *As duas culturas*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.

Souza, R. S.; Reis, G. A. J.; Hora, G. M. B. (2024). O estado da arte das pesquisas relacionadas à divulgação científica sobre a Física Quântica entre os anos 2010 e 2022. Artigos Gerais. *Rev. Bras.* Acesso 17 nov.; 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/G9fPxRRwHFKdFCM4FxTRPyF/?format=pdf&lang=pt>

Zanetic, J. (2005). Física e cultura. *Cienc. Cult.* Acesso em 17 nov., 2025, http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000300014

_____. (2006). Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. *Pro-Posições*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654>

_____. (2006). Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Acesso em 17 nov., 2025, <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/JDfShKQ4dxHXV7zWDx85ZcC/abstract/?lang=pt>