



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Uma Revisão de Literatura da Área de Educação em Ciências sobre o Fenômeno Cultural do Misticismo Quântico

*A Review of the Science Education Literature on the Cultural Phenomenon of Quantum Mysticism*

Daniel Pigozzo<sup>a</sup>; Matheus Monteiro Nascimento<sup>a</sup>; Nathan Willig Lima<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil – danielpigozzo@protonmail.com, matheus.monteiro@ufrgs.br, nathan.lima@ufrgs.br

### Palavras-chave:

Misticismo quântico.  
Física Quântica. Revisão de literatura. Educação em Ciências.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo a ampliação do debate sobre o misticismo quântico. Para tanto, elaboramos uma revisão de literatura no escopo da área de Ensino. Realizamos discussões sobre definições existentes de misticismo quântico, sobre abordagens de pesquisas que lidam com o assunto, sobre posicionamentos relacionados à presença do tema em espaços formais de educação e pesquisa e sobre implicações do debate para a Educação em Ciências. Por fim, trazemos nossas considerações e conclusões sobre a investigação em que diagnosticamos que há várias definições do fenômeno coexistindo sem um consenso preciso, que há diversidade tanto nas abordagens teórico-metodológicas dos trabalhos quanto em seus posicionamentos sobre discutir o assunto em contextos educacionais ou acadêmicos e, por fim, que a maioria das pesquisas não apresentam claras implicações para a área de Educação em Ciências.

### Keywords:

Quantum mysticism.  
Quantum Physics.  
Literature review.  
Science education.

**Abstract:** This paper has as its objective the amplification of the debate about quantum mysticism. To do so, we introduce a literature review within the Education research scope. We analyze the known definitions of quantum mysticism, the research approaches to deal with the subject, the different assertions related to the presence of the subject in educational spaces and the implications to Science Education research. At the end, we bring forth our considerations and conclusions in which we highlight that there are many definitions of the phenomenon coexisting without a strict consensus, that there is diversity in both the studies' theoretical-methodological approaches and their stances on the inclusion of discussions about the subject in educational or academic contexts and, finally, that most of the studies do not elaborate on clear implications to the Science Education field.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introdução

A Física Quântica (FQ) se desenvolveu ao longo do século XX como uma área da Física Moderna e Contemporânea (FMC), possuindo um caráter essencialmente probabilístico, ou “indeterminista”, e lidando com a hipótese da existência de quantidades discretas e processos descontínuos. Na FQ, a impossibilidade de determinação simultânea de posição e velocidade tem um papel de destaque, assim como têm as grandezas não comutativas (HEISENBERG, 1983), os números imaginários (KARAM, 2019, 2020) e também a atribuição de aspectos ondulatórios para qualquer partícula individual e aspectos corpusculares para qualquer forma de radiação (PESSOA JR., 1997).

Podemos desmembrar a importância da FQ em pelo menos quatro aspectos com base em trabalhos como os de Freire Jr. et al. (2011), Jammer (1974, 1989) e Pessoa Jr. (2011). No aspecto teórico, a FQ colaborou com a gênese e o desenvolvimento de novas teorias científicas da FMC e de outras áreas científicas interdisciplinares, como a teoria quântica de campos, a eletrodinâmica quântica, a gravitação quântica e a teoria da informação quântica. No aspecto tecnológico, a FQ favoreceu diversas aplicações, como lasers, transistores e, conseqüentemente, microprocessadores. No aspecto filosófico, seu desenvolvimento conceitual ocorreu através da proliferação de interpretações sobre seus fundamentos, previsões e resultados experimentais. No aspecto sociocultural, destaca-se a propagação difusa de grupos sociais interessados em estudar os fundamentos de FQ e traduzi-los através de diversos outros conhecimentos, especialmente os alternativos, místicos e espirituais<sup>1</sup>, mesmo que de modo conflitante e impreciso.

O entrelaçamento entre fundamentos de FQ com diversos conhecimentos alternativos é algo que causa controvérsias socioculturais desde o início do século XX (MARIN, 2009). As transformações e estabilizações de conhecimentos relacionados à FQ e a misticismos geram preocupações sobre a incompatibilidade entre saberes (ESBENSHADE, 1982) assim como já geraram inovações para salas de aula (HARRISON, 1979a). Além disso, parece haver, na Educação em Ciências, uma inquietação ou estranhamento com a (in)consistência nas formas de divulgação científica e alfabetização científica que se aproximam, mesmo minimamente, do tema (COSTA, 2013; MACHADO, 2017; MOURA; SANTOS, 2017b; OLIVEIRA, 2018). É neste contexto de debates e inquietações que se insere o presente artigo.

“Misticismo quântico” é o termo que se popularizou e se consolidou desde sua aparição na segunda edição do livro *“Philosophy of Science and the Occult”* (GRIM, 1990, p. 87) para descrever tais controvérsias socioculturais. Ainda que o termo possa ser considerado

<sup>1</sup> É importante destacar que conhecimentos, teorizações e conceitualizações sobre “misticismo” e “espiritualidade” são objetos de estudo bem estabelecidos em áreas como a Filosofia e Sociologia. Entretanto, aqui nos referimos a esses termos desse modo porque é como a literatura da Educação em Ciências tem se enunciado sobre o tema com frequência nos últimos anos (PESSOA JR., 2011; MOURA; SANTOS, 2017b).

polêmico, tem-se notado uma ampla adoção de tal nomenclatura no campo da Educação em Ciências<sup>2</sup> no Brasil como nos trabalhos de Moura e Santos (2017b), de Pessoa Jr. (2011) e Saito (2019). Ademais, mesmo já tendo passado por diferentes fases ou “estações” (PAURA, 2018), o fenômeno nunca se distanciou de um problema fundamental do campo da História e Filosofia das Ciências (HFC), ou, mais especificamente, da epistemologia: “como demarcar o que é conhecimento científico?”. Tentativas de responder essa questão, conhecida como o problema da demarcação, podem ser entendidas como tentativas de distinguir o que são conhecimentos relevantes ou válidos<sup>3</sup>.

Considerando a importância sociocultural do tema, a presença do termo “misticismo quântico” em publicações da área de Ensino e a necessidade de a Educação em Ciências dialogar com seus discursos, o objetivo deste artigo é apresentar uma revisão da literatura, no escopo da área de Ensino, sobre os trabalhos que abordam o assunto adotando o termo “misticismo quântico”. Mais especificamente, nosso objetivo não é analisar as manifestações do fenômeno em si – cuja origem é costumeiramente associada ao contexto histórico do desenvolvimento filosófico da própria Física Quântica (BURWELL, 2018; KAISER, 2011; MAURIN, 2009; SAITO 2019); nosso objetivo é investigar como trabalhos da área de Ensino abordam aquilo que chamam de “misticismo quântico”. Além disso, o presente trabalho busca responder as seguintes questões de pesquisa: quais definições de misticismo quântico estão presentes nas pesquisas das áreas de Ensino e Educação em Ciências? Quais os principais quadros teórico-metodológicos das investigações? Como os trabalhos de pesquisadores das áreas de Ensino e Educação em Ciências se posicionam axiologicamente ao tratar da inclusão de discussões sobre tal tema em contextos educacionais ou acadêmicos? Quais implicações para as áreas de Ensino e Educação em Ciências foram concebidas nas pesquisas?

Na seção 2, relatamos a metodologia da revisão de literatura e, na seção 3, comentamos as etapas e restrições realizadas. Na seção 4, apresentamos os principais resultados com base nas questões propostas, aprofundando a discussão sobre definições de misticismo quântico, posicionamentos dos trabalhos de pesquisadores sobre o tema, implicações para o Ensino e abordagens utilizadas nas pesquisas. Por fim, na seção 5, traçamos nossas considerações finais.

---

<sup>2</sup> Faz-se necessário citar as contribuições de Kaiser (2011) e Rocha (2015), mais relacionadas às premissas da História Cultural, para diferentes definições e enquadramentos do tema e, no caso do último mencionado, de uma reinterpretação do fenômeno como um processo de “reencantamento do mundo pela teoria quântica”.

<sup>3</sup> Evidentemente, o problema da demarcação é uma questão em aberto cujas discussões já tiveram sublimes contribuições de Popper (2005), Lakatos & Feyerabend (1999), Kuhn (1996), Bunge (2015), Bachelard (2009), Laudan (1983), Thagard (1978) e muitos outros. Nossa intenção na presente revisão de literatura não é explicitar ou discutir critérios específicos de demarcação e, para discussões mais aprofundadas, recomendamos referências como as que mencionamos.

## Metodologia

Para a presente revisão de literatura, seguimos os princípios de uma revisão integrativa como delineado no artigo de Botelho, Cunha & Macedo (2011). Para isso, começamos o trabalho a partir da *identificação do tema e seleção de questões de pesquisa*. Nossas questões, entretanto, eram de caráter preliminar e se reformularam profundamente com o fim da leitura dos trabalhos consultados para revisão. Expomos parte dessa etapa do trabalho na seção 1, “Introdução”. Ainda na mesma etapa de uma revisão integrativa, é adequado definir estratégias de busca, descritores e bases de dados. Tal empreendimento está descrito nos parágrafos iniciais da seção 3, “Seleção de trabalhos”.

Dando prosseguimento, as devidas bases de dados foram consultadas e as buscas foram concretizadas nas etapas de *estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão* e de *identificação dos trabalhos selecionados*. Para realizá-las, estabelecemos como critério de seleção algo elementar: tratar o tema, o misticismo quântico, de forma não tangencial ou superficial. Isto é, não citar o assunto apenas em notas de rodapé ou mencioná-lo pontualmente sem analisar sua natureza ou algum tema fortemente relacionado a ele. Mencionamos esse critério novamente na seção 3 em que abordamos tudo relacionado à seleção da literatura revisada.

As etapas de *categorização da literatura selecionada e análise dos resultados* foram amalgamadas em nossa revisão. Foram elaboradas e utilizadas diferentes tabelas de súmula do conteúdo temático dos trabalhos consultados, as quais representam nossos esforços de confeccionar uma matriz de síntese. Uma delas está representada pela Tabela 2, “Panorama geral da revisão de literatura”, na seção 4, “Caracterização e análise da literatura selecionada”. Para analisar as informações, após uma leitura preliminar dos trabalhos, propomos o que chamamos de “categorias de discussão”: categorias capazes de demonstrar o caráter controverso do tema e alguns elementos discursivos compartilhados pelos trabalhos encontrados. Durante o aprofundamento e repetição das leituras, as categorias se desenvolveram e possibilitaram interpretações adicionais sobre as informações que os estudos revisados apresentam. O objetivo das análises é permitir a descrição e interpretação dos autores sobre o corpus analisado a partir do nosso excedente de conhecimentos e identificar asserções que possam ser entendidas como contradições (explícitas ou implícitas), lacunas de conhecimento existentes ou possíveis problemas para futuras pesquisas.

Por fim, na etapa de *síntese do conhecimento*, buscamos esclarecer e recapitular concisamente a linha de raciocínio que permeou todo o trabalho de revisão para permitir uma avaliação da adequação geral dos procedimentos utilizados e conclusões elaboradas.

## Seleção de trabalhos

Na revisão de literatura, utilizamos os descritores “misticismo quântico”, “*quantum mysticism*” e “*misticismo cuántico*”. Devido à diversidade de buscadores utilizados e para garantir eficiência nas pesquisas, os descritores “misticismo” e “*mysticism*” também foram utilizados. Nomenclaturas alternativas existem, mas nosso foco, nesta pesquisa, é entender como a literatura da área apresenta e se posiciona especificamente sobre o que é chamado de “misticismo quântico”. A pesquisa internacional foi feita através das plataformas ERIC e BASE e a busca de trabalhos de periódicos nacionais ocorreu através de sites e buscadores das revistas de Qualis A1, A2 e B1 (para o quadriênio 2013-2016) da área de Ensino indexadas na plataforma Sucupira. Em casos de problemas ou incertezas quanto aos buscadores das revistas, revisamos as edições das revistas cronologicamente na procura de menções aos descritores. Além disso, uma busca de teses e dissertações foi realizada a partir do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Ao final, como uma tentativa de não ignorar nenhum trabalho de relevância, uma busca foi realizada no *Google Acadêmico*.

Inicialmente, foram selecionados trinta trabalhos: 19 artigos, três teses, três dissertações, dois trabalhos publicados em eventos, dois livros e um capítulo de livro a partir da leitura de títulos, resumos e palavras-chave. Posteriormente, com uma leitura preliminar dos trinta trabalhos, cinco deles foram descartados por não respeitarem nosso critério de inclusão. Isto é, tais trabalhos citaram o tema de maneira muito periférica, tangencial ou superficial; essencialmente aquilo que buscamos excluir da revisão.

Por fim, selecionamos efetivamente 25 trabalhos que tratam de investigações relacionadas ao misticismo quântico. Essas etapas estão representadas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Etapas de seleção de trabalhos

Plataformas de busca	1ª etapa	2ª etapa
ERIC & BASE	10	10
Sucupira: Qualis-Periódicos (A1)	0	0
Sucupira: Qualis-Periódicos (A2)	2	1
Sucupira: Qualis-Periódicos (B1)	3	2
Catálogo de Teses e Dissertações	2	2
<i>Google Acadêmico</i>	13	10
<b>Total</b>	30	25

**Fonte:** Produzida pelos autores.

Sobre a segunda etapa da seleção, apresentamos o seguinte detalhamento:

- Oito artigos em periódicos, um livro e uma tese de doutorado pelas plataformas ERIC e BASE;
- Três artigos em periódicos pela plataforma Sucupira de Qualis-Periódicos;

- Dois trabalhos pelo Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, sendo uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado;
- Dez trabalhos pelo Google Acadêmico dentre os quais: quatro artigos, três trabalhos de conclusão de curso de pós-graduação, um trabalho publicado em evento acadêmico, um livro e um capítulo de livro.

### Caracterização e análise dos trabalhos selecionados

Após a seleção dos trabalhos, elaboramos a Tabela 2, posto a seguir, que representa nosso detalhamento da literatura revisada e nossa elaboração de uma matriz de síntese. As categorias de discussão citadas anteriormente estão presentes na tabela e são explicadas em maiores detalhes nas subseções seguintes, mas podem ser resumidas preliminarmente do seguinte modo: a primeira coluna identifica autores, datas e uma numeração para os trabalhos, a segunda coluna indica se o trabalho possui uma definição de misticismo quântico, a terceira coluna indica quais são os tipos de abordagens dos trabalhos, a quarta coluna indica como os trabalhos se posicionam sobre abordar o fenômeno em contextos educacionais ou acadêmicos e a quinta indica se os trabalhos tratam de implicações para a Educação em Ciências ou o Ensino de Física.

**Tabela 2** – Panorama geral da revisão de literatura

Trabalhos	Definição	Abordagem**	Posicionamento***	Implicações
1. MARIN, 2009	Sim	1 & 2	Neutro	Não
2. HARRISON, 1979b	Não *	1 & 2	Neutro	Não
3. ESBENSHADE, 1982	Não *	1 & 2	Desfavorável	Sim
4. HARRISON, 1979a	Não *	3	Favorável	Sim
5. PAURA, 2018	Sim	2	Neutro	Não
6. MOURA; SANTOS, 2017a	Sim	3	Desfavorável	Sim
7. GEORGIEV, 2007	Não *	3	Desfavorável	Não
8. PERALTA, 2012	Não *	1	Desfavorável	Não
9. SAITO, 2019	Sim	1 & 2	Favorável	Sim
10. BURWELL, 2018	Sim	1 & 2	Neutro	Não
11. MACHADO; CRUZ, 2016	Sim	1 & 2	Desfavorável	Sim
12. SANTOS; PESSOA JR., 2012	Não	1 & 2	Neutro	Não
13. OLIVEIRA, 2018	Sim	1 & 2	Desfavorável	Sim
14. MACHADO, 2017	Sim	1 & 2	Neutro	Sim
15. COSTA; REIS; GUERRA, 2011	Não *	1 & 2	Desfavorável	Não
16. COSTA, 2013	Não	1 & 2	Favorável	Sim
17. ALMEIDA, 2018	Sim	1 & 2	Neutro	Não

18. LIMA, 2017	Sim	1	Neutro	Não
19. GUERRIERO; STERN, 2017	Não *	2 & 3	Neutro	Não
20. GONÇALVES, 2010	Não *	1 & 2	Favorável	Não
21. MOURA; SANTOS, 2017b	Sim	3	Desfavorável	Sim
22. PESSOA JR., 2001	Sim	1 & 2	Neutro	Não
23. CRUZ; CRUZ, 2009	Não *	2	Neutro	Sim
24. PESSOA JR., 2011	Sim	1 & 2	Neutro	Não
25. SCERRI, 1989	Não *	1 & 2	Favorável	Sim

\* Trabalhos sem definições claras no texto principal.

\*\* 1 = Abordagem filosófico-axiomática; 2 = Histórico-epistemológica; 3 = Prático-quantitativa.

\*\*\* Posicionamento sobre a inclusão de discussões sobre o tema em contextos educacionais ou acadêmicos.

**Fonte:** Produzida pelos autores.

A primeira categoria de discussão é aquela que identifica se os trabalhos definem o fenômeno em questão e, em caso afirmativo, como o definem. Ela foi elaborada com o objetivo de verificar se os trabalhos não divergem absolutamente ao tentar delimitar o problema. Isto é, reconhecemos que para uma boa investigação sobre o misticismo quântico, é necessário verificar se há uma concordância entre o que as publicações acadêmicas identificam como sendo o fenômeno.

A segunda categoria de discussão é aquela que destaca as diferentes abordagens teórico-metodológicas da literatura disponível sobre o assunto as quais pormenorizamos na subseção 4.1. Uma categoria como tal facilita o entendimento de como pesquisadores e pesquisadoras chegam a suas conclusões e definições e com base em quais premissas. A identificação de uma diversidade ou de uma uniformidade de abordagens teórico-metodológicas é também capaz de elucidar porque possuem ou não determinadas características, como implicações para a Educação em Ciências.

A terceira categoria de discussão envolve os posicionamentos e asserções de valor sobre possíveis discussões sobre o misticismo quântico em contextos educacionais e acadêmicos. Entendemos que a potencialidade dessa categoria é facilitar o entendimento dos diferentes, mas sempre presentes, níveis de criticidade e análise dos trabalhos sobre o tema.

A última categoria de discussão é a que busca averiguar se há considerações sobre as implicações para a Educação em Ciências. Foi considerado que os trabalhos trazem implicações para a Educação somente quando os autores apresentam tal discussão de forma explícita e relativamente extensa.

## Definições de misticismo quântico

Há treze trabalhos com definições claras sobre o misticismo quântico que serão o foco exclusivo desta subseção (ou seja, não trataremos de definições indiretas) e que agrupamos em três conjuntos: definições que dissertam sobre consciência, mente e/ou subjetividade, definições que destacam as ligações com religião, espiritualidade e/ou filosofias orientais e definições que citam pseudociência, investigações sobre paranormalidade e/ou apropriações de termos e conceitos científicos.

O primeiro grupo de definições está relacionado principalmente a considerações sobre consciência, mente ou subjetividade (LIMA, 2017; MARIN, 2009; PESSOA JR., 2011; SAITO, 2019).

Marin (2009, p. 807) introduz o fenômeno como “uma controvérsia Europeia sobre uma ‘hipótese’ mística, uma que atribui à mente um papel a jogar no nível material da realidade”, em concordância com Lima (2017, p. 90), que descreve o discurso do misticismo quântico como um discurso que “circula através de interpretações subjetivistas da MQ” (Mecânica Quântica). Ambos ressoam as palavras de Pessoa Jr.:

O “misticismo quântico”, em linhas gerais, consiste em interpretações da Teoria Quântica que se inserem na tradição do naturalismo animista (com seu idealismo transformador) ou que adotam um idealismo subjetivista, ou ainda que partem de elementos religiosos. Trata-se de uma atitude que atribui uma conexão íntima entre a consciência humana (ou a espiritualidade) e os fenômenos quânticos. (PESSOA JR., 2011, p. 286-287).

O segundo conjunto é aquele com ligações a aspectos religiosos, espirituais ou de filosofias orientais (ALMEIDA, 2018; BURWELL, 2018; CRUZ; CRUZ, 2009; MOURA; SANTOS, 2017a, 2017b; PAURA, 2018).

Por exemplo, Almeida (2018, p. 386) define o misticismo quântico a partir de aproximações com “religiões orientais, como o taoísmo, o budismo e o hinduísmo” e o chama de “uma espécie de religião da física”. Em consonância, Paura (2018, p. 278) introduz o misticismo quântico como uma “tendência de considerar a mecânica quântica de acordo com questões advindas do misticismo oriental ou da espiritualidade da Nova Era” indo ao encontro das proposições de Moura e Santos (2017a, p. 1-2, 2017b, p. 726-727), Burwell (2018, p. 169-170) e das palavras de Cruz e Cruz:

O misticismo quântico é sem dúvida um fenômeno social que merece ser analisado pela sua penetração social e pelas suas consequências. Embora na sua atual dimensão seja um fenômeno recente, com raízes no orientalismo dos anos 60 e 70, não se pode dizer que nas origens da Mecânica Quântica não se tenha tido uma aproximação com pensamentos orientais. [...] A relação destes fundadores com idéias místicas e orientais unidas às idéias revolucionárias da Mecânica Quântica quebrando paradigmas como o determinismo, geram de há muito interpretações de todas as matizes (CRUZ; CRUZ, 2009, p. 3).



O último conjunto está relacionado a ideias como pseudociência, paranormalidade e/ou apropriações de termos e conceitos científicos (MACHADO, 2017; MACHADO; CRUZ, 2016; OLIVEIRA, 2018; PESSOA JR., 2001).

Para Machado (2017), o misticismo quântico é um fenômeno social preocupante que “usa e abusa da apropriação e de transposições questionáveis”, uma definição implicitamente presente em Machado e Cruz (2016). Já Oliveira (2018) foca na ideia de pseudociência, de uso inadequado de conceitos e de “emprego da palavra “quântico” no nome de atividades místicas, de autoajuda ou assemelhadas”. Uma perspectiva complementar que destaca a ideia de holismo é usada em outro trabalho de Pessoa Jr. (2001, p. 15) que afirma que o misticismo quântico é um:

[...] termo que descreve a atitude da maioria dos defensores destas idéias, que partem de uma filosofia de mundo holística e simpática às chamadas “pseudociências” (astrologia, telepatia etc.). A questão do holismo tem uma sustentação bastante forte na noção de “totalidade quântica” formulada originalmente por Bohr e desenvolvida por David Bohm, e envolvida na “não-localidade” sugerida pelo teorema de Bell para interpretações realistas da Teoria Quântica.

Passando ao detalhamento de outros aspectos relacionados às definições, destacamos que existem três trabalhos que abordam especificamente os significados do termo “misticismo”. No trabalho de Almeida (2018), em uma abordagem lexical, misticismo é associado com a tendência a crer em poderes/entes sobrenaturais, a crer que seres humanos são capazes de se comunicar com divindades ou como a tendência a viver contemplativamente. Segundo Saito (2019), além da definição lexical, uma conotação de “misticismo” apontada pela Filosofia se relaciona a um significado pejorativo adquirido pelo termo: a aplicação, ou aceitação, de propriedades ou poderes ocultos sem explicações empíricas ou racionais. Já no trabalho de Esbenshade (1982), que não possui definição clara do tema, mas que discute brevemente a terminologia, é destacado que há problemas advindos de discussões e de uma definição simplória de misticismo que se concentram apenas naquilo relacionado ao Oriente.

Considerando que qualquer objeto de pesquisa precisa ser bem delimitado não apenas em termos conceituais e filosóficos, mas também quanto às palavras que utilizamos ao nos enunciarmos sobre ele, destacamos em especial a discussão supracitada apresentada por Esbenshade que pode ser aprofundada e estendida como a tese de que a expressão “misticismo quântico” tenha se estabilizado em uma forma composta por esses termos justamente porque o fenômeno foi frequentemente reconhecido por materializar paralelos entre fundamentos de FQ e o “misticismo Oriental”, uma expressão reducionista e imprecisa que buscava generalizar diferentes visões de mundo desenvolvidas no Oriente. Isso, conseqüentemente, faz com que a própria expressão “misticismo quântico” possa ser considerada imprecisa e problemática já que surge de uma forma relativamente atórica que

não leva em consideração os usos acadêmicos bem estabelecidos do termo “misticismo”<sup>4</sup>. Entretanto, como já comentamos anteriormente, esse foi um termo que se popularizou consideravelmente e, a seu modo, se estabilizou como a expressão comum entre diversos indivíduos das áreas de Ensino e Educação em Ciências para mencionar o fenômeno. Avançando para outro detalhamento necessário: destacamos que os três conjuntos de definições delineados não esgotam completamente todas as atribuições de significado à expressão “misticismo quântico” encontradas na literatura, mas representam uma síntese pertinente à compreensão dos significados mobilizados. Além disso, é importante destacar que as definições não estão cristalizadas dentro dos três conjuntos que apresentamos, ou seja, pode haver uma hibridização entre definições. Alguns trabalhos do terceiro conjunto, por exemplo, também levam em consideração as conexões com consciência e subjetividade.

Dois trabalhos buscam classificar mais estritamente o misticismo quântico, são eles: “Le quattro stagioni del misticismo quantistico” de Roberto Paura (2018) e “O fenômeno cultural do misticismo quântico” de Osvaldo Pessoa Jr. (2011). A classificação de Paura, com alusão à obra musical de Vivaldi, lida com “quatro estações”, descritas como intervalos cronológicos tenuemente diferentes. A primeira estação abrange embates filosóficos ocorridos de 1920 a 1960 que focavam quase exclusivamente no papel da consciência no problema da medição e que foram protagonizados, majoritariamente, por fundadores da FQ (ou por indivíduos relacionados a eles). A segunda estação representa o reaquecimento desses embates promovido pelo movimento Nova Era nos anos 1970 e tem como principais características a aproximação explícita com o “misticismo oriental” (algo anteriormente velado, indireto e menos comum), a produção de livros de ampla circulação como “O tao da física” (CAPRA, 1989) e “The dancing wu li masters” (ZUKAV, 1979) e, por fim, o protagonismo de indivíduos de baixa evidência acadêmica ou cultural até então. Paura se esforça para vincular o papel da consciência no problema da medição às iniciativas dessa estação de misticismo quântico, mas destacamos que o espírito da época que circundava essa estação era bem mais amplo e trazia outras preocupações filosóficas e políticas, pois é possível considerar, por exemplo, “O tao da física” como o ponto de origem da Filosofia Sistêmica de caráter ecológico de Capra (PIGOZZO et al., 2019), apesar de ainda existirem críticas sobre como o estilo de pensamento apresentado pelo autor neste livro não é necessariamente compatível com a visão de mundo hegemônica das ciências. A terceira estação surge no fim da década de 1980 e sua principal característica é o fato de estar associada basicamente à produção acadêmica de Roger Penrose e Stuart Hameroff e ao tema

---

<sup>4</sup> Como, por exemplo, os usos estabelecidos no que podemos chamar de literatura secundária sobre misticismo que incluem “*Varieties of Religious Experience: A Study in Human Nature*” (JAMES, 2002), “*Mysticism: a study in the nature and development of spiritual consciousness*” (UNDERHILL, 2012), “*Mysticism and Philosophy*” (STACE, 1961), entre muitos outros.

desenvolvido por eles: a teoria da mente quântica, que busca atribuir uma natureza quântica à origem da consciência. A visão de mundo de Penrose e Hameroff atualmente é identificada como ultrapassada e recebeu devidas críticas com o passar do tempo, mas teve seu período de interlocução com a visão de mundo hegemônica das ciências. Por fim, a quarta estação, nas palavras do autor,

[...] é caracterizada por uma abundância de publicações pseudocientíficas que tentam replicar o sucesso dos livros de Deepak Chopra (particularmente em relação à "cura quântica", um conceito cunhado por Chopra) e fenômenos da mídia como *Quem Somos Nós?* e *O Segredo*. Sites, livros, revistas temáticas e seminários como *Science and Nonduality* - organizados em diferentes partes do mundo, com a participação de palestrantes que vão de físicos a filósofos, de mestres de Yoga a gurus da Nova Era - desfrutam de popularidade crescente. (PAURA, 2018, p. 291-292, tradução nossa)

A classificação de Paura é baseada em um agrupamento claro e amplo, mas a divisão cronológica de um fenômeno tão complexo e, em paralelo, a insistência em destacar o debate sobre “consciência quântica” como a principal característica acaba gerando complicações. Em primeiro lugar, diversas obras fogem a essa classificação temporal e temática, podendo ser encaixadas em duas estações diferentes, se foram considerados seus respectivos temas. Por exemplo, muitos das personagens identificadas com a quarta estação, como Chopra e Goswami, começaram a publicar suas obras entre as décadas de 1980 e 1990, ou seja, ainda na terceira estação, e tais obras eram, em alguns casos, discussões sobre o tema da terceira estação, mas, em outros casos, divulgavam ideias como as da quarta estação de forma a estarem muito distantes de qualquer concordância ou semelhança com a visão de mundo hegemônica das ciências. Em segundo lugar, é preciso certo reducionismo para sustentar que todas as estações são protagonizadas pelo papel da consciência no problema da medição, como diz o autor, considerando que os períodos a partir da segunda estação são especialmente complexos pela relação com o movimento Nova Era. Por exemplo, o trabalho de Goswami foi, por algum tempo, uma crítica filosófica ao realismo materialista, sendo o papel da consciência no colapso da função de onda não um tema central, mas um entre muitos assuntos discutidos (GONÇALVES, 2010).

Avançando para o trabalho de Pessoa Jr. (2011), encontramos uma classificação que agrupa afirmações relacionadas ao fenômeno nos conjuntos: observador participante, mente quântica, comunicação quântica, outras interpretações e aplicações. O primeiro grupo, observador participante, reúne teses tais como “o objeto observado é inseparável do sujeito”, “o observador humano é o responsável pelo colapso da onda quântica”, “o observador escolhe se o fenômeno é onda ou partícula” e “o observador cria a realidade”. Esse grupo de teses é rejeitado por diversas interpretações materialistas da FQ, apesar de poder ser variavelmente relacionado a atitudes mais fenomenalistas ou posicionamentos realistas menos radicais. O segundo grupo, mente quântica, trata das seguintes teses: “a consciência é um fenômeno

essencialmente quântico”, “o livre arbítrio é garantido pelo princípio de incerteza”, “no dualismo entre alma e corpo, a interação entre os dois se dá por processos quânticos” e “holismo quântico se manifesta no cérebro”. O terceiro grupo, comunicação quântica, está relacionado a teses como “mentes quânticas interagem à distância”, “não-localidade entre mentes permite transmissão instantânea de pensamento”, “o observador conseguiria influenciar a estatística de resultados quânticos”, “a mente pode se acoplar ao universo, transformando-o com pensamento positivo” e “há uma física quântica da alma e de Deus”. O quarto grupo, outras interpretações, reúne as seguintes teses: “a alma pode viver em universos paralelos e estas contrapartidas podem se encontrar”, “atos no presente podem alterar o passado” e “paradigma holográfico”. No quinto grupo, aplicações, destacam-se as teses “religiões orientais já teriam chegado às principais ideias da física moderna”, “a física quântica fundamentaria terapias alternativas” e “a física quântica seria o paradigma do novo milênio”.

Essa classificação é relativamente útil na investigação de diferentes interpretações sobre os fundamentos da FQ e de elementos discursivos que podem (ou não) ser relacionados a concepções místicas. Além disso, o trabalho de Pessoa Jr. pode ser entendido como um ponto de partida para muitos dos trabalhos em português sobre o misticismo quântico, seja em abordagem ou em reutilização de argumentos e fontes bibliográficas.

#### Abordagens teórico-metodológicas

As abordagens teórico-metodológicas foram classificadas em três categorias: abordagens filosófico-axiomáticas, abordagens histórico-epistemológicas e abordagens prático-quantitativas. São categorias que surgiram inicialmente nas leituras preliminares dos trabalhos com o objetivo de serem predominantemente descritivas e foram se desenvolvendo conforme o aprofundamento dos estudos. Isto é, são categorias que buscam, nas poucas palavras que as compõem, adjetivar e descrever como os trabalhos abordam o misticismo quântico. Considerando isso, devemos explicitar que a abordagem filosófico-axiomática é aquela em que os trabalhos se debruçam sobre teses ou premissas filosóficas do fenômeno, lidando, mesmo que pontualmente, com reflexões metafísicas; a abordagem histórico-epistemológica, por sua vez, é aquela em que os trabalhos realizam análises históricas sobre o tema e que, em alguma medida, discutem sobre a natureza do conhecimento e princípios de demarcação epistêmica; e, por fim, a abordagem prático-quantitativa representa os trabalhos com propostas heterogêneas tais como experiências de implementação do tema em sala de aula (HARRISON, 1979b), utilização de Ciência de Dados para analisar o fenômeno (MOURA; SANTOS, 2017b) ou discussões sobre novos saberes científicos que contradizem (ou não) hipóteses reconhecidas como místicas (GEORGIEV, 2007). A partir da nossa

diferenciação entre abordagens teórico-axiomáticas, histórico-epistemológicas e prático-quantitativas, separamos os 25 trabalhos da revisão de literatura em cinco grupos diferentes.

O primeiro e maior grupo reúne 15 trabalhos que buscaram elaborar tanto abordagens filosófico-axiomáticas quanto histórico-epistemológicas (ALMEIDA, 2018; COSTA, 2013; COSTA; REIS; GUERRA, 2011; ESBENSHADE, 1982; GONÇALVES, 2010; HARRISON, 1979b; MACHADO, 2017; MACHADO; CRUZ, 2016; MARIN, 2009; OLIVEIRA, 2018; PESSOA JR., 2001, 2011; SAITO, 2019; SANTOS; PESSOA JR., 2012; SCERRI, 1989). O segundo grupo é formado pelos 4 trabalhos com abordagens heterogêneas que intitulamos de prático-quantitativas (GEORGIEV, 2007; HARRISON, 1979a; MOURA; SANTOS, 2017a, 2017b). Além disso, identificamos um par de grupos com dois trabalhos cada. Um que reúne apenas abordagens filosófico-axiomáticas (LIMA, 2017; PERALTA, 2012) e outro que reúne apenas abordagens histórico-epistemológicas (CRUZ; CRUZ, 2009; PAURA, 2018). Por último, destacamos um artigo (GUERRIERO; STERN, 2017) que buscou elaborar uma abordagem tanto histórico-epistemológica quanto prático-quantitativa e um trabalho (BURWELL, 2018) que, por sua extensão e diversidade, pode ser descrito igualmente como filosófico-axiomático, histórico-epistemológico e prático-quantitativo.

Em resumo, os trabalhos compartilham certas características, a maioria possuindo elementos de abordagens filosófico-axiomáticas e histórico-epistemológicas. Por exemplo, a maioria dos trabalhos classificados como “histórico-epistemológicos” também faz análises filosóficas, mas só dois trabalhos (LIMA, 2017; PERALTA, 2012) discutem o fenômeno filosoficamente sem alusão à sua história e aspectos epistemológicos. Mesmo assim, é notável que há uma diversidade nos quadros teórico-metodológicos entre os trabalhos que consideramos importante ser mantida em futuras pesquisas. Por causa dessa diversidade, é possível adquirir informações sobre o misticismo quântico através de análises históricas, pesquisas de métodos quantitativos ou, ainda, artigos sobre as premissas pedagógicas de um curso universitário.

### Posicionamentos sobre o misticismo quântico

Para entender como os trabalhos das áreas de Ensino e Educação em Ciências sobre o misticismo quântico apresentam seus posicionamentos axiológicos ao tratar de discussões sobre o fenômeno em contextos educacionais ou acadêmicos, ou seja, quanto às noções de valor da literatura revisada sobre discussões relacionadas ao fenômeno, todos os 25 trabalhos foram classificados nos seguintes termos: “desfavorável”, ou seja, “desfavorável a abordar o tema em contextos educacionais ou acadêmicos”, “neutro” ou “favorável”, isto é, “favorável a abordar o tema em contextos educacionais ou acadêmicos”. Abordar, no sentido usado aqui, é explorar o tema ou tal percurso histórico na sala de aula. Não significa que os autores e as

autoras concordam com a visão mística. Tais descritores devem ser entendidos como “relativamente desfavorável”, “relativamente favorável” e “relativamente neutro”, pois apontam apenas uma tendência geral do trabalho; mas não são categorias intrínsecas e absolutas. Nenhum dos descritores utilizados é pejorativo ou absolutamente intransigente e evidentemente todos os trabalhos possuem níveis consideráveis de criticidade e análise. É também importantíssimo destacar que não estamos tentando insinuar ou afirmar que pesquisas de Educação em Ciências e, mais especificamente, os trabalhos revisados não prezam por abordagens e valores que se preocupam com aquilo que é considerado científico e acadêmico.

A categoria “favorável” não representa posicionamentos que colocam em pé de igualdade as teses místicas e as da FQ, ou seja, não deve ser entendida como a categoria que aceita ou admite o misticismo quântico como algo equivalente à FQ, mas simboliza trabalhos que, ao discutirem criticamente a demarcação epistêmica, demonstram acreditar de modo minimamente notório que a abertura para o diálogo, principalmente no contexto do Ensino, é relevante e que demonstram uma ampla abertura ao debate. Um trabalho considerado favorável, por exemplo, pode ser favorável a discutir o tema em sala de aula justamente para explicitar como tal visão se afasta da visão hegemônica. A categoria “desfavorável” não representa necessariamente posicionamentos rígidos e adversos ao fenômeno em si, mas indica trabalhos que promovem um distanciamento do tema, elaboram alternativas (como o enfoque exclusivo em tópicos de Natureza da Ciência), reforçam enfaticamente a necessidade de cuidados com discussões relacionadas a teses místicas (às vezes em tom de denúncia e preocupação, às vezes em tom de reflexão ponderada) ou focam em iniciativas que favoreçam mais exclusivamente a gênese e desenvolvimento de teorias físicas como apresentadas em livros-texto tradicionais. Um trabalho classificado como desfavorável, por exemplo, está mais próximo de um entendimento em que tal tema não deve nem ser problematizado em sala de aula. A categoria “neutro” representa os trabalhos que não fazem afirmações valorativas extensamente, que se focam em análises mais pragmáticas ou que brevemente caracterizaram as discussões sobre o tema mais como necessárias do que como relevantes ou interessantes sem maiores pormenorizações.

Reunimos na classificação de posicionamento neutro um conjunto de 11 trabalhos (ALMEIDA, 2018; BURWELL, 2018; CRUZ; CRUZ, 2009; GUERRIERO; STERN, 2017; LIMA, 2017; MACHADO, 2017; MARIN, 2009; PAURA, 2018; PESSOA JR., 2001, 2011; SANTOS; PESSOA JR., 2012). Já na classificação de posicionamento desfavorável, reunimos um grupo de oito trabalhos (COSTA, 2013; COSTA et al., 2011; ESBENSHADE, 1982; GEORGIEV, 2007; MOURA; SANTOS, 2017a, 2017b; OLIVEIRA, 2018; PERALTA, 2012). Como exemplo dessa categoria, podemos apontar o trabalho de Moura e Santos (2017b) que, em suas conclusões, demonstram uma evidente preocupação com a

disponibilidade de livros relacionados ao misticismo quântico “em livrarias associáveis a institutos de ciências exatas de universidades respeitáveis” (MOURA; SANTOS, 2017b, p. 740) sem a consideração que esses materiais possam estar disponíveis até mesmo para iniciativas educacionais que busquem refutá-los e não para ensinar teses místicas como “ideias corretas” em salas de aula; algo que consideramos como um exemplo adequado de uma linha de raciocínio relativamente desfavorável a discussões sobre o fenômeno em contextos educacionais e acadêmicos. Por fim, no conjunto de posicionamentos favoráveis, reunimos seis trabalhos (GONÇALVES, 2010; HARRISON, 1979a, 1979b; MACHADO; CRUZ, 2016; SAITO, 2019; SCERRI, 1989). Como exemplo dessa categoria, por sua vez, destacamos o trabalho de Scerri o qual reconhece que analogias como aquelas materializadas no misticismo quântico, mesmo com sua natureza controversa e problemática, podem ser um ponto de partida para o estudo de analogias científicas (SCERRI, 1989, p. 690-691) e, com isso, demonstra uma aceitação de que discussões sobre o tema podem ter uma função dentro de contextos educacionais.

Nessa categoria de discussão, assim como nos quadros teórico-metodológicos, encontramos uma considerável diversidade entre os trabalhos. Reconhecendo-se minimamente a validade de nossa identificação dos posicionamentos, acreditamos que qualquer pesquisador ou pesquisadora com pretensões de explorar o assunto deva prosseguir favorecendo essa diversidade, mas especialmente os posicionamentos axiomáticos abertos à discussão, pois são, frequentemente, aqueles com discussões mais aprofundadas.

### Implicações para a Educação em Ciências

Investigando as implicações para a Educação em Ciências concebidas nos trabalhos, notamos que há 11 trabalhos que ponderam sobre implicações, enquanto 14 não lidam com a questão. Notamos também que, apesar da FQ não fazer parte do currículo tradicional das aulas de Física da educação básica, há uma tendência a considerar as recomendações sobre a inserção de tópicos de FMC em sala de aula.

Os trabalhos de Moura e Santos (2017a, 2017b) falam da existência de implicações para o Ensino, mas apenas na descrição de seus objetivos e metodologia, sem uma discussão aprofundada, mas com o objetivo aparente de distanciar o tema das salas de aula. Nos demais trabalhos, os pesquisadores fazem discussões mais explícitas sobre implicações para Educação em Ciências, até mesmo em seções reservadas ao assunto, preferindo que o assunto seja tratado em sala de aula com base em discussões da Natureza da Ciência (NdC) ao invés de continuar ignorado (COSTA, 2013; COSTA; REIS; GUERRA, 2011; CRUZ; CRUZ, 2009; ESBENSHADE, 1982; MACHADO, 2017; MACHADO; CRUZ, 2016).

Esbenshade (1982) afirma ser importante inserir explicitamente a discussão pedagógica no âmbito da HFC. Outros trabalhos, como os de Costa (2013) e de Costa et al. (2011), defendem a necessidade de reformular o modo como certos campos acadêmicos são tratados atualmente em sala de aula, sendo conveniente a análise crítica, para fins científicos, de paralelos como os construídos por autores como Capra e Zohar. Em outros trabalhos, afirma-se a necessidade de abordar o tema, mas não especificamente por uma relevância ou capacidade de gerar interesse, como Machado (2017) e Machado e Cruz (2016) que afirmam que falta preparo na formação de docentes para lidar com diferentes apropriações não acadêmicas de conceitos científicos. Cruz e Cruz (2009), em uma linha semelhante, afirmam que há indícios de falhas, ou ausências, na formação de licenciados e bacharéis sobre os fundamentos de FQ com os quais o misticismo quântico costuma lidar.

Uma postura mais aprofundada aparece no texto de Saito na defesa de que:

[...] parece mais razoável discutir, em sala de aula, temas que envolvam o conhecimento científico, seus usos e diferentes significados que podem ser adquiridos com a circulação no meio sociocultural – como o fenômeno cultural do misticismo quântico –, a fim de apresentar e formar visões e concepções coletivas acerca destas questões baseadas na visão da Ciência, do que deixar que essas visões sejam formadas de forma individual ou por meio da participação de grupos e instituições cujas visões não sejam baseadas na Ciência (SAITO, 2019, p. 331).

Já o trabalho de Harrison (1979b) busca um meio de incluir um aspecto desse fenômeno cultural – no caso, o livro “O tao da física” (CAPRA, 1989) – como base na criação de um curso aberto à comunidade na *School of Continuing Studies* da Universidade de Toronto. A descrição do curso, como presente no artigo, informa que:

[...] parece mais razoável discutir, em sala de aula, temas que envolvam o conhecimento científico, seus usos e diferentes significados que podem ser adquiridos com a circulação no meio sociocultural – como o fenômeno cultural do misticismo quântico –, a fim de apresentar e formar visões e concepções coletivas acerca destas questões baseadas na visão da Ciência, do que deixar que essas visões sejam formadas de forma individual ou por meio da participação de grupos e instituições cujas visões não sejam baseadas na Ciência (SAITO, 2019, p. 331).

Com essas descrições dos trabalhos da literatura revisada, buscamos ilustrar como as implicações para a Educação em Ciências dos trabalhos apresentam divergências singulares. Entre os trabalhos com implicações, a maioria defende que se deve abordar o tema em sala de aula (especialmente a partir de discussões sobre NdC) ao invés de ignorá-lo. Entretanto, destacam a lacuna na formação acadêmica de licenciados e bacharéis para lidar com o tema, especialmente pela falta de conhecimento sobre os conceitos de FQ costumeiramente vinculados com o misticismo quântico.

### **Síntese do conhecimento e argumentos finais**

Como síntese de nossa investigação da literatura da área de Ensino sobre o misticismo quântico que foi resultado de nossas tentativas de responder as questões de pesquisa



apresentadas na seção 1 e feita com base nos princípios de uma revisão integrativa discutidos na seção 2, destacamos que, seguindo uma seleção de trabalhos como a apresentada na seção 3, é possível definir um conjunto seletivo de categorias de discussão que permeiam os trabalhos consultados, como apresentado na seção 4.

Na subseção 4.1, buscamos responder à questão de pesquisa “quais definições de misticismo quântico estão presentes nas pesquisas das áreas de Ensino e Educação em Ciências?” e demonstrar como há uma notória diferença entre as tentativas de definir o misticismo quântico nos trabalhos da literatura selecionada. Algumas definições vinculam o misticismo quântico com diversas ideias e teses sobre a consciência, mente ou subjetividade no âmbito da Física Quântica (FQ), outras definições afirmam que o misticismo quântico é a conexão explícita de fundamentos de FQ a elementos religiosos, espirituais ou a filosofias orientais e, por fim, há também definições que vinculam o tema diretamente à pseudociência, paranormalidade e apropriações de termos e conceitos científicos. Destacamos que, em geral, as definições se sobrepõem, se hibridizam, e não tratam exclusivamente dos temas que diferenciam esses três conjuntos.

Na subseção 4.2, manifestamos nossa resposta à questão de pesquisa “quais os principais quadros teórico-metodológicos das investigações?” e apresentamos comentários e categorizações para as abordagens dos trabalhos da literatura revisada e notamos que estes foram feitos, majoritariamente, a partir de abordagens histórico-epistemológicas ou filosófico-axiomáticas. Entretanto, apesar de haver características compartilhadas por uma maioria, a diversidade entre as abordagens dos trabalhos é evidente e acreditamos que deva ser mantida em pesquisas da área de Ensino.

Quanto aos posicionamentos dos trabalhos em relação ao misticismo quântico, abordados na subseção 4.3 para responder à questão de pesquisa “como os trabalhos das áreas de Ensino e Educação em Ciências sobre o misticismo quântico se posicionam axiologicamente ao tratar da inclusão de discussões sobre o tema em contextos educacionais ou acadêmicos?”, identificamos que eles estão divididos quase igualmente entre favoráveis, neutros e desfavoráveis. Há, claramente, uma quantidade levemente maior de posicionamentos desfavoráveis a comparações entre (ou discussões sobre) teses místicas e teorias físicas, mas nada que comprometa essa outra forma de diversidade encontrado na literatura revisada.

Na subseção 4.4 em que buscamos responder à questão de pesquisa “quais implicações para as áreas de Ensino e Educação em Ciências foram concebidas nas pesquisas?”, observamos que claramente há um reconhecimento da importância de discutir assuntos relacionados à Natureza da Ciência e à FQ em sala de aula. Entretanto, mesmo ao restringirmos nossa pesquisa à área de Ensino, não são muitos os trabalhos que se aprofundam

nos desafios dessa discussão e os trabalhos que a fazem não são necessariamente bem-sucedidos em evitar divergências.

Considerando toda a discussão até aqui, gostaríamos de concluir com a defesa de que as áreas de Ensino de Física e Educação em Ciências devem continuar procurando uma definição teoricamente bem fundamentada (ou, ao menos, uma proposta concreta de caracterização) sobre o que realmente é o fenômeno cultural do misticismo quântico; seja para afastar em definitivo o tema das salas de aula ou para abordar discussões sobre suas controvérsias socioculturais com criticidade em qualquer contexto educacional ou acadêmico. Além disso, é preciso reforçar que a própria expressão “misticismo quântico”, ou mais especificamente, a inclusão da palavra “misticismo” no modo como descrevemos o fenômeno deveria por si só ser discutida e criticada já que, como argumentamos anteriormente em ressonância com trabalhos da literatura revisada, “misticismo”, como no uso em questão, expressa uma asserção de valor, principalmente por conta de seu histórico de associação ao “misticismo Oriental” que é uma forma antiquada e enraizada em concepções orientalistas sobre o que são e como se configuram diferentes filosofias e estilos de pensamento que se desenvolveram no Oriente.

Entretanto, uma definição bem articulada não é suficiente e seria ainda mais eficaz se fosse acompanhada de ações que favorecessem os investimentos nas avaliações de implicações concretas para a área de Educação em Ciências. Em determinados cenários, pode não existir a menor necessidade ou interesse entre docentes e discentes de se discutir o misticismo quântico ou qualquer coisa a ele relacionada, mesmo que para refutá-lo de alguma forma. Quando existirem as condições adequadas de se abordar o fenômeno cultural em questão, a elaboração de análises críticas sobre as implicações e consequências dessas discussões não podem ser negligenciadas já que a natureza do fenômeno em si e os conhecimentos que ele mobiliza, como muitos trabalhos apontam, é tratado com grande ceticismo por diversos indivíduos da comunidade científica da Física e outras comunidades acadêmicas. Outras ações importantes que devemos considerar são aquelas capazes de incentivar a manutenção da diversidade de abordagens encontradas nos trabalhos já existentes sobre o assunto, pois ela favorece a disponibilidade de informações em diferentes formas e pode gerar o interesse de um público mais diversificado de leitoras e leitores.

Com essas ações e cuidados, defendemos que se torna possível tratar o tema com a devida seriedade; reconhecendo que fenômenos culturais como o misticismo quântico só são “verdadeiros problemas” em contextos e momentos específicos. Nem todo ambiente escolar ou espaço acadêmico é um cenário adequado para dialogar com ou sobre o fenômeno por simplesmente ser irrelevante em comparação com outras pautas e demandas educacionais locais e contemporâneas que frequentemente tomam prioridade. Além disso, é preciso

destacar que abordagens histórico-epistemológicas, como a grande parte da literatura tende a se enquadrar, exigem considerável familiaridade com História e Filosofia das Ciências e que é possível identificar uma certa lacuna na formação pedagógica, tanto de licenciados e licenciadas quanto de bacharéis, para abordar os conceitos e fundamentos de FQ com os quais o fenômeno acaba interagindo. Isso significa que, para abordagens e posicionamentos que enxergam uma necessidade de abertura para discussões sobre o fenômeno, é preciso continuar lutando pela ampliação do acesso e da qualidade da formação pedagógica de docentes, pesquisadores e pesquisadoras de Física nesses tópicos e áreas específicas de conhecimento.

Por outro lado, as abordagens e os posicionamentos que ignoram o misticismo quântico, favorecendo discussões exclusivamente sobre conceitos da FQ derivados diretamente de livros-texto e materiais didáticos tradicionais, ou que preferem discutir a NdC de forma distanciada de fenômenos culturais precisam apresentar alternativas de como lidar com o misticismo quântico ou, pelo menos, de como avaliar as implicações de suas asserções e propostas. Isso porque, mesmo que não seja discutido em contextos educacionais e acadêmicos ou que seja discutido apenas em termos de refutações, é completamente possível que o misticismo quântico ainda seja capaz de atingir ou de ser (re)conhecido por inúmeras pessoas que desenvolvam um interesse legítimo ou ingênuo pelas materializações do fenômeno e enxerguem uma plena equivalência entre teses místicas e fundamentos de FQ sem encontrar contradições.

Todas essas ações são o que entendemos como aquilo em que uma comunidade de especialistas da área de Educação em Ciências deve investir para melhor entender e lidar com o fenômeno cultural do misticismo quântico em toda a sua complexidade. Como desdobramentos futuros de nossa revisão, também podemos mencionar a possibilidade de uma expansão do conjunto de descritores e termos de busca utilizados já que o fenômeno sofre de uma dificuldade em ser propriamente definido e possui uma alcunha que pode ser considerada relativamente antiquada e problemática, considerando as teses que discutimos sobre sua origem. Além disso, há também a possibilidade de ampliação do escopo, ou seja, de ampliação de áreas do conhecimento em que se concretizaria a procura por trabalhos.

## Referências

ALMEIDA, M. C. *A lógica do sobrenatural - as etnológicas das sociedades primitivas: magia, religiões, deuses e mitos*. Curitiba: Edição do Autor, 2018.

BACHELARD, G. *A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico*. Lisboa: Editorial Presença, 2009.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121–136, 2011.

- BURWELL, J. *Quantum language and the migration of scientific concepts*. Cambridge: The MIT Press, 2018.
- CAPRA, F. Bootstrap and Buddhism. *American Journal of Physics*, v. 42, n. 1, p. 15–19, 1974.
- CAPRA, F. *O tao da física: uma exploração dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental*. Lisboa: Editorial Presença, 1989.
- COSTA, T. T. *A apropriação do termo quântico: de que forma a física moderna e contemporânea é divulgada por outras áreas de conhecimento*. Dissertação de mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2013.
- COSTA, T. T.; REIS, J. C. O.; GUERRA, A. A apropriação do termo “quântico”: utilizando a Natureza da Ciência para desmistificar a visão pseudocientífica da mecânica quântica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. *Atas...* Campinas, 2011.
- CRUZ, F. F. S.; CRUZ, S. M. S. C. S. Pode o ambiente cultural e social definir o conteúdo escolar de Física: o caso da Mecânica Quântica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis, 2009.
- ESBENSHADE, D. H. Relating mystical concepts to those of physics: Some concerns. *American Journal of Physics*, v. 50, n. 3, p. 224–228, 1982.
- FREIRE JR., O. et al. (Eds.) *Teoria quântica: estudos históricos e implicações culturais*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- GEORGIEV, D. D. Falsifications on Hameroff-Penrose Orch OR model of consciousness and novel avenues for development of quantum mind theory. *NeuroQuantology*, v. 5, n. 1, p. 145–174, 2007.
- GONÇALVES, P. N. *Espiritualidade quântica? Consciência, religião e ciência no pensamento de Amit Goswami*. Dissertação de mestrado em Ciências da Religião – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- GUERRIERO, S.; STERN, F. L. Concepções de energia na Nova Era: o caso da naturologia brasileira. *Caminhos*, v. 15, n. 1, p. 4, 2017.
- GRIM, P. (Ed.) *Philosophy of Science and the Occult*. Albany: State University of New York Press, 1990.
- HARRISON, D. Teaching The Tao of Physics. *American Journal of Physics*, v. 47, n. 9, p. 779–783, 1979. a.
- HARRISON, D. What you see is what you get! *American Journal of Physics*, v. 47, n. 7, p. 576–582, 1979. b.
- HEISENBERG, W. The physical content of quantum kinematics and mechanics. In: Wheeler, J. A.; Zurek, W. H. (Eds.). *Quantum theory and measurement*. Princeton: Princeton University Press, 1983. p. 62–83.

- JAMES, W. *Varieties of Religious Experience: A Study in Human Nature*. New York: Routledge, 2002.
- KAISER, D. *How the Hippies Saved Physics: Science, Counterculture, and the Quantum Revival*. New York: W. W. Norton, 2011.
- KARAM, R. Why are complex numbers needed in quantum mechanics? Some answers for the introductory level. *American Journal of Physics*, v. 88, n. 1, p. 39–45, 2019.
- KARAM, R. Schrödinger's original struggles with a complex wave function. *American Journal of Physics*, v. 88, n. 6, p. 433–438, 2020.
- KUHN, T. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- LAKATOS, I.; FEYERABEND, P. *For and against method: including Lakatos's lectures on scientific method and the Lakatos-Feyerabend correspondence*. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- LAUDAN, L. The demise of the demarcation problem. In: COHEN, R. S.; LAUDAN, L. (Eds.). *Physics, philosophy and psychoanalysis*. Dordrecht: Springer, 1983. p. 111–127.
- LIMA, J. H. G. *Circulação da ciência: relações entre o discurso referente à ciência e o discurso de autoajuda*. Dissertação de mestrado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- MACHADO, S. S. L. *Implicações culturais da teoria quântica: caminhos metafóricos e as apropriações indébitas*. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- MACHADO, S. S. L. S. L.; CRUZ, F. F. S. A teoria quântica e a apropriação do conhecimento científico: o uso da história e filosofia da ciência pelos misticismos. In: VÁSQUEZ, M. F.; CAPONI, S.; SILVA, M. R. B. (Eds.) *Anais do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. p. 321–337.
- MARIN, J. M. “Mysticism” in quantum mechanics: the forgotten controversy. *European Journal of Physics*, v. 30, n. 4, p. 807–822, 2009.
- MOURA, M. D.; SANTOS, R. P. O ‘misticismo quântico’ em livros publicados em inglês. In: COLÓQUIO ULBRA DE EXTENSÃO, PESQUISA E ENSINO, 3., 2017. a., Canoas. *Anais...* Canoas, 2017. a.
- MOURA, M. D.; SANTOS, R. P. Detectando misticismo quântico em livros publicados no Brasil com Ciência de Dados. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 34, n. 3, p. 725–744, 2017. b.
- OLIVEIRA, M. L. *Desvios de conceitos da teoria quântica pela bricolagem de não cientistas*. Dissertação de mestrado em Divulgação Científica e Cultural – Universidade de Campinas, Campinas, 2018.
- PAURA, R. le quattro stagioni del misticismo quantistico. *Scienza & Filosofia*, n. 20, 2018.

PERALTA, R. Hermenéutica, metempsychosis y la física cuántica. *Ensayo*, v. 19, n. 3, p. 258–260, 2012.

PESSOA JR., O. Interferometria, interpretação e intuição: uma introdução conceitual à Física Quântica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 19, n. 1, p. 27–48, 1997.

PESSOA JR., O. O sujeito na física quântica. In: OLIVEIRA, E. C. (Ed.) *Epistemologia, lógica e filosofia da linguagem: ensaios de filosofia contemporânea*. Feira de Santana: Núcleo de Estudos Filosóficos – UEFS, 2001. p. 157–96.

PESSOA JR., O. O fenômeno cultural do misticismo quântico. In: FREIRE JR., O. et al. (Eds.) *Teoria quântica: estudos históricos e implicações culturais*. São Paulo: Livraria da Física, 2011. p. 281–302.

PIGOZZO, D.; LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M. A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: Um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 36, n. 3, p. 704-734, 2019.

POPPER, K. *The logic of scientific discovery*. New York: Routledge, 2005.

ROCHA, G. R. *Uma História Cultural do Reencantamento do Mundo pela Teoria Quântica*. Tese de doutorado em História, Filosofia e Ensino de Ciências – Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, 2015.

SAITO, M. T. *A gênese e o desenvolvimento da relação entre Física Quântica e misticismo e suas contribuições para o Ensino de Ciências*. Tese de doutorado em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SANTOS, F. M.; PESSOA JR., O. Delineando o problema da medição na mecânica quântica: o debate de Margenau e Wigner versus Putnam. *Scientiae Studia*, v. 9, n. 3, p. 625–644, 2012.

SCERRI, E. R. Eastern mysticism and the alleged parallels with physics. *American Journal of Physics*, v. 57, n. 8, p. 687–692, 1989.

STACE, W. T. *Mysticism and Philosophy*. Londres: Macmillan and Company Limited, 1961.  
THAGARD, P. R. Why astrology is a pseudoscience. PSA: *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, v. 1978, n. 1, p. 223–234, 1978.

UNDERHILL, E. *Mysticism: a study in the nature and development of spiritual consciousness* [livro eletrônico]. Mineola, New York: Dover Publications, 2012.

ZUKAV, G. *The dancing wu li masters: an overview of the new physics*. New York: Bantam Books, 1979.

## **SOBRE OS AUTORES**

**DANIEL PIGOZZO.** Formado em licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente é estudante de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física.

**MATHEUS MONTEIRO NASCIMENTO.** Licenciado em Física pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS - 2014), mestre em Ensino de Física (UFRGS - 2016) e doutor em Ensino de Física (UFRGS - 2019). Atualmente é Professor Adjunto 1A do Instituto

de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da UFRGS.

**NATHAN WILLIG LIMA.** Bacharel em Física Médica na PUCRS (2014), licenciado em Física na Faculdade Avantis (2017), com mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PUCRS - 2016) e doutorado em Ensino de Física (UFRGS - 2018). Atualmente é professor adjunto 1A do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da UFRGS e docente permanente do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Sociedade Brasileira de Física.

Recebido: 11 de dezembro de 2020.

Revisado: 18 de outubro de 2021.

Aceito: 12 de novembro de 2021.