

V SIANCO



SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ANÁLISE COGNITIVA 15 a 19 de setembro de 2025

Temática: O campo multirreferencial da Análise Cognitiva: Tendências e desafios na atuação profissional

Organização Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento



Apoio



Financiamento



RESUMO EXPANDIDO

EIXO TEMÁTICO: Difusão do Conhecimento

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS APLICADAS NO ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO – UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Yuri de Melo Alves¹; José Karam Filho²

INTRODUÇÃO

A inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea - FMC no Ensino Médio - EM, é uma discussão bastante antiga na comunidade de pesquisa em ensino de Física. Nos dias de hoje, a inserção desses tópicos no EM é mais que fundamental para a compreensão das tecnologias da atualidade, pois ciência e tecnologia apresentam-se fortemente ligadas possibilitando aplicações que permitem trazer benefícios para a população através do maior controle sobre os fenômenos da natureza. Por apresentar uma grande diversidade de temas, e na sua maioria de certa complexidade, em geral assume-se que a FMC é complexa para ser trabalhada no EM, priorizando uma Física carregada de cinemática e mecânica clássica restando pouco tempo, ou quase nada, para o professor optar em abordar algum tema moderno relevante, o que geralmente acontece no final desse ciclo de aprendizagem.

Nesse sentido, o uso de QSCs nesse nível de ensino, têm um papel importante em apresentar a FMC e fornecer subsídios para uma compreensão crítica de questões atuais que envolvem a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, pois não estamos desvinculados do contexto social moderno. As Questões Sociocientíficas como metodologia de ensino, mostram-se um caminho viável para despertar nos estudantes o pensamento crítico e reflexivo sobre as tecnologias que utilizam desses conhecimentos físicos contemporâneos assim

como na tomada de decisões sobre temas controversos, como muitos descritos na FMC. O objetivo geral desse trabalho é inserir tópicos de Física Moderna e Contemporânea em turmas da terceira série do Ensino Médio, de uma escola da pública da rede federal de ensino, a partir de Questões Sociocientíficas como metodologia de ensino.

DESENVOLVIMENTO

A inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea - FMC no Ensino Médio - EM não é algo novo, contendo um número considerável de trabalhos apresentando resultados que demonstram a consolidação dessa linha de pesquisa em Ensino de Física. O desenvolvimento dessa área de pesquisa ocorreu principalmente após a década de 1980, onde pesquisadores começaram a constatar a desatualização dos currículos escolares em comparação com o progresso da própria Física, sendo um terreno fértil para o desenvolvimento de pesquisas (Terrazzan, 1992; Silva et. al 2013).

Em revisão sobre os temas de FMC que são mais trabalhados no EM, Januário (2023), aponta: Relatividade (Geral ou Restrita), Quântica, Filosofia da FMC; Cosmologia Moderna; Dualidade onda partícula; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA, como temas mais abordados em artigos e pesquisas sobre ensino de Física Moderna no Ensino Médio. A inserção da Física Moderna e Contemporânea já no Ensino Médio é uma necessidade (BNCC, 2018), que a décadas vem sendo negligenciada no nosso sistema de ensino (PCN+, 2002), em sua defesa temos argumentos epistemológicos, pedagógicos, sociais e tecnológicos consolidados e que nos respaldam a continuar nessa empreitada na difusão do conhecimento científico na sociedade.

No ensino de ciências as Questões Sociocientíficas – QSCs, surgem no contexto de discussões sobre a aplicabilidade dos pressupostos relacionando a educação com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, sendo grande parte dos estudos sobre as QSCs derivados dos desdobramentos de estudos sobre CTSA (Martínez Pérez, 2012). Questões Sociocientíficas, são problemas ou situações geralmente complexos e controversos, que podem ser utilizados em uma educação científica contextualizadora, por permitir uma abordagem de conteúdos inter ou

multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas (Conrado, 2017; Conrado; Nunes-neto, 2018). Seus objetivos coadunam com uma formação cidadã, compreensão da natureza da ciência e tecnologia, alfabetização científica, e análises éticas e moral. Quando os estudantes se envolvem de forma mais ativa com os problemas sociocientíficos criando de certa forma laços emocionais com as causas (Conrado; Nunes-Neto, 2018), eles passam a se perceberem como protagonistas (Freire, 1996), capazes de impulsionar mudanças e enfrentar os desafios.

Esta pesquisa é uma investigação de natureza qualitativa, cujo objetivo central é refletir sobre uma situação concreta de ensino e aprendizagem sobre FMC, em turmas da terceira série do EM, de uma unidade da Rede Federal de Ensino, baseada na metodologia pesquisa-ação. A pesquisa será desenvolvida com o pesquisador inserido diretamente no ambiente natural onde todos os fenômenos educacionais ocorrem possibilitando uma compreensão mais aprofundada das interações, significados e contextos atribuídos aos envolvidos, alinhando-se com a perspectiva educacional freireana.

A escolha desse percurso metodológico é justificada pela própria natureza intervencionista do trabalho, que visa promover uma transformação pedagógica em sala de aula enquanto, ao mesmo tempo, a investiga. Sendo assim a pesquisa configura-se também como um estudo de caso por investigar uma específica realidade educacional, aprofundando-se numa experiência de ensino e aprendizagem de tópicos de FMC através de QSCs.

A própria natureza da pesquisa justifica a escolha do estudo de caso, qual seja: buscar compreender, com certa profundidade, esse fenômeno educacional específico – a inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio à luz das Questões Sociocientíficas. De acordo com as características, o estudo de caso é coerente com as variáveis complexas da atividade docente e da sua interação com os atores no ambiente escolar, o que exige uma abordagem extremamente sensível diante às múltiplas dimensões que estão envolvidas. Ambas as abordagens metodológicas coadunam com os objetivos da pesquisa, que busca a compreensão do fenômeno abordado observando suas variáveis e possível intervenção numa situação real de ensino e aprendizagem da FMC com uma visão crítica e situada.

O objeto de pesquisa são estudantes da terceira série do Ensino Médio do

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Alagoinhas*, dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. O total aproximado de participantes da pesquisa é de aproximadamente 175 estudantes, divididos de acordo seus respectivos cursos: duas turmas do curso Técnico Integrado em Agroecologia, duas turmas do curso Técnico Integrado em Agroindústria e uma turma do curso Técnico Integrado em Informática. O pesquisador também faz parte do contexto da pesquisa e visa promover uma transformação prática enquanto ocorre o processo de pesquisa, intervindo e observando quais resultados são gerados dessa intervenção.

Esta pesquisa utilizará os seguintes instrumentos metodológicos:

(I) questionário diagnóstico, apresentando cinco questões objetivas sobre FMC para verificar os conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa sobre temas que envolvem FMC e se esses conseguem correlacionar esses temas contemporâneos da Física com aplicações quotidianas nas suas respectivas áreas de formação. A ideia é verificar e identificar as concepções prévias desses estudantes, de forma individualizada, como também, possíveis lacunas formativas e falta de compreensão científica na sua visão de mundo.

Após a análise das respostas destes questionários, e verificação das possíveis lacunas formativas, será apresentado um problema social e controverso, através de:

(II) atividades problematizadoras, utilizando QSCs, envolvendo a FMC dentro de um contexto que converse diretamente com a área de atuação do curso técnico em que esse estudante está se profissionalizando, por exemplo:

- ✓ Técnico em Agroecologia: discutir aplicações tecnológicas da FMC no campo, como o uso de drones no monitoramento de lavouras;
- ✓ Técnico em Agroindústria: discutir a abordagem do uso seguro da radioatividade na indústria alimentícia, ou seja, emissão de radiação ionizante (gama) na esterilização de alimentos;
- ✓ Técnico em Informática: discutir a computação quântica e a computação clássica, debater sobre os impactos sociotécnicos da IA quântica e como seu domínio pode impactar na soberania nacional.

Após estabelecer essa ponte dialógica entre o conhecimento Físico e as Questões Sociocientíficas, o pesquisador fará intervenções quando necessário, para que esses estudantes compreendam a importância desses temas na sua atuação profissional e no contexto social, buscando consolidar a aprendizagem. Esse tipo de atividade promove a interdisciplinaridade dialógica com a ciência, sociedade e valores,

permite e estimula o letramento científico e a formação cidadã e estimula um ensino por investigação e problematização (Freire, 1979).

Durante a atividade problematizadora um novo instrumento de observação também será utilizado:

(III) ficha de observação participante: o objetivo é mapear as mudanças atitudinal, procedimental e comportamental desses participantes frente a um problema sociocientífico. Com isso pretende-se registrar não apenas as atividades como também reflexões, as interpretações sobre os temas abordados, as dificuldades e ações pedagógicas aplicadas. Esses registros favorecem uma triangulação dos dados coletados e das análises mais refinadas validando ainda mais os objetivos da pesquisa.

Acreditamos que o uso das QSCs no Ensino de FMC pode ser considerado um grande diferencial no processo de ensino e aprendizagem por estabelecer relações concretas com problemas reais e tecnologias que fazem parte do mundo desses estudantes.

Após essa análise, será possível verificar como o uso de QSCs pode melhorar a compreensão, a atitude, o comportamento e mudar as concepções dos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da rede Federal de Educação, sobre como temas de Física Moderna e Contemporânea são utilizados nas tecnologias ligadas às suas respectivas áreas de atuação.

(IV) produções escritas: deve apresentar, como finalidade, a possibilidade de análise das possíveis apropriações conceituais dos temas contemporâneos de Física e verificar o processo de criticidade no uso das QSCs. De acordo com Zabala (1998), esse tipo de instrumento de investigação permite que sejam identificadas mudanças desenvolvidas no decorrer do processo como mudanças cognitivas e atitude.

O processo investigativo descrito neste trabalho de pesquisa emerge a partir de uma necessidade cada vez maior no mundo contemporâneo de se inserir tópicos de FMC no EM possibilitando que esses estudantes compreendam a importância desse campo do conhecimento para suas vidas social e profissional.

Diante dessa necessidade, emerge o uso das QSCs como abordagem metodológica de ensino que possa trazer a lume aos estudantes uma visão de mundo mais ampla, possibilitando o diálogo crítico, ético e moral diante de situações controversas envolvendo a Física Moderna.

CONCLUSÃO

Embora a pesquisa ainda esteja em desenvolvimento é fato que a proposta apresenta potencial grande por estar diante de um campo ainda pouco abordado na literatura atual e com característica de aproximar a realidade dos estudantes com temas científicos relevantes levando-os de forma significativa para uma compreensão crítica do mundo. Os trabalhos disponíveis na literatura, ainda que abordem as QSCs no ensino de Ciências, não apresentam de forma clara a inclusão dos temas contemporâneos da Física. Apesar de alguns trabalhos mostrarem o potencial de compreensão de conceitos científicos utilizando as Questões Sociocientíficas como metodologia de ensino, pesquisas voltadas diretamente à tópicos de FMC ainda são incipientes. Diante da quantidade reduzida de trabalhos pretendemos mostrar que essa metodologia de ensino pode contribuir para a inserção de temas contemporâneos de Física no EM preparando estudantes conscientes, críticos do universo a sua volta e participativos das ações que envolvem seu contexto de vida.

REFERÊNCIAS

- OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antonio. **Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”**. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 23-48, 2000.
- PEREIRA, Ana L. F.; OSTERMANN, Fernanda. **Dificuldades na implementação da Física Moderna no Ensino Médio: uma análise crítica**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 1-15, 2009.
- TERRAZZAN, Eduardo A. **Abordagens metodológicas no ensino de física**. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 120-135, ago. 1994.
- CONRADO, D. M. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 218 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.