
Implica es da Escola de Física CERN para a prática pedagógica de professores

Londero Leandro¹

Categoria 2. Trabalho de investiga o

Apoio: Funda o de Amparo   Pesquisa do Estado de São Paulo

Resumo

Para que a inser o de conteúdos de Física Moderna e Contemporânea ocorra de maneira eficiente no ensino médio   necessária a atualiza o dos professores. Assim, desde 2010 a SBF realiza a Escola de Física CERN, na qual participam professores brasileiros de física. Perante isso, investigamos as contribui es desta escola para a prática pedagógica dos professores. Os resultados mostram que o ensino de partículas é realizado de maneira muito incipiente, justificado pelo fato do currículo ainda ser clássico, pela falta de tempo ou pela cobrança dos exames avaliativos. Ao mesmo tempo em que os professores mencionam abordar a física de partículas, eles relatam que assuntos de física moderna e contemporânea não fazem parte do currículo de suas escolas. Concluímos que alguns professores não ensinam a física de partículas ou o abordam mesmo que ele não faça parte da grade curricular.

Palavras-chave

Física de Partículas, Escola de Física CERN, Prática Pedagógica

Objetivo

Este estudo partiu da constata o da ausência, na literatura consultada, de um estudo que avalie as contribui es da Escola de Física "CERN" para a prática pedagógica dos professores de física que dela participaram. Perante isso, investigo quais são as contribui es didático-pedagógicas da Escola de Física "CERN" para a docência escolar de professores de física, tomando como fonte de informa es os discursos dos sujeitos que dela participaram.

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP. leandrolondero@gmail.com

Busco sintetizar as contribui es e as opiniões convergentes e divergentes de seus participantes, com o intuito de contribuir com sugestões de melhorias a serem propostas para as futuras edi es da escola. Várias questões que parecem relevantes permearam este estudo, são elas:

- ✓ O que os professores consideram que aprenderam com a participa o na escola?
- ✓ O que eles dizem ensinar sobre Partículas Elementares em suas aulas? No caso de não ensinarem, quais as justificativas para não fazê-lo?
- ✓ Quais recursos, abordagens e metodologias utilizam para ensinar este t pico?
- ✓ O ensino de Partículas Elementares faz parte do currículo das escolas dos professores participantes?

Marco Teórico

A inser o de Física Moderna e Contemporânea no currículo do Ensino Médio brasileiro está entre as prioridades de muitos pesquisadores em Ensino de Física que se dedicam a esta linha de pesquisa. Esta inser o também é uma das exigências prescritas na legisla o e diretrizes da Educa o Básica. Entre os assuntos preconizados está a Física de Partículas Elementares.

O ensino deste t pico é justificado pelo fato dele permitir a discussão: a) de uma nova visão de mundo; b) de uma visão mais adequada da ciência; c) da reinterpretac o da Física Clássica; d) da dinâmica da Ciência e seu desenvolvimento; e) da contribui o dos diversos cientistas; f) do papel da experimentac o; g) do investimento financeiro e cooperativo de diversos países e pesquisadores.

No entanto, para que o ensino da Física de Partículas ocorra de maneira eficiente   necessária a atualiza o dos professores que já estão em docência escolar. Neste sentido, desde 2010 a Sociedade Brasileira de Física realiza anualmente a Escola de Física do CERN, na qual participam professores brasileiros de física de escolas públicas do Ensino Médio.

Fundada em 1954, a Organiza o Europeia para a Pesquisa Nuclear, conhecida como CERN, localiza-se na fronteira franco-su a, na região noroeste de Genebra. É o maior laboratório de física de partículas do mundo.

Entre diversas a es, o CERN desenvolve um programa de Educa o dedicado a professores de vários países da Europa, no qual são desenvolvidas atividades de

visita o às instala es e laboratórios e cursos sobre t picos de Física, em geral, ministrados no idioma dos participantes.

Fazendo parte deste programa, desde 2007 o CERN realiza a Escola de Professores em Língua Portuguesa, direcionada aos educadores portugueses de escolas secundárias. Nela são ministradas aulas sobre Física de Partículas, realizados experimentos e visitas guiadas ao complexo experimental do CERN, com o objetivo de que seus participantes discutam com os alunos do ensino médio os conteúdos tratados nesta escola. Perante isso, o objetivo principal da escola   capacitar professores para que eles insiram o t pico de Física de Partículas Elementares em nível acessível aos alunos.

Metodologia

Para responder as questões deste estudo, identifiquei os professores que participaram de cada uma das cinco edi es da escola por meio de consulta ao site da SBF. Ao total, já participaram da escola 100 professores.

De posse dos nomes, procurei localizar possíveis contatos ou perfis eletr nicos dos participantes mediante consulta a redes sociais e procura na internet. Localizados os contatos, entrei em comunica o com os professores mapeados, para os quais enviamos um questionário que possui algumas questões básicas que possibilitam a obten o de informa es para respondermos as questões deste estudo.

Organizei as respostas obtidas e os dados coletados em quadros específicos construídos para a tabula o das respostas. Em continuidade, analisei os dados sintetizados por meio do referencial teórico adotado. As respostas para as questões do questionário foram analisadas na perspectiva da Análise de Discurso de linha francesa, a partir de produ es de Michel Pêcheux ou dos trabalhos publicados ou traduzidos no Brasil por Eni Orlandi.

Ao final, inferi alguns resultados a que cheguei e pontuo algumas implica es para a forma o de professores.

Resultados

Avançamos na discussão dos diferentes casos que me interessa mostrar, explicitando as respostas dos professores participantes. Perguntei a eles: o que

considera que aprendeu na Escola de Física do CERN? Obtive, como exemplos, as seguintes respostas:

Aprendi um pouco mais sobre Física de Partículas e sobre a área de engenharia (FPC/2010)

Com base neste discurso, notamos que na escola há uma ênfase exclusiva nos conteúdos físicos. Além disso, o que parece ser mais preocupante é que são raros os discursos nos quais é possível identificar aprendizagens referentes a maneira de ensinar os conhecimentos aprendidos na escola em um contexto escolar de Ensino Médio público. Isto ratifica que a escola enfatiza o aspecto conceitual em detrimento a uma discussão dos aspectos metodológicos sobre o ensino de partículas, discussão que contribuiria para que a inser o deste tema ocorresse de maneira eficiente e eficaz nas aulas de física dos professores que dela participaram.

Uma possível justificativa para a ênfase conceitual apresentada na escola seja a forte presença de pesquisadores da área de partículas, os quais ministram os cursos frequentados pelos participantes. Assim, sugerimos que a SBF e o CERN incluam na equipe de ministrantes de cursos da escola profissionais da área de ensino de física.

Ao serem questionados sobre os assuntos, os conceitos e fen menos que ensinavam em suas aulas, obtive como respostas, por exemplo, as seguintes.

Sim, discuto o tema com os alunos, sobre partículas elementares, como acelerar partículas, colidi-las para encontrar novas partículas, falo sobre o modelo padrão, teoria mais aceita hoje em dia etc. **Não consigo aprofundar muito cada tema por conta da falta de tempo**, pois dou aulas em uma escola pública e são tenho duas aulas por semana. (MCIAS/2011)

Embora o professor relate os assuntos discutidos em suas aulas, ele enfatiza que o tempo é um fator que o impede de abordar tais assuntos de maneira mais detalhada, o que seria próprio de uma escola pública. Talvez o professor considere que um conjunto maior de aulas possibilitaria o ensino mais minucioso.

No segundo caso, o professor parece explicitar que o ensino   superficial ao usar a expressão "*somente uma discussão, quase uma divulga o científica*". Seu discurso também pode levar a interpreta o de que discussões e divulga o científica não

são formas de ensino e, portanto, não ocorriam aprendizagens por parte dos alunos.

Sim, mas ainda é somente uma discussão, quase uma divulga o científica. Penso que a maior dificuldade para trabalhar o tema no EM esteja relacionada à questão experimental, pois temos muito pouco (ou quase nada) para apresentar de experimenta o associados aos modelos teóricos. (FPC/2010)

Estava também interessado em saber como, especificamente, os professores ensinavam partículas, ou seja, os recursos utilizados, as abordagens e metodologias.

Na maioria das vezes, **partículas elementares surgem durante a discussão sobre  ptica, Eletricidade e FMC** (física moderna e contemporânea), vista no 3 o Ano do Ensino Médio. Como recurso, sempre faço uso de **vídeos, simuladores** extraídos de sites especializados e mesmo os **jogos** propostos pelo site do CERN para "crianças". (LAAF/2012)

As **discussões se iniciam pela utiliza o de Modelos na Ciência** e sua importância na busca, pelo Homem, de explica es sobre a natureza e constitui o tanto da matéria quanto da própria forma o do Universo. As aulas, em geral, têm um caráter de explora o de possibilidades, buscando mostrar que não existe UMA verdade, mas que a Ciência busca explica es plausíveis para as questões a que se sujeita pesquisar. (NBJ/2012)

Notamos que os professores mencionam o momento em que abordam o ensino de partículas, na  ptica, Eletricidade, na própria FMC ou quando da discussão dos Modelos na Ciência.   possível também constatarmos que, em geral, eles privilegiam o uso de vídeos e simula es computacionais. Por outro lado, há professores que procuram utilizar outros recursos e abordagens como é o caso de MCIAS, o qual tentar  construir uma câmara de nuvens, e de MMP, a qual propõe a leitura de textos.

Também vou tentar inserir a constru o de uma câmara de nuvens com material de baixo custo que adaptei às condi es de sala de aula. (MCIAS/2011)

Procuo também propor a leitura de algum texto da m dia sobre o LHC e proponho questões aos estudantes. (MMP/2010)

Ao final, estava interessado em descobrir se o t pico de física de partículas faz parte do currículo das escolas dos participantes. Obtive como respostas as seguintes:

Explicitamente, não. A maioria dos professores sequer aborda o tema. (LAAF/2012)

Sim. Porém com a mudança que está ocorrendo no currículo aqui no estado, devido ao ensino politécnico, os conteúdos não têm mais grande validade e não fomos devidamente preparados para essa mudança. **Não d  tempo para trabalhar o assunto,** já que a física está saindo cada vez mais dos currículos, inserindo projetos e dando mais ênfase a disciplinas como psicologia, filosofia e sociologia. Uma pena, não  ? (ACM/2011)

Temos feito um esforço enorme em introduzir esse temas no EM e na última série do EF, mas ainda não conseguimos. Além do problema já relacionado às questões experimentais, penso que outro ponto fundamental de dificuldade seja o **pouco conhecimento que nós professores temos do tema.** (FPC/2010)

No primeiro discurso o professor afirma que o t pico de partículas não faz parte do currículo. No segundo caso, observamos uma contradi o no discurso do professor. Ao mesmo tempo em que declara a presença do t pico no currículo, ele afirma não abordar esse assunto, justificado pela mudança curricular que estaria ocorrendo no estado em que é professor.

No terceiro discurso, o professor declara estar fazendo um esforço para inserir a física de partículas no currículo, no entanto não tem obtido sucesso. Por outro lado, menciona o pouco conhecimento que os professores possuem do tema. Não me parece que este argumento seja válido para não ensinar partículas elementares, uma vez que o referido professor participou da escola CERN, e certamente possui capacidade para buscar maiores informa es sobre a física de altas energias em diversos materiais impressos como livros e revista e, também, em materiais disponíveis na internet.

Conclusões

A análise dos discursos permite inferir que o ensino de partículas nas aulas dos professores participantes da escola é realizado de maneira muito incipiente. De maneira geral, os professores justificam essa incipiência pelo fato do currículo de física ainda ser clássico, pela falta de tempo ou pela cobrança dos exames avaliativos como, por exemplo, ENEM e vestibulares. Aqueles que abordam o ensino de partículas o fazem por meio de uma abordagem qualitativa, com uso, em geral, de vídeos e simulações.

Verificamos discursos antagônicos nas respostas de muitos professores. Ao mesmo tempo em que mencionam abordar a física de partículas, mesmo de maneira embrionária, eles relatam que assuntos de física moderna e contemporânea não fazem parte da grade curricular de suas escolas.

Perante isso, concluímos que alguns desses professores não ensinam a física de partículas, mesmo após a participação na escola, ou abordam esse assunto mesmo que ele não faça parte da grade curricular de sua escola.

Por outro lado, para confirmarmos as inferências aqui levantadas seria fundamental observarmos as aulas dos professores. No entanto, esta ação foge do escopo deste trabalho.

Os resultados aqui apresentados podem ser levados em consideração pelos organizados, uma vez que apontamos sugestões de melhorias para as futuras edições da escola de Física CERN.

Referências Bibliográficas

Orlandi, E. P. Análise de discurso. Orlandi, E. P.; Lagazzi-Rodrigues, S. (Orgs.). Discurso e Textualidade. Campinas: Pontes, 2010.