



Uma sistematização das produções acadêmicas com foco no Ensino da Física das Partículas Elementares

Prof. Leandro Londero

ORCID



OBJETIVO, PROBLEMA E QUESTÕES BALIZADORAS



Realizar uma revisão bibliográfica analisando aspectos quantitativos e qualitativos referentes à produção acadêmica sobre o EFPE, tomando como fonte de informações as atas de congressos, teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação brasileiros e artigos publicados em periódicos.

Qual é o panorama e as perspectivas da pesquisa sobre o Ensino de Física de Partículas Elementares?

- a) Qual a frequência de pesquisas nos diferentes meios de publicação revisados?
 - b) Quais são os objetivos dos estudos, suas abordagens e metodologias?
 - c) Quais os quadros teóricos de referência?
 - d) A que resultados, em seu conjunto, as pesquisas têm chegado?
 - e) Quais os focos de pesquisa são dominantes as lacunas existentes?
 - f) Quais são as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores-autores?
-

OBJETIVO, PROBLEMA E QUESTÕES BALIZADORAS



- Definição dos descritores que direcionaram as buscas realizadas (teses e dissertações defendidas em Programas de Pós-graduação da área de Educação e Educação em Ciências, atas de congressos científicos da área de Educação em Ciências e periódicos científicos);
 - Catalogação das teses e dissertações (realizada por meio de consulta ao Banco de Teses e Dissertações da CAPES). Realizamos a busca por meio das seguintes palavras-chave: ensino de física de partículas elementares, ensino de partículas elementares, ensino do modelo padrão, Escola de Física CERN;
 - Localização e acesso ao texto completo destas produções ("Domínio Público" ou acesso aos sites dos programas nos quais os estudos foram realizados);
 - Construção de tabelas nas quais registramos o tipo de produção (tese ou dissertação), ano da publicação, nome do autor, título e orientador do estudo e instituição na qual foi desenvolvida.
 - Mapeamos as produções divulgadas em congressos (destinados especificamente para a comunidade de Educadores em Física ou de Educadores em Ciências e possuímos os anais/atas de todas as edições realizadas.
-



-
- Revisamos as atas de Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF (I até a XXI edição), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF (I até a XIV edição) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC (I até a IX edição);
 - Registro em tabelas do congresso no qual o trabalho foi apresentado, sua edição e ano de realização, o título do estudo e nome do(s) autor(es);
 - Revisão em periódicos da área de Educação em Ciências;
 - Leitura cuidadosa de cada uma das publicações, na íntegra;
 - Analisamos o conteúdo das produções e tabulamos os dados com a elaboração de registros em quadros e tabelas, construídas especificamente para este estudo, nas quais sintetizamos as frequências, os temas, os objetivos, as problemáticas, abordagens, quadros teóricos, metodologias, focos dominantes, resultados, conclusões, lacunas existentes, sugestões e proposições apresentadas e contribuições para mudanças e inovações da prática pedagógica, com o objetivo de respondermos nossas questões norteadoras.
-



Número de Ordem	Periódico	Período
01	A Física na Escola	V. 1 ao V. 13
02	Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	V. 1 ao V. 9
03	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	V. 1 ao V. 33
04	Ciências em Foco	Nº 1 ao Nº 4
05	Ciência em Tela	V. 1 ao V. 8
06	Ciência & Educação	V. 1 ao V. 22
07	Ciência & Ensino	V. 1 ao V. 4
08	Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	V. 1 ao V. 17
09	Experiências em Ensino de Ciências	V. 1 ao V. 11
10	História da Ciência e Ensino: construindo interfaces	V. 1 ao V. 13
11	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	V. 1 ao V. 8
12	Revista Brasileira de Ensino de Física	V. 1 ao V. 38
13	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	V. 1 ao V. 16
14	Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	V. 1 e V. 5
15	Investigações em Ensino de Ciências	V. 1 ao V. 21

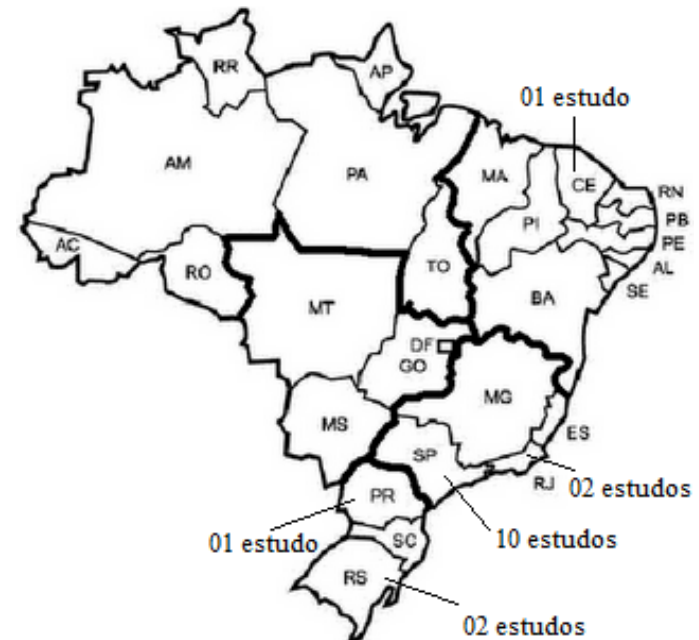
RESULTADOS



- Mapeamos 16 estudos, sendo 01 tese e 15 dissertações que foram desenvolvidas em 09 programas de pós-graduação, de 09 instituições, sendo 08 públicas e 01 privada, de 5 unidades federativas e concentram-se no Sul-Sudeste e Nordeste, sendo todos em programas da subárea de Ensino, da grande área Multidisciplinar (46 da CAPES).



■ Instituições privadas
■ Instituições federais
■ Instituições estaduais

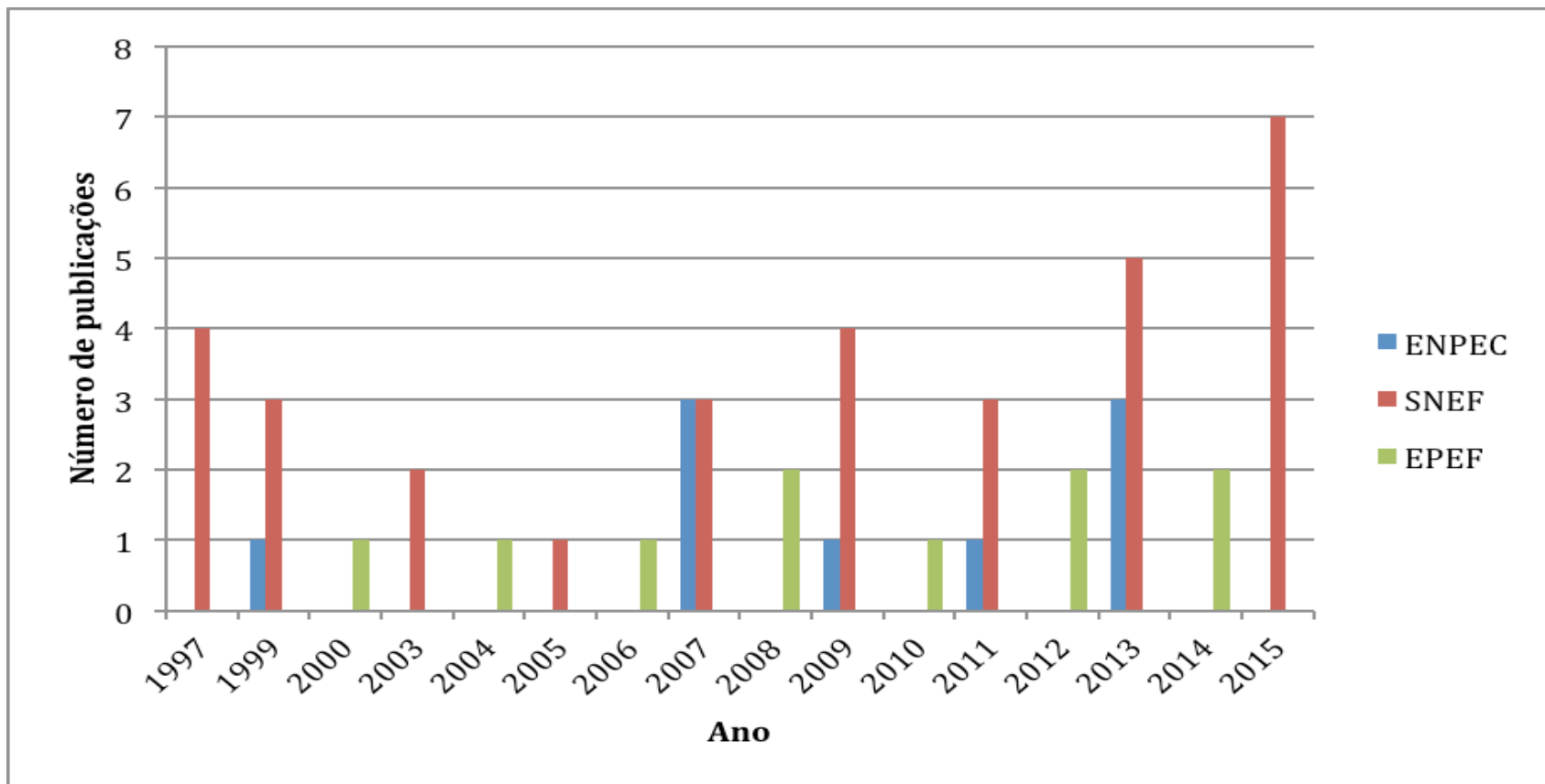


Quantidade de estudos por instituição

Quantidade de estudos por unidade federativa



- Verificamos a predominância de pesquisas voltadas para o Ensino Médio (12), o que pode ser justificado pelo o perfil dos pós-graduandos que se dedicam a pesquisa em ensino de física, em geral, estudantes que concluíram recentemente a graduação ou professores que já se encontram em exercício profissional.
- Apenas 02 pesquisas possuem foco no Ensino Superior investigando as crenças dos futuros professores de física no que diz respeito a inserção de tópicos de FMC no Ensino Médio e o Ensino de Partículas nos currículos dos cursos de Licenciatura.
- Uma pesquisa destinada ao ensino para o nível fundamental.
- Dos 12 destinados ao Ensino Médio, 03 foram realizados em cursos de mestrado profissional, ou seja, por professores em regência de classe, e 09 em cursos de mestrado acadêmico. O conjunto mais significativo de produções é aquele referente a elaboração e/ou implementação de propostas didáticas (06).
- Já as pesquisas nas atas dos congressos científicos, nos permitiram o mapeamento de 21 edições do SNEF, 15 do EPEF e, 9 do ENPEC, totalizando 45 edições e 51 trabalhos, sendo 9 no ENPEC, 10 no EPEF e 32 no SNEF, respectivamente.





Considerando os periódicos revisados, observamos uma maior quantidade de publicações na Revista Brasileira de Ensino de Física, 05 trabalhos.

Em segundo lugar temos *A Física na Escola* e a *Experiências em Ensino de Ciências*, com 02 trabalhos em cada uma, por fim, temos o *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, a *Investigações em Ensino de Ciências* e a *Ciência em Tela*, com 01 trabalho publicado em cada.

Nos demais periódicos revisados nenhuma investigação acerca da EFPE foi mapeada. Podemos justificar as frequências encontradas pela idade de existência dos periódicos, uma vez que a *Revista Brasileira de Ensino de Física* é a mais antigas entre as analisadas.

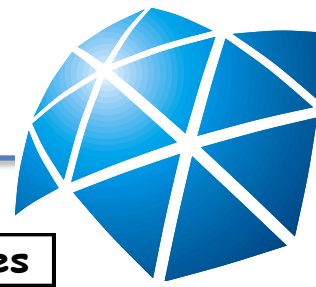


- ✓ Transposição Didática de Ives Chevallard;
 - ✓ Aprendizagem Significativa de David Ausubel;
 - ✓ Pressupostos da Alfabetização Científica ou CTS;
 - ✓ Construção do Objeto Científico de Gaston Bachelard;
 - ✓ Mapas Conceituais de Joseph D. Novak;
 - ✓ Visão interacionista social de Dixie B. Gowin;
 - ✓ Aprendizagem Significativa Crítica de Marco A. Moreira;
 - ✓ Pressupostos da Alfabetização Científica ou CTS;
 - ✓ Teoria Sócio-interacionista de Lev Vygotsky;
 - ✓ Trabalho Cooperativo de Célestin Freinet;
 - ✓ Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire;
 - ✓ Crenças Educacionais F. Pajares;
 - ✓ Teorias das Situações Didáticas de G. Brousseau;
 - ✓ Educar pela pesquisa de Pedro Demo;
 - ✓ Engenharia Didática de M. Artique;
 - ✓ Aprendizagem Cooperativa de Jean Piaget;
 - ✓ Epistemologia de Jean-Claude Forquin.
-



-
- ✓ Verificamos em diversos trabalhos a utilização de dois ou mais referenciais teórico-metodológicos, dentro da mesma perspectiva ou não.
 - ✓ As opção pelos referenciais adotados está fortemente ligada ao menos por três justificativas:
 - a) posições ideológicas dos orientadores;
 - b) referencial utilizado no grupo de pesquisa no qual o estudo foi desenvolvido;
 - c) os estudos avaliarem a aprendizagem dos alunos, o que os obriga a usarem referenciais cognitivos, muitas vezes oriundos e próprios da Psicologia da Educação.
 - ✓ O conjunto de estudos identificados privilegia abordagens oriundas da pesquisa qualitativa de cunho descritivo. No entanto, os autores, em geral, não mencionam com nitidez o esboço metodológico de suas pesquisas. Fica evidente a fragilidade no domínio de métodos e técnicas de investigação.
-

Focos dominantes e lacunas existentes



Categoria	Atas de Congressos	Teses e Dissertações
Elaboração/Aplicação de Propostas de Ensino e Recursos Didáticos	27	08
Divulgação Científica/ Espaços não formais	10	02
Formação de Professores (Inicial e Continuada)	06	---
Concepção de Professores	04	03
Análise Curricular	04	01
Análise de Materiais impressos ou digitais	03	01
Formação de Conceitos/ Avaliação de Aprendizagem/ Concepções dos alunos	03	02

- ✓ Os estudos apresentam mais de um foco de interesse. Ao mesmo tempo em que avaliam uma proposta de ensino, os estudos analisam a aprendizagem dos alunos, as concepções de professores, a formação de conceitos, o conteúdo de materiais impressos ou os recursos didáticos utilizados.



- a) Identificação de visões deformadas da Ciência e grande interesse por tópicos atuais de física por parte dos alunos e professores;
 - b) Estudantes possuem noções sobre a estrutura atômica básica da matéria, mas não conseguem estabelecer relações corretas entre os conceitos envolvidos;
 - c) O ensino de partículas possibilitou a aproximação dos alunos com a pesquisa científica/interação com a "vida" no laboratório/construção da ciência. Mudança na visão dos alunos em relação ao trabalho científico e a ciência;
 - d) Evidente distanciamento da ciência dos outros fazeres sociais;
 - e) Diferenças pouco significativas no desempenho entre alunos de escolas de ensino público federal e privado;
-



- f) Livros didáticos incorporam a FMC de uma maneira que não privilegia os objetivos formativos desejados/carência de material didático com abordagem de conceitos de FMC;
 - g) Mesmo nos cursos que passaram por reformulações curriculares, a incidência da FMC ainda é relativamente baixa, denotando a necessidade de se estudar sua importância nas estruturas curriculares;
 - h) Centros de pesquisas como difusoras do conhecimento científico. Escola de Física CERN se apresenta como projeto pioneiro de divulgação científica;
 - i) Contribuição da leitura para o entendimento da física de partículas;
 - j) Utilização de redes sociais como espaços não formais de aprendizagem.
-



- a) Atualizar o currículo de Física do Ensino Médio;
 - b) Analisar opções e interesses dos professores;
 - c) Necessidade de mudanças na prática docente. Necessidade de reflexões para que o professor possa repensar sua prática pedagógica;
 - d) Necessidade de reconhecimento e superação dos obstáculos didáticos e epistemológicos como um meio de promover a aprendizagem;
 - e) Desenvolver visitas aos centros de pesquisa para aproximar os estudantes do conhecimento científico. Visitas a centros de ciências/museus/centros de pesquisa devem ser olhadas como perspectiva de apropriação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula ou instigador de aprendizagem em outros momentos da vida;
-



-
- f) Necessidade de introduzir abordagens que envolvam discussões de cunho social, político e econômico;
 - g) Cursos de formação de professores e criação de materiais de fácil acesso aos professores. Cursos de formação de professores devem ser reformulados afim de melhor preparar os professores;
 - h) Necessidade de um posicionamento docente que se refere a fazer escolhas, priorizar assuntos, reelaborar cronogramas, repensar enfoques e atividades;
 - i) Levar em consideração as contribuições da pesquisa em ensino para a reflexão sobre o ensino de tópicos de FMC.
-

CONSIDERAÇÕES FINAIS



- ✓ O expressivo número de estudos focados na elaboração e/ou implementação de propostas didáticas desenvolvidas para o Ensino Médio reflete que se faz necessária a busca pela efetivação do EFPE e nos mostra que a melhor forma de isso ser alcançado é desenvolver estudos no ambiente escolar.
 - ✓ Também há a necessidade de investir esforços e empenho para que ocorra a mudança curricular, tanto no âmbito escolar médio, como nos cursos de licenciatura em Física.
 - ✓ Parece haver certa unanimidade no emprego de um enfoque qualitativo que discorra sobre os aspectos conceituais, histórico, filosóficos ou uma abordagem CTS.
-



✓ Pesquisas futuras poderiam se dedicar ao EFPE em outros níveis de ensino como, por exemplo, no ensino superior, investigando como se realiza o ensino deste tópico em cursos de graduação, seja na Licenciatura ou no Bacharelado, com o objetivo de propor mudanças nas práticas dos professores de física deste nível. Além disso, poderíamos pensar no desenvolvimento de pesquisas em modalidades específicas de ensino como na Educação de Jovens e Adultos. Advogamos em favor de futuros trabalhos que tenham com foco as concepções de professores sobre o EFPE e as dificuldades que encontram para efetivá-lo.

✓ Para que o EFPE seja levado para a sala de aula e, assim haja uma melhoria do Ensino de Física, deve-se investir na formação dos professores, inicial ou continuada, de forma a promover a estes o conhecimento necessário sobre partículas elementares para que sintam segurança para inserir este tópico em suas aulas.
