

# REFLEXÕES SOBRE A NATUREZA DAS CIÊNCIAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA NO BRASIL: BREVE RETRATO DAS CONFIGURAÇÕES ATUAIS

Gabriela Kaiana Ferreira

*Universidade Federal do Paraná/Centro de Estudos do Mar.*

*Universidade Federal de Santa Catarina/Doutorado em Educação Científica e Tecnológica*

*gabriela.ferreira@ufpr.br*

José Francisco Custódio

*Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Física*

*j.custodio@ufsc.br*

**RESUMEN:** Neste trabalho, tivemos o objetivo de mapear a oferta de disciplinas com discussões sobre natureza das ciências e do trabalho científico em cursos de Licenciatura em Física (LF) no Brasil, analisando com base na legislação e diretrizes que regulamentam a oferta dos cursos, em busca das intenções para a proposição de discussões sobre a natureza das ciências. Para tanto, buscamos esboçar um breve retrato das configurações atuais de 138 cursos de LF com relação à oferta de 375 disciplinas com discussões referentes à temática. Dos resultados, concluímos que apesar do indicativo nos documentos orientadores e legisladores para este tipo de discussão, a dedicação de carga horária a disciplinas que tratam do tema ainda é muito baixa (4,5% da carga horária total dos cursos).

**PALABRAS CLAVE:** formação de professores de Física, natureza das ciências, licenciatura em Física.

**OBJETIVOS:** Mapear a oferta de disciplinas com discussões sobre natureza das ciências e do trabalho científico em cursos de Licenciatura em Física (LF) no Brasil, analisando com base na legislação e diretrizes que regulamentam a oferta de cursos de licenciatura em Física, em busca das intenções para a proposição de discussões sobre a natureza das ciências.

## MARCO TEÓRICO

Na educação científica há uma preocupação e defesa de professores e pesquisadores por um ensino que possibilite a compreensão da natureza das ciências e dos princípios da pesquisa científica que leve em consideração aspectos essenciais como a finalidade do trabalho científico, a natureza do conhecimento científico e a ideia de que a ciência é um empreendimento social, valorizando portanto a percepção sobre ciências como uma atividade humana, permeada e condicionada por valores éticos, econômicos, políticos, culturais (Martins, 1990; Salinas De Sandoval; Colombo De Cudmani, 1993; Matthews,

1995; Driver et al., 1996; Gil-Pérez et al., 2001; Duarte, 2004; El-Hani, 2006; Martins, 2007; Pereira; Martins, 2011).

Nesse sentido defende-se a importância de se conhecer o campo de validade, as justificativas, as circunstâncias em que determinado conhecimento pode ser enfraquecido ou mesmo rejeitado. Matthews (1994) defende que temas emergentes em filosofia, história e epistemologia das Ciências contribuem na construção de uma imagem mais rica e valorativa da ciência, desde que estas discussões sejam adequadamente apropriadas por professores de Ciências em formação e em exercício.

Entre questões que direcionam este estudo e refletem a preocupação de professores e pesquisadores da área de educação científica e tecnológica podemos destacar: *Qual a dimensão das reflexões sobre a natureza das ciências na formação de professores de Física? Será que a formação oferecida possibilita uma visão ampla e profunda sobre estas questões e atende às expectativas de uma formação crítica e reflexiva em torno da construção de uma imagem adequada da natureza da ciência?*

Os documentos orientadores e legisladores da formação de professores, inclusive para a formação de professores de Física, mencionam a necessidade de se trabalhar questões relacionadas à gnosologia e epistemologia do conhecimento. Apesar de breve, esta indicação motiva a inserção de reflexões desta natureza nos cursos de formação de professores, em nosso caso, na formação de professores de Física, convergindo com as indicações de pesquisadores da área de ensino das ciências sobre a importância destes aspectos para uma compreensão mais adequada da essência e origem do conhecimento científico (Brasil, 2015).

Neste trabalho, temos como objetivo *mapear a oferta de disciplinas com discussões sobre natureza das ciências e do trabalho científico em cursos de Licenciatura em Física (LF) no Brasil*, analisando com base na legislação e diretrizes que regulamentam a oferta de cursos de licenciatura em Física, em busca das *intenções para a proposição de discussões sobre a natureza das ciências*.

Vale ressaltar que este trabalho está inserido em uma investigação maior que se propõe *caracterizar a influência das crenças sobre natureza das ciências e do fazer científico de físicos professores universitários de Física que atuam nos cursos de Licenciatura em Física*. Neste momento, apresentamos apenas um retrato das configurações atuais dos cursos de Licenciatura em Física, especialmente em torno da oferta de disciplinas com discussões sobre a temática de interesse neste trabalho.

## METODOLOGIA

Desenvolvemos uma pesquisa documental, de caráter exploratório e explicativo (Gil, 2007). Utilizamos como fonte de informação nesta etapa da pesquisa os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) e Matrizes Curriculares (MC) de cursos de Licenciatura em Física de instituições públicas de ensino superior do Brasil, portanto documentos e fontes primárias de informação, sem tratamento analítico.

É importante deixar claro que compreendemos que o PPC ou a MC não representam necessariamente a realidade acadêmico-escolar, podendo ser apenas um documento situado entre a declaração de princípios gerais e sua tradução operacional entre a teoria educativa e a prática pedagógica, entre o planejamento e a ação, entre o que se prescreve e o que acontece de fato na sala de aula (Coll, 1986). No entanto, esta análise se pretende preliminar e provisória, no sentido de apenas indicar caminhos que poderemos seguir a fim de compreender as várias facetas de nosso campo de pesquisa. Na sequência deste estudo, pretendemos abordar as relações entre estes dois níveis: o nível da teoria educativa, das regulamentações e legislações e o nível da operação, da prática pedagógica, da ação em sala de aula.

Esta etapa da investigação, de pesquisa documental, foi realizada entre os períodos de outubro de 2015 e outubro de 2016 e abrangeu uma amostra de 138 cursos, de 87 instituições públicas de ensino superior, de um universo de 186 cursos de 111 instituições de ensino superior que ofertam regularmente o curso de Licenciatura em Física na modalidade presencial.

Após a identificação das disciplinas, procedemos à leitura e classificação das seguintes informações/elementos:

- turno de oferta do curso;
- ano de implementação da última versão do PPC do curso;
- carga horária total do curso e carga horária da disciplina;
- semestre de oferta ou periodização da disciplina;
- caráter obrigatório ou optativo da disciplina;
- departamento ou núcleo de oferta da disciplina.

A análise dos dados compreendeu a análise de conteúdo conforme Bardin (1977), seguindo os critérios de representatividade, homogeneidade e pertinência na constituição do *corpus*, por meio de uma análise qualitativa e categorial, tomando como unidades de registro palavras-chave que representassem a temática de interesse e que permitissem por meio da análise temática, encontrar e evidenciar núcleos de sentido e de significação. As palavras-chave utilizadas como unidades de registro nesta investigação, ainda na fase de pré-análise, foram História, Filosofia e Epistemologia das Ciências/da Física e seus correlatos. Em nosso entendimento, a presença destas palavras-chave no título ou no texto da ementa poderia evidenciar a presença de discussões explícitas sobre aspectos da atividade científica e da natureza das ciências nestas disciplinas.

Na classificação dos dados recorreremos à regra de contagem por presença, frequência e co-ocorrência de determinadas categorias dentro das ementas das disciplinas e a categorização semântica. Neste trabalho apresentamos apenas parte dos resultados da pesquisa em desenvolvimento.

## RESULTADOS E ANÁLISE

Os dados que apresentamos referem-se à amostra de 138 cursos de 111 instituições públicas de ensino superior, de um universo de 186 cursos, isto é aproximadamente 74% dos cursos oferecidos, de aproximadamente 78% das instituições de ensino superior que ofertam regularmente o curso de Licenciatura em Física na modalidade presencial. No conjunto dos cursos analisados, cerca de 58% são ofertados no período noturno, 32% no período integral ou diurno (dois períodos ou mais), 9% no período vespertino e 1% no período matutino.

Nestes cursos encontramos 375 disciplinas com discussões referentes à temática da natureza das ciências e do trabalho científico, sendo que 293 são disciplinas de caráter obrigatório (78,1%) e 82 de caráter optativo ou eletivo (21,9%). Consideramos importante diferenciar a apresentação dos dados em relação ao seu caráter de oferta tendo em vista que as disciplinas optativas ou eletivas geralmente tem uma função de complementariedade à formação principal, e que na licenciatura em Física, os estudantes fazem suas escolhas a partir de uma lista variada de opções, que apresentam inclusive algumas que tratam de temas específicos e atuais da Física, de grande interesse dos licenciandos. Logo, a escolha de uma disciplina de caráter optativo ou eletivo dependerá de fatores diversos, o que nos impede de afirmar se uma determinada disciplina é constituinte da formação profissional do licenciado.

Estas disciplinas possuem uma carga horária semestral média de 51,7 horas diluídas em uma carga horária média dos cursos de cerca de 3121 horas. Esta carga horária consiste na exigência mínima para integralização do currículo, isto é, para o cumprimento de disciplinas obrigatórias – entre as quais disciplinas gerais e específicas, estágios curriculares e práticas como componente curricular – disciplinas optativas/eletivas e atividades formativas/complementares. Portanto, no cenário atual dos cursos de Licenciatura em Física, modalidade presencial, oferecidos pelas instituições públicas de ensino do país, apenas 4,5% referem-se à disciplinas que, entre outros assuntos propostos em suas ementas, também tratam de discussões sobre a natureza das ciências e do trabalho científico. Além disso, outro ponto

a ser mencionado é de que a oferta destas disciplinas ocorre com maior frequência nas fases finais do curso: 17,1% são ofertadas nas 1ª e 2ª fases, 13,9% nas 3ª e 4ª fases, 24,0% nas 5ª e 6ª fases, 37,3% da 7ª fase em diante e 7,7% não mencionam quais fases são ofertadas as disciplinas (grande parte são optativas/eletivas).

Identificamos três grupos ou conjuntos de disciplinas. O primeiro grupo, constituído por 272 disciplinas, sendo 199 obrigatórias e 73 optativas/eletivas, são de disciplinas com discussões exclusivas à temática da natureza das ciências e do trabalho científico. As disciplinas que constituem este primeiro grupo foram identificadas pela presença de trechos com referência à História, à Filosofia, à Epistemologia, à Evolução das Ciências/da Física/das Ideias da Física, nos seus títulos e ementas. A carga horária destas disciplinas representam 3,1% da carga horária média dos cursos.

O segundo grupo, constituído por 80 disciplinas, sendo 74 obrigatórias e 6 optativas/eletivas, são de disciplinas com discussões na área de Ensino de Ciências/Física e, em grande parte, abordam aspectos didático-metodológicos da área de ensino. As disciplinas que constituem este segundo grupo foram identificadas pela presença de trechos com referência ao “uso da História/Filosofia/Epistemologia das Ciências/da Física no Ensino de Ciências/Física”, nas suas ementas, e nomeadas como “Prática de Ensino de Ciências/Física”, “Metodologia de Ensino de Ciências/Física”, “Instrumentação para o Ensino de Física”. A carga horária destas disciplinas representam 1,0% da carga horária média dos cursos.

O terceiro grupo, constituído por 23 disciplinas, sendo 20 obrigatórias e 3 optativas/eletivas, são de disciplinas que tratam especificamente de conteúdos de Física e ressaltam em suas ementas discussões em torno de aspectos históricos, filosóficos e/ou epistemológicos do conhecimento Físico em questão. As disciplinas que constituem este terceiro grupo foram identificadas pela presença de trechos com referências a conceitos físicos em seus nomes e ementas. A carga horária destas disciplinas representam 0,36% da carga horária média dos cursos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados nos permitem afirmar que há uma preocupação, ainda que breve, em atender as demandas da legislação sobre o curso de formação de professores com relação à oferta de disciplinas que abordem discussões sobre a natureza das ciências. Nesse sentido, buscamos fortalecer nosso argumento de que discutir aspectos da atividade científica é fundamental na formação inicial e continuada de professores, em especial os que atuam na educação em ciências, tendo em vista que a concepção epistemológica adotada por eles define, em grande medida, suas posturas enquanto docentes. Posicionamentos permeados por concepções inadequadas implicam na reprodução de modelos sobre a construção do conhecimento científico socialmente aceito de uma ciência empírico-indutivista, aproblemática, ahistórica, acumulativa de crescimento linear, indutivista, elitista, descontextualizada e socialmente neutra (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Entre as justificativas para a aceitação e reprodução desse tipo de concepção pelos professores, Gil-Pérez *et al.* (2001) mencionam a falta de incentivo e de reflexão crítica sobre a natureza da ciência nos cursos de formação inicial e a experiência de uma formação restrita à transmissão passiva de conhecimentos rígidos e imutáveis, prática frequente nas disciplinas específicas dos cursos das áreas de ciências e tecnologias. Gil-Pérez *et al.* (2001) sugerem que uma visão aceitável do trabalho científico pode ser construída recusando-se ideias do método científico e de um empirismo ingênuo, refletindo-se sobre o papel do pensamento divergente na investigação, a procura de coerência global e a compreensão do caráter social do conhecimento científico.

Na sequência deste trabalho pretendemos explorar estes cenários em torno de questionamentos tais como: De que maneira é possível construir com os professores e futuros professores uma visão aceitável

do trabalho científico? Qual a influência das crenças dos professores formadores na construção de uma visão sobre ciência e sobre o trabalho científico?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L.(1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. (2015). *Resolução nº 2 de 01 de julho*.
- COLL, C. (1986) Hacia la elaboración de un modelo de diseño curricular, *Cuadernos de Pedagogía*, 139, 8-10.
- DRIVER, R.; LEACH, J.; MILLAR, R.; SCOTT, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- DUARTE, M.C. (2004). A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 10(3), 317-331.
- EL-HANI, C.N. (2006). Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: Silva, C. C. (Org.) *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora livraria da Física, cap. 1, 3-21.
- GIL, A.C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I.F.; ALIS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.
- MARTINS, A.F.P. (2007). História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas pedras nesse caminho... *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 112-131.
- MARTINS, R.A. (1990). Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, 9, 3-5.
- MATTHEWS, M. (1994). Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 255-277.
- (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164-214.
- PEREIRA, G.J.S.A.; MARTINS, A.F.P. (2011). A inserção de conteúdo histórico-filosófico no currículo dos cursos de Licenciatura em Física e em Química da UFRN: Uma análise comparativa. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(1), 229-258.
- SALINAS DE SANDOVAL, J.; COLOMBO DE CUDMANI, L. (1993). Epistemología e historia de la física en la formación de los profesores de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 15(1 a 4), 100-109.

