

**Uma discussão sobre a formação de Professores promovida por um IES federal por meio da “Complementação Pedagógica para Não Licenciados”: o caso do professor de Física<sup>++</sup>**

---

*Marlova Estela Caldatto<sup>1</sup>*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Pato Branco – PR

*João Ricardo Neves da Silva<sup>1</sup>*

Universidade Federal de Itajubá

Itajubá – MG

**Resumo**

*O presente artigo se propõe a analisar o projeto (currículo) de formação inicial de professores de Física que baliza a implementação da política pública “Formação pedagógica para graduados não licenciados” em andamento em uma universidade pública da esfera federal. As análises buscaram categorizar e discutir os conhecimentos que compõem tal projeto formativo a partir das prescrições previstas nos documentos jurídicos vigentes e da seguinte taxonomia: conhecimento do conteúdo (Física), do conhecimento pedagógico geral e do conhecimento pedagógico do conteúdo (Física). As análises mostram uma discrepância entre os conhecimentos desenvolvidos na complementação pedagógica e os conhecimentos tidos pela literatura como necessários para a prática do professor de Física, mesmo quando consideradas as formações prévias (primeiras graduações) dos alunos.*

**Palavras-chave:** *Formação Pedagógica para não Licenciados; Formação do Professor de Física; Conhecimento Especializado do Professor de Física.*

---

<sup>+</sup> A discussion about teacher education promoted by a federal university through the "Pedagogical Complementa-tion for Unlicensed": the case of the professor of Physics

<sup>\*</sup> *Recebido: maio de 2018.  
Aceito: dezembro de 2018.*

<sup>1</sup> E-mails: maracaldatto@yahoo.com.br; jricardo.fisica@unifei.edu.br

## Abstract

*In this article we proposes to analyze the project (curriculum) of a graduate of Physics teachers training that aims at implementing the public policy "Pedagogical training for physicists no-teachers graduates" that is in progress at a public federal university. The analyzes intended to categorize and discuss the knowledge that make up this formative project based on the legal provisions in force and we follow the taxonomy: knowledge of the content (physics), general pedagogical knowledge and pedagogical knowledge of (physics) content. The analyzes show a discrepancy between the knowledge developed in the pedagogical complementation and the knowledge taken in the literature as necessary for the practice of the physics teacher, even when considering the previous formations (first graduations) of the students.*

**Keywords:** *Pedagogical Complement for Physicists No-teachers; Physics Teachers Education; Pedagogical Content Knowledge.*

## I. Introdução

As críticas ao sistema educacional brasileiro comumente são associadas, pelos mais diversos segmentos da sociedade, à atuação dos professores, renegando-se o fato que ela está vinculada, por exemplo, ao histórico formativo desses profissionais, às políticas públicas idealizadas, implementadas e avaliadas pelas esferas governamentais, além da própria cultura da sociedade.

É nesse cenário que se engendra a pesquisa aqui descrita, que buscou analisar o projeto (currículo) de formação inicial de professores de Física que baliza o implementação da política pública “programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental [os quatro anos finais], do ensino médio e da educação profissional em nível médio”<sup>2</sup> (BRASIL, 1997) desenvolvida por uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública de esfera administrativa federal.

Tal análise tomará por base os documentos produzidos pela IES a fim de regulamentar e implementar essa modalidade formativa, as recomendações dos aparatos legais que versam sobre a formação de professores da educação básica, além dos resultados de pesquisas que abordam as necessidades formativas do professor de Física e versam sobre a importância do conhecimento do conteúdo (de Física) e das metodologias de ensino que favorecem o ensino dessa área do conhecimento.

---

<sup>2</sup> Doravante tal título será considerado sinônimo dos títulos “Formação Pedagógica para não licenciados” e “Programa Especial de formação Pedagógica”, e serão representados pela sigla PROFOP.

A cristalização desse objetivo parte do pressuposto que um estudo dessa natureza pode contribuir para o debate sobre a idealização e a implementação das políticas de formação docente, trazendo subsídios que contribuam para o reconhecimento e valorização dessa profissão, à elevação da qualidade da educação e, conseqüentemente, da condição do exercício da cidadania das crianças, jovens e adultos que frequentam redes de ensino do Brasil (GATTI; BARRETO; ANDRÉ, 2011).

## II. A problemática da formação de professores de Física no Brasil

A reflexão sobre o *status* atribuído à atuação do docente na escola básica, nos faz retroceder à década de 1930, ao advento das primeiras universidades brasileiras e dos primeiros (em número reduzido) cursos de licenciatura, cursos que formam e licenciam para o exercício da docência na educação básica. Tais cursos estruturavam-se a partir do modelo conhecido como “3 + 1” ou “bacharelado + didática”, no qual se cursava três anos de disciplinas específicas dos cursos de bacharelado e um ano de disciplinas de natureza pedagógica (DINIZ-PEREIRA, 2000; TOTTI; PIERSON, 2012; DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016). Esse modelo era comum para as licenciaturas de diversas áreas e, no caso da Física, representou uma organização curricular que continha três anos destinados ao estudo de disciplinas específicas da área de Física seguidas, no último ano, de disciplinas de cunho pedagógico, “sem haver um mínimo de articulação entre esses dois universos” (DINIZ-PEREIRA, 2000, p. 54). Uma vez que, por um lado “aprende-se o ‘conteúdo’ com aqueles que não dominam a ‘forma’, por outro, aprende-se a ‘forma’ com aqueles que não dominam o ‘conteúdo’” (DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016, p. 199).

Esse modelo de formação de professores, a partir da década de 1980, passou a ser (e ainda é, uma vez que boa parte dos cursos ainda o adota) fortemente criticado pelos estudiosos da formação de professores (DINIZ-PEREIRA, 2000; TOTTI; PIERSON, 2012; DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016). De modo que, tais críticas culminaram na inserção das disciplinas “integradoras” – prática de ensino, instrumentação para o ensino, etc. –, com objetivo de associar os conhecimentos vistos nas disciplinas pedagógicas e específicas (conteúdo) (DINIZ-PEREIRA, 2000).

A partir da década de 1990, com a promulgação da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB) – lei que vigora até a presente ocasião –, a habilitação de profissionais para atuarem como docentes na educação básica passa a ser obrigatoriamente desenvolvida em nível superior, uma vez que, a apesar da origem das licenciaturas remontar aos anos de 1930, a presença de profissionais que não possuíam formação específica para a docência era (e ainda é) comum nas escolas brasileiras. Ainda de acordo com tal lei, essa formação específica para a docência, não necessariamente pode se dar por meio de Licenciaturas, visto que as IES podem ofertar “programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica” (BRASIL, 1996).

Além disso, apesar da LDB dar autonomia para as IES fixarem os currículos dos seus cursos e programas, e processo de fixação precisa estar em consonância com as “diretrizes gerais pertinentes” (BRASIL, 1996). Então, como consequência, foram promulgadas, por exemplo, as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação Básica em nível superior” (Parecer CNE/CP 9/2001), as “Diretrizes Nacionais para os cursos de Física” (Parecer CNE/CES 1304/2001), e a “Resolução CNE/CP 02/97”, sendo esse último documento voltado exclusivamente para a regulamentação dos “Programas Especiais de Formação Pedagógica de Docentes”.

Ao nos reportarmos às prescrições previstas no Parecer CNE/CP 9/2001, no que se refere à dicotomia entre as disciplinas de cunho pedagógico e as disciplinas voltadas ao estudo dos conteúdos (específicos), constatamos, por exemplo, que ela discorre que o professor não é capaz de “criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos” se não compreende com “razoável profundidade” e com “a necessária adequação à situação escolar, os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, os contextos em que se inscrevem e as temáticas transversais ao currículo escolar” (BRASIL, 2001a, p. 20). Já as Diretrizes Curriculares para os cursos de Física apontam para uma organização divergente daquela descrita pelo Parecer CNE/CP 9/2001, uma vez que distinguem a formação do bacharel e do licenciado apenas a partir do acréscimo de disciplinas de cunho “pedagógico” e dos estágios. De acordo com esse documento, a formação de professores dar-se-á a partir de um núcleo comum a todas as modalidades dos cursos de Física e de módulos sequenciais especializados, onde deverá ser dada a orientação final do curso (BRASIL, 2001b).

Segundo Deconto, Cavalcanti e Ostermann (2016), enquanto as diretrizes das Licenciaturas evidenciam a necessidade do rompimento do modelo fragmentado (3+1) em prol de um modelo articulado, as diretrizes voltadas para os cursos de Física propõem um modelo do tipo 2+2 que carrega dicotomias de natureza iguais às do esquema 3+1. Entretanto, apesar de serem destoantes em relação aos princípios norteadores, ambos os documentos enfatizam a importância da dimensão Física e pedagógica desse conteúdo.

A valorização e obrigatoriedade da dimensão Física e pedagógica desse conteúdo também se corporifica na Resolução CNE/CP N° 02/97, ao estabelecer que os conhecimentos e habilidades necessários à formação docente deverão ser articulados a partir de núcleos, tendo em vista “(...) assegurar um tratamento amplo e a incentivar a integração de conhecimentos e habilidades” (BRASIL, 1997, p.1). Esses núcleos são:

- a) *NÚCLEO CONTEXTUAL*, visando à compreensão do processo de ensino-aprendizagem referido à prática de escola, considerando tanto as relações que se passam no seu interior, com seus participantes, quanto as suas relações, como instituição, com o contexto imediato e o contexto geral onde está inserida.
- b) *NÚCLEO ESTRUTURAL*, abordando conteúdos curriculares, sua organização sequencial, avaliação e integração com outras disciplinas, os métodos adequados ao desenvolvimento do conhecimento em pauta, bem como sua adequação ao processo de ensi-

*no-aprendizagem. c) NÚCLEO INTEGRADOR, centrado nos problemas concretos enfrentados pelos alunos na prática de ensino, com vistas ao planejamento e reorganização do trabalho escolar, discutidos a partir de diferentes perspectivas teóricas, por meio de projetos multidisciplinares, com a participação articulada dos professores das várias disciplinas do curso (BRASIL, 1997, p. 1-2).*

No ano de 2015 o Parecer CNE/CP 9/2001, assim como a Resolução CNE/CP N° 02/97, foram ressignificadas a partir da Resolução CNE/CP N°02, de 1° de julho de 2015, que define as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada de Profissionais do Magistério para a Educação Básica”. A Resolução publicada em 2015 caracteriza-se por fomentar a construção de uma identidade própria das licenciaturas, uma vez que, por exemplo, estabelece a relação entre a formação inicial e continuada de professores, re-fundamenta a prática como componente curricular das licenciaturas e aponta para as novas formas de inserção dos professores em formação na realidade das escolas por meio dos estágios supervisionados. Esta regulação expressa a inter-relação entre as demandas provenientes da prática docente no ambiente escolar (especialmente quando ensina os conteúdos escolares, vinculados à Física, por exemplo) com as teorias (pedagógicas, Físicas, etc.) características do ambiente universitário.

Ou seja, os quatro documentos curriculares preveem a obrigatoriedade dessas dimensões formativas permearem os cursos voltados para a formação inicial do professor de Física que atua na educação básica. Assim, todos os cursos de formação inicial de professores, para estarem em consonância com os dispositivos jurídicos vigentes, devem contemplar em suas estruturas curriculares a dimensão Física e pedagógica do conteúdo (Física). E é nesse cenário que se engendra esta pesquisa, buscando analisar os conhecimentos privilegiados pelo projeto de formação docente elaborado por uma universidade federal ao implementar a política pública educacional PROFOP.

### **III. Objetivo da pesquisa e seu delineamento teórico-metodológico**

Conforme exposto anteriormente, o objetivo deste artigo é analisar e discutir o projeto de formação inicial de professores de Física desenvolvido por uma universidade federal por meio do PROFOP, tomando por base o currículo fixado pela IES e as recomendações dos aparatos legais que versam sobre essa modalidade formativa. Além disso, nesse processo de análise também serão adotados os resultados de pesquisas que estudam as demandas formativas desses profissionais e que se remetem à importância do conhecimento do conteúdo (de Física) e metodologias de ensino que favorecem o ensino dessa área do conhecimento.

Para tanto, fizemos quatro opções de ordem metodológica. A primeira delas refere-se à interpretação dos documentos balizadores do PROFOP elaborados pela IES como sendo o currículo dessa modalidade formativa, a saber, eles são: Resolução N° 28/11-COGEP, Reso-

lução Nº 72/12-COGEP, Resolução Nº 29/11- COGEP e os “Relatórios de Avaliação Final” de 19 turmas ofertadas. Essa opção se deu porque o somatório das informações contidas neles caracteriza as turmas ofertadas no PROFOP, uma vez que apresentam, por exemplo, a natureza e finalidade do curso, organização administrativa e didático-pedagógica (grade e ementas) do curso e os critérios para admissão de alunos.

A seleção dos 19 “Relatórios de Avaliação Final” das turmas do PROFOP está associada ao recorte temporal que desenvolvemos (período de tempo compreendido entre 2011 e 2017), que é decorrente dos seguintes fatores: a) O ano de publicação das Resoluções Nº 28/11-COGEP e Nº 29/11-COGEP: 2011. Sendo que ambos os documentos foram aprovados pelo Conselho de Graduação e Educação Profissional da referida IES (COGEP)<sup>3</sup> e balizam o planejamento e organização que o PROFOP deve adotar ao ser implementado na IES; b) No decorrer desse período, o COGEP autorizou a abertura de mais de 26 turmas do PROFOP, contudo, no ato da coleta dos dados em tela neste artigo, somente 19 turmas tinham tido tanto o “Projeto de Abertura de Turma” quanto o “Relatório de Avaliação Final da Turma” já aprovados e disponibilizados – no site da instituição para consulta pública – pelo referido conselho. Portanto, o recorte temporal foi produzido com o objetivo de analisarmos os dados relativos às turmas que foram propostas (Projeto de Abertura de Turma), implementadas e avaliadas (Relatório de Avaliação Final da Turma) sob a égide das supramencionadas resoluções.

Nesse cenário, passamos a interpretar o currículo (os documentos que compõem o Projeto de Formação do professor de Física por meio do PROFOP) como sendo um instrumento de disseminação cultural, uma vez que voltar-nos-emos para a discussão da natureza do conhecimento que determinados grupos sociais, em determinadas instituições e momentos históricos, consideram como conhecimento “legítimo” (APPLE, 2006). A opção por essa abordagem curricular deu-se por entendermos que a qualidade do ensino se relaciona com o tipo de cultura que é desenvolvido nas instituições, que ganha significado educativo através das práticas, especialmente docente, e dos códigos<sup>4</sup> que a traduzem em processos de aprendizagem para os alunos (SACRISTÁN, 1998).

A segunda opção refere-se ao fato das análises apresentadas no decorrer do artigo terem sido produzidas somente a partir da Resolução CNE/CP Nº 02/97 (e documentos derivados). Ou seja, apesar da Resolução CNE/CP Nº02, de 1º de julho de 2015, no ato da coleta de dados, já estar em vigor, optamos por não a adotar como parâmetro de análise, uma vez que as

---

<sup>3</sup> O COGEP é o órgão deliberativo e de supervisão em matéria de ensino de Graduação e Educação Profissional da referida universidade.

<sup>4</sup> Entende-se por código qualquer elemento ou ideia que intervém na seleção, ordenação, sequência, instrumentação metodológica e apresentação dos currículos a alunos e professores. [...]Os códigos provêm de opções *políticas* e *sociais* (separação da cultura intelectual da manual, por exemplo), de *concepções epistemológicas* (ou valor de método científico na prática da aprendizagem das ciências ou da “nova história” no ensino), de *princípios psicológicos ou pedagógicos* (o sentido educativo da experiência acima dos conteúdos abstratos elaborados, a importância da aprendizagem por descoberta, o valor expressivo da linguagem, etc.), de princípios *organizacionais* (a ordenação do ensino por ciclos ou por cursos, etc.) e outros mais (SACRISTÁN, 1998, p. 76, grifo do autor).

turmas do PROFOP ora analisadas foram propostas, implementadas e avaliadas com base na Resolução CNE/CP Nº 02/97. Nesse cenário, não faria sentido analisarmos os dados originários de turmas que foram idealizadas, implementadas e avaliadas no âmbito da Resolução CNE/CP Nº 02/97 (e documentos derivados) e com base em um dispositivo jurídico o qual essas turmas não são juridicamente vinculadas (como é o caso da Resolução CNE/CP Nº02, de 1º de julho de 2015).

A nossa terceira opção concatena-se à adoção da “análise documental” como nosso principal instrumento analítico, por ela ser uma técnica da pesquisa qualitativa que busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse (LUDKE; ANDRÉ, 2013). Assim, tomaremos como “fonte de coleta de dados apenas documentos” (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 190), que são fontes de informação bibliográficas que ainda não receberam organização e tratamento analítico para publicação (SANTOS, 2007), como por exemplo: documentos oficiais, relatórios, dispositivos jurídicos, projetos de lei, ofícios, informativos, certidões, documentos informativos, etc. Sendo os documentos oficiais a fonte mais fidedigna de dados e podem dizer respeito a atos individuais ou a atos da vida políticas, de alcance municipal, estadual ou nacional (MARCONI; LAKATOS, 2017).

A quarta opção refere-se à adoção de estudos cujo objeto de discussão é o conhecimento especializado do Professor de Física que atua na educação básica. Esses estudos possuem diferentes vertentes epistemológicas e metodológicas e foram desenvolvidos em diversos contextos. Entretanto, carregam entre si a semelhança de tratarem das dimensões de conhecimento especializado e específico dos professores de Física, ou seja, aqueles conhecimentos necessários somente à formação e atuação dos professores de Física que atuam na educação básica.

Nesse cenário, adotaremos o modelo analítico proposto por Etkina (2010) – complementado pelas discussões desenvolvidas por Shulman (1986; 1987) e autores que discutem a formação do professor de Física – a fim de criarmos categorias de análises, que serão associadas aos dados extraídos dos documentos já mencionados. Assim, os dados extraídos serão associados às seguintes dimensões formativas: **PK** (Conhecimento pedagógico), **CK** (Conhecimento de conteúdo) e **PCK** (Conhecimento pedagógico de conteúdo).

Essas opções se configuram como **uma** dentre outras possíveis que nos permitem analisar, discutir e criticar o projeto de formação inicial do professor de Física que é desenvolvido por meio do PROFOP por uma universidade federal, tendo por fundamentação as demandas formativas levantadas pela literatura especializada dessa área.

#### **IV. O conhecimento especializado do Professor de Física: Fundamentação teórica para a compreensão do processo formativo subjacente ao PROFOP**

A reflexão sobre os conhecimentos que compõem o arcabouço formativo do professor de Física nos remete à teorização proposta por Shulman (1986, 1987), uma das primeiras, mais respeitadas e citadas teorias, em nível internacional, que discutem a formação de profes-

sores. Shulman, em 1986, se voltou para o que denominou de “paradigma perdido”: “The missing paradigm refers to a blind spot with respect to content that now characterizes most research on teaching and, as a consequence, most of our state level programs of teacher evaluation and teacher certification” (SHULMAN, 1986, p. 7-8). Assim, com especial ênfase no conteúdo, apresentou uma categorização dos conhecimentos que considera essenciais na prática docente, composta pelo *subject matter content knowledge*, *curricular knowledge* e *pedagogical content knowledge* (PCK).

O *subject matter content knowledge* pode ser entendido como o conhecimento da matéria que o professor ministra. Já o *curricular knowledge* refere-se ao conhecimento apresentado nos programas de ensino (organização do conteúdo de ensino) e abarca também o conhecimento das ferramentas disseminadoras das propostas dos programas de ensino (currículos, livros didáticos). Enquanto que o PCK contempla as diferentes maneiras de se abordar e apresentar os tópicos de uma área do conhecimento, de modo a torná-los mais compreensíveis para os alunos. Assim, o PCK abarca a compreensão do que facilita ou dificulta aprendizagem de um tópico, bem como a de que alunos de diferentes faixas etárias e portadores de diferentes experiências de vida trazem conceitos que podem interferir na aprendizagem desse tópico (SHULMAN, 1986).

Em 1987, Shulman amplia sua taxonomia, inserindo mais quatro categorias de cunho pedagógico e constituindo o *Knowledge Base*, a saber elas são:

*1) Conhecimento de conteúdo; 2) Conhecimentos pedagógicos gerais, com referência especial aos princípios e estratégias gerais de gestão e organização de salas de aula que parecem transcender o assunto; 3) Conhecimento curricular, com apreço especial dos materiais e programas que servem as "ferramentas do ofício" para os professores; 4) Conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é exclusivamente da competência dos professores, sua própria forma especial de compreensão profissional; 5) Conhecimento dos aprendizes e suas características; 6) Conhecimento dos contextos educacionais, desde o trabalho em grupo em sala de aula, a governança e financiamento dos distritos escolares, até o caráter das comunidades e culturas; 7) Conhecimento dos fins educacionais, propósitos e valores, e seus fundamentos filosóficos e históricos (SHULMAN, 1987, p. 08, tradução nossa).*

Nesse cenário, a grande inovação proposta por Shulman refere-se à discussão sobre a imprescindível – para a prática docente – relação entre a dimensão pedagógica e os conteúdos específicos. Na busca por esta relação, o autor deu origem ao PCK, que se configura como a fonte primária do aprendizado do aluno e torna o conhecimento do professor especializado, uma vez que o trabalho com cada uma das distintas áreas do currículo escolar (Física, Matemática, etc.) suscita o domínio de um amálgama de conhecimentos específicos relacionados à área do conhecimento.

A partir dos trabalhos de Shulman (1986;1987), autores das diversas áreas passaram a **pesquisar a composição do conhecimento do professor. Como por exemplo**, Magnusson, Krajcik, e Borko (1999), Nilsson (2008), Nilsson e Loughran (2012) e Verdugo-Perona, Solaz-Portolés e Sanjosé-López (2017) ao debaterem o ensino de ciências, Jüttner e Neuhaus (2013) ao estudarem o ensino de Biologia, Alvarado *et al.* (2015) e Aydin e Boz (2013) ao analisarem o ensino de Química, Ball (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), Nilsson (2008), Baumert (BAUMERT *et al.*, 2010) e Scheiner *et al.* (2017) ao abordarem a formação do professor de Matemática, Johnston e Ahtee (2006), Etkina (2010), Alonzo, Kobarg e Seidel (2012) e Kirschner *et al.* (2016) ao investigarem a prática do professor de Física.

Magnusson, Krajcik e Borko (1999), ao discutirem o ensino de ciências a partir do modelo de Shulman, concluíram que o planejamento e o ensino de qualquer assunto são atividades cognitivas de alta complexidade, em que “o professor deve aplicar o conhecimento de vários domínios” (p. 95). Nesse cenário, professores que dominam os conhecimentos que permeiam esses domínios e os integram terão mais habilidade em planejar e desenvolver momentos de ensino que ajudem os alunos a desenvolverem entendimentos profundos e integrados. Assim, professores de ciência eficazes sabem como melhor projetar e guiar experiências de aprendizagem, sob condições e restrições particulares, para ajudar diversos grupos de estudantes a desenvolverem conhecimento científico e uma compreensão do empreendimento científico. A partir dessa concepção, esses autores propõem uma definição de PCK composta pelos seguintes subdomínios: orientações e concepções de ensino de ciências; conhecimento curricular; conhecimento sobre a aprendizagem e ideias dos alunos; estratégias de ensino; e a avaliação.

Etkina (2010), baseada no modelo de Shulman (1986) e nas discussões relativas ao PCK – como as promovidas por Magnusson, Krajcik, e Borko (1999), por exemplo –, propõe um modelo formativo destinado aos professores de Física composto pelo: a) conhecimento do conteúdo (*knowledge of content* – CK) que abarca os conceitos e leis da Física e os métodos de investigação científica; b) conhecimento pedagógico geral (*general pedagogical knowledge* – PK), caracterizado como sendo o conhecimento geral de como as pessoas aprendem e como as escolas funcionam; c) conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge* - PCK) como sendo um entendimento e uma habilidade que os professores de Física possuem para integrar os conhecimentos físicos a elementos que promovem e facilitam a aprendizagem dos estudantes.

*Mais importante ainda, os professores de um assunto específico devem possuir entendimentos e habilidades especiais que integrem seus conhecimentos sobre o conteúdo deste assunto e a aprendizagem dos alunos sobre esse conteúdo. Este conhecimento especial, chamado conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), distingue o conhecimento científico dos professores daquele dos cientistas (ETKINA, 2010, p. 01, tradução nossa).*

Por considerar esses os “três pilares dos conhecimentos de professores de Física”, Etkina (2010) argumenta que o PCK se configura como o mais importante tipo de conhecimento a ser desenvolvido na formação inicial de professores de Física. Além disso, a autora relaciona o CK e o PK por meio do PCK, como pode ser visualizado na Fig. 1.

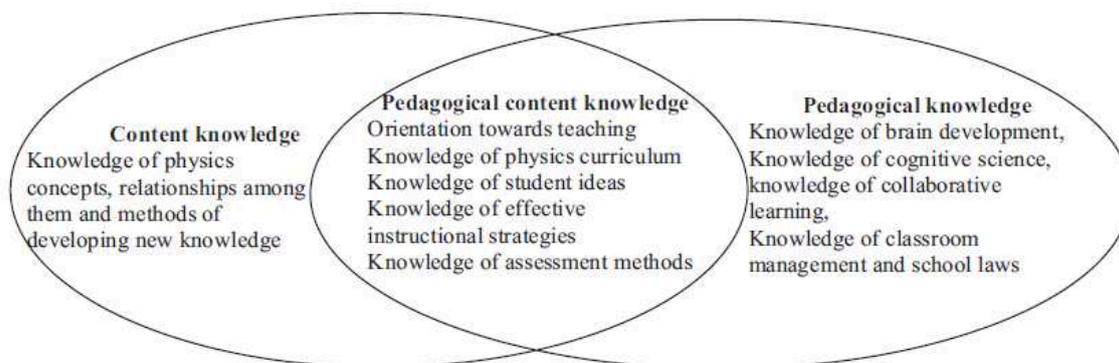


Fig. 1 – A estrutura dos conhecimentos de professores. Fonte: Etkina (2010).

A partir dessa classificação, o PCK dos professores de Física pode ser associado, por exemplo, aos métodos específicos de resolução de problemas físicos, à investigação experimental característica da Física, ao conhecimento do currículo escolar de Física, às concepções de estudantes sobre os conceitos físicos e às estratégias que favorecem a mudança delas, etc. Ou seja, o conhecimento pedagógico do conteúdo é, muito provavelmente, a categoria que melhor distingue a formação do professor de Física, do pedagogo e do físico profissional (SHULMAN, 1987; ETKINA, 2010).

Ainda no que concerne à relação entre o PK, o CK e o PCK, diversos são os aspectos que já foram (e estão sendo) estudados, como por exemplo: a relação entre subdomínios do PCK em estudantes de graduação (HALIM; MEERAH, 2002); as atitudes do futuro professor ao ensinar (JOHNSTON; AHTEE, 2006); o desenvolvimento de atividades de cunho laboratorial (prático) relacionado aos CK e PK (NIVALAINEN *et al.*, 2010); o favorecimento da relação professor-aluno (ALONZO; KOBARG; SEIDEL, 2012); a relação entre PCK e reformas curriculares, concluindo que nos momentos de reformas curriculares deve-se fomentar o desenvolvimento do conhecimento do corpo docente (SEUNG; BRYAN; HAUGAN, 2012); a relação entre o ensino de cinemática e o PCK (MARIÉS; SINGH, 2013); o efeito de um curso de prática de ensino de eletromagnetismo a partir do método Prospective Science Teachers’ (PST) (SARIGÖL; AKDENİZ, 2014); a elaboração de um processo de desenvolvimento profissional de estudantes-professores em relação ao CK e ao PCK (MARSHMAN, 2015); as relações entre o domínio do conhecimento profissional específico de professores de Física e o desenvolvimento cognitivo dos alunos (CAUET *et al.*, 2015); e a elaboração de instrumentos voltados para avaliação do conhecimento profissional de professores de Física (KIRSCHNER *et al.*, 2016).

Diversos temas que permeiam da prática do professor de Física também já foram (e estão sendo) objeto de estudo na investigação da relação entre o PK, o CK e o PCK, como por exemplo, força, trabalho, energia, movimento (HASHWEH, 1987), ótica, densidade de uma solução, relação entre força de tração e atrito, calorimetria (HALIM; MEERAH, 2002), mecânica, eletricidade e magnetismo (SEUNG; BRYAN; HAUGAN, 2012), ótica (ALONZO; KOBARG; SEIDEL, 2012), cinemática (MARIÉS; SINGH, 2013), mecânica (KIRSCHNER *et al.*, 2016), eletromagnetismo (SARIGÖL; AKDENİZ, 2014), mecânica quântica (MARS-HMAN, 2015), Campo e carga elétrica (MELO-NIÑO; CAÑADA; MELLADO, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; NIÑO *et al.*, 2016).

Melo-Niño, Cañada e Díaz (2017) ao associarem a prática do professor de Física à conceituação de PCK proposta por Magnusson, Krajcik e Borko (1999), investigando as demandas profissionais desses docentes, concluíram que o

*conhecimento pedagógico de conteúdo, no planejamento, é cada vez mais elaborado à medida em que a professora adquire mais confiança no conteúdo que ensina, adquire uma maior compreensão dos contextos de ensino, revisa suas práticas docentes e planeja e cria novas formas de representação didática* (MELO; CAÑADA; DIAZ, 2017, p. 146, **tradução nossa**).

Então, tendo como base a compreensão da importância de estratégias de construção de PCK, é fundamental que sejam disponibilizados aos futuros professores os conhecimentos relativos ao “o que”, ao “como” e ao “porque” ensinar os conteúdos de Física que estarão sob sua responsabilidade como docentes da educação básica (DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016), os conhecimentos relacionados aos materiais didáticos que permeiam o ensino de Física em nível escolar, além dos inerentes à história e a filosofia da Física (PEREIRA; MARTINS, 2011, p. 250) em todo o processo formativo inicial (CAMARGO; NARDI, 2011). Uma vez que o acesso a esses conhecimentos pelo professor de Física em sua formação inicial associa-se, por exemplo, a “maiores níveis de componentes motivacionais relacionadas às crenças de eficácia do professor, no ensino dessa disciplina” (SILVA *et al.*, 2011, p. 223) e a maiores níveis de motivação dos alunos (BROCK; FILHO, 2011).

A partir do cenário formativo que apresentamos até o momento, algumas conclusões são passíveis de serem produzidas: a) o CK se configura como *uma* das dimensões do conhecimento do professor de Física; b) a dimensão Física do conhecimento do professor de Física é composto pelo PCK e CK. Ou seja, o professor de Física mobiliza, no decorrer de sua atividade profissional, tanto o CK quanto o PCK, de modo que a qualidade do ensino Física está associada à mobilização, dentre outras, de ambos os conhecimentos, sendo indissociáveis na prática docente; c) a prática docente suscita o domínio e a interrelação entre o PK, o PCK e o CK.

Nessa perspectiva, a partir dessas discussões teóricas apresentadas até o momento, principalmente as propostas por Etkina (2010) e Shulman (1987), visualizamos a formação

inicial do professor de Física a partir do somatório dos conhecimentos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Domínios e Subdomínios dos Conhecimentos que compõem a formação inicial do professor de Física.

CATEGORIAS DO CONHECIMENTO (CC)			
	Pedagogical Knowledge (PK)	Pedagogical Content Knowledge (PCK)	Content Knowledge (CK)
SUBCATEGORIAS DO CONHECIMENTO (SC)	<b>PK1.</b> Conhecimento dos aprendizes e suas características.	<b>PCK1.</b> Instruções sobre o processo de ensino da Física;	<b>CK1.</b> Conhecimento dos conceitos e leis da Física;
	<b>PK2.</b> Conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias gerais de gestão e organização de salas de aula e da escola (teorias: curricular, política educacional, ensino e aprendizagem, etc.).	<b>PCK2.</b> Conhecimento do currículo de Física (e demais materiais didáticos que compõem o currículo escolar, como por exemplo, livros didáticos de Física).	<b>CK2.</b> Métodos de desenvolvimento de novos conhecimentos físicos (história, filosofia e epistemologia da Física).
	<b>PK3.</b> Conhecimento dos fins, propósitos e valores (ética, por exemplo) da educação, e seus fundamentos filosóficos e históricos.	<b>PCK3.</b> Conhecimento das concepções e dificuldades, dos alunos sobre os tópicos de Física.	<b>CK3.</b> Conhecimento sobre relações entre os conceitos físicos.
	<b>PK4.</b> Conhecimento sobre os contextos educacionais (atividades em grupo e/ou individual, diversidade cultural, gestão e financiamento dos sistemas educacionais, etc.).	<b>PCK4.</b> Conhecimento de estratégias específicas do ensino de Física, ou seja, de métodos de ensino que são eficazes para o ensino dos conhecimentos físicos.	
		<b>PCK5.</b> Conhecimento de métodos de avaliação específicos do ensino de Física.	

Fonte: Etkina (2010) e Shulman (1986;1987).

O Quadro 1 sistematiza em forma de categorias e subcategorias as dimensões do conhecimento especializado dos professores de Física, na perspectiva do referencial adotado. A partir destas e das prescrições previstas nos documentos jurídicos que versam sobre o PROFOP, analisaremos o projeto de formação inicial do professor de Física que é desenvolvido por meio desse programa por uma universidade federal.

## V. O PROFOP em análise: Características do Programa

O processo de formação de professores de Física desenvolvido pela IES por meio do PROFOP é regulamentado (internamente) por dois documentos: o “Regulamento do Programa Especial de Formação Pedagógica” (Resoluções N° 28/11 – COGEP e N° 72/12 – COGEP) as “Orientações para Elaboração de Projeto de Abertura de Turma Programa Especial de Formação Pedagógica” (Resolução N° 29/11 – COGEP). Ambos foram aprovados pelo COGEP<sup>5</sup> e balizam o planejamento e organização (dentre outros aspectos, preveem os recursos humanos, financeiros, materiais, tecnológicos, didático-pedagógicos, etc.) que o PROFOP deve ter na IES.

Segundo o referido regulamento, o PROFOP “é o mecanismo utilizado para habilitar portadores de diploma de nível superior, para o exercício do Magistério em disciplinas do Currículo que integram o segundo ciclo do ensino fundamental, o ensino médio e a educação profissional em nível médio, em diferentes sistemas de ensino” (UTFPR, 2011, p. 04). E tem por finalidade preparar e habilitar o egresso para:

*a) - exercer a profissão de professor, de acordo com os princípios e fundamentos filosóficos, sociológicos e psicopedagógicos, empregando de forma adequada os recursos tecnológicos, no processo educacional e de gestão do sistema escolar; b) - articular os conteúdos curriculares, sua organização, avaliação e integração com outras disciplinas, os métodos adequados ao seu desenvolvimento bem como sua adequação ao processo ensino-aprendizagem; c) – identificar os problemas do cotidiano escolar, analisando-os e propondo alternativas para solucionar a partir de diferentes perspectivas teóricas, por meio de projetos multidisciplinares (UTFPR, 2011, p. 04).*

No que concerne aos requisitos para ingresso em uma turma do PROFOP, tal regulamento prescreve que os interessados que pretendem obter certificação equivalente ao de Licenciado em Matemática, Física, Biologia, Química, Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna ou “Disciplinas profissionalizantes” poderão ser admitidos “desde que tenham cursado em nível de graduação uma carga horária mínima de 160 horas da respectiva disciplina ou conjunto de disciplinas correspondentes à área da habilitação pretendida” (UTFPR, 2011, p. 17).

---

<sup>5</sup> O Conselho de Graduação e Educação Profissional (COGEP) da IES é o órgão deliberativo e de supervisão em matéria de ensino de Graduação e Educação Profissional.

No que se refere ao rol de disciplinas, de acordo com tal regulamento, todas as turmas que forem ofertadas na IES, independente do público ao qual forem destinados [candidatos à certificação equivalente a de licenciado em: Biologia, Física, Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna (inglês ou espanhol), Matemática, Química, ou Disciplinas Profissionalizantes, por exemplo] devem possuir o mesmo formato (grade e ementário). Ou seja, mesmo os candidatos tendo optado por obterem certificações distintas, eles frequentam exatamente as mesmas disciplinas e em um mesmo momento formativo.

A estruturação curricular elaborada e implementada pela IES, por meio do PROFOP, é discriminada Resolução N° 29/11 – COGEP e organiza-se a partir dos três núcleos estabelecidos pela Resolução CNE/CP n° 02/97 (Núcleo Contextual, Núcleo Estrutural e Núcleo Integrador) conforme apresentamos na sequência.

Quadro 2 – Núcleo Contextual e suas respectivas disciplinas.

NÚCLEO PRE-VISTO NA Resolução CNE/CP n° 02/97	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA		
		CT <sup>6</sup>	CP <sup>7</sup>	CTT <sup>8</sup>
NÚCLEO CONTEXTUAL Busca propiciar a compreensão de todos os mecanismos que envolvem a organização e estruturação de uma instituição de ensino de diferentes níveis.	FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO	60	10	70
	GESTÃO EDUCACIONAL	40	10	50
	TEORIA DE CURRÍCULO	30	10	40
	OFICINAS I	00	10	10
	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	50	10	60
	COTIDIANO ESCOLAR	20	10	30
	PROFISSÃO PROFESSOR	40	10	50
	OFICINAS II	00	10	10
	TEÓRICA	240	00	00
	PRÁTICA	00	80	00
	TOTAL	00	00	320

Fonte: UTFPR, 2011b.

<sup>6</sup> A sigla CT refere-se à Carga Horária Teórica da disciplina.

<sup>7</sup> A sigla CP refere-se à Carga Prática da Disciplina.

<sup>8</sup> A sigla CTT refere-se à Carga Horária Total da Disciplina.

Quadro 3 – Núcleo Estrutural e suas respectivas disciplinas.

NÚCLEO PREVISTO NA Resolução CNE/CP nº 02/97	DISCIPLINA	CARGA HO- RÁRIA		
		CT	CP	CTT
NÚCLEO ESTRUTURAL Visa oportunizar ao professor a aquisição de competências e o desenvolvimento de habilidades necessárias ao exercício das atividades inerentes à sala de aula.	METODOLOGIA DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO	30	20	50
	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	30	10	40
	PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	50	20	70
	EDUCAÇÃO INCLUSIVA E DIVERSIDADE	30	20	50
	LIBRAS I	30	00	30
	LIBRAS II	30	00	30
	OFICINAS III	00	10	10
	TEÓRICA	200	00	00
PRÁTICA	00	80	00	
TOTAL	00	00	2800	

Fonte: UTFPR, 2011b.

O Núcleo Integrador é formado unicamente pela disciplina intitulada “Seminário de Estudos Pedagógicos”<sup>9</sup>, que possui a carga horária teórica de 60 horas e carga horária prática de 40 horas, totalizando de 100 horas.

Conforme evidenciado, todas as turmas do PROFOP ofertadas na UTFPR devem possuir a carga horária total de 800 horas, que se subdivide em 500 horas de atividades teóricas, 200 horas de atividades práticas e 100 horas destinadas ao estágio curricular obrigatório.

Os elementos curriculares expostos até o momento apresentam indícios da caracterização do Projeto de Formação Inicial de Professores de Física desenvolvido pela IES, por meio do PROFOP, de modo que, a formação recebida pelos egressos do PROFOP que irão estar habilitados a ministrar Física da Educação Básica é composta pela carga horária de Física (mínimo de 160 horas cursadas em disciplinas correspondentes à área de Física) proveniente da grade da primeira graduação do egresso, a carga horária das disciplinas dos Núcleos Contextual, Estrutural e Integrador e as 100 horas de Estágio Supervisionado Obrigatório. Assim, na sequência iremos descrever, classificar e analisar, a partir da categorização elaborada por Etkina (2010) (Quadro 1), as disciplinas que compõem a grade formativa, além de

<sup>9</sup> A disciplina Seminário de Estudos Pedagógicos é acompanhada da seguinte observação: A coordenação local do Programa poderá inserir outros temas que achar pertinente (UTFPR, 2011, p. 11).

discutir, com base nos dados extraídos dos “Relatórios de Avaliação Final de Turma”, o critério adotado para selecionar os candidatos à obtenção da habilitação para ministrar Física na educação básica.

## VI. A perspectiva formativa expressa no Projeto de Formação de Professores de Física desenvolvido pelo PROFOP: Apresentação e discussão dos dados

Os dados obtidos por meio dos documentos analisados serão compreendidos em três aspectos que, em nossa interpretação, se congregam na constituição do processo de formação de professores de Física empreendido no curso analisado. Assim, serão trianguladas as discussões das categorias de conhecimento enfatizadas nas disciplinas do PROFOP, a formação em Física originária da primeira graduação dos egressos, e dos elementos de PCK presentes nesse processo formativo.

Iniciamos esta seção apresentando, no Quadro 4, a categorização dos excertos retirados das ementas das disciplinas que compõem o Núcleo Contextual do PROFOP (Quadro 4), associando-os às categorias de conhecimento pré-estabelecidas a partir do referencial teórico e apresentadas no Quadro 1.

Quadro 4 – Quadro de análise de conteúdo [categorização (CC) e subcategorização (SC)] das ementas das disciplinas pertencentes ao Núcleo Contextual.

Disciplina	Conteúdo(s) da ementa	SC	CC
FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO	Bases históricas, filosóficas e sociológicas da Educação: Educação brasileira contemporânea: limites e possibilidades. Tendências pedagógicas do Brasil; concepção de homem e de educação; a relação entre estado, educação e trabalho.	PK3	PK
GESTÃO EDUCACIONAL	Teorias da Administração e Gestão Educacional. Escola, Gestão e Projeto Político. Estudo analítico das políticas educacionais no Brasil.	PK2	PK
	A política educacional no contexto das políticas públicas; impasses e perspectivas das políticas atuais em relação à educação		
	Organizações dos sistemas de ensino considerando as peculiaridades nacionais e os contextos internacionais;	PK4	PK
TEORIA DE CURRÍCULO	Conhecimentos cotidianos e escolares. Conhecimento escolar e competências: seleção e distribuição. Currículo e sociedade. Currículo e ideologia. Currículo e relações de poder. Currículo oculto. Perspectivas e propostas curriculares de diferentes sistemas de educação,	PK2	PK

	níveis de ensino e escolas. O currículo no cotidiano da escola pública.		
OFICINAS I	Espaço interdisciplinar de estudos da prática pedagógica, visando a análise global e crítica da realidade educacional. Debates com diversos profissionais buscando uma compreensão mais ampla da prática pedagógica.	PK2 e PK4	PK
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	As principais teorias da psicologia aplicadas a educação escolar. Processos psicológicos da aprendizagem, psicologia do desenvolvimento.	PK1	PK
	Reflexão sobre temas contemporâneos do campo da Educação.	PK1	PK
COTIDIANO ESCOLAR	As relações professor e aluno – professor e escola – escola e família – e suas implicações no contexto educacional. A origem, as causas e os desdobramentos dos conflitos na escola.	PK4	PK
	O papel do professor e da escola em relação às drogas e às dependências Químicas.	PK1	
PROFISSÃO PROFESSOR	A constituição da profissão professor. O desenvolvimento profissional docente e prática pedagógica. A ética do professor no trabalho	PK3	PK
OFICINAS II	Espaço interdisciplinar de estudos da prática pedagógica, visando a análise global e crítica da realidade educacional. Debates com diversos profissionais buscando uma compreensão mais ampla da prática pedagógica	PK2 e PK4	PK

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Conforme exposto no Quadro 4, podemos perceber que todas disciplinas que compõem o Núcleo Contextual do PROFOP contemplam conhecimentos fundamentalmente contidos no grupo dos conhecimentos classificados como PK (Conhecimento Pedagógico). Além disso, essa composição das disciplinas do Núcleo contextual está em consonância com o Artigo 3º da Resolução CNE/CEB Nº 02/97, que prescreve a necessidade desse núcleo ser estruturado visando “à compreensão do processo de ensino-aprendizagem referido à prática de escola, considerando tanto as relações que se passam no seu interior, com seus participantes, quanto as suas relações, como instituição, com o contexto imediato e o contexto geral onde está inserida” (BRASIL, 1997, p. 1).

Doravante apresentamos e classificamos as ementas das disciplinas que compõem o Núcleo Estrutural do PROFOP (Quadro 5), associando os conteúdos dessas disciplinas aos conhecimentos discriminados no Quadro 1.

Quadro 5 – Quadro de análise de conteúdo [categorização (CC) e subcategorização (SC)] das ementas das disciplinas pertencentes ao Núcleo Estrutural.

<b>Disciplina</b>	<b>Conteúdo(s) da ementa</b>	<b>SC</b>	<b>CC</b>
METODOLOGIA DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO	A ciência e a produção do conhecimento.	CK2	CK
	A pesquisa em educação: abordagens, tipos e orientações metodológicas. Normas e organização do texto científico (normas da ABNT / UTFPR)	PK2	PK
TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO	O uso das TIC no processo ensino - aprendizagem. Implicações do uso das TIC na Educação. Integração das diferentes tecnologias existentes no processo de ensino. Teorias e estratégias de aprendizagem.	PK2	PK
	Visão histórica das TIC na educação.	PK3	
	Construção do conhecimento por meio do uso de TIC	PK1	
PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	A relação professor e aluno no contexto da sala de aula.	PK4	PK
	A instituição escolar, a relação pedagógica e o papel do professor. A aula e a atuação docente: Fundamentos do trabalho pedagógico;	PK3	
	Estratégias de ensino-aprendizagem. Planejamento e Avaliação.	PK2	
EDUCAÇÃO INCLUSIVA E DIVERSIDADE	Educação Inclusiva e a Diversidade como referência para repensar as construções políticas e legais. O Desafio da Desigualdade Social e Educacional. A Mudança dos Paradigmas, a inclusão e as Reformas da Escola.	PK2 e PK4	PK
	Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais	PK1	
LIBRAS I	Aspectos educacionais e sócio-antropológicos da surdez.	PK1	PK
	A Língua de Sinais Brasileira – Libras. Prática de Libras: o alfabeto; expressões manuais e não manuais. Diálogos curtos com vocabulário básico, conversação com frases simples e adequação do vocabulário para situações informais.	PK2	
LIBRAS II	Aspectos linguísticos: noções básicas de léxico, fonologia, morfologia e sintaxe da língua de sinais. Criar oportunidades para a prática de conversação em Libras em situações formais e informais.	PK2 e PK4	PK
	Ampliar conhecimento dos aspectos da cultura e iden-	PK4	

	tidade surda.		
OFICINAS III	Espaço interdisciplinar de estudos da prática pedagógica, visando à análise global e crítica da realidade educacional. Debates com diversos profissionais buscando uma compreensão mais ampla da prática pedagógica.	PK2 e PK4	PK

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Conforme evidencia o Quadro 5, seis disciplinas associam-se integralmente à categoria PK, que de acordo com as teorias norteadoras deste processo analítico, refere-se ao conhecimento pedagógico. Sendo que, somente o tópico “A ciência e a produção do conhecimento” da disciplina “Metodologia da Pesquisa” pode ser associado à subcategoria CK2, visto que se refere aos “Métodos de desenvolvimento de novos conhecimentos físicos”, e à categoria CK, que se relaciona ao conhecimento do conteúdo.

Neste processo de discussão, destacamos ainda as disciplinas, cujos ementários são análogos, Oficinas I, Oficinas II e Oficinas III, que apesar de terem como objeto de discussão a prática pedagógica, não a vinculam explícita e diretamente ao ensino e a aprendizagem de Física, restringindo as discussões à aspectos globais da prática do professor. Essa não vinculação explícita quando associada ao formato adotado na implementação do PROFOP agrava-se, especialmente porque cada turma desse curso habilita, simultaneamente e em média, em 8 áreas distintas do conhecimento ( $dp=1,3$ ) (Língua Portuguesa, Biologia, Física, Química, etc.) e, por conseguinte, possui um espaço de tempo ínfimo para voltar-se para a prática do professor de Física.

O primeiro entendimento aqui dado a estes dados está relacionado ao Artigo 3º da Resolução CNE/CEB Nº 02/97 que versa sobre a composição do Núcleo Estrutural. Este prevê a abordagem dos “conteúdos curriculares, sua organização sequencial, avaliação e integração com outras disciplinas, os métodos adequados ao desenvolvimento do conhecimento em pauta, bem como sua adequação ao processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1997, p.1), é passível de afirmarmos que ocorre um forte distanciamento entre a prescrição estabelecida pela resolução e execução desenvolvida pela IES. De fato, de acordo com o referido documento do Conselho Nacional de Educação, tal núcleo de conhecimentos deveria se voltar para os processos intrínsecos e específicos ao ensino e aprendizagem da Física na educação básica.

Na sequência apresentamos e classificamos a disciplina (e respectiva ementa) que compõe o Núcleo Integrador do PROFOP (Quadro 6), associando os conteúdos dela aos conhecimentos discriminados no Quadro 1.

Quadro 6 – Quadro de análise de conteúdo [categorização (CC) e subcategorização (SC)] da ementa da disciplina pertencente ao Núcleo Integrador.

<b>Disciplina</b>	<b>Conteúdo(s) da ementa</b>	<b>SC</b>	<b>C C</b>
SEMINÁRIOS de ESTUDOS PEDAGÓGICOS	Responsabilidade socioambiental e sustentabilidade; Educação Profissional; Educação a Distância; Educação de Jovens e Adultos; Educação no campo; Prevenção ao uso de drogas; Tecnologias assistivas. Empreendedorismo e empregabilidade.	PK4	P K e C K
	Fundamentos Teórico-metodológicos das ciências: naturais, humanas e sociais.	CK2 e PK2	
	Sexualidade e implicações.	PK1	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

De acordo com o Quadro 6, a disciplina “Seminários de Estudos Pedagógicos” associa-se tanto à categoria PK quanto à CK, que se referem, respectivamente ao conhecimento pedagógico e ao conhecimento do conteúdo. Entretanto somente um dos doze tópicos abordados na disciplina refere-se efetivamente ao CK.

Assim, em primeiro resumo, das 16 disciplinas que compõem a grade curricular do PROFOP (quadros 4, 5 e 6), apenas uma apresenta em sua ementa alguma possibilidade de colocar os professores em formação em contato com o desenvolvimento do CK, na disciplina “Seminários de Estudos Pedagógicos”, e do PCK, na disciplina “Processos de ensino e aprendizagem”, entretanto essas possibilidades esbarram, por exemplo, na ínfima carga horária destinada no PROFOP à discussão do extenso rol de conhecimentos físicos que integram o currículo escolar e na composição das turmas ofertadas por esse curso, conforme discutiremos doravante.

Nesse cenário, agregamos ao nosso processo analítico a discussão sobre mais um elemento do Projeto de formação do Professor de Física desenvolvido pela IES: a composição das turmas.

De acordo com a Resolução N° 29/11 – COGEP, todas as turmas do PROFOP que forem ofertadas na IES, independente do público ao qual forem destinadas (candidatos à certificação equivalente à de Licenciado em: Biologia, Física, Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Matemática, Química ou disciplinas profissionalizantes) devem possuir o mesmo formato (grade e ementário) (UTFPR, 2011b). Ou seja, no processo formativo desenvolvido pelo programa de complementação, apesar dos candidatos possuírem formações distintas e buscarem certificações distintas, eles frequentam exatamente as mesmas disciplinas e

em um mesmo momento formativo. Nesse processo, pode-se afirmar que todas as disciplinas cursadas na complementação pedagógica são ligadas fundamentalmente à formação de conhecimentos pedagógicos “puros”, aqui nomeados de PK.

Assim, para efeito da discussão sobre a composição das turmas, tabulamos e analisamos os dados coletados dos 19 “Relatórios de Avaliação Final de Turma”, e constatamos que somente 5 delas não forneceram habilitação equivalente à de Licenciado em Física, assim focaremos nos dados relativos à 14 turmas do PROFOP, conforme o Quadro 7 apresenta.

Quadro 7 – Dados Relativos às habilitações concedidas por meio de 14 turmas do PROFOP.

		TURMAS OFERTADAS														HA <sup>10</sup>
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
Áreas em que foram concedidas habilitações	Administração	2	1	2	3	4	1	2	1	1	0	5	0	0	4	6
	Biologia	4	3	5	5	1	2	4	7	4	9	6	1	6	7	4
	Enfermagem	1	8	0	3	7	2	2	0	0	0	0	2	0	0	5
	Física	5	5	1	1	1	2	1	1	2	3	4	4	2	2	4
	Química	2	8	5	5	4	7	1	8	4	10	7	14	7	10	92
	Informática	3	1	0	3	0	0	2	3	0	1	3	0	0	1	17
	Matemática	8	13	11	2	12	14	17	7	15	15	7	13	5	9	148
	Agropecuária	0	1	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	7
	Direito	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Psicologia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Artes	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	6
	Portuguesa	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
	Logística	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Inglês	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
Sociologia Aplicada	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	

<sup>10</sup> A sigla THA refere-se ao Total de Alunos Habilitados por Área.

Agricultura	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Gestão e Negócios	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	6
Edificações	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Construção Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Pecuária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Ciências	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>THT</b> <sup>11</sup>	25	41	27	28	33	36	29	29	28	40	34	37	26	35	
<b>NAH</b> <sup>12</sup>	7	9	8	11	9	9	7	8	7	6	8	7	6	8	
<b>TH</b> <sup>13</sup>															448

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Conforme exposto no quadro 7, nessas quatorze turmas, foram habilitados 448 professores em 21 áreas distintas. Desse total, 34 foram habilitados como professores de Física. Além disso, todas as turmas habilitaram simultaneamente em pelo menos seis áreas distintas, como foi o caso da turma T10, na qual foram habilitados simultaneamente um total de 9 professores de Biologia, 3 de Física, 10 de Química, 1 de Informática, 15 de Matemática e 2 de Agropecuária. Ou seja, a possibilidade de as turmas formarem professores de distintas áreas em um mesmo momento, que é prevista na Resolução Nº 29/11 – COGEP efetivou-se nas turmas que foram objeto de análise nesta pesquisa.

A partir desse conjunto de informações e tendo em vista que, apenas dois dos tópicos presentes nas ementas das disciplinas do PROFOP apresentam a possibilidade de serem discutidos aspectos relacionados à Física (CK e PCK), nos voltamos à terceira componente do Projeto de Formação desenvolvido por esse programa: os conhecimentos que os egressos do PROFOP obtiveram em seu primeiro curso de graduação.

Nos reportando ao Art. 2 da Resolução CNE/CB Nº 02/97 verificamos que o PROFOP “é destinado a portadores de diploma de nível superior, em cursos relacionados à habilitação pretendida, que ofereçam **sólida base de conhecimentos na área de estudos ligada a essa habilitação**” (BRASIL, 1997, p. 01, grifo nosso). Essa resolução prevê também que “A instituição que oferecer o programa especial se encarregará de verificar a compatibilidade entre a formação do candidato e a disciplina para a qual pretende habilitar-se” (BRASIL, 1997, p. 01).

<sup>11</sup> A sigla THT refere-se ao Total da Alunos Habilitados por Turma.

<sup>12</sup> A sigla NAH refere-se ao Total de áreas em que foram concedidas habilitação por turma.

<sup>13</sup> A sigla TH refere-se ao Total da Alunos Habilitados pelas 14 Turmas.

E a corporificação deste parecer ocorre na regulamentação interna da universidade para o PROFOP por meio dos Art. 46 e 47 da Resolução Nº 28/11 – COGEP ao estabelecer que:

*Art. 46 Aos interessados que pretendem obter certificação em disciplinas do Núcleo Comum – Matemática, Física, Biologia, Química, Língua Portuguesa e Língua Estrangeira Moderna poderão ser admitidos no Programa Especial de Formação Pedagógica desde que tenham cursado em nível de graduação uma carga horária mínima de 160 horas da respectiva disciplina ou conjunto de disciplinas correspondentes à área da habilitação pretendida; Art. 47 Aos interessados que pretendem obter certificação em disciplinas profissionalizantes poderão ser admitidos no Programa Especial de Formação Pedagógica se tiverem cursado graduação na área da habilitação pretendida (UTFPR, 2012, p. 17, grifos nossos).*

Assim, a partir desses critérios, dos 34 professores habilitados como professores de Física, de acordo com os dados discriminados nos “Relatórios de Avaliação de Turmas”, três portavam o diploma de Bacharel em Física, enquanto que dos demais, 1 portava diploma em Agronomia, 1 em Ciências Biológicas, 3 em Farmácia, 1 em Farmácia-Bioquímica, 2 em Licenciatura em Ciências com Habilitação em Química, 17 em Engenharias [1 (sem especificação), 1 em Agrícola, 1 em Agrônômica, 3 em Ambiental, 2 em Alimentos, 1 em Civil, 1 em Elétrica, 1 em Produção, 2 em Produção Agroindustrial, 2 em Química e 2 em Têxtil] e 6 em Tecnologia [1 em Eletromecânica, 1 em Manutenção Eletromecânica, 1 em Manutenção Industrial, 2 em Manutenção Mecânica e 1 em Processamento de Alimentos].

Contudo, ao compararmos os conteúdos de Física comumente desenvolvidos nos cursos de graduação mencionados com aqueles cuja abordagem é necessária na educação básica, é possível apontarmos para uma inconsistência entre estes e aqueles. Para essa reflexão, apresentamos no Quadro 8 um compêndio das ementas comumente executadas nas disciplinas consideradas de Física básica (Física 1, 2, 3 e 4) dos cursos de graduação, a fim de discutirmos a pertinência de se considerar esses conteúdos como CK suficientes para a atuação na escola básica do docente de Física.

Quadro 8 – Ementas mais comuns das disciplinas de Física Geral oferecidas em nível superior.

<b>EMENTAS GERAIS DAS DISCIPLINAS DE FÍSICA BÁSICA EM NÍVEL SUPERIOR</b>	
<b>Disciplina</b>	<b>Ementa</b>
Física Geral I	Medição; Movimento Retilíneo; Vetores; Movimento em Duas e Três Dimensões; Força e Movimento – I; Força e Movimento – II; Energia Cinética e Trabalho; Energia Potencial e; Conservação da Energia; Centro de Massa e Momento Linear; Rotação; Rolagem, Torque e Momento Angular.

Física Geral II	Equilíbrio e Elasticidade; Gravitação; Fluidos; Oscilações; Ondas – I; Ondas – II; Temperatura; Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica; A Teoria Cinética dos Gases; Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica.
Física Geral III	A Lei de Coulomb; Campos Elétricos; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitância; Corrente e Resistência; Circuitos; Campos Magnéticos; Campos Magnéticos Produzidos por Correntes; Indução e Indutância; Oscilações Eletromagnéticas e Corrente Alternada; Equações de Maxwell; Magnetismo da Matéria.
Física Geral IV	Ondas Eletromagnéticas; Imagens; Interferência Difração; Relatividade; Fótons e Ondas de Matéria; Mais Ondas de Matéria; Tudo sobre os Átomos; Condução de Eletricidade nos Sólidos; Física Nuclear; Energia Nuclear; Quarks, Léptons e o Big Bang.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da obra de Halliday, Resnik e Walker (2016).

Assim, concentramos nossa argumentação em dois aspectos dos CK que, em suposição, são advindos da formação inicial dos estudantes da complementação pedagógica em Física. O primeiro diz respeito aos conteúdos desenvolvidos nessas disciplinas e as formas de abordagem deles na educação básica.

Como é possível observar no Quadro 8, as disciplinas de Física Geral desenvolvidas em nível superior nos cursos de Física são compostas por conteúdos da chamada Física Clássica, apresentados a partir de uma linguagem Matemática própria da construção de relações entre grandezas, centrada na demonstração das equações que descrevem determinados fenômenos. Em síntese, isso significa que, ao estudar Física no ensino superior, parte-se de uma abordagem Matemática, que inclui os cálculos diferencial e integral, para então se chegar à construção de equações que descrevem os fenômenos. A partir desse raciocínio, defendemos que essa forma de estudar os conteúdos de Física no ensino superior não pode ser transposta diretamente para o Ensino Médio, uma vez que para atuar como docente neste nível de aprendizagem, o profissional ampara sua prática no currículo escolar, que é majoritariamente baseado na interpretação e aplicação das equações e não na exploração do seu processo de construção. Ademais, a associação desse processo formativo ao ensino (em nível escolar) de qualidade da Física, acentua a problemática da ausência de momentos formativos voltados para os aspectos teórico-pedagógico-epistemológico-transposicional (em torno dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos), tidos pela literatura como fundamentais para a prática docente em nível escolar e que diferem a natureza formativa e a prática do docente da dos demais profissionais que também trabalham (mesmo que indiretamente) com a Física no seu cotidiano (HASHWEH, 1987; HALIM; MEERAH, 2002; JOHNSTON; AHTEE, 2006; ETKINA, 2010; NIVALAINEN *et al.*, 2010; ALONZO; KOBARG; SEIDEL, 2012; SEUNG; BRYAN; HAUGAN, 2012; MARIÉS; SINGH, 2013; SARIGÖL; AKDENİZ, 2014; MARSHMAN,

2015; CAUET *et al.*, 2015; KIRSCHNER *et al.*, 2016; MELO-NIÑO; CAÑADA; MELLADO, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; NIÑO *et al.*, 2016).

Soma-se a esta discussão o fato de que, mesmo dentre o conjunto de CK estudados durante a primeira graduação, essa formação não é completa, já que os tópicos de Física vistos na educação básica não estão totalmente presentes nas disciplinas intituladas “Físicas básicas”, uma vez que figuram somente nas estruturas curriculares dos cursos de licenciatura e bacharelado em Física [para mais informações consultar Brasil (2002) e Brasil (2001b)]. Por exemplo, na maioria dos cursos de engenharia, há apenas o estudo dos conteúdos de Física I e Física III (quadro 8), o que confere ao engenheiro o conhecimento de apenas uma parte dos conteúdos que permeiam o currículo escolar (BRASIL, 2002), e ainda assim, em uma linguagem bastante avessa àquela adequada ao Ensino Médio. Ainda sobre a possível defasagem dos CK, destacamos que disciplinas de conteúdo específico de Física Moderna e Contemporânea, tais como Física Quântica, são quase que exclusividades dos cursos de Física (Bacharelado e Licenciatura) e esses são comumente conteúdos presentes nas estruturas curriculares do Ensino Médio.

Já no que se refere ao PCK, que de acordo com a literatura se configura como o conhecimento docente mais potente para o ensino qualificado da Física, podemos observar nas análises empreendidas aqui, que estes são inexistentes no processo formativo desenvolvido pelo PROFOP. Essa afirmação se dá em virtude de que ações e atividades voltadas à construção de PCK pelos futuros professores não estão presentes nas disciplinas ofertadas no decorrer do curso e nem na primeira graduação cursada pelos egressos do PROFOP, uma vez que esses conhecimentos não estão entre os objetivos formativos de nenhum outro curso a não ser daqueles voltados especificamente para a formação de professores de Física, conforme destaca a literatura que se debruça no conhecimento especializado do professor de Física (HASHWEH, 1987; HALIM; MEERAH, 2002; JOHNSTON; AHTEE, 2006; ETKINA, 2010; NIVALAINEN *et al.*, 2010; ALONZO; KOBARG; SEIDEL, 2012; SEUNG; BRYAN; HAUGAN, 2012; MARIÉS; SINGH, 2013; SARIGÖL; AKDENİZ, 2014; MARSHMAN, 2015; CAUET *et al.*, 2015; KIRSCHNER *et al.*, 2016; MELO-NIÑO; CAÑADA; MELLADO, 2017; MELO; CAÑADA; DÍAZ, 2017; NIÑO *et al.*, 2016).

Nesse cenário, a única componente do processo formativo desenvolvido pelo PROFOP que efetivamente poderia favorecer o PCK é o estágio supervisionado obrigatório. Contudo, muito provavelmente essa fase do processo formativo está fadada ao fracasso, uma vez que de acordo com Etkina (2010),

*Deep content knowledge is a necessary condition for the development of PCK. If a teacher themselves does not understand the nuances of a concept, the deep relationships between this particular concept and other concepts, and the ways through which this concept was constructed by the physics community, then translating these nuances into student understanding is impossible. Therefore it is critical that future physics teachers are skilled in the content and processes of physics (ETKINA, 2010, p. 2, **grifos da autora**).*

Com esse conjunto de dados e discussões empreendidas, pode-se com certa clareza perceber a distância existente entre os conteúdos da formação dos professores de Física desenvolvidos no âmbito do PROFOP e as recomendações da literatura nessa área.

As nossas análises expõem, em resumo, o fato de que as disciplinas do programa de complementação se concentram substancialmente na formação de aspectos pedagógicos, enquanto que os conteúdos específicos de Física provêm da primeira graduação dos futuros professores, tendo sido construídos em uma linguagem típica do Ensino Superior e sem compromisso de relação com as possibilidades de abordagem na educação básica. Essa estruturação reflete, como principal característica, a impossibilidade de formação de professores para a construção de PCK, ou habilidades específicas para o Ensino de Física.

## **VII. Considerações finais**

A partir das análises e discussões aqui apresentadas, pudemos construir uma argumentação a respeito do projeto de formação de professores empreendida pelos cursos de complementação pedagógica para não licenciados, tendo referência um caso específico dessa implementação. Com base nas análises das ementas das disciplinas do curso de complementação e no critério de ingresso ao PROFOP, evidenciamos algumas características que são fonte de argumentação e críticas a este tipo de programa de formação inicial de professores de Física.

A sistematização das categorias de conhecimento nos conduz à conclusão sobre a prevalência de conhecimentos de natureza pedagógica, enquanto que a compreensão dos conteúdos de Física, oriundos da primeira graduação dos futuros professores, resulta em um conjunto de conhecimentos que pouco (ou quase nada) amparam a prática do professor ao ensinar Física na educação básica.

Em suma, as análises nos permitiram argumentar que a formação oferecida nas complementações pedagógicas do tipo PROFOP se configura como um conjunto de disciplinas nas quais são desenvolvidos conhecimentos apenas no âmbito pedagógico (PK) que, quando somadas ao CK que se assume desenvolvido durante o curso de graduação original de cada estudante, não contemplam a totalidade da formação necessária à atuação como professores da Educação Básica. Isso se deve à constatação de que, a organização da formação inicial desses futuros professores se dá em um processo que considera o somatório de dois conjuntos de conhecimentos disjuntos, conhecimentos relativos a Física e conhecimentos pedagógicos, desenvolvidos de forma fragmentada. Contudo, as pesquisas e conclusões teóricas advinda das áreas de Educação e Ensino de Ciências já dão conta da incompletude formativa resultante dessa formação fragmentada entre PK e CK.

Não se identifica em todo o processo formativo deste tipo de complementação, situações ou metodologias de ensino voltadas à construção de Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo (PCK) pelos professores em formação. Este resultado nos permite promover a crítica à essa complementação pedagógica no que diz respeito à ausência de ações que permitam aos futuros professores, por exemplo, construir explicações, exemplificações, analogias, abor-

dagens experimentais e contextualizadas, entre outras práticas específicas do ensino de conteúdos de Física.

Ademais, na análise desenvolvida, é possível evidenciar que o Projeto de formação de professores de Física resultante de complementação pedagógica foi construído sob a lógica da soma de conteúdos e conhecimentos pedagógicos, que de acordo com Shulman (1987) associa-se muito mais a formação do pedagogo do que a formação do professor de Física.

Concluindo, podemos afirmar, com base neste estudo, que o processo formativo privilegiado pelo PROFOP é, na verdade, um processo descontínuo de formação do professor, pois pressupõe, de um lado, que ele seja capaz de garantir a qualificação do professor, promovendo apenas uma formação didático-pedagógica técnica e formal desconectada da área de conhecimento que o professor egresso irá trabalhar na educação básica, no caso a Física.

Nesse contexto, o PROFOP parece reforçar o tradicional problema da tricotomia evidenciada por Diniz-Pereira (2000), Totti e Pierson (2012) e Deconto, Cavalcanti e Ostermann (2016) nos cursos de formação inicial de professores no Brasil e que se expressa pela separação e desarticulação entre o que se estuda/aprende nas disciplinas de natureza pedagógica, o que se deveria estudar/aprender nas disciplinas de conteúdo e o que se deveria desenvolver na prática escolar.

## Referências

ALONZO, A. C.; KOBARG, M.; SEIDEL, T. Pedagogical Content Knowledge as Reflected in Teacher–Student Interactions: Analysis of Two Video Cases. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 49, n. 10, p.1211-1239, 2012.

ALVARADO, C.; CAÑADA, F.; GARRITZ, A.; MELLADO, V. Canonical pedagogical content knowledge by CoRes for teaching acid–base chemistry at high school. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 16, n. 3, p. 603-618, 2015.

APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

AYDIN, S.; BOZ, Y. The nature of integration among PCK components: A case study of two experienced chemistry teachers. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 14, n. 4, p. 615-624, 2013.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BAUMERT, J.; KUNTER, M.; BLUM, W.; BRUNNER, M.; VOSS, T.; JORDAN, A.; KLUSMANN, U.; KRAUSS, S.; NEUBRAND, M.; TSAI, Y. Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. **American Educational Research Journal**, Boston, v. 47, n. 1, p. 133-180, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES Nº 1304/2001, de 06 de novembro de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física. Brasília, DF, 2001b.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP Nº 09/2001, de 08 de maio de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF, 2001a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução Nº 2, de 26 de fevereiro de 1997.** Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino.** PCN+ para o Ensino de Ciências e Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BROCK, C.; ROCHA FILHO, J. B. Algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 356-372, ago. 2011.

CAMARGO, S.; NARDI, R. Formação de professores de Física: os estágios supervisionados como fonte de pesquisa sobre a prática de ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 3, 2011.

CAUET, E.; LIEPERTZ, S.; BOROWSKI, A.; FISCHER, H. E. Does it Matter What We Measure? Domain-specific Professional Knowledge of Physics Teachers. **Revue suisse des sciences de l'éducation**, v. 37, n. 3, p. 462-479, 2015.

DECONTO, D. C. S.; CAVALCANTI, C. J. H.; OSTERMANN, F. Incoerências e contradições de políticas públicas para a formação docente no cenário atual de reformulação das diretrizes curriculares nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 194-222, 2016.

DINIZ-PEREIRA, J. E. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, 68, p. 109-125, 1999.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **Formação de Professores: Pesquisa, representações e poder.** Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

ETKINA, E. Pedagogical content knowledge and preparation of high school physics teachers. **Physical Review Special Topics: Physics Education Research**, v. 6, artigo 020110, Ago. 2010.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: Unesco, 2011.

HALIM, L.; MEERAH, S. M. Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and its Influence on Physics Teaching. **Research in Science & Technological Education**, v. 20, n. 2, p. 215-225, 2002.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Mecânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Ótica e Física Moderna**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HASHWEH, M. Z. Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics. **Teaching and Teacher Education**, v. 3, n. 2, p. 109-120, 1987.

JOHNSTON, J.; AHTEE, M. Comparing primary student teachers' attitudes, subject knowledge and pedagogical content knowledge needs in a physics activity. **Teaching and Teacher Education**, v. 22, n. 4, p. 503-512, 2006.

JÜTTNER, M.; NEUHAUS, B. J. Validation of a paper-and-pencil test instrument measuring biology teachers' pedagogical content knowledge by using think-aloud interviews. **Journal of Education and Training Studies**, v. 1, n. 2, p. 113-125, 2013.

KIRSCHNER, S.; BOROWSKI, A.; FISCHER, H. E.; GESS-NEWSOME, J.; AUFSCHNAITER, C. V. Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of physics teachers' pedagogical content knowledge. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 5, p. 2-30, 2016.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. (Eds.). **Examining pedagogical content knowledge. The construct and its implications for Science education**. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 95-132.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARIES, A.; SINGH, C. Exploring one aspect of pedagogical content knowledge of teaching assistants using the test of understanding graphs in kinematics. **Physical Review Special Topics: Physics Education Research**, v. 9, n. 2, p. 1-14, 2013.

MARSHMAN, E. Improving the Quantum Mechanics Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge of Physics Graduate Students. 2015. **Tese (Doutorado)** – University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, EUA.

MELO, L.; CAÑADA, F.; DÍAZ, M. Formación continua del profesorado de Física através del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en Bachillerato: un caso de estudio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 131-151, abr. 2017.

MELO-NIÑO, L.; CAÑADA, F.; MELLADO, V. Initial Characterization of Colombian High School Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Electric Fields. **Research in Science Education**, v. 47, n. 1, p. 25-48, 2017.

NILSSON, P. Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1281-1299, 2008.

NILSSON, P.; LOUGHRAN, J. Exploring the Development of Pre-Service Science Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. **Journal of Science Teacher Education**, v. 23, n. 7, p. 699-721, 2012.

NIÑO, L. V. M.; CAÑADA F.; MELLADO, V.; BUITRAGO, A. Desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en el caso de la enseñanza de la carga eléctrica en Bachillerato desde la práctica de aula. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 459-475, 2016.

NIVALAINEN, V.; ASIKAINEN, M. A.; SORMUNEN, K.; HIRVONEN, P. E. Preservice and Inservice Teachers' Challenges in the Planning of Practical Work in Physics. **Journal of Science Teacher Education**, v. 21, n. 4, p. 393-409, 2010.

PEREIRA, G. J. S. A.; MARTINS, A. F. P. A inserção de disciplinas 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**, v. 28, n. 1, p. 229-258, abr. 2011.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, R. A. dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2007.

SARIGÖL, J.; AKDENİZ, A. J. The effect of the course of teaching practice on prospective science student teachers' teaching methods and technical knowledge of the subject of electromagnetism. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 136, p. 463- 468, 2014.

SCHEINER, T.; MONTES, M. A.; GODINO, J. D.; CARRILLO, J.; PINO-FAN, L. R. What Makes Mathematics Teacher Knowledge Specialized? Offering Alternative Views. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Taiwan, v. 16, n. 90, p. 1-20, set. 2017.

SEUNG, E.; BRYAN, L. A.; HAUGAN, M. P. Examining Physics Graduate Teaching Assistants' Pedagogical Content Knowledge for Teaching a New Physics Curriculum. **Journal of Science Teacher Education**, v. 23, n. 5, p. 451-479, 2012.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, F. R.; BARROS, M. A. B.; LABURÚ, C. E.; SANTOS, L. C. A. Crenças de Eficácia, Motivação e a Formação de Professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 214-228, abr. 2011.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. Compreensões sobre o processo de formação para a docência: concepções de bacharéis e licenciandos sobre a licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 1074-1107, dez. 2012.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação e Educação Profissional. **Resolução Nº 28/11 – COGEP**. Dispõe sobre o Regulamento do Programa Especial de Formação Pedagógica - PROFOP/PARFOR, da UTFPR. Curitiba, 2011a. 19 p.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação e Educação Profissional. **Resolução Nº 29/11 – COGEP**. Dispõe sobre as Orientações para a Elaboração do Projeto de Abertura de Turma - PROFOP da UTFPR. Curitiba, 2011b. 11p.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação e Educação Profissional. **Resolução Nº 72/12 – COGEP**. Dispõe sobre o Regulamento do Programa Especial de Formação Pedagógica - PROFOP/PARFOR, da UTFPR. Curitiba, 2012. 19 p.

VERDUGO-PERONA, J. J.; SOLAZ-PORTOLES, J. J.; SANJOSE-LOPEZ, V. El Conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47 n. 164, p. 586-611, abr./jun. 2017.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#).

