



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
DINTER PPGET UFSC - UFFS

Aline Portella Biscaino

Saberes Docentes: mobilização e articulação na formação inicial dos professores de Física

Florianópolis

2021

Aline Portella Biscaino

Saberes Docentes: mobilização e articulação na formação inicial dos professores de Física

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutora em Educação em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho

Coorientador: Profa. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Biscaino, Aline Portella Saberes Docentes: mobilização e articulação na formação inicial dos professores de Física / Aline Portella Biscaino; orientador, José de Pinho Alves Filho, coorientador, Iône Inês Pinsson Slongo, 2021.
167 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Saberes Docentes. 3. Formação inicial de professores. 4. Transdisciplinaridade. 5. Licenciatura em Física. I. Alves Filho, José de Pinho. II. Slongo, Iône Inês Pinsson. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica. IV. Título.

Aline Portella Biscaino

Saberes Docentes: mobilização e articulação na formação inicial dos professores de Física

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Leonir Lorenzetti, Dr.
Universidade Federal do Paraná

Prof.(a) Maria Lúcia Marocco Maraschin, Dr.(a)
Universidade Federal da Fronteira Sul

Prof. José Francisco Custódio Filho, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Graziela Picolli Richetti, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Dr.(a) Iône Inês Pinsson Slongo
Co-orientadora - Universidade Federal da Fronteira Sul

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Prof. Dr. Juliano Camillo

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho

Orientador

Florianópolis, 2021.

Aos professores formadores que continuam acreditando no potencial da Formação Docente para transformação da educação brasileira.

AGRADECIMENTOS

Nesta hora, percebo que não é por acaso que deixamos esta parte para o final. É um momento agradável de reflexão e recordação desse processo que durou longos anos. Por outro lado, sinto-me um pouco como o “Maguila”, com uma lista infindável de pessoas a quem eu gostaria de agradecer e mandar um abraço. Como o espaço aqui disponível me rouba a oportunidade, terei que me limitar a algumas personagens principais...

E começo por Deus, sem o qual nada teria sido possível, tampouco eu teria a oportunidade de estar escrevendo essas palavras;

Também à minha analista, Dani, que esteve comigo durante todo o Dinter e uma boa parte da vida. Às vezes, foi mãe, noutras amiga e até orientadora... Brigando, apoiando, questionado, simplesmente esteve lá e não me deixou desistir!

À minha família e à Gabriela, agradeço a compreensão e paciência durante esses anos de ausência, de cansaço, de *stress*. O amor de vocês fez toda diferença para que eu pudesse chegar até o fim;

Às minhas amigas Andréia Marini e Adelita Linzmeier que desde 2016, entraram na minha vida para me fazer alguém melhor profissionalmente e pessoalmente. Esse trabalho tem um pedacinho da motivação de vocês!

À Bárbara Tobaldini que, além de dividir caronas e o tempo que estive em Florianópolis, também dividiu as dificuldades, as emoções e se fez presente com muita compreensão e carinho;

Às meninas Letícia Lira e Patrícia Fucks que compartilharam apartamento e “Floripa” comigo e fizeram daqueles momentos uma troca de experiências e conhecimentos;

Ao professor Pinho, por ter contribuído, principalmente, para meu desenvolvimento pessoal... Muitas vezes, precisou me “puxar a orelha” para que eu me posicionasse. O caminho foi árduo, o tempo foi mais longo do que previsto inicialmente, mas agradeço a oportunidade de poder ter aprendido, crescido nas dificuldades, enfrentado meus medos e certamente também me tornando uma profissional melhor. Minhas palavras são poucas, professor, mas meu reconhecimento pelo trabalho que o senhor fez, juntamente com a professora Iône, é grande.

À professora Iône que, com muita paciência e compreensão, encontrava tempo para me orientar e reorientar quando eu não conseguia ver as coisas com clareza. Sempre trazendo uma palavra de motivação e apoio.

À banca que dispôs parte do seu tempo para contribuir e qualificar este trabalho;

À Universidade Federal do Paraná, especialmente ao curso de Licenciatura em Física e à Universidade Estadual de Londrina, curso de Física – Licenciatura que possibilitaram o desenvolvimento deste estudo;

Aos professores formadores dos cursos citados que colaboraram para que a pesquisa fosse possível e dedicaram parte do seu tempo e atenção para responder às perguntas do questionário,

Aos colegas da Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Realeza, especialmente Silvia Conceição, Aline Daga, Mariane Ohlweiler, Danuce Dudek, Caroline Restan e Viviane Scheibel;

Aos demais colegas do Dinter que aqui não foram nomeados;

Aos professores do PPGECT-UFSC com os quais convivi e aprendi muito durante os últimos anos, particularmente, ao prof. Demétrio;

Meu carinhoso muito obrigada!

A missão desse ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre. Kleist tem muita razão: “O saber não nos torna melhores nem mais felizes”. Mas a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas (MORIN, 2003, p.11).

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo evidenciar (quais são e) como são mobilizados os Saberes Docentes (SD) na formação inicial dos professores de Física. A fim de identificar os SD necessários ao professor de Física, segundo as normativas legais que orientam os cursos de Licenciatura da área foi realizada uma análise documental das Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física (BRASIL, 2001) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Formação Inicial em Nível Superior e para a Formação Continuada (BRASIL, 2015). De certa forma, os dois documentos são antagônicos. Enquanto o primeiro direciona para um currículo com aproximadamente 50% da carga horária comum entre a Licenciatura e o Bacharelado, as diretrizes para formação docente orientam para a criação de um curso de Licenciatura com uma identidade própria em toda sua extensão. Também, as DCNs para formação de professores salientam a necessidade de inserir conteúdos que dão ao professor de Física um repertório maior de saberes como gestão escolar, direitos humanos, a diversidade cultural, religiosa, sexual e étnico-racial. Posteriormente, foi desenvolvida a análise documental do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) nos cursos de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Paraná – campus Curitiba – e da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Baseando-se nas categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013), buscou-se denotar e analisar como os cursos pesquisados organizam os SD nos seus currículos formativos. Embora ambos os cursos apresentem uma FD estruturada essencialmente sobre Saberes Disciplinares e Saberes das Ciências da Educação, o curso da UEL ainda ultrapassa a recomendação das Diretrizes Curriculares para os cursos de Física dedicando cerca de 60% da carga horária total ao Saber Disciplinar. Os professores formadores que atuam nos dois cursos mencionados foram convidados a participar dessa pesquisa por meio de um questionário com questões de múltipla escolha, escala *Likert* e questões abertas. Além da Análise de Conteúdo para as questões abertas, foi utilizada uma categorização *a priori* para caracterizar os professores formadores dando origem a três grupos que responderam ao questionário: GFís, GEFís e GEduc. As questões de múltipla escolha e escala *Likert* foram analisadas quanto à frequência das respostas. Como resultado, os SD são mobilizados, sobretudo, de acordo com o que é previsto na ementa do componente curricular pela maioria dos professores formadores associados ao GFís. Essa mobilização se dá pela utilização de até duas metodologias de ensino que, geralmente, são “aulas expositivas” e “aulas dialogadas”. Há também neste grupo de professores, atitudes isoladas que buscam articular os SD por meio de outras metodologias de ensino mobilizando Saberes Disciplinares e Curriculares ou Saberes Curriculares e Disciplinares, Experienciais e da Ação Pedagógica. Por outro lado, são nas repostas dos professores formadores associados ao GEFís e ao GEduc que se evidenciam indícios de mobilização e articulação dos SD por intermédio de um rol maior de diferentes metodologias de ensino. Esses professores são responsáveis, juntamente com os estudantes, por fazerem a articulação dos SD de acordo com a fala de outros professores. Ao considerar que essas iniciativas individuais ainda são suficientes para a complexidade que se apresenta na profissão docente, coloca-se como alternativa pensar os saberes como um tecido o qual não se pode separar e para o qual a melhor forma de operá-lo é por meio da Transdisciplinaridade.

Palavras-chave: Saberes Docentes. Licenciatura em Física. Formação inicial de professores. Professores formadores. Tansdisciplinaridade

ABSTRACT

This study aimed to show (what are and) how the Teaching Knowledge (SD) is mobilized in the initial training of Physics teachers. In order to identify the SD required for the Physics teacher, according to the legal regulations that guide the Licentiate courses in the area, a documentary analysis of the Curricular Guidelines for the Bachelor and Physics Degree courses (BRASIL, 2001) and the Curricular Guidelines was carried out National (DCNs) for Initial Training at Higher Level and for Continuing Education (BRASIL, 2015). In a certain way, the two documents are antagonistic. While the first directs to a curriculum with approximately 50% of the common workload between the Licentiate's and Bachelor's degrees, the guidelines for teacher training guide the creation of a Licentiate's degree course with its own identity throughout its extension. Also, the DCNs for teacher training emphasize the need to insert contents that give the Physics teacher a greater repertoire of knowledge such as school management, human rights, cultural, religious, sexual and ethnic-racial diversity. Subsequently, the documentary analysis of the Pedagogical Course Project (PPC) was developed in the Physics Degree courses at the Federal University of Paraná - Curitiba campus - and at the State University of Londrina (UEL). Based on the SD categories by Gauthier *et al.* (2013), we sought to denote and analyze how the researched courses organize SD in their formative curricula. Although both courses have a structured FD essentially on Disciplinary Knowledge and Knowledge of Educational Sciences, the UEL course still exceeds the recommendation of the Curricular Guidelines for Physics courses, dedicating about 60% of the total workload to Disciplinary Knowledge. The teacher teachers who work in the two courses mentioned were invited to participate in this research through a questionnaire with multiple choice questions, Likert scale and open questions. In addition to Content Analysis for open-ended questions, a priori categorization was used to characterize teacher educators, giving rise to three groups that answered the questionnaire: GFís, GEFís and GEduc. The multiple choice questions and Likert scale were analyzed for the frequency of responses. As a result, SD are mobilized, above all, according to what is foreseen in the syllabus of the curricular component by the majority of teacher teachers associated with GFís. This mobilization occurs through the use of up to two teaching methodologies, which are generally “expository classes” and “dialogued classes”. In this group of teachers, there are also isolated attitudes that seek to articulate SD through other teaching methodologies, mobilizing Disciplinary and Curricular Knowledge or Curricular and Disciplinary, Experiential and Pedagogical Action Knowledge. On the other hand, it is in the responses of the teacher trainers associated with GEFís and GEduc that evidence of mobilization and articulation of SD is evident through a larger list of different teaching methodologies. These teachers are responsible, together with the students, for articulating the SD according to the speech of other teachers. When considering that these individual initiatives are still sufficient for the complexity that presents itself in the teaching profession, it is an alternative to think of knowledge as a fabric that cannot be separated and for which the best way to operate it is through Transdisciplinarity.

Keywords: Teaching knowledge. Licentiate in Physics. Initial formation of teachers. Teachers trainers. Transdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Grupos de professores que atuam nos cursos de Licenciatura em Física. | 22 |
| Figura 2 - Classificação dos Saberes Docentes (SD) segundo Shulman (1986, 1987). | 39 |
| Figura 3 - Classificação dos Saberes Docentes (SD) segundo Tardif (2008). | 41 |
| Figura 4 - Classificação dos Saberes Docentes segundo Gauthier <i>et al.</i> (2013). | 43 |
| Figura 5 - Sistematização das classificações de Saberes Docentes (SD) propostas por Shulman (1986, 1987), Tardif (2008) e Gauthier <i>et al.</i> (2013). | 43 |
| Figura 6 - Modelo proposto para a pesquisa sobre Pedagogia. | 47 |
| Figura 7 - Relação entre as fontes de dados utilizadas na fundamentação das categorias de Saberes Docentes (SD) de Gauthier <i>et al.</i> (2013): níveis de aprofundamento. | 53 |
| Figura 8 - Arranjo representativo da relação entre as questões do questionário e as categorias de Saberes Docentes (SD) que as deram origem. | 82 |
| Figura 9 - Categorização dos professores formadores da Licenciatura em Física que responderam ao questionário em grupos de acordo com sua formação acadêmica e Componentes Curriculares (CCRs) que ministram no curso. | 86 |
| Figura 10 - Gráfico comparativo das assertivas da questão 1 referentes ao Saber Disciplinar. | 89 |
| Figura 11 - Respostas dos professores formadores para questão 3. | 91 |
| Figura 12 - Respostas dos professores formadores à questão 6. | 96 |
| Figura 13 - Respostas dos professores formadores à questão 9. | 101 |
| Figura 14 - Respostas dos professores formadores à questão 12. | 106 |
| Figura 15 - Respostas dos professores formadores à questão 15. | 110 |
| Figura 16 - Respostas dos professores formadores à questão 18. | 113 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Habilidades necessárias ao profissional formado em Física. | 60 |
| Quadro 2 - Vivências necessárias ao profissional formado em Física. | 61 |
| Quadro 3 - Cursos de Licenciatura em Física que participaram da pesquisa. Erro! Indicador não definido. | |
| Quadro 4 - Carga horária dos CCRs da Licenciatura em Física da UFPR categorizadas segundo os SD de Gauthier <i>et al.</i> (2013). | 72 |
| Quadro 5 - Carga horária dos CCRs da Licenciatura em Física da UEL categorizadas segundo os SD de Gauthier <i>et al.</i> (2013). | 75 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Formação acadêmica dos professores formadores arguidos. | 84 |
| Tabela 2 - Componentes Curriculares (CCRs) ministrados pelos professores formadores arguidos. | 85 |
| Tabela 3 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “g”. | 87 |
| Tabela 4 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “i”. | 88 |
| Tabela 5 - Resposta dos professores formadores à questão 2..... | 90 |
| Tabela 6 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Disciplinar. | 92 |
| Tabela 7 - Respostas dos professores formadores à questão 4. | 93 |
| Tabela 8 - Respostas dos professores formadores à questão 5. | 95 |
| Tabela 9 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber da Tradição Pedagógica..... | 97 |
| Tabela 10 - Resposta dos professores formadores à questão 7..... | 97 |
| Tabela 11 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “a”..... | 99 |
| Tabela 12 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “c”..... | 99 |
| Tabela 13 - Resposta dos professores formadores à questão 8..... | 100 |
| Tabela 14 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Curricular..... | 101 |
| Tabela 15 - Respostas dos professores formadores à questão 10..... | 102 |
| Tabela 16 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “f”. | 103 |
| Tabela 17 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “h”. | 104 |
| Tabela 18 - Respostas dos professores formadores à questão 11..... | 105 |
| Tabela 19 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Experiencial. | 106 |
| Tabela 20 - Respostas dos professores formadores à questão 13..... | 107 |
| Tabela 21 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “d”. | 108 |
| Tabela 22 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “e”..... | 109 |
| Tabela 23 - Respostas dos professores formadores à questão 14..... | 110 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 24 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber das Ciências da Educação..... | 111 |
| Tabela 25 - Respostas dos professores formadores à questão 16..... | 111 |
| Tabela 26 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “b”. | 112 |
| Tabela 27 - Respostas dos professores formadores à questão 17..... | 113 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| AC | Análise de Conteúdo |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CCR | Componente Curricular |
| CNE/MEC | Conselho Nacional da Educação/Ministério da Educação |
| DCN | Diretrizes Curriculares Nacionais |
| EB | Educação Básica |
| FD | Formação Docente |
| GEduc | Grupo de professores formadores que atua em CCRs relacionados à área de Educação |
| GEFís | Grupo de professores formadores que atua em CCRs relacionados à área de Ensino de Física/Ciências |
| GFís | Grupo de professores formadores que atua em CCRs relacionados à área de Física |
| IF | Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia |
| IES | Instituições de Ensino Superior |
| Inep | Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| NdC | Natureza da Ciência |
| NDE | Núcleo Docente Estruturante |
| PCC | Prática como Componente Curricular |
| PCK | Conhecimento Pedagógico de Conteúdo |
| PNE | Plano Nacional da Educação |
| PPC | Projeto Pedagógico de Curso |
| SD | Saberes Docentes |
| TCLE | Termo de Compromisso de Livre Esclarecido |
| TCU | Tribunal de Contas da União |
| UEL | Universidade Estadual de Londrina |
| UFFS | Universidade Federal da Fronteira Sul |
| UFPR | Universidade Federal do Paraná |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 O INÍCIO DO CAMINHO | 15 |
| 1.1 O CONTEXTO DO ESTUDO | 17 |
| 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS | 22 |
| 2 FORMAÇÃO DOCENTE | 25 |
| 2.1 A FORMAÇÃO DOCENTE (FD) EM FÍSICA | 31 |
| 2.2 FORMAÇÃO DOCENTE NA ATUALIDADE: QUE SABERES? QUE REPERTÓRIO? 35 | |
| 2.3 AS PESQUISAS SOBRE O REPERTÓRIO DE SABERES DOCENTES (SD) E AS IMPLICAÇÕES PARA ESTA INVESTIGAÇÃO | 44 |
| 3 DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM FÍSICA..... | 54 |
| 3.1 DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM FÍSICA | 58 |
| 3.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A FORMAÇÃO INICIAL EM NÍVEL SUPERIOR E PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA (BRASIL, 2015)..... | 64 |
| 4 LICENCIATURA EM FÍSICA: OS CASOS DA UFPR E DA UEL..... | 69 |
| 4.1 Projeto Pedagógico DE CURSO: quais saberes? que prioridades?..... | 70 |
| 4.2 OS SD NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO NA LICENCIATURA EM FÍSICA NA UFPR | 71 |
| 4.3 OS SABERES DOCENTES (sd) NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC) NA LICENCIATURA EM FÍSICA NA UEL | 74 |
| 5 A FALA DOS PROFESSORES FORMADORES | 79 |
| 5.1 QUESTIONÁRIO | 80 |
| 5.2 Quem são os professores formadores que responderam ao questionário? | 83 |
| 5.3 Os SD MOBILIZADOS PELOS PROFESSORES FORMADORES | 87 |
| 5.3.1 Saberes Disciplinares..... | 87 |
| 5.3.2 Saber da Tradição Pedagógica | 94 |
| 5.3.3 Saber Curricular | 98 |

| | |
|---|------------|
| 5.3.4 Saber Experiencial..... | 102 |
| 5.3.5 Saber das Ciências da Educação | 107 |
| 5.3.6 Saber da Ação Pedagógica | 112 |
| 5.4 OS SD PRIORIZADOS NOS CURSOS PESQUISADOS..... | 114 |
| 5.4.1 Saber Prioritário..... | 115 |
| 5.4.2 Normativas e necessidades da formação | 117 |
| 5.5 ARTICULAÇÃO ENTRE OS SD NOS CURSOS PESQUISADOS..... | 118 |
| 5.5.1 Intensidade | 118 |
| 5.5.2 Iniciativa individual ou de um grupo..... | 119 |
| 5.5.3 Concepção de formação docente | 120 |
| 6 TRANSDICIPLINARIDADE: UM MODELO ALTERNATIVO | 122 |
| 6.1 Articulação dos sd e transdisciplinaridade | 126 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 129 |
| REFERÊNCIAS | 132 |
| APÊNDICE A - Componentes curriculares do curso de Licenciatura em Física da UFPR, suas ementas e as categorias de saberes docentes identificadas. . | 140 |
| APÊNDICE B - Componentes curriculares do curso de Licenciatura em Física da UEL, suas ementas e as categorias de saberes docentes identificadas..... | 146 |
| APÊNDICE C - Questionário | 154 |
| APÊNDICE D – Análise do SD priorizado nos cursos pesquisados | 161 |
| APÊNDICE E – Análise da interação dos SD nos cursos pesquisados..... | 165 |

1 O INÍCIO DO CAMINHO

Assim como poderia se esperar da maioria dos adolescentes do Ensino Médio na primeira metade dos anos 2000, minha¹ concepção de cientista também era de alguém vestindo jaleco branco, um pouco excêntrico, sem muita habilidade de comunicação e que poderia trabalhar sozinho em seu laboratório sem ser perturbado. Unindo minha falta de habilidade social, timidez extrema e algum gosto pela Matemática, estava clara qual carreira eu deveria seguir: Física!

Porém, a vida e a própria graduação, trataram de me ensinar que tanto professor, quanto pesquisador precisam saber se comunicar. E, que o homem excêntrico no fundo do laboratório, isolado de todos, com sua inteligência incomum e que de repente “descobre” um fenômeno fantástico, não passa de um mito a ser desconstruído em debates sobre a História e Filosofia da Ciência. É a partir daí que meu objetivo profissional muda: não basta só aprender Física, mas é preciso saber o que fazer com ela, entender por que alguém tem dificuldade para aprendê-la, por que é considerada “difícil” e como melhorar o ensino para que mais pessoas a compreendam.

Ao cursar os Componentes Curriculares (CCRs) da Licenciatura em Física na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba, fui aprendendo a delinear as áreas da Física que me interessavam e o que eu precisaria para aprofundar meu conhecimento nessas áreas.

Em 2008, comecei a participar de um projeto de extensão na área de Ensino de Física e também do grupo de pesquisa a convite do meu orientador na época, professor Sérgio Camargo. Quando ingressei no grupo, preparavam-se para iniciar as discussões do livro “Saberes Docentes e Formação Profissional” de Tardif (2008). Foi meu primeiro contato com a temática dos saberes dos professores e o entendimento de que estes representam algo que vai além do somatório dos conhecimentos relativos à disciplina que se ensina e ao conhecimento das estratégias de ensino associadas a essa. Lá, também fui apresentada à Formação Docente (FD) enquanto área de pesquisa e aos poucos me interessei por ler alguns trabalhos desenvolvidos nesse campo. Comecei a ver a FD como espaço profícuo para produzir mudanças na Educação. Naquele momento, eu tinha claro que, melhorar a qualidade da Educação no Brasil passava, necessariamente, por uma formação de professores adequada.

¹ Neste trecho do texto, peço licença ao caro leitor, pois optei por escrever em 1ª pessoa diferentemente do restante do trabalho por se tratar de um recorte da minha história de vida e, portanto, bastante pessoal.

Por outro lado, também percebi com algumas leituras, que qualificar a formação dos professores é tarefa complexa. Tem sido estudada por muitos, sobretudo nas últimas décadas. Reformas foram feitas em diretrizes curriculares, programas de formação, mas há alguns que ainda dizem, de maneira informal, “Os professores não estão preparados para as crianças e jovens de hoje!”. Mesmo que, até o momento, não tenha sido encontrado um modelo ideal de FD que atenda às necessidades diversas dos estudantes nas mais diferentes áreas, não há razão para não perseguir essa ideia. Não como forma de parametrizar ou engessar todos os cursos de Licenciatura ou formação continuada, mas como um direcionamento para a qualificação do profissional docente.

No mestrado, também na UFPR, investiguei a ação de Licenciandos em Física em situação de Estágio Supervisionado. Analisei o processo de planejamento e execução das atividades de ensino dos estagiários nas escolas quando buscavam trabalhar a Física sob o enfoque histórico-filosófico da Ciência. Ao longo desse estudo, tive a certeza de que tão importante quanto “saber Física” e algumas estratégias didático-metodológicas para seu ensino, para ser professora de Física, eu precisaria de muitos outros saberes igualmente importantes.

Após o término do mestrado, atuei em realidades diversas. Com aulas particulares, ensinei Química, Matemática e Física para estudantes do Ensino Fundamental ao Ensino Médio e pré-vestibular; também dei aulas de Cálculo e Física Básica para estudantes de Graduação em Engenharia, Química Industrial entre outros cursos. Apesar de importantes, essas experiências serviram apenas como um ensaio para outras ocasiões, pois as aulas particulares nunca ultrapassavam grupos de quatro estudantes, não havia um compromisso com um currículo a ser desenvolvido ao longo de um período maior que um bimestre, por exemplo.

Em sala de aula, como professora regente, atuei em três diferentes escolas. Em duas delas do 9º Ano do Ensino Fundamental ao 3º Ano do Ensino Médio e, em uma ainda, seguíamos um currículo internacional, além do brasileiro. Foram experiências diversas e enriquecedoras. Enquanto em uma escola tive 50 estudantes em uma turma na qual era difícil ensinar “Queda Livre”, em outra, eu tinha turmas com apenas 12 estudantes e que precisavam aprender sobre “Diagrama de Feynman”. Nesse período, também ingressei como tutora no Instituto Federal do Paraná (IFPR) e voltei a ter um pouco mais de contato com a academia.

Entre escolas que valorizavam o saber do professor e outras que supervalorizavam a mensalidade paga pelos pais, ficou o aprendizado da necessidade de validação dos saberes construídos também pelos professores quando na ação docente. O reconhecimento da profissionalidade do professor também passa pelo reconhecimento dos seus saberes.

Em 2014, ao ingressar como docente na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - campus Realeza, passei a atuar tanto em CCRs relacionados à área de Física Básica quanto aos associados à metodologia do Ensino de Física, Estágio Supervisionado e Didática da Ciência. Ainda no curso de Licenciatura em Física da UFFS, participo do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e tive a oportunidade de presenciar parte das discussões acerca da reformulação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Física.

Neste contexto, foi necessário revisitar os Saberes Docentes não só segundo Tardif (2008), mas incluir novos autores como Gauthier *et al.* (2013) e Shulman (1986). Nas conversas com meus colegas professores formadores, seja nos momentos de reformulação do PPC ou quando tratávamos de assuntos mais gerais (exemplo: avaliação do ensino e da aprendizagem, qualidade da formação dos nossos estudantes, novas metodologias de ensino, etc.), constantemente recaímos no questionamento de quais seriam os saberes necessários ao professor de Física. Como era de se esperar, nossas respostas não eram consensuais e se baseavam frequentemente em nossas histórias formativas.

Por outro lado, felizmente, para além das nossas opiniões baseadas em nossa “genética formativa”, existem pesquisas científicas que podem dar melhores respostas acerca dos saberes necessários aos professores de Física. E, mais do que isso, é possível, a partir desses saberes docentes, repensar como estão estruturados os nossos cursos de Licenciatura em Física para alcançar o objetivo de formar mais e melhor.

1.1 O CONTEXTO DO ESTUDO

No Brasil, o preparo dos professores para o ensino se torna mais evidente após a independência, quando se problematiza a organização da instrução da comunidade (SAVIANI, 2009). A partir desse momento, a história da Formação Docente (FD) passou por diversos períodos nos quais as questões pedagógicas se articulavam com as mudanças que ocorriam na sociedade da época. Alguns marcos importantes foram o estabelecimento e expansão das Escolas Normais entre 1890 e 1932; a organização dos Institutos de Educação, cujo destaque foi a reforma de Anísio Teixeira em 1932, no Distrito Federal; a implantação de cursos de Pedagogia e Licenciaturas a partir de 1939; e anos mais tarde, a substituição das Escolas Normais pela Habilitação Específica de Magistério (SAVIANI, 2009).

Em todos esses períodos, a FD foi alvo de reformas e discussões; porém, o tema passou a ser abordado mais fortemente a partir do final da década de 1970, e continua fazendo parte do

cenário de debates sobre educação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001; PEREIRA, 2006; JESUS *et al.*, 2011). No início da década de 1970, os estudos na área versavam, principalmente, sobre o aspecto técnico do processo formativo dos professores entendidos como especialistas em Educação.

O movimento que começou a perceber a Educação como prática social ganhou força na década de 1980 e, nesse período, por influência do pensamento progressista, privilegiou-se na FD a presença do aspecto político da ação pedagógica, assim como o compromisso do professor com as classes populares (PEREIRA, 2006). As pesquisas realizadas na área já apontavam para uma desvalorização da profissão docente e a diminuição dos investimentos no meio educacional, apesar do aumento dos discursos governamentais em defesa da Educação. Na década de 1990, a FD dedicou-se a concepção do professor-pesquisador e cresceu a importância do professor como “profissional reflexivo”, aquele que reflete na ação e sobre a ação (PEREIRA, 2006).

Apesar dessas mudanças, o currículo formativo para professores permanece organizado segundo uma lógica disciplinar. Mudou-se disciplinas, aumentaram ou diminuíram-se tempos educativos e modificaram-se metodologias, entretanto não se alterou ainda a forma com que se organizam os saberes na FD. Ademais, as Licenciaturas seguem o modelo da “racionalidade técnica” (DECONTO *et al.*, 2016) no qual a formação de professores é entendida, fundamentalmente, como um processo de socialização e indução profissional na prática cotidiana da escola, não se recorrendo ao apoio conceitual e teórico da pesquisa científica (KIRK, 1986; GIROUX, 1997; SLONSKI; ROCHA; MAESTRELLI, 2017). Nesse modelo, privilegia-se a reprodução de vícios, mitos e obstáculos epistemológicos acumulados na prática empírica.

No modelo de organização disciplinar dos currículos, os saberes são desmembrados em CCRs que são partes constituintes de uma Matriz Curricular dos programas de formação. E, por meio da ação dos professores formadores, os diferentes tipos de Saberes Docentes são mobilizados e podem ou não estabelecer inter-relações uns com os outros.

Quando se fala em Educação Básica (EB), é comum problematizar a formação dos professores como parte importante para que haja uma melhoria na aprendizagem dos estudantes. E, ao longo dos anos, tem-se dedicado espaços em eventos e publicações para tratar sobre os saberes essenciais aos professores para o exercício profissional, não apenas para fundamentar o debate de cursos de formação contínua, mas também para a reformulação dos programas de formação inicial. Isso representa um avanço, pois reconhecer que um profissional

demanda de saberes específicos para desempenhar uma determinada atividade, exige que este também passe por uma formação específica e dá caráter de profissionalização à função docente.

Os chamados **Saberes Docentes (SD)**, ou seja, um conjunto de recursos que fazem parte de um reservatório de saberes (GAUTHIER *et al.*, 2013) do qual o professor se utiliza e mobiliza quando na ação docente, têm um caráter plural e heterogêneo, pois possuem uma constituição diversa que se desenvolve ao longo da história de vida pessoal, formativa e profissional do professor.

Tardif (2008) defende a premissa que todo professor possui “saberes específicos que são produzidos, mobilizados e utilizados por eles no âmbito de suas tarefas cotidianas” (p. 228). Isso implica dizer que a atividade docente é um espaço de produção, transformação e mobilização de saberes e conhecimentos advindos não só da formação para a docência, mas também de sua ação como professor. Quando se olha para o professor que atua na EB na disciplina de Física, essas afirmações parecem não apresentar grandes dilemas desde que se considere como “natural” que este professor tenha, no mínimo, uma formação em Licenciatura na área de Física. No entanto, essa discussão não está desconsiderando os dados que serão expostos mais adiante e que evidenciam que muitos professores que atuam na disciplina de Física na EB, infelizmente, não possuem formação qualificada para o ofício.

Por outro lado, quando se olha especificamente para o professor das Licenciaturas, referenciado aqui como “professor formador”, uma questão é passível de confusão. Tardif (2008, p. 235) lembra que “aquilo que chamamos de ‘teoria’, de ‘saber’ ou de ‘conhecimento’ só existe através de um sistema de práticas e de atores que as produzem e as assumem”. Logo, significa que não se pode considerar que a pesquisa universitária e o trabalho docente realizado pelo professor formador equivalem a uma relação entre teoria e prática. Para Tardif (2008), esta é uma relação entre sujeitos cuja prática possui saberes. Na maioria das vezes, o objeto de estudo do professor formador enquanto pesquisador é diferente de seu objeto de ensino. Isso não quer dizer que sua pesquisa não influencie seu trabalho como professor; no entanto, não representa a relação próxima entre teoria e prática comumente defendida como desejável na FD. Por outro lado, não significa também que a relação entre teoria e prática não seja estabelecida na FD.

Os SD que o professor formador possui e mobiliza no momento de elaborar uma atividade de ensino, de propor um projeto de pesquisa/extensão, de pensar a composição de um Componente Curricular (CCR) ou na criação/restruturação de um programa de um curso implicam os SD que os Licenciandos vão construindo. Essa influência não se configura no

indivíduo de um só professor formador, mas se caracteriza pelo conjunto de professores formadores que constitui a FD em Física. Parte desta dimensão dos SD mobilizada pelos professores formadores se manifesta, sobretudo, no PPC, nas ementas dos CCRs que o compõem e na Matriz Curricular do curso.

Ao se olhar especificamente para a formação dada pela Licenciatura em Física, há saberes específicos da área disciplinar de Física, outros associados à Didática da Ciência, à metodologia do Ensino de Física, ao Currículo e Livros Didáticos de Física e sem dúvida, muitos outros que devem fazer parte do reservatório de saberes dos professores da EB e que são parte da formação inicial dos Licenciandos. Por outro lado, o professor formador, ao atuar em CCRs diversos, assume e mobiliza também SD que fazem parte do seu reservatório. Entre estes professores formadores, por pertencerem a áreas de formação diferentes (Física – Bacharelado, Física - Licenciatura, Pedagogia, Matemática, etc.), seus respectivos saberes disciplinares (relativos à disciplina que lecionam) são também diferentes entre si.

Nesse sentido, pode-se categorizar os docentes do curso de Licenciatura em Física em relação à formação acadêmica, à área de pesquisa e à atuação no curso.

Um primeiro grupo de professores, caracteriza-se por desenvolver pesquisas nas áreas de Física Básica, teórica ou experimental, e Física Aplicada (**GFís**). São, geralmente, formados em Bacharelado em Física ou seguiram os estudos no Mestrado e Doutorado em Física. Estão na lista dos CCRs que costumam ser ministrados por estes professores Física Geral, Mecânica Clássica, Termodinâmica e Fluidos, Eletromagnetismo, Física Moderna e Contemporânea, entre outras.

De maneira mais evidente, este grupo mobiliza o Saber Disciplinar em suas atividades docentes. No entanto, a respeito dos demais saberes ainda restam algumas perguntas: quais outras categorias de SD são mobilizadas por esses formadores? De que forma isso ocorre?

O segundo grupo de formadores (**GEFís**), atuam em CCRs didático-pedagógicos, mas que ainda mantém um vínculo com a área específica da Física. Esses professores costumam ter formação em Licenciatura em Física e/ou realizaram Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências (ou Ensino de Física). O GEFís desenvolve pesquisas na área de Ensino de Física ou Ensino de Ciências e algumas das temáticas pesquisadas são: o ensino e aprendizagem em Física, FD na área, o currículo de Física da EB, Livro Didático, Didática das Ciências, História da Física, etc.

Da mesma forma que para o grupo anterior, permanecem algumas questões em aberto quanto às diferentes formas com que os SD são mobilizados por esses formadores. Comumente,

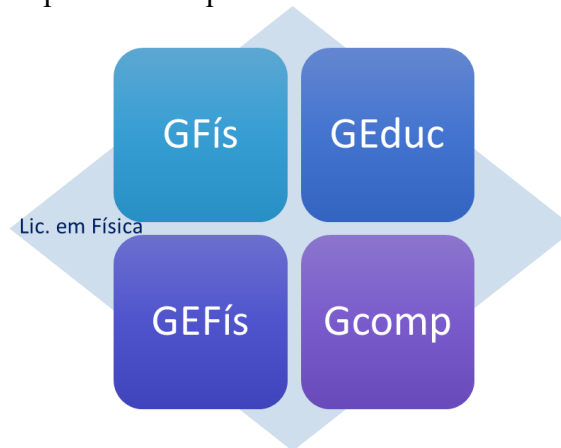
atuam em CCRs como Instrumentação para o Ensino de Física, Metodologia e Prática de Ensino, Didática das Ciências, Estágio Supervisionado em Física, etc.

Em um terceiro grupo (**GEduc**), tem-se os formadores que atuam em CCRs específicos da área da Educação como Didática Geral, Fundamentos da Educação, Psicologia da Educação, Libras – Língua Brasileira de Sinais, Políticas Públicas e Gestão Escolar, etc. Esses CCRs são comuns a diversos cursos de Licenciatura e, portanto, tais professores não estão vinculados a um único curso. As pesquisas desenvolvidas por eles também não, necessariamente, estão vinculadas a outra área de conhecimento além da Pedagogia. Geralmente, esse grupo tem uma formação acadêmica relacionada à Pedagogia e Mestrado e/ou Doutorado em Educação.

Esse grupo de formadores tem grande intersecção com o grupo anterior (**GEFís**). No entanto, enquanto o grupo da Educação se preocupa com o compartilhamento dos saberes didático-pedagógicos mais gerais, sua história e as teorias de aprendizagem e desenvolvimento a partir da psicologia da Educação, o grupo de professores de Ensino de Física busca compartilhar os saberes didático-pedagógicos associados ao conhecimento específico da Física.

Além destes três principais grupos, existem outros professores que também atuam nos cursos de Licenciatura em Física como professores com formação em Matemática, Química, Biologia, Ciências Sociais, Filosofia, Estatística, Ciências Computacionais e que, dependendo dos programas formativos das instituições, atuam em um número maior ou menor de CCRs no curso. Estes professores realizam pesquisas em suas áreas específicas e estas não, necessariamente, guardam algum vínculo com a Licenciatura em Física. No esquema a seguir, esse grupo de professores foi reunido sob a nomenclatura de “Grupo Complementar” (**GComp**).

Figura 1 - Grupos de professores que atuam nos cursos de Licenciatura em Física.



Fonte: elaborado pela autora (2019).

De maneira geral, as Instituições de Ensino Superior (IES) responsáveis pela formação do professor de Física, apresentam programas formativos com características semelhantes em termos de cargas horárias e CCRs. Isso se deve a existência de regulamentações que orientam a criação/reformulação dos cursos, sejam elas específicas da área de Física ou relativas à FD. Porém, as semelhanças entre os cursos de Licenciatura não refletem a totalidade dos seus programas. Parte significativa do perfil do profissional que se deseja formar, bem como das implicações derivadas dessa escolha são de responsabilidade e autonomia da IES e dos profissionais envolvidos na construção do curso.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Para contribuir com o campo da Formação Docente e com os cursos de Licenciatura em Física, esta pesquisa apresenta como problema: **Quais são e como são mobilizados os Saberes Docentes na formação dos licenciados em Física?**

E, a partir desta questão, derivam-se outras três:

- a) Que Saberes Docentes se mostram necessários à formação dos professores de Física, segundo as normativas legais que orientam os cursos de Licenciatura da área?
- b) Que Saberes Docentes são priorizados pelos cursos de Licenciatura em Física investigados?
- c) De que forma os professores formadores desses cursos mobilizam os Saberes Docentes nas atividades que desenvolvem?

Investigar a temática dos SD se faz importante por poder propiciar uma problematização sobre a formação dos professores e, especialmente para esta pesquisa, sobre a formação dos professores de Física. Conhecer quais são os saberes necessários à profissão do professor de Física e mais do que isso, como eles são compreendidos e desenvolvidos nos cursos de Licenciatura, pelo olhar do professor formador, permite estabelecer uma reflexão sobre quais aspectos ainda é necessário haver um avanço para que a formação dos professores se aproxime das necessidades que a profissão exige.

Esta investigação pretende contribuir para a expansão da temática dos SD que vem sendo pesquisada desde as últimas décadas do século XX, porém sob um enfoque que busca entender como estes saberes são mobilizados pelos cursos de Licenciatura em Física.

A relevância da pesquisa sobre o reservatório de SD está vinculada ao fato de superar principalmente dois tipos de vieses que cercam a atividade pedagógica. Por um lado, tem-se a interpretação de que não há saberes específicos ligados à docência e que, portanto, o magistério seria uma atividade própria para aqueles que possuem talento ou que adquirem saberes somente pela prática. Como resultado, tem-se o “ofício sem saber” (GAUTHIER *et al.*, 2013). E, de outro lado, a interpretação prescritiva apoiada nas pesquisas originadas a partir da Psicologia, afastadas do ambiente real da sala de aula, desconsiderando o contexto complexo e tendo como resultado um saber sem o ofício docente.

Portanto, o objetivo geral é **evidenciar quais são e como são mobilizados os Saberes Docentes na formação inicial dos professores de Física** de modo a contribuir com elementos que possibilitem repensar como são organizados os saberes na Licenciatura em Física e o que é possível fazer para melhorar a articulação entre eles.

E, a fim de responder as questões derivadas do problema de pesquisa, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

a) Identificar os Saberes Docentes necessários ao professor de Física, segundo as normativas legais que orientam os cursos de Licenciatura da área e os professores formadores;

b) Analisar como os cursos de Licenciatura em Física pesquisados organizam os Saberes Docentes nos seus currículos;

c) Caracterizar as diferentes maneiras com as quais os professores formadores dos cursos pesquisados mobilizam os Saberes Docentes.

Para alcançar tais objetivos, antes de mais nada, faz-se necessário revisitar alguns autores que já realizaram estudos sobre os SD e que elaboraram sistematizações buscando

caracterizar os saberes dos professores, e discutir como estes se relacionam com os cursos de formação inicial.

No entanto, ainda cabe advertir o leitor de que, neste texto, optou-se por não concentrar a metodologia empregada na pesquisa em uma única seção ou capítulo. Esta opção se fundamenta na compreensão da construção da pesquisa e sua escrita não podendo ser compartimentalizada enquanto um processo metodologicamente encerrado em si. Quando desmembrada em trechos que são apresentados à medida que o caminho investigativo se desenvolve, a metodologia da pesquisa se constrói junto ao pesquisador.

2 FORMAÇÃO DOCENTE

As discussões sobre a qualidade da Educação e diferentes propostas para a solução dos problemas encontrados na Escola, estiveram presentes em diversos países ocidentais nas últimas décadas. Isso reflete a importância e o poder que o conhecimento tem na atual sociedade.

Ao tratar do Ensino de Ciências, é comum se defender a ideia de que os estudantes devem ser alfabetizados cientificamente. Tal consideração, apesar da polissemia existente, pode ser usada para designar as ideias por trás de um ensino que “permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

A alfabetização científica, quando pensada para a EB, apresenta-se por meio do currículo escolar e dos conhecimentos que lhe constituem, e também pela ação dos professores. E nos últimos anos, quando a Escola vem sendo criticada por não atingir seus objetivos formativos como, por exemplo, a alfabetização científica, os professores são os principais alvos dessas críticas. Por conseguinte, também são questionadas as instituições que formam estes professores junto aos currículos e professores formadores envolvidos nesse processo (GAUTHIER *et al.*, 2013).

Neste sentido, problematizar a FD a partir dos cursos de Licenciatura, implica a possibilidade de contribuir para a melhoria do ensino nas escolas. Não significa reduzir as dificuldades que a educação brasileira enfrenta e responsabilizar somente os professores por tal situação. Antes de tudo, significa reconhecer o papel fundamental dos docentes para além da sala de aula e, defender que suas percepções, conhecimentos e experiências devem ser consideradas no planejamento e elaboração de políticas públicas para a Educação. Daí a necessidade e o momento profícuo para estudar mais profundamente a formação de professores e, nesta pesquisa especificamente, a formação inicial do professor de Física.

Porém, antes de versar sobre a FD, primeiramente, é preciso tratar da formação de modo geral. Na Grécia Antiga, o conceito de formação estava relacionado a concepção de *Paidéia* que se constituía no sistema educacional grego. O pensamento vigente era de formação de um “elevado tipo de Homem”, de acordo com sua verdadeira forma, um cidadão perfeito e completo (JAEGER, 1989).

Posteriormente, na época do iluminismo, defendeu-se o conceito de *Bildung*, termo alemão geralmente traduzido como formação cultural. Referia-se, em sua origem, à imagem e estava ligado, historicamente, à imitação e reprodução. Na sequência, teve seu significado ampliado, vinculando-se também à crença iluminista do aperfeiçoamento pessoal e do trabalho pelo bem comum (FREITAG, 2001). Para Freitag (2001), o projeto iluminista permanece influenciando a educação até hoje, por exemplo na imagem que se faz do professor e do seu papel na sociedade.

Atualmente, a definição de formação é diversa. De acordo com García (1999) ela pode ser pensada, num primeiro momento, como uma função social de transmissão de conhecimentos que é realizada em favor do sistema econômico ou de uma cultura dominante. Numa segunda interpretação, pode designar também um processo de desenvolvimento pessoal que envolve tanto maturação interna quanto aprendizagem. Por fim, ainda pode se referir à instituição enquanto estrutura organizacional (GARCÍA, 1999).

Severino (2006) se aproxima da segunda perspectiva apresentada por García (1999) ao afirmar que se trata de um processo de devir humano. Para o autor, “o sentido dessa categoria envolve um complexo conjunto de dimensões que o verbo formar tenta expressar: constituir, compor, ordenar, fundar, criar, instruir-se, colocar-se ao lado de, desenvolver-se, dar-se um ser.” (SEVERINO, 2006, p. 621).

Apesar das diferentes visões para o conceito de formação, é possível elencar alguns consensos entre os pesquisadores da área de Educação. O primeiro, refere-se ao fato de que, enquanto um conceito, ele não se enquadra em outros como educação, treino, ensino, etc. O segundo, diz respeito à inclusão de uma dimensão pessoal de desenvolvimento humano; e o terceiro é que a formação implica a capacidade e a vontade de formação do indivíduo (GARCÍA, 1999). Esses aspectos revelam, entre outras coisas, que o indivíduo precisa desejar ser formado para que ela se efetive. Não há possibilidade de formar alguém por meio de um processo unilateral de transmissão ou inserção de conhecimentos. Ademais, há a necessidade do desenvolvimento de uma base teórica própria para a formação já que ela não se adéqua a outras dimensões como ensino, educação, entre outras e, desta forma, possui características específicas.

E, dentro do conceito de formação, pode-se fazer um recorte e concentrar-se exclusivamente na formação de professores ou FD. E, neste caso, cabe ressaltar dois aspectos importantes que a diferencia de outras: é uma formação dupla na qual se combina a formação específica (científica, literária, artística, etc.) à pedagógica; e é uma formação de formadores o

que demanda um isomorfismo entre a FD e a prática profissional dos professores (FERRY, 1991).

Segundo Pereira (2006), a análise da literatura educacional demonstra relevantes mudanças nas concepções acerca da formação de professores. Em linhas gerais, na década de 70 do século XX, a formação era centrada no treinamento técnico; em 80, passou-se a privilegiar a formação do educador e na década seguinte, buscou-se a formação do professor-pesquisador.

A pluralidade de perspectivas, seja no que diz respeito ao que compreende o conceito de FD, seja no que está envolvido nesse processo, fez e faz parte das discussões dos pesquisadores que se dedicam ao tema. Diante disso, é necessário definir a concepção de FD adotada neste trabalho. Concorde-se com García (1999, p. 26) que a destaca como

área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem.

Portanto, ela é entendida como área de pesquisa e produção de conhecimento e é com intuito de colaborar para essa área que se desenvolve esta investigação. Neste trabalho, o foco de interesse está em pesquisar, especificamente, a formação inicial realizada em cursos de Licenciatura em Física. Não obstante, reconhece-se que a formação de professores compreende um processo que vai muito além da formação inicial e compreende um *continuum* que se estende por toda a vida profissional do docente. Porém, a formação contínua não será discutida por não representar nosso foco de análise.

Relacionados à concepção de FD defendida, García (1999) desenvolve sete princípios subjacentes. São eles:

- ✓ Conceber a FD como um contínuo – independentemente da fase em que se encontra o professor/futuro professor, alguns fundamentos éticos, didáticos e pedagógicos sempre estarão presentes;
- ✓ Necessidade de integração da FD em processos de inovação e desenvolvimento curricular;
- ✓ Necessidade de ligação dos processos de FD com o desenvolvimento organizacional da escola – é preciso uma aproximação da FD e da escola, principalmente no que diz respeito às pesquisas nessa área;

- ✓ Necessidade de integração na FD dos conteúdos acadêmicos, disciplinares e a formação pedagógica dos professores;
- ✓ Necessidade de integração entre teoria e prática;
- ✓ Busca de isomorfismo entre a formação recebida e o tipo de educação que será exigida do professor na atividade profissional;
- ✓ Por último, o princípio da individualização como um elemento integrante de qualquer programa de FD – ainda que os objetivos formativos sejam os mesmos, é preciso reconhecer que o processo formativo exige que se conheça as características pessoais, cognitivas e contextuais de cada indivíduo de modo a desenvolver suas capacidades.

Esses princípios evidenciam a compreensão não só do que se constitui como FD, mas também das condições para que ela ocorra. Destacam-se ainda, os aspectos apontados referente à integração dos conteúdos que fazem parte da formação de professores, bem como da integração entre teoria e prática. Tal aspecto vai de encontro ao que se vivencia na realidade onde, na organização dos currículos formativos, tem-se um conhecimento compartimentado e apresentado em parcelas, desarticulado e muitas vezes, privilegiando uma separação entre teoria e prática. Essa perspectiva dos conhecimentos desarticulados enquanto estrutura curricular acaba por influenciar no aspecto do isomorfismo entre a formação recebida e o tipo de educação que será exigida do docente na atividade profissional.

Alguns autores (CARVALHO; VIANNA, 1988; MCDERMOTT, 1990; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009) evidenciam a tendência de parte das instituições de formação de professores pensar o currículo como a simples união de disciplinas de formação científica específica e disciplinas de formação didático-pedagógica. No caso da Licenciatura em Física, algumas instituições designam a responsabilidade pela primeira parte das disciplinas (como Física Básica e Avançada, Matemática, Laboratórios de Física, entre outras) aos Departamentos de Ciências. E a segunda parte da formação, fica a cargo dos departamentos ou faculdades de educação. Uma alternativa a esse modelo defendida por McDermott (1990) e que sugere uma reestruturação dos currículos de modo a dirigi-lo especificamente para a FD já foi base para a construção de alguns cursos mais recentes e a reconstrução de outros.

Altet (2008) relata a existência de quatro modelos formação dominantes ao longo da história, na França: o professor “magister” considerado como um mestre que não necessita de capacitação, pois já tem carisma e competência retórica suficientes para a profissão; o professor

“técnico” que surge com as Escolas Normais e preparação para o ofício docente ocorre por imitação do formador mais experiente; o professor “engenheiro” ou “tecnólogo” fundamentado nos conhecimentos originados das Ciências Humanas e a formação é orientada por especialistas do planejamento pedagógico e da prática; por fim, o professor “profissional” ou “reflexivo” no qual o docente é capaz de analisar sua prática, buscar soluções para problemas e conceber estratégias. O formar-se professor neste último modelo, baseia-se nas contribuições originadas tanto pelas pesquisas na área de FD quanto pelos docentes que atuam nas escolas (ALTET, 2008).

A respeito da influência das pesquisas em FD (e, mais precisamente, das necessidades formativas dos docentes), nas discussões que permeiam a profissionalização docente e a Educação, Lima e Maués (2006) destacam

Nos últimos 20 anos, as iniciativas relacionadas ao desenvolvimento profissional docente e, mais especificamente, à pesquisa relativa aos saberes e ao saber-fazer têm sido objeto de debate e atenção na educação norte-americana, europeia e também brasileira. Iniciou-se um processo de mapeamento do repertório de conhecimentos dos professores, mobilizados quando da realização de seu trabalho, e que abrange os conhecimentos disciplinares, pedagógicos, experienciais, procedimentais e atitudinais. A pesquisa sobre esse repertório de saberes (*knowledge base*), também chamado de referenciais de competências, foi tomada como pressuposto para fundar a docência numa perspectiva de profissionalização (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 3).

Isso demonstra um reconhecimento de que a profissão do professor exige um repertório de saberes específico e que as investigações que buscam conhecer, analisar a produção e a mobilização de tais saberes trazem subsídios para aprimorar as discussões na FD.

No entanto, ainda que se tenha iniciado o processo de mapeamento desses saberes há mais de 20 anos, a lógica que estrutura a relação entre eles na formação inicial de professores ainda permanece fortemente fragmentada. Sabe-se que os saberes não se limitam, necessariamente, ao que está posto na ementa do componente curricular. Contudo, na maneira como os cursos se organizam, não há um espaço natural para a articulação entre os diversos saberes senão em alguns componentes específicos.

Além disso, esse modelo tem evidenciado limitações não só pela compartimentalização, mas também por não contemplar os saberes construídos na ação docente (SONNEVILLE; JESUS, 2009). Por exemplo, no Estágio Supervisionado, os professores das escolas, colaboram cedendo espaço para que os Licenciandos assumam a regência durante algumas aulas e poderia ser um momento para a troca de saberes que os acadêmicos não têm

dentro da universidade. Porém, alguns professores ainda permanecem com uma participação tímida e que se limita a disponibilizar o espaço das aulas.

Essa situação na qual a escola é percebida ainda como um local de aplicação de saberes adquiridos no ambiente universitário ilustra o que Borges (2004) chama de modelo disciplinar e aplicacionista. Para o autor, este formato implica a dissociação entre o conhecer e o fazer e, portanto, entre teoria e prática. Leite *et al.* (2008) corrobora as afirmações de Borges (2004) e ressalta que os programas de FD estão estruturados e sendo trabalhados, de maneira geral, sem articulação com a atividade profissional e a realidade escolar.

O paradigma que fundamenta essas abordagens ainda é o da racionalidade técnica. Há uma tendência de reduzir a atividade docente a aplicação de técnicas validadas pelos conhecimentos científicos e que seriam suficientes para garantir um ensino de qualidade (BARCELOS, 2013). Essa perspectiva entende o professor como o profissional responsável pela transmissão de saberes produzidos por outros, ao passo que busca a eficácia educativa através do controle científico da prática docente.

Desse modo, formar professores se assemelha a formar técnicos que devem ser capazes de aplicar em sala de aula, técnicas desenvolvidas por especialistas que diagnosticam e analisam os problemas de ensino. Nesse modelo são destacados apenas dois tipos de saberes: o específico da área com a qual se atua também chamado de “saber disciplinar” (Física, Química, História, etc.), e os didático-pedagógicos, relacionados ao como ensinar, resumidos a estratégias e procedimentos desenvolvidos pelos especialistas.

Entretanto, o professor, ao enfrentar situações nas quais os repertórios técnicos são insuficientes, atua também como produtor de saber, vinculado diretamente a sua atividade docente. Schön (1983) desenvolveu a concepção do professor como profissional reflexivo para indicar a possibilidade de uma “reflexão na ação”, designando o processo de crítica, reelaboração e comprovação de um conhecimento, por parte do docente, ao se deparar com situações que o “conhecimento aplicado à prática” se mostra exíguo.

Para reconhecer o saber produzido pelo professor na ação em sala de aula, bem como outros que não são caracterizados como “disciplinares” ou “didático-pedagógicos”, pode-se ampliar a perspectiva da FD como desenvolvimento de saberes que envolvem conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais que se inicia na graduação, mas continua ao longo da carreira no magistério. E para esse processo, há a necessidade de uma relação estreita entre a universidade e a escola, entre teoria e prática, entre os professores que atuam na Educação Básica (EB) e os Licenciandos.

Esse repertório necessário aos professores representa um conjunto complexo, plural e temporal, ao passo que se desenvolvem ao longo da carreira e a partir de contextos diversos (TARDIF, 2008), formando o **reservatório de saberes** (GAUTHIER *et al.*, 2013) que, ao mesmo tempo que é do indivíduo professor, também se constitui no coletivo da profissão.

A articulação entre os diversos saberes dos professores deve ser uma preocupação constante dos cursos de formação com a finalidade de “integração e interdisciplinaridade curricular, dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho” (BRASIL, 2015, p. 6).

A relação entre o processo formativo e as demandas do trabalho docente, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para FD, deve ocorrer por intermédio da integração e interdisciplinaridade do currículo. Nesse sentido, após o reconhecimento de que os diferentes saberes dos professores são necessários, é preciso compreender e construir possibilidades para promover uma articulação entre esses saberes.

2.1 A FORMAÇÃO DOCENTE (FD) EM FÍSICA

No capítulo 3 desta tese, aborda-se as principais diretrizes que orientam os cursos de formação de professores de Física no Brasil, porém tão importante quanto a regulamentação vigente, é o pensamento/ideias/teorias compartilhado pelos pesquisadores da área. Para (re)conhecer alguns elementos desse pensamento e que podem se fazer presentes nas diretrizes para formação inicial, fez-se uma busca na biblioteca digital *Scielo* e na base de dados *Scopus*.

Da primeira busca por artigos publicados nos últimos 10 anos e que trouxessem no resumo as expressões “formação de professores” e “Física”, foram selecionados alguns relativos à formação inicial de professores e, sobretudo, as publicações mais recentes. Destacam-se neste contexto, os periódicos: *Cadernos de Pesquisa*, *Ciência e Educação*, *Educação em Revista*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, *Revista Ensaio*, *Pro-Posições*, *Educar em Revista*, *Investigação em Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* e *Enseñanza de las Ciencias*.

Entre os artigos selecionados, alguns deles que vêm ao encontro do que se aborda nesta tese são os trabalhos de Vieira, Melo e Bernardo (2014), Silva e Martins (2019), Lima, Darsie e Melo (2020) e Melo *et al.* (2020).

O artigo de Vieira, Melo e Bernardo (2014) traz uma proposta de investigação que prioriza os saberes experienciais, chamados de “Procedimentos Discursivos Didáticos”, apresentados por um professor formador da área de Didática da Física. Para eles, são esses saberes os responsáveis por garantir os objetivos didáticos dos professores e gerenciar os discursos estabelecidos em sala de aula. A proposta envolve a análise e mapeamento desses procedimentos a fim de conhecer a ação de outros formadores.

A publicação de Lima, Darsie e Melo (2020) apresenta uma análise dos modelos usados como ferramenta metodológica nas pesquisas sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo² (PCK) para os docentes dessa área. Os autores reafirmam a importância que os estudos sobre a base de conhecimentos dos professores têm para delinear uma FD adequada à complexidade da profissão, no entanto, também alertam para não unicidade de terminologias e conceitos. A comunidade científica tem feito análises e adaptações ao longo dos 30 anos em que o modelo PCK tem sido estudado e a partir dele, derivaram-se outros 18 modelos.

Entre os modelos fundamentados no PCK, está o proposto por Silva e Martins (2019) e utilizado para investigar como futuros Licenciados mobilizam seus PCK para o ensino de aspectos da Natureza da Ciência (NdC). Nesse artigo, os autores descrevem os conhecimentos necessários ao docente de Ciências/Física ao ensinar tópicos de NdC. O estudo foi desenvolvido com 9 Licenciandos em Física de uma universidade federal acompanhados durante as atividades do componente curricular “Evolução Histórica da Física”. Como conclusão, os autores destacam

embora os Licenciandos investigados ainda estejam na fase de amadurecimento dos seus PCK/NdC, sugerimos que os cursos de formação inicial direcionem outro olhar para a questão de como os Licenciandos mobilizam os conhecimentos necessários para o ensino de conteúdos metacientíficos e, por consequência, seus PCK/NdC. Uma saída, emergente da nossa investigação, seria a inserção de mais práticas cooperativas e reflexivas na formação destes professores (SILVA; MARTINS, 2019, p. 736).

Melo *et al.* (2020) também explora o PCK, entretanto buscando investigar a dimensão curricular que compõe essa categoria. Para isso, desenvolve um estudo de caso com uma professora de física do ensino médio durante o período de dois anos analisando sua proposta de ensino nos níveis declarativo, de planejamento e ação. Como resultado, após uma intervenção, as maiores mudanças ocorrem no âmbito do planejamento indicando a importância de um prospecto curricular para que o PCK se efetive.

² Conhecimento que permite ao professor tornar um conteúdo compreensível para o estudante. Abordado mais à frente neste trabalho.

Esses artigos trazem análises realizadas envolvendo a formação de professores de Física, no entanto focam em uma única categoria de SD em cada uma das propostas apresentadas. São unânimes em ressaltar a importância dos estudos sobre os saberes dos professores para que se compreenda mais sobre o processo complexo que ocorre na ação em sala de aula. Nesta tese, o intuito é abordar o reservatório de saberes de maneira ampliada, ver quais e como são mobilizados pelos formadores quando estes desenvolvem suas atividades juntos com os Licenciandos em Física.

Outro grupo de artigos selecionados nos quais se destacam os textos de Santos e Curi (2012) e Schwerz *et al.* (2020) tratam do panorama dos cursos que visam a formação de professores de Física no Brasil e dos modelos de formativos que acompanham a história desses cursos. Os artigos citados realizaram uma análise dos dados relacionados aos cursos de Licenciatura/Licenciatura em Física, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e problematizam, por exemplo, questões como a evasão e a falta de profissionais docentes na área de Física na EB.

De acordo com Santos e Curi (2012), em 2009, eram 260 cursos de Licenciaturas em Física no Brasil, nos quais apenas 57% das vagas eram preenchidas; de 12.212 alunos, aproximadamente 11% deles concluíam o curso. No contexto da EB em 2007, quando os dados do Censo foram coletados, entre os 44.566 docentes que lecionavam Física, 12.355 eram Licenciados na área; os demais possuíam outras formações, principalmente, em Matemática que representava uma parcela de, aproximadamente, 15.170 professores (SANTOS; CURI, 2012).

Os dados divulgados pelo Inep em 2007 foram compilados por uma comissão constituída pelo Conselho Nacional da Educação/Ministério da Educação (CNE/MEC) e deu origem ao relatório “Escassez de professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais”. Esse documento apontava a escassez de professores em algumas áreas como a Física e a grande evasão nesse curso e em outros como Química e Matemática (SCHWERZ *et al.*, 2020). Também, apresentava algumas soluções emergenciais para vencer essa situação entre elas: incentivo para professores aposentados voltarem a dar aulas nas áreas em que houvesse maior escassez de docentes; implantação de bolsas de estudo para alunos advindos de escolas públicas cursarem Licenciatura na rede privada; utilização, em caráter emergencial, dos acadêmicos das Licenciaturas como professores por meio de programa de bolsas de iniciação à docência (SCHWERZ *et al.*, 2020).

Os dados compilados por uma auditoria realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) de 2014, revelou que a disciplina de Física apresentava o maior déficit de professores (mais de 9 mil) entre as 12 disciplinas que constituíam o currículo do Ensino Médio no período E, no ano seguinte, estudos realizados pelo Inep apontavam que, entre os docentes que lecionam Física no Ensino Médio regular (50.543), 27,1% lecionam apenas Física. Quando se considera aqueles que atuam exclusivamente no Ensino Médio e com a disciplina de Física, 49,6% não possuem formação específica na área (SCHWERZ *et al.*, 2020).

Diante dos dados que mostraram que a falta de profissionais para ensinar Física ainda é uma realidade na segunda década do século XXI, é preciso refletir sobre as reformas políticas na formação e na carreira docente no Brasil e o que isso promoveu nos cursos de Licenciatura.

Houve um aumento significativo das vagas oferecidas nos cursos de Licenciatura, principalmente, a partir de 2009. Por outro lado, das vagas ofertadas entre 2001 e 2015, mais de 60% não foram preenchidas, sendo que no último ano analisado, este valor era de 74,4% (SCHWERZ *et al.*, 2020). Muitos dos cursos de Licenciatura do país que contribuíram para aumentar o número de vagas disponíveis para quem deseja seguir a carreira docente são ofertados pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) (ROMANOWSKI; SILVA, 2018). Nessas instituições, há a obrigatoriedade de que 20% das vagas sejam destinadas a cursos de formação inicial e contínua.

O modelo utilizado para formar professores de Física no Brasil a partir da década de 1930 foi o “3 + 1” no qual os componentes curriculares didático-pedagógicos eram oferecidos após a formação em Bacharelado (ARAÚJO; VIANNA, 2010). Esse formato foi substituído pelo “2+2” vinculado a estrutura modular proposta pelas Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física. E, segundo Cachapuz, Shigunov Neto e Silva (2020), após 2000, este modelo vem dividindo espaço com outro que integra os saberes relativos à Física àqueles relacionados à docência.

Entre a ainda falta de professores com formação na área de Física, a ampliação do número de vagas em cursos de Licenciatura, a ampla evasão nesses cursos e a ociosidade de muitas dessas vagas, permanece o desequilíbrio entre as políticas públicas implantadas e as necessidades que se apresentam. De maneira semelhante, persiste o descompasso entre as pesquisas produzidas sobre a FD em Física e o que, efetivamente, torna-se realidade para os professores que atuam na área (DIAS; GOMES; RABONI, 2020). Segundo os autores,

Os professores, que vivenciam os desafios e deveriam exercer a autonomia para discussão, reflexão e elaboração de estratégias, não o fazem.

Principalmente, porque lhes falta tempo, espaço; faltam-lhes condições reais para compreensão do contexto; lhes faltam iniciativas de parcerias entre universidade-escola para formação profissional; e lhes faltam reconhecimento quanto à capacidade que os professores têm de tomar iniciativas (por exemplo relativamente à construção do currículo ou às finalidades da educação). O que perpetua na prática, é o professor como aplicador de propostas, ora das pesquisas científicas, ora das políticas públicas, das alterações curriculares e dos programas (DIAS; GOMES; RABONI, 2020, p. 5).

Se de um lado está o professor da EB que assume a função de colocar em prática as propostas que vem das políticas públicas ou das pesquisas científicas, de outro lado, está o pesquisador, muitas vezes distante da realidade escolar. Concorda-se com os autores quando estes afirmam que os problemas da FD requerem espaço para reflexão da realidade e discussão coletiva implicando a participação do professor da EB (DIAS; GOMES; RABONI, 2020).

As pesquisas na formação inicial, assim como a ampliação do número de cursos e vagas ofertadas para formar professores de Física, são medidas importantes, porém isoladamente, mostram-se insuficientes para modificar a realidade do ensino de Física na EB. Segundo Dias, Gomes e Raboni (2020), são fundamentais para revelar problemas, orientar debates e propostas de cursos; no entanto, é necessário que haja uma aproximação entre pesquisadores e professores para que, de um lado, seja possível compreender a realidade vivenciada na escola e, de outro, que os resultados das pesquisas possam ser incorporados efetivamente neste contexto.

Volta-se a tratar da formação dos professores de Física no capítulo 3 quando se analisam as Diretrizes Nacionais dos cursos de Física e as Diretrizes Curriculares Nacionais para FD.

2.2 FORMAÇÃO DOCENTE NA ATUALIDADE: QUE SABERES? QUE REPERTÓRIO?

Antes de discutir os Saberes Docentes elencados por diferentes estudiosos ao longo dos últimos anos, faz-se necessário explorar o conceito de “saber” adotado. É recorrente na literatura brasileira sobre SD, utilizar-se tanto de autores de origem francesa, quanto de origem anglo-saxônica. Os autores de tradição francesa como Chevallard, Forquin, Tardif e Perrenoud, fazem o uso da expressão *savoir* que é traduzida para o português como “saber”. Por outro lado, autores de tradição anglo-saxônica como Shulman, Apple e Giroux, usam o termo *knowledge*, traduzido como “conhecimento”. Essa diferença propicia uma confusão entre os termos, evidenciando uma das fragilidades da pesquisa relacionada aos SD.

De acordo com Tardif e Gauthier (2001), de modo geral, são dois grupos de problemas encontrados no intuito de se definir os saberes dos professores na diversidade de estudos que se desenvolvem neste sentido. O primeiro, diz respeito exatamente a existência dessas inúmeras correntes alternativas que propõem categorizações diferentes. E, o segundo grupo de problemas se refere à noção de “saber”. Utiliza-se desse termo de forma corriqueira nos estudos sem que haja uma clara definição de “saber”.

Sendo assim, neste trabalho, utilizar-se-á da noção de saber defendida por Tardif e Gauthier (2001) que possui elementos de racionalidade, mas também de julgamento e de argumentação. Em outras palavras, a capacidade de conhecer e fazer algo é considerada um “saber” apenas quando o ator é capaz de verbalizar os motivos de sua ação e racionalizá-la. Posto isso, ressalta-se a importância de haver competências linguísticas não só para argumentar ou apresentar um saber, mas também para dar sentido e legitimá-lo refletindo *na* e *sobre* a ação docente.

As pesquisas sobre a profissionalização docente cresceram expressivamente desde a década de 1980 associadas, principalmente, ao movimento reformista da Educação Básica (EB) que se iniciou nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Inglaterra; posteriormente, na Bélgica, França e Suíça; e, a partir da década de 1990, na América Latina (NUNES, 2001). Estudos foram realizados de forma a dar voz aos docentes, reunindo o entendimento coletivo dessa classe profissional acerca do que é necessário para ensinar.

As pesquisas do repertório de saberes destes docentes são fundamentais para orientar a construção e reformulação dos cursos de formação de professores, para fortalecer o reconhecimento do profissional professor e para que se vença os dois principais obstáculos encontrados pela Pedagogia, segundo Gauthier *et al.* (2013).

O primeiro obstáculo apontado se constitui na atividade docente ocorrer sem refletir sobre os saberes são inerentes a sua atividade, sendo assim designado por Gauthier *et al.* (2013) como **ofício sem saberes**. Esse obstáculo está fundamentado em ideias preconcebidas como “para ensinar basta conhecer o conteúdo disciplinar”, o que acaba reduzindo a atividade do ensino a uma dimensão única que é apenas mais evidente; “para ensinar, é suficiente ter bom senso ou talento”, negando a necessidade de um saber específico da profissão e reflexão que devem acompanhar a atividade docente; “basta ter experiência”, o que caracteriza uma supervalorização do saber experiencial numa perspectiva de que somente ele seria suficiente Gauthier *et al.* (2013).

O segundo obstáculo é chamado por Gauthier *et al.* (2013) de **saberes sem ofício** e refere-se ao produto de pesquisas da Ciência da Educação que desconsideram as condições concretas do exercício pedagógico. São exemplos desse tipo de saber os fundamentados na Psicologia Humanista e que não observaram suficientemente as consequências concretas para o docente em sala de aula, baseando as metodologias de ensino somente nas necessidades e interesses dos estudantes (GAUTHIER *et al.*, 2013). Esse modelo que buscava criar uma Pedagogia científica sofreu severas críticas, principalmente, do ponto de vista epistemológico, por se tratar de uma perspectiva da racionalidade técnica.

Os saberes desenvolvidos e mobilizados em diversas situações e ao longo da carreira, representam parte fundamental do exercício docente. Nesse sentido, não só o repertório de saberes do professor se faz importante, como as conexões e relações existentes entre esses, ainda que oriundos de áreas diversas como as Linguagens, Ciências Sociais, Sociais Aplicadas e Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Com objetivo de sistematizar os diversos saberes que compõem o repertório do professor, alguns pesquisadores da área de FD (SHULMAN, 1986; TARDIF, 2008; GAUTHIER *et al.*, 2013) desenvolveram suas pesquisas identificando tais saberes e dando origem a sistematizações conhecidas na área da Educação como “Saberes Docentes”. No entanto, além destes, poderiam ser citados autores brasileiros (MASETTO, 1998; PIMENTA, 1998, 2002; CUNHA, 2004) que também trabalharam com tipologias dos SD, no entanto não serão aqui detalhados por uma opção por pesquisadores mais comumente utilizados e que contemplam categorias suficientes para esta proposta de estudo. A respeito da diversidade das categorizações existentes, Borges (2001, p. 60) destaca

As diferentes tipologias e classificações dão uma ideia da diversidade de enfoques e do ecletismo presentes em algumas pesquisas. A diversidade e o ecletismo nada mais são que o reflexo da expansão do campo, no qual os pesquisadores buscam lançar luzes sobre as diferentes facetas, aspectos, características, dimensões etc. que envolvem o ensino e os saberes dos professores. As diferentes tipologias engendradas por alguns pesquisadores, além de contribuírem para organizar o campo, corroboram para identificar sua complexidade e, também, as lacunas ainda não exploradas nos diferentes estudos.

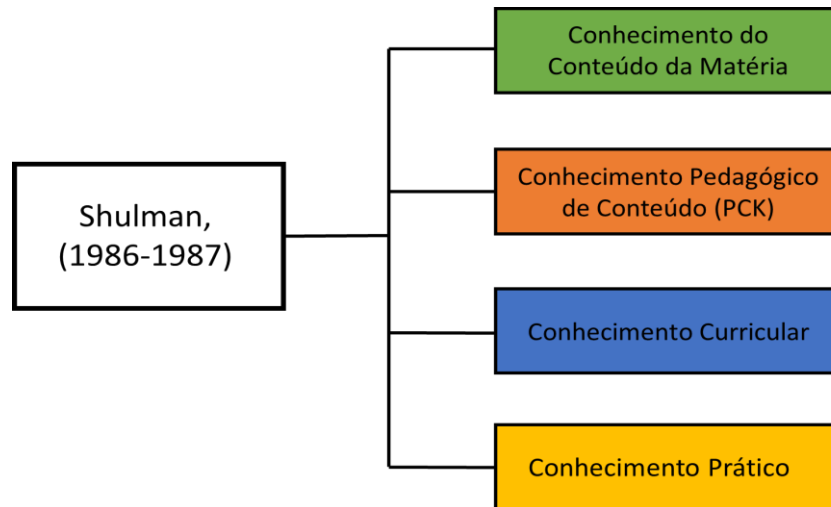
Dentre os pesquisadores que buscaram elencar e classificar os SD, Lee Shulman problematizou, em meados da década de 1980, o conhecimento de conteúdo para o ensino que se desenvolve na mente dos professores, sejam eles novatos ou experientes. O autor estava interessado em compreender como o conhecimento de um estudante especialista se transforma em assunto para ensinar. Dessa maneira, Shulman (1986) apresenta o “*knowledge base*” dos

professores que acabou por orientar reformas educativas no meio acadêmico e político, constituindo-se como uma das sínteses mais importantes sobre os SD (BORGES, 2001).

A classificação dos SD de Shulman (1986) descreve três categorias: a) Conhecimento do Conteúdo da Matéria que se refere ao saber da disciplina lecionada pelo professor (como o relativo a Física, a Matemática, a História); b) Conhecimento Pedagógico de Conteúdo – PCK (abreviatura do termo *Pedagogical Content Knowledge*) – constituído pelo saber do assunto para seu ensino. Representa a relação entre saber relativo ao conteúdo e a sua metodologia. Está associado à capacidade do professor em pensar o saber relacionado ao conteúdo com formas de ensiná-lo. Para o autor, é o PCK que caracteriza a docência como profissão; c) Conhecimento Curricular – designa o conhecimento dos programas e manuais relativos a um conteúdo em um nível de ensino.

Mais tarde, em outro texto, Shulman (1987) explora também o Conhecimento Prático dos professores. Neste, inclui o conhecimento pedagógico geral, relativo aos princípios e estratégias de gerenciamento e organização da classe, o conhecimento das características dos alunos, os conhecimentos dos fins educacionais (propósitos, valores, razões históricas e filosóficas) e conhecimento do contexto educacional (funcionamento da sala de aula, gestão da escola, características das comunidades). Por esta última categoria ser bastante abrangente, há trabalhos que afirmam que Shulman (1987) apresenta sua tipologia dividida em sete conhecimentos distintos (PUENTES; AQUINO; NETO, 2009). Na figura a seguir, apresenta-se essa classificação, utilizando cores diferentes para os tipos de Saberes que, mais tarde, serão associados também a categorias de outros autores.

Figura 2 - Classificação dos Saberes Docentes (SD) segundo Shulman (1986, 1987).



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Segundo Shulman (1986, 1987), o saber do professor assume uma compreensão do conteúdo que vai além do conhecimento da matéria a ser ensinada. Apesar de fundamental, o conhecimento acerca da matéria não é suficiente para constituir o profissional professor. Para o autor, somam-se aí, saberes como o conhecimento pedagógico geral, do currículo, pedagógico de conteúdo, dos alunos, do contexto educativo e fundamentos históricos e filosóficos da educação. Isso evidencia o caráter plural dos saberes que será destacado por Tardif (2008), que também investiga os saberes docentes. O autor irá defender o *knowledge base* para o ensino em sentido amplo, englobando os conhecimentos, competências, atitudes e habilidades relacionados ao trabalho docente, evidenciando não só o pluralismo do saber profissional, mas também sua natureza social.

Nesta pesquisa, entende-se que os saberes do professor compreendem um conjunto com dimensões conceituais, atitudinais, habilidades e competências construído ao longo da história acadêmica e profissional do professor, e validado na ação pedagógica. São todos esses saberes reunidos que vão constituir o que Gauthier *et al.* (2013) chama de “reservatório de saberes” e que se assume como um modelo adequado por representar essa pluralidade de saberes que o docente consulta em momentos e situações diversas durante sua atuação profissional.

A respeito das fontes dos conhecimentos dos professores, Shulman (1986,1987) destaca que a base de conhecimento do ensino é gradualmente construída a partir de quatro

fontes principais: (i) os conteúdos das áreas específicas de conhecimento; (ii) os materiais e as estruturas organizacionais; (iii) a literatura referente aos processos de escolarização, de ensino e de aprendizagem e desenvolvimento humano, bem como sobre os fundamentos normativos, filosóficos e éticos da educação e, por fim, pela (iv) sabedoria da prática, a fonte menos codificada de todas. A origem dos saberes dos professores está intimamente relacionada com a sua classificação em todas as tipologias apresentadas. Sendo assim, esses aspectos também irão aparecer nos demais autores, porém com particularidades que evidenciam os avanços conquistados nas pesquisas que investigam os SD.

O trabalho de Shulman é criticado por Gauthier *et al.* (2013) por se tratar de uma tipologia dos SD construída a partir de categorias não mutuamente excludentes. Esse é um tipo de limitação, apontado por Gauthier *et al.* (2013), comum no campo das classificações dos SD e que acabam por dificultar a compreensão do repertório de saberes mobilizados pelos professores quando na ação pedagógica. Outro tipo de lacuna apontada, refere-se ao fato de alguns autores apresentarem modelos incompletos ou segmentados, ignorando parte dos enfoques (percepção cognitiva, por exemplo), que serão discutidos no item 2.3, em detrimento de outro.

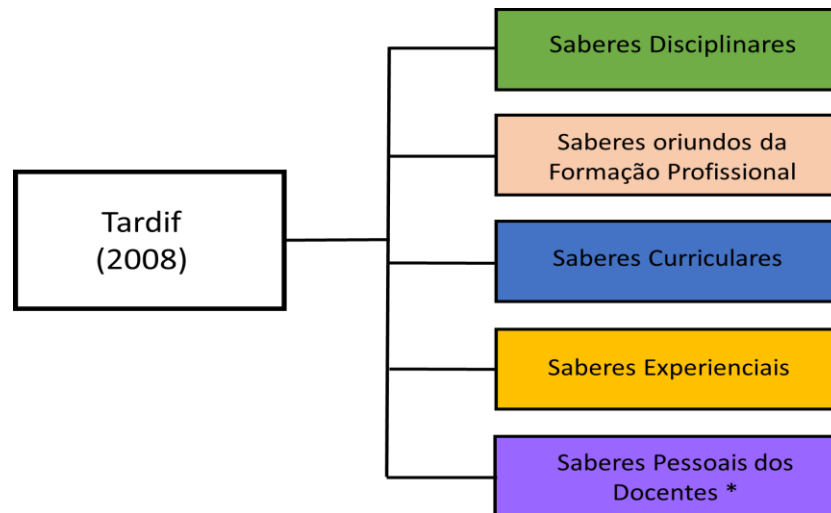
O segundo autor a elaborar uma tipologia dos SD apresentado aqui é Tardif (2008). Ele vai além de Shulman (1986, 1987) ao se preocupar em definir o conceito de SD, não mais entendido como sinônimo de conhecimento, como evidenciado anteriormente. Por outro lado, esses autores se aproximam ao considerarem, em sua categorização, os saberes disciplinares, pedagógicos, curriculares e da ação pedagógica.

Segundo Tardif (2008) são quatro tipos de saberes relacionados ao processo formativo/profissional do professor (figura 2): a) Saberes oriundos da Formação Profissional contemplados pelas ciências da educação e pedagogia; b) Saberes Disciplinares, também adquiridos na formação inicial e contínua, referentes ao que a sociedade desenvolveu ao longo dos anos em termos de conhecimento científico das diversas áreas. Os professores se apropriam, mobilizam e utilizam os Saberes Disciplinares em suas ações de diversas formas, fazendo destes conhecimentos, os Saberes Docentes; c) Saberes Curriculares relacionados, principalmente, aos programas das escolas nas quais o professor atua, aos currículos nacional e estadual; d) Saberes Experienciais desenvolvidos pelos docentes na ação educativa.

O autor também considera como influente na ação pedagógica, os Saberes Pessoais dos Docentes herdados das suas famílias, da cultura, do contexto onde viveram e das

experiências enquanto cidadãos. O contexto não está associado ao processo formativo, mas é pertencente a todas as pessoas enquanto indivíduos sociais.

Figura 3 - Classificação dos Saberes Docentes (SD) segundo Tardif (2008).



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Tardif (2008) em comparação a Shulman (1986, 1987), traz um novo elemento à sistematização dos saberes docentes: a presença do sujeito professor como um profissional que produz saber em sua ação e com seus pares. Daí a importância, não só do aspecto histórico do sujeito professor, mas também do contexto no qual está inserido. Para o autor, a sala de aula não é só um lugar no qual o professor aplica os saberes que já possui, mas também é local propício para a construção de diversos tipos de saberes.

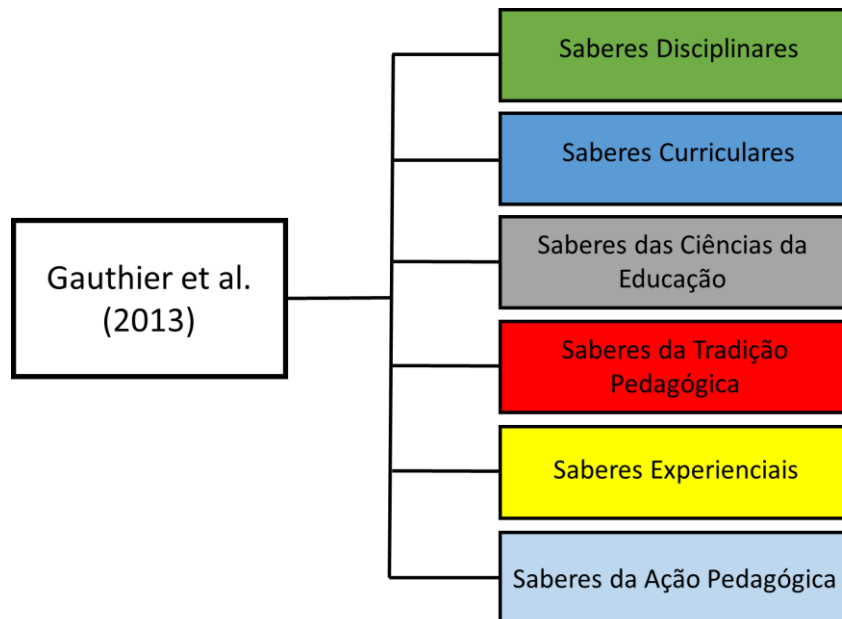
Gauthier *et al.* (2013) caracteriza seis tipos de saberes dos professores (figura 3): a) Saberes Disciplinares, relacionados aos saberes produzidos pelos cientistas nas diversas áreas do conhecimento e se organizam nas universidades por meio de disciplinas; b) Saberes Curriculares, que se referem ao resultado das transformações que o conhecimento científico sofre para se transformar num programa de ensino e em livros didáticos. Esse processo exige que o professor possua e mobilize um conhecimento acerca do programa de ensino, ainda que, na maioria das vezes, não participe de sua elaboração; c) Saberes das Ciências da Educação, referente aos saberes que o professor adquiriu na sua formação inicial ou no trabalho e que, ainda que não o ajudem diretamente no processo de ensino, contribuem para sua informação a respeito da profissão docente. Esse saber envolve noções sobre, por exemplo, o sistema escolar,

o sindicato dos professores, a carga horária, o comportamento dos jovens, etc. (GAUTHIER *et al.*, 2013). Trata-se de um saber específico para esta profissão, não sendo compartilhado com outras. Essa categoria ainda apresenta elementos oriundos da História da Educação (evolução da profissão docente), Psicologia da Educação (noções sobre o desenvolvimento da criança) e Sociologia da Educação (noções sobre as classes sociais, os estereótipos, a violência entre jovens, a diversidade cultural, entre outras) (LÓPEZ, 2017); d) Saberes da Tradição Pedagógica, construído nas mentes de todas as pessoas a respeito do que é ser professor e de como se ensina. Pode ser modificado ou validado pelo saber experiencial e, sobretudo reflete uma concepção prévia do magistério; e e) Saberes Experienciais, relativo ao produto da ação dos professores em sala de aula.

Em relação aos Saberes Experienciais, Gauthier *et al.* (2013) faz uma ressalva quanto a limitação desse saber que se distancia da perspectiva de importância dada por Tardif (2008). Gauthier *et al.* (2013) afirma que o professor, quando no desenvolvimento e mobilização do saber experiencial, o faz de maneira isolada na sala de aula e, portanto, isso pode dar origem a interpretações erradas ou limitadas. Tardif (2008), por outro lado, entende que há cotidianamente uma partilha de saberes entre os professores e que isso se dá por meio de “materiais didáticos, dos ‘macetes’, dos modos de fazer, dos modos de organizar a sala de aula, etc” (p. 53). Essa dissonância entre os autores é resolvida, de certa forma, pela última categoria apresentada por Gauthier *et al.* (2013). Nesta, o autor reafirma a necessidade de que os saberes construídos pelo professor em sala de aula ganhem maior visibilidade e validade enquanto conhecimento científico. Assim, haveria a possibilidade desses saberes serem incluídos na FD, seja ela inicial ou contínua, e serem compartilhados por meio de publicações em periódicos e livros didáticos.

Portanto, a última categoria de saber de Gauthier *et al.* (2013) é f) Saberes da Ação Pedagógica, que corresponde ao saber da ação experiencial docente validado por meio de pesquisas realizadas em sala de aula. Esse saber, depois de submetido a uma investigação, poderá ser partilhado para que outros professores tenham acesso e, principalmente, pode ser incorporado aos cursos de formação de professores. De acordo com Gauthier *et al.* (2013), os Saberes da Ação Pedagógica é a categoria de saberes menos desenvolvida no reservatório de SD, e a mais necessária.

Figura 4 - Classificação dos Saberes Docentes segundo Gauthier *et al.* (2013).



Fonte: elaborada pela autora (2020).

O quadro a seguir busca sistematizar as categorizações dos SD aqui apresentadas e com a estrutura de cores já utilizada anteriormente, tenta aproximar as categorias que se assemelham entre os três autores aqui detalhados.

Figura 5 - Sistematização das classificações de Saberes Docentes (SD) propostas por Shulman (1986, 1987), Tardif (2008) e Gauthier *et al.* (2013).

| Autor | Classificação |
|-------------------------------|---|
| Shulman (1986, 1987) | Conhecimento do Conteúdo da Matéria |
| | Conhecimento Pedagógico do Conteúdo |
| | Conhecimento Curricular |
| | Conhecimento Prático |
| Tardif (2008) | Saberes Disciplinares |
| | Saberes oriundos da Formação Profissional |
| | Saberes Curriculares |
| | Saberes Experienciais |
| | Saberes Pessoais dos Docentes |
| Gauthier <i>et al.</i> (2013) | Saberes Disciplinares |

| | |
|--|----------------------------------|
| | Saberes Curriculares |
| | Saberes das Ciências da Educação |
| | Saberes da Tradição Pedagógica |
| | Saberes Experienciais |
| | Saberes da Ação Pedagógica |

Fonte: elaborada pela autora (2019).

Como mencionado, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) estabelecido por Shulman (1986), está associado à relação entre o saber disciplinar e o saber pedagógico que lhe é necessário para o ensino. Sendo assim, envolve a transformação, a demonstração, a representação e a formulação de um tema para que ele possa ser compreensível para os estudantes. O PCK tem elementos que se aproximam de saberes que são próprios de categorias como Saberes oriundos da Formação Profissional para Tardif (2008) e Saberes das Ciências da Educação e da Ação Pedagógica para Gauthier *et al.* (2013). No entanto, nenhum dos três autores possuem estas categorias idênticas, por isso foram mantidas cores diferentes para as quatro categorias, de modo a guardar as especificidades. Isso fica claro no fato de a origem do PCK estar tanto na formação do professor quanto na sua ação docente segundo Shulman (1986).

Os Saberes da Ação Pedagógica de Gauthier *et al.* (2013), por outro lado, representam um produto de pesquisas que buscam o fortalecimento dos saberes produzidos pelos professores quando em atuação e a inserção destes nos programas de FD. O autor ressalta que para que o saber dos docentes produzidos no ambiente da sala de aula ganhe status e seja considerado na formação de professores, ele deve passar por um processo de avaliação e validação por meio da pesquisa científica. E, assim deixe de ser um Saber Experiencial – individual e circunscrito na sala de aula - para ser um Saber da Ação Pedagógica.

2.3 AS PESQUISAS SOBRE O REPERTÓRIO DE SABERES DOCENTES (SD) E AS IMPLICAÇÕES PARA ESTA INVESTIGAÇÃO

O trabalho de Nunes (2001) apresenta um estado da arte sobre a pesquisa dos SD no Brasil e segundo a autora, mesmo que estes estudos estejam acontecendo e em acordo com a tendência internacional, algumas questões ainda carecem de resposta no início deste século:

Salientamos que ainda pode ser considerada uma área um tanto nova [os saberes docentes e a formação dos professores], carente de estudos empíricos que possam responder algumas questões tais como: como são transformados os saberes teóricos em saberes práticos? Existe um ‘conhecimento de base’ a ser considerado na formação do professor? Como é constituído o saber da experiência? Teria ele uma maior ‘relevância’ sobre os demais saberes? (NUNES, 2001, p. 39)

Quanto ao enfoque, de acordo com Gauthier *et al.* (2013), as pesquisas sobre os professores e o seu ensino podem ser agrupadas, em geral, em três conjuntos: a) enfoque processo-produto; b) enfoque cognitivista; e c) enfoque interacionista subjetivista.

O primeiro, do processo-produto, apresenta sobretudo uma visão funcional do ensino e considera como variável mais importante entre as que determinam a aprendizagem, a figura do professor. Nesta perspectiva, busca-se avaliar de maneira objetiva que comportamentos dos docentes (equivalentes aos processos) são eficazes para a aprendizagem dos estudantes (produto). Como destaca Gauthier *et al.* (2013), este enfoque possui vantagens como o fácil controle de variáveis por avaliar, por exemplo o número de interações entre o professor e os alunos, bem como também apresenta a possibilidade de medir o efeito do comportamento do professor sobre os estudantes.

Entretanto, esse enfoque também possui limitações quando se pretende explicar, por exemplo, como o ensino produz seus efeitos. Ainda, “levar em conta apenas o observável, o quantificável e o atual é esquecer a que ponto as práticas dos professores têm uma história ao mesmo tempo coletiva e individual” (GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 148). Essa limitação será uma das vantagens apresentadas pelo enfoque interacionista-subjetivista.

O segundo enfoque, o cognitivista, é representado principalmente pelos trabalhos que investigam a Psicologia Cognitiva. Essas pesquisas preocuparam-se, inicialmente, com a atividade de memorização e posteriormente, com os problemas de aprendizagem (GAUTHIER *et al.*, 2013). Em relação aos estudantes, estas pesquisas buscam descrever como os indivíduos aprendem, como interagem com o ambiente, de que maneira transferem os conhecimentos adquiridos de uma situação para outra, etc.

No que se refere aos professores, o enfoque cognitivista busca:

- 1) fornecer um corpus de análise para a pesquisa e fazer avançar o processo de compreensão do pensamento dos docentes;
- 2) informar sobre a mudança das práticas e sobre a sua complexidade, localizando os problemas que devem ser resolvidos;
- 3) formar os professores para a pesquisa-ação, mediante a verbalização das suas práticas bem como por meio do diálogo, da troca de material ou da comparação;
- 4) inovar, tornando as práticas apropriadas, reforçando os laços entre os diferentes atores envolvidos (GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 154).

Metodologicamente, a pesquisa de enfoque cognitivista iniciou priorizando a perspectiva quantitativa, mas atualmente passou a se utilizar mais de métodos qualitativos, distanciando-se progressivamente das pesquisas de enfoque processo-produto.

Esse tipo de pesquisa apresenta vantagens como dar ênfase ao pensamento cognitivo oferecendo a possibilidade de compreender melhor o processo complexo pelo qual se dá a aprendizagem; introduz a ideia de metacognição, ou seja, o conhecimento e controle de estratégias cognitivas, e evidencia a importância do planejamento (GAUTHIER *et al.*, 2013).

Apesar dessas vantagens, o enfoque cognitivista também possui algumas desvantagens significativas. Primeiramente, considera-se que na sala de aula ocorrem atividades uniformes e previsíveis. Dessa forma, o professor teria condições de promover de maneira intencional a construção do conhecimento. Somado a isso, nesse enfoque, o trabalho docente é percebido como um trabalho individualizado com cada aluno o que simplifica a visão macro da sala de aula enquanto uma turma de alunos interagindo simultaneamente.

Finalmente, a principal crítica ao enfoque cognitivista é quanto às suas dimensões ideológicas fundamentadas no cientificismo, no naturalismo e no logicismo. Isso implica numa desvalorização dos saberes práticos, pois as situações relativas as ações docentes são reduzidas a dimensão técnica ou estratégica; também, no reducionismo de fatos sociais como, por exemplo, as interações que ocorrem em sala de aula são consideradas fenômenos cognitivos; e, há a tentativa de descrever os processos mentais dos indivíduos por meio da lógica (GAUTHIER *et al.*, 2013).

O enfoque interacionista-subjetivista reúne as pesquisas que são influenciadas pela fenomenologia cujo postulado primeiro é “que o único mundo que nos é acessível - o único mundo que existe, na realidade – é aquele que nasce da consciência dos indivíduos” (GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 161). Por consequência, esse enfoque concebe o ensino como uma forma de interação simbólica ou um processo por meio do qual os alunos atuam em função daquilo que as situações representam para eles.

Também, esse enfoque apresenta uma percepção dos SD que difere dos demais. Para o enfoque interacionista-subjetivista, os saberes podem ser constituídos de maneiras diversas, não sendo necessariamente apenas formais e objetivos, compreendendo inclusive, saberes que se originam na ação em sala de aula, nas relações com outros indivíduos, com dimensões morais e até estéticas.

O enfoque interacionista-subjetivista tem como vantagens caracterizar a sala de aula como um conjunto complexo e diversificado, compreendendo o ambiente com o espaço e os

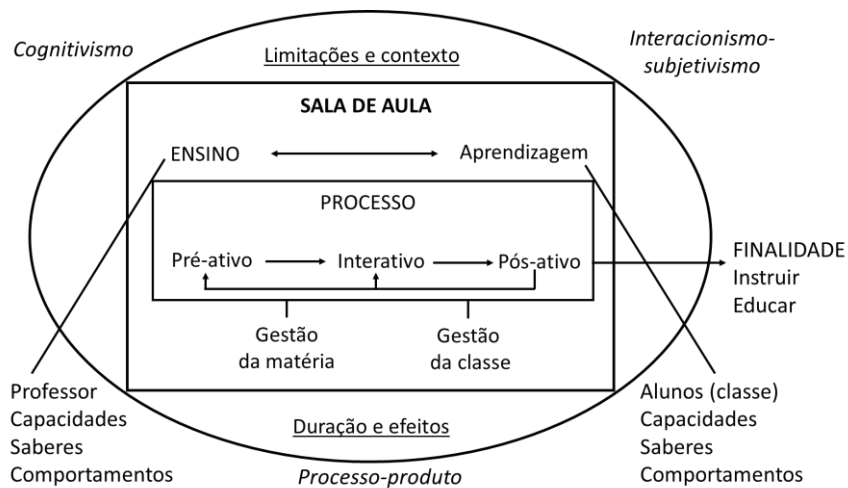
objetos que dele fazem parte e os atores envolvidos – professor e alunos (GAUTHIER *et al.*, 2013). Além disso, o aluno dessa perspectiva, assim como no enfoque cognitivista, é considerado um indivíduo ativo da sua aprendizagem e capaz de responder apropriadamente, independente dos estímulos que receba.

Em contrapartida, as pesquisas com enfoque interacionista-subjetivista limitam-se, muitas vezes, a descrições detalhadas dos acontecimentos da sala de aula. Isso não permite que se estabeleça uma tendência para além da situação específica que foi estudada (GAUTHIER *et al.*, 2013).

Apesar do avanço ao se considerar a sala de aula como um sistema complexo e a interação professor-aluno não mais como uma relação de um para um, a ênfase na metodologia exclusivamente qualitativa acaba por enfraquecer a capacidade de oferecer indicações a partir dessas pesquisas.

Diante dos três enfoques delineados, das suas vantagens e desvantagens, é possível considerar que não há apenas um modelo entre estes que dê todas as respostas esperadas para o problema de pesquisa apresentado. Portanto, assim como Gauthier *et al.* (2013), utiliza-se nesta investigação de um modelo para pesquisa que envolve os três anteriores e que tem a finalidade de superar algumas das desvantagens apontadas (figura 5).

Figura 6 - Modelo proposto para a pesquisa sobre Pedagogia.



Fonte: Gauthier *et al.* (2013).

No modelo escolhido, a pesquisa também se preocupa com as ações do professor em sala de aula, definida aqui como uma “sala de aula padrão” na qual se considera a existência de

múltiplas variáveis, mas que ainda assim, pode ser assumida como possuindo características comuns a maioria das salas de aula – uma turma de estudantes, um(a) professor(a), carteiras enfileiradas, quadro e giz disponível para o professor.

Também, o professor não é apenas aquele que instrui, mas o seu trabalho também compreende componentes de outras dimensões como as sociais, éticas e que, portanto, envolvem saberes diversos. Nesse sentido, as ações do professor em sala correspondem aos objetivos institucionais e sociais determinados por instâncias superiores e por objetivos pessoais fundamentados em seus valores enquanto indivíduo. Todos esses aspectos refletem os SD assumidos, manifestados e mobilizados pelos professores formadores.

O tempo no qual ocorre o processo de ensino é o ano letivo, organizado de acordo com os programas das instituições formadoras. Entretanto, independente da organização em semestres, trimestres ou quaisquer outras formas, o processo compreende dimensões pré-ativas relacionados a antecipação da ação; interativas, quando se desenvolve a ação; e pós-ativas associadas à avaliação da ação (GAUTHIER *et al.*, 2013).

Trazendo este modelo para o contexto desta pesquisa, o tempo de ensino é organizado segundo a duração de cada componente curricular (CCR) que faz parte dos cursos de Licenciatura em Física pesquisados. A sala de aula padrão compreende o espaço onde se reúnem Licenciandos e professor formador, e no qual diversos saberes são mobilizados, compartilhados, para que os objetivos institucionais e pessoais sejam alcançados.

As categorias dos SD apresentadas por Gauthier *et al.* (2013) foram utilizadas para fundamentar a constituição e análise dos dados nesta pesquisa. Esta escolha se baseia no fato desta tipologia contemplar os saberes dos professores desenvolvidos em diferentes momentos da sua vida – desde suas concepções/percepções antes de começar a FD, passando pela formação inicial e contínua, e considerando a atuação em sala de aula. Ademais, do mesmo modo que estas categorias contemplam o caráter individual do saber desenvolvido pelo professor, não deixam de valorizar o aspecto coletivo do saber ao vincular a necessidade de validação e publicização dos Saberes Experienciais para que ganhem status de Saber da Ação Pedagógica.

Tal como se defende a aproximação na relação teoria e prática na formação de professores, é igualmente necessário prezar por uma integração entre os saberes percebidos como dimensão individual (Saberes Experienciais) e como passíveis de sofrerem uma expansão atingindo o coletivo docente (Saberes da Ação Pedagógica), por meio da pesquisa pedagógica. Trata-se do processo de união de teoria e prática, de saber e ofício, de pesquisador e prático.

Renegar a prática ou renegar a pesquisa, renegar o saber dos professores ou renegar o saber o saber produzido pelos pesquisadores é fugir do choque que o mundo do outro pode representar, é recusar-se a ser interpelado por um outro sentido. Defender a pesquisa na área de ensino e, mais globalmente, argumentar em favor da aproximação entre os pesquisadores e os práticos, é desejar a abertura para o sentido (GAUTHIER *et al.*, 2013, p. 394).

Segundo a classificação de Gauthier *et al.* (2013), os SD não estão somente relacionados à formação inicial do professor. Por exemplo, o Saber da Tradição Pedagógica se refere a concepções sobre o ensino adquiridas como parte do processo de desenvolvimento da Cultura da sociedade. Mesmo antes de participar de um curso de formação inicial, o futuro professor começa a construir concepções acerca da escola, do ensino, da aprendizagem e da avaliação que guardam um vínculo com sua experiência de estudante. Essa concepção natural da sociedade pode sofrer uma mudança ao longo da vida ou simplesmente se fortalecer, dependendo das experiências do indivíduo.

Nesta investigação, considerar-se-á todas as concepções adquiridas culturalmente como Saber da Tradição Pedagógica. Crenças acerca da sexualidade, da diversidade étnica e cultural, do comportamento humano, dos direitos e deveres que o indivíduo em sociedade possui, etc. são parte integrante do repertório necessário ao professor enquanto indivíduo responsável por uma formação humana, social e ética. Apesar dessas crenças não se referirem ao fazer pedagógico, influenciam no processo de ensino direta ou indiretamente.

No entanto, para o indivíduo que opta pela FD tais concepções serão também objeto de ensino e problematização em diferentes momentos da formação. O Saber da Tradição Pedagógica deve passar por uma modificação e adaptação que ocorre, não só pelo Saber Experiencial – relacionado a ação do professor em sala de aula – mas também pela validação dada pelo Saber da Ação Pedagógica – aquele que investiga a ação docente no contexto no qual ocorre, dando validade e divulgação (GAUTHIER *et al.*, 2013).

O Saber Experiencial, categoria comum às tipologias apresentadas no item 2.1, está intimamente relacionado ao que os professores costumam nominar de “prática”, indicando a vivência como professor e o desenvolvimento de saberes associados a isso. Dessa forma, no caso desta investigação, envolve a mobilização de SD por parte dos professores formadores que não estão previstos nas ementas dos CCR, pois tangenciam o conteúdo a ser ensinado. O Saber Experiencial pode ser mobilizado por meio da atitude do professor formador diante da necessidade de resolver um conflito, por exemplo ou readequar o cronograma do CCR. É

possível que o professor formador faça desses momentos, oportunidades de formação e os Licenciandos tenham clareza dos Saberes Experienciais ali envolvidos. Porém, não é necessário que isso ocorra, considerando que a metodologia do professor formador e suas atitudes também já são um momento de formação.

O Saber Curricular, na FD em Física, apresenta-se, sobretudo, associado às discussões acerca do currículo de Física do Ensino Médio, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sobre as diferentes abordagens da Física nos livros didáticos, etc. Este saber proporciona ao futuro Licenciado a capacidade não só de escolher um livro adequado, mas também de construir o material didático.

O Saber Disciplinar, no contexto específico desta pesquisa, pode ser evidenciado quando estão previstas nas ementas dos CCR ou os professores formadores realizam atividades extras relacionadas às teorias que fundamentam a Mecânica, a Termodinâmica, o Eletromagnetismo, a Física Ondulatória, a Estrutura da Matéria, a Relatividade, etc. Estes conteúdos serão também parte do objeto de ensino dos futuros Licenciados e, por isso, o Saber Disciplinar é uma condição fundamental para o ensino, pois é impossível ensinar aquilo que se desconhece. Mas, também será considerado como Saber Disciplinar a linguagem matemática que permite expressar leis físicas, a Química Geral e/ou Experimental envolvida em algumas atividades dentro dos PPCs e que dá suporte a outros saberes, assim como o saber relacionado à pesquisa em Física.

O Saber Curricular e o Saber Disciplinar estão intimamente associados uma vez que, ao ser produzido pelos cientistas e pesquisadores, o Saber Disciplinar passa por uma “transposição didática” (CHEVALLARD, 1997) para chegar aos currículos escolares e, posteriormente, às salas de aula. Este processo, que permite que o “saber sábio” (relativo àquele produzido por cientistas) se torne “saber a ensinar” (disponível em guias e livros didáticos) e, em um segundo momento, em “saber ensinado” (relacionado a aula desenvolvida pelo professor) demanda do professor não só conhecer o conteúdo o qual irá ensinar, mas também os livros didáticos e o currículo que o definiu.

Nesta investigação, de maneira semelhante ao realizado por López (2017), a categoria dos Saberes das Ciências da Educação inclui aqueles oriundos da área da Educação em Ciências e que tratam de temáticas como concepções alternativas, enfoque histórico-filosófico da Ciência, abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), etc. Estes saberes são específicos do professor de Ciências (neste caso, de Física) e influenciam o seu trabalho em sala de aula. Acrescenta-se aí, o saber relativo à Epistemologia da Ciência e Didática da Ciência que se

tornam fundamentais na relação do professor com os demais saberes e na mediação do saber que o professor realiza em sala de aula. São os saberes relacionados à Didática da Ciência, por exemplo, que darão subsídios para o docente compreender o processo de transposição didática que também está associado ao Saber Curricular mediante a elaboração dos currículos e materiais didáticos. De maneira semelhante, também na Didática das Ciências, encontram-se condições para fundamentar as relações estabelecidas em sala de aula, entre professor-saber-aluno, por meio do contrato didático (BROUSSEAU, 1996).

Por fim, uma parte do saber relativo à pesquisa em Educação em Ciências, será considerada como Saber das Ciências da Educação. Refere-se à perspectiva do surgimento da área, da ética na pesquisa, da construção de um projeto de pesquisa, redação de trabalhos acadêmicos, normas técnicas, etc.

A sexta categoria de SD proposta por Gauthier *et al.* (2013) é o Saber da Ação Pedagógica, citado anteriormente como possibilidade de avaliação e validação do Saber da Tradição Pedagógica. É construído no momento em que o Saber Experiencial do professor é testado, avaliado, validado e divulgado. A partir deste saber poderão se orientar a ação pedagógica de outros professores e contribuir de forma significativa para o aperfeiçoamento da prática docente. Nesta pesquisa, foram considerados como parte do Saber da Ação Pedagógica quaisquer indícios de atividades, seja nos documentos oficiais, nos PPCs ou na fala dos docentes, que propusessem o Licenciando na função de um professor pesquisador.

Diante do exposto, retoma-se o objetivo geral desta pesquisa: evidenciar como são mobilizados os SD na formação do Licenciado em Física e, abordam-se na sequência, alguns elementos que caracterizam esta investigação sem, contudo, esgotar essa discussão. À medida que os próximos capítulos trouxerem resultados das análises realizadas nas DCNs, PPCs e questionário, também são apresentados detalhes sobre a metodologia que foi empregada para o seu exame.

Esta pesquisa se configura como uma investigação de abordagem quali-quantitativa. Entre autores que discutem a incompatibilidade entre a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa (BECKER, 1996) e outros que buscam esboçar planos para integrar essas abordagens, cada uma com uma função específica dentro do plano da pesquisa (MILES; HUBERMAN, 1994), optou-se por utilizar uma combinação destas com vistas à triangulação. Desta forma, “as diferentes perspectivas metodológicas complementam-se para a análise de um tema, sendo este processo compreendido como a compensação complementar das deficiências e dos pontos obscuros de cada método isolado” (FLICK, 2009, p. 43).

Também, esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso – multicaso, por se tratar de dois cursos de Licenciatura em Física investigados. Esta metodologia é indicada, segundo Yin (2005), quando questões do tipo “como?” ou “por quê?” estão presentes e quando o foco da pesquisa é um fenômeno contemporâneo contextualizado na vida real. Particularmente, busca-se responder um questionamento do tipo “como?” e, considerando que os cursos de Licenciatura em Física pesquisados estão em atividade e anualmente têm formado professores de Física, trata-se da investigação de um fenômeno contemporâneo.

Enquanto método de pesquisa, o estudo de caso, assim como os demais, pode ser utilizado com a finalidade exploratória, descritiva e explanatória. Apesar de possuírem características diferentes, os limites entre estes métodos não são rígidos e, portanto, pode haver sobreposição entre eles (FLICK, 2009).

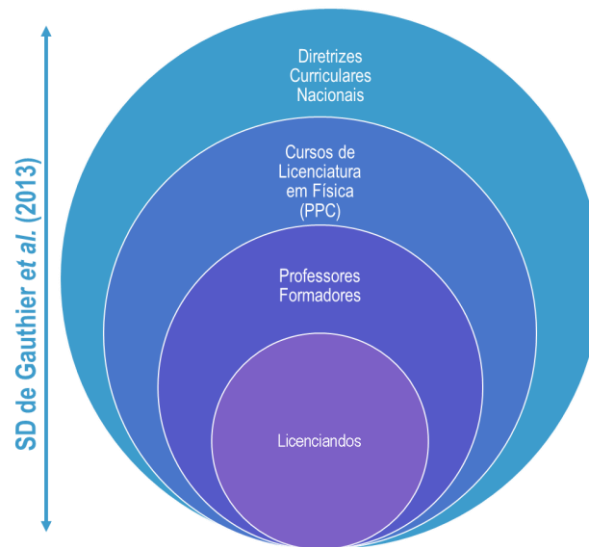
Sendo assim, a proposta metodológica aqui apresentada tem como base uma pesquisa do tipo descritiva, porém acompanhada de uma dimensão exploratória e de outra explanatória. A pesquisa descritiva tem como objetivo principal a “descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42). A dimensão exploratória tem a finalidade de dar “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito a ponto de constituir hipóteses” (GIL, 2002, p. 41). Quando utilizadas de maneira complementar, essas dimensões devem possibilitar (re)conhecer e aprofundar o olhar sobre um problema num caso específico, resultando na possibilidade de explicações de fenômenos para as situações dadas. Já o recurso de uma construção explanatória foi utilizado de maneira a tratar parte dos dados referentes aos documentos das Diretrizes Curriculares Nacionais e os Projetos Pedagógicos de Cursos e deu início à aproximação dos casos estudados.

Os SD de Gauthier *et al.* (2013) permearam esta pesquisa numa perspectiva sistematizada na figura 6, que tem o objetivo de evidenciar a importância da relação que se estabeleceu para a definição das fontes de dados. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) apresentadas na parte mais externa do esquema são fundamentais para orientar a criação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de um curso de graduação em Licenciatura em Física e é por onde se iniciou esta investigação. Posteriormente, partindo das DCN, buscou-se investigar dois desses cursos (casos detalhados no capítulo 4) com foco nos seus respectivos PPCs, explorados por meio de análise documental.

Na sequência, analisou-se o trabalho realizado pelos professores formadores junto aos Licenciandos, evidenciado por meio de um questionário detalhado no capítulo 5 no qual

também são apresentados os seus resultados. As seis categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013) fundamentaram a construção dos instrumentos de constituição de dados e análise em todos estes níveis.

Figura 7 - Relação entre as fontes de dados utilizadas na fundamentação das categorias de Saberes Docentes (SD) de Gauthier *et al.* (2013): níveis de aprofundamento.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Tendo isso em vista, para que fosse possível identificar quais saberes são considerados necessários ao professor de Física (objetivo específico (a)), foi realizada uma análise documental das Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Docente (BRASIL, 2015) e Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física (BRASIL, 2002c).

3 DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM FÍSICA

Desde a chegada dos portugueses no Brasil em 1500, passando pelo período colonial e republicano, pode-se considerar que somente na Era Vargas, por meio do Decreto nº 1190 de 1939, que o país passa a legislar sobre a formação dos professores de Física, Matemática, Química, Geografia, entre outras áreas (ARAÚJO; VIANNA, 2010). Segundo o Art. 11 desse Decreto, o curso de Bacharelado em Física deveria ter a duração de três anos e para obter o diploma de Licenciado, o estudante precisaria cursar a complementação didática com duração de mais um ano. Esse formato ficou conhecido como “esquema 3+1”.

No Brasil, a última Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) instituída em 1996 (LDB 9.394/96), conferiu, entre outros avanços, autonomia às universidades; porém, manteve o controle sobre o produto da formação propiciada pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Segundo Pereira (2006, p. 74)

Apesar das várias possibilidades de formação do profissional da educação básica e da diversidade de currículos de Licenciatura que poderá aparecer nesse novo contexto, o governo federal, por meio da avaliação nacional de cursos, exercerá um grande controle sobre o profissional que estará sendo formado. Dessa forma, a LDB permite uma flexibilidade quanto aos processos de formação docente, mas um rígido controle sobre o seu produto.

Essa lei determinou que a formação de professores para atuar na Educação Básica é responsabilidade de cursos de Licenciatura de graduação plena, e implicou à extinção gradativa dos cursos de Licenciatura Curta (BRASIL, 1996).

A partir da promulgação da LDB vigente, nos anos seguintes foram instituídas as diretrizes curriculares para os cursos de ensino superior brasileiro. Dentre esses, foram publicadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior (BRASIL, 2002a, 2002b) e as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c). Desde então, a formação de professores ganhou força e ampliou o número de cursos em todo o país. Novas IES nasceram com a proposta de expansão e interiorização da Educação Superior no Brasil como resultado, principalmente, do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI.

O atual Plano Nacional de Educação (PNE) aprovado em 2014 pela Lei 13.005 originou em 2015, novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores (BRASIL, 2015) e a consequente reestruturação dos cursos de Licenciatura.

As DCNs para Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002a, 2002b) foram elaboradas em 2001 e instituídas em 2002. Apesar de não serem foco desta pesquisa, trazem informações relevantes para compreender o contexto da FD naquele período.

O documento propôs como carga horária mínima para o currículo formativo de uma Licenciatura:

- ✓ 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC);
- ✓ 400 horas de Estágio Supervisionado;
- ✓ 1800 horas de conteúdos curriculares teóricos;
- ✓ 200 horas de outras atividades acadêmico científico culturais (BRASIL, 2002a, 2002b).

Além de apresentarem a PCC como uma necessidade na formação do licenciado desde o primeiro ano de curso, as diretrizes também trouxeram para o cenário educacional o conceito de **competência** como concepção nuclear, buscando transpor a limitação de pensar o currículo formativo como um simples conjunto de componentes curriculares.

Em relação à prática, as DCNs afirmam no Art. 12:

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso. § 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor. § 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática (BRASIL, 2002a, p. 5).

Esse trecho enfatiza a teoria e prática como elementos indissociáveis e presenças necessárias em todos os momentos do curso de Licenciatura.

Segundo Leite *et al.* (2008), a existência e a organização da carga horária de 400 horas de PCC e 400 horas de estágio supervisionado deveriam superar a maneira como, tradicionalmente, vinham sendo desenvolvidos os estágios nos cursos de formação docente do país. Em 2018, uma pesquisa realizada em cursos de FD em Física em instituições de Santa Catarina, apontou a necessidade de maior articulação entre a PCC e os estágios supervisionados (CLEBSCH, 2018).

Aproximando essa perspectiva do que foi dito até agora acerca dos Saberes Docentes (SD), quando se pensa o repertório de saberes de um professor em atuação, também não se pode separar um saber puramente “teórico” de um saber puramente “prático”. Ambos se misturam e se retroalimentam. Como consequência, não é possível formar professores dissociando teoria e

prática. As tipologias de SD e, inclusive, as categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013), utilizadas nesta pesquisa, não tem intuito de sugerir que cada área, componente curricular ou grupo de professores, deva ser responsável exclusivamente por uma categoria de saber. Tampouco, sugerem que uma matriz curricular é um somatório de componentes curriculares que tratam de SD diferentes. Antes de tudo, as pesquisas com os SD buscam ressaltar a pluralidade de saberes necessários aos professores e entre essas necessidades, a relação próxima entre teoria e prática é fundamental.

Quando se pensa na relação teoria e prática, pode-se dizer que há na “teoria” o Saber Disciplinar, das Ciências da Educação, Curricular, parte do Saber da Tradição Pedagógica e da Ação Pedagógica; já associados à “prática” estão o Saber Experiencial, parte do Saber da Tradição Pedagógica e da Ação Pedagógica. Fala-se em parte do Saber da Tradição Pedagógica porque ele pode ser problematizado na formação inicial e continuada e, portanto, é também objeto de estudo teórico. Quanto ao Saber da Ação Pedagógica, ele é originado da validação e publicização de relato de experiências e estudos cujo foco é a sala de aula. Desta forma, há um momento de “teorização” para além da ação pedagógica que pressupõe o relato.

Além disso, as DCNs trouxeram à reflexão a tensão existente entre Licenciatura e Bacharelado em Física na qual a formação de professores continuamente é colocada como um anexo à formação em Bacharelado. Essa condição nega a existência de um repertório de saberes necessários aos professores e que são (re)construídos antes, durante e após a formação inicial, articulados uns aos outros. Como alternativa a esse problema, as diretrizes propõem que os cursos tenham disciplinas integradores (aquelas que buscam relacionar o Saber Disciplinar e o Saber das Ciências da Educação) em suas matrizes curriculares desde os primeiros semestres; e, a partir da metade do curso, disciplinas que integrem teoria e prática.

Ainda que as diretrizes ressaltassem a intenção de que os programas de formação de professores se organizassem de maneira a transcender uma mera distribuição de disciplinas, a estruturação dos currículos é responsabilidade das IES e envolve desde seus interesses particulares, seu contexto sócio-histórico e os atores envolvidos no processo de constituição curricular. Em seu artigo 10, as DCNs (BRASIL, 2002a) reconhecem na organização da matriz curricular para a FD por parte da IES o primeiro passo para a transposição didática que busca transformar os conteúdos selecionados em objetos de ensino dos futuros licenciados.

Além das diretrizes para formação geral dos professores, há no caso da Licenciatura em Física, as Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c). Estas, diferentemente das DCNs para a formação de professores, percebem na formação

de Licenciados (chamado no documento como perfil “físico-educador”) e dos demais perfis de profissionais da Física (físico-pesquisador, físico-tecnólogo, físico-interdisciplinar) a necessidade de uma base comum compreendendo os dois primeiros anos de curso. Portanto, defende uma estrutura modular de curso, na qual o primeiro módulo é comum a todos os perfis formativos na área.

Em 2014, por meio do Plano Nacional de Educação (PNE) (Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014), novas metas foram estabelecidas para a FD a serem cumpridas até o ano de 2024. O PNE destacou a possibilidade de reestruturação dos cursos de Licenciatura de modo a organizá-los em “formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica” (BRASIL, 2014, p. 78).

Em consequência disso, em 2015, foi aprovada a Resolução CNE nº 2/2015 que estabeleceu novas DCNs para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica em todos os níveis e modalidades.

Em um artigo recente que compara a FD em Física no Brasil e em Portugal, Cachapuz, Shigunov Neto e Silva (2020, p. 158) destacam que

[...] os modelos de formação inicial de professores de Física (e não só) no Brasil e em Portugal não foram propostos a partir da avaliação científica dos modelos de formação que os precederam. Em ambos os casos, foram, sobretudo, pressupostos de ordem político administrativa que lhes deram origem em função de contextos políticos do momento. Trata-se, portanto, de dois exemplos flagrantes de como, muitas vezes, o tempo político não coincide, e até mesmo se sobrepõe, ao tempo da educação. Em jogo está a autonomia das instituições de ensino superior e a desvalorização dos conhecimentos científicos, dos quais elas são a principal matriz e representante.

Essa conclusão apresentada pelos autores se relaciona também aos distanciamentos existentes entre as duas principais diretrizes que fundamentam os programas de formação de professores de Física - as específicas para área de Física (BRASIL, 2001, 2002c) e as DCN para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015).

Em 20 de dezembro de 2019, foi publicada a Resolução³ nº2 do Conselho Nacional de Educação (CNE) que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Este documento revoga as DCNs de 2015

³ Para fins metodológicos, esta resolução e a BNC-formação não foi considerada para análise, pois as versões analisadas dos PPCs dos cursos não consideraram tal documento para sua elaboração.

e traz as “competências” como conceito principal, semelhante a BNCC da Educação Básica. Essa perspectiva de formação trazida na BNCC já esteve presente nos documentos para a Educação Básica na década de 1990 e ficou conhecido como “formação baseada em competências” ou “modelo de competências” (SILVA, 2019).

No que diz respeito à carga horária dos cursos de Licenciatura, as diretrizes de 2019 mantêm 400h de Estágio Supervisionado e 400h de Prática como Componente Curricular (PCC). Outras 800h compõem o grupo I (base comum de conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos gerais) e 1600h constituem o grupo II (conteúdos específicos da área do curso e o conhecimento didático-pedagógico relacionado), totalizando 3200h de carga horária mínima no curso.

Em relação aos SD, o documento cita a necessária articulação entre teoria e prática, bem como entre ensino-pesquisa-extensão na formação de professores. Isso é posto como uma premissa para a construção de competências e habilidades que garantirão uma aprendizagem adequada nos estudantes da Educação Básica. O texto, em suma, relaciona diretamente a aquisição de competências e habilidades pelos Licenciandos com superação dos problemas da Educação. Neste sentido, a BNC-formação como é chamada e as novas diretrizes diferem das DCNs de 2015, pois no documento anterior, havia, por exemplo um capítulo dedicado à carreira docente como parte constituinte do avanço na qualidade da FD.

Diante disso, considera-se um retrocesso não manter a discussão relativa à carreira dos professores e a necessidade de valorização, melhores condições de trabalho, etc. É imprescindível que haja um esforço para que o professor seja visto como um profissional e isso passa pelo respeito institucionalizado nos documentos oficiais. Não há mais espaço e tempo para acreditar que apenas novas metodologias ou instrumentos tecnológicos irão melhorar a educação. Tão pouco que a importação de modelos educativos utilizados em outros países fará sucesso quando aplicados em um país tão diverso e extenso como o Brasil.

3.1 DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM FÍSICA

Enquanto as Diretrizes para os Cursos de Física eram analisadas no Conselho Nacional de Educação, Moreira (2000) chamava atenção para as perspectivas de mudanças que viriam como consequência para os cursos de formação em Física. Para o autor,

Estas diretrizes apontam, de modo inequívoco, para a necessidade de mudar radicalmente a formação em Física no Brasil. Não podemos mais ficar somente mudando de livro. É preciso que o egresso do curso de Física tenha outras saídas além da pós-graduação em Física ou o ensino médio. Não devemos continuar mantendo um bacharelado em Física que forma um reduzido número de alunos apenas para alimentar a pós-graduação. Também não devemos seguir com uma licenciatura em Física que forma um número igualmente reduzido de professores que são preparados apenas para dar aulas em uma escola que não conhecem (MOREIRA, 2000, p. 97).

Quase vinte anos depois e ainda se pode analisar tais diretrizes, pois não há documento que a substitua. Por outro lado, outros autores também já se dedicaram a esta tarefa (SILVA; TERRAZAN, 2009; ARAÚJO; VIANNA, 2010; DECONTO; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2016).

As DCNs para os cursos de graduação em Física, propostas pelo Parecer CNE/CES 1.304 de 2001 e regulamentadas pela Resolução CNE/CP 9 de 2002, apresentam quatro diferentes perfis formativos: físico-pesquisador, físico-tecnólogo, físico-interdisciplinar e físico-educador.

O físico-pesquisador é o profissional que se dedicaria a realizar pesquisa básica ou aplicada, podendo atuar em centros de pesquisa e universidades. O perfil do físico-tecnólogo refere-se aquele profissional que, sobretudo, atuaria junto a engenheiros e outros profissionais em laboratórios e indústrias, buscando desenvolver instrumentos, processos em diversas áreas como telecomunicações, eletromagnetismo, termodinâmica de motores, ciência de materiais, acústica, metrologia, etc. (BRASIL, 2001). O físico-interdisciplinar é o perfil formativo que designa o profissional que se utilizará preferencialmente do instrumental da Física, seja ele teórico ou instrumental, em conexão com outras áreas como Física Médica, Meteorologia, Geofísica, Biofísica, Comunicação, Economia, entre outras.

No perfil de físico-educador, foco deste estudo, o parecer aponta que se trata do profissional que

dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação. Não se ateria ao perfil da atual Licenciatura em Física, que está orientada para o ensino médio formal (BRASIL, 2001, p.3).

Também, são elencadas nove habilidades gerais que devem ser desenvolvidas por todos os formados em Física e ao Licenciado, acrescenta-se duas habilidades específicas. A fim de que se estabeleça uma leitura dos saberes considerados importantes de acordo com as DCNs, buscou-se, primeiramente, estabelecer uma relação entre as habilidades e as vivências propostas

aos formados em Física e os SD de Gauthier *et al.* (2013). Essa associação se justifica pelo fato de que para se desenvolver uma habilidade ou vivência há de se ter, em qualquer que seja o momento da formação, o saber sendo mobilizado.

No quadro a seguir, são apresentadas as habilidades necessárias ao profissional da área, segundo as DCNs:

Quadro 1 - Habilidades necessárias ao profissional formado em Física.

| Habilidades gerais | Habilidades específicas |
|---|---|
| 1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais | 10. O planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas |
| 2. Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados | 11. A elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais |
| 3. Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade | |
| 4. Concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada | |
| 5. Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados | |
| 6. Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional | |
| 7. Conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais) | |
| 8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas | |
| 9. Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras | |

Fonte: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c).

Com base nas categorias de Gauthier *et al.* (2013) dos SD, as habilidades gerais que devem ser desenvolvidas pelos formados em Física envolvem somente os Saberes Disciplinares (com exceção da habilidade 4 que não pode ser associada a nenhum saber em específico). Tal fato não representa nenhuma surpresa; no entanto, as habilidades específicas que complementariam a formação do Licenciado contemplam, à primeira vista, uma parte igualmente restrita de saberes.

Para além da ação de planejar e desenvolver uma metodologia adequada, sabe-se da influência que as concepções sobre a Ciência e seu desenvolvimento, sobre o ensino, sobre a

aprendizagem, têm na ação docente. Dessa forma, quaisquer habilidades relativas à formação de professores deveriam envolver, pelo menos, os Saberes Disciplinares, Curriculares, das Ciências da Educação e da Tradição Pedagógica. Quando pensadas à luz dos Saberes Experienciais e dos Saberes da Ação Pedagógica, as habilidades específicas para a Licenciatura são reducionistas, pois em nenhum momento citam o estudante como um fator a ser levado em conta entre o que se espera de um professor. O foco é dado a capacidade de elaboração de “estratégias adequadas” e “material didático de diferentes naturezas”.

As DCNs também ressaltam a importância de “vivências” no intuito de desenvolver um processo educacional mais integrado. No contexto desta pesquisa, estas vivências podem ser entendidas como experiências nas quais o estudante compartilha de conhecimentos relacionados a ações que desenvolve. Neste sentido, tais vivências também estão associadas à SD.

Quadro 2 - Vivências necessárias ao profissional formado em Física.

| Vivências | Específica para Licenciatura |
|---|--|
| 1. Ter realizado experimentos em laboratórios | 6. Ter participado da elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino |
| 2. Ter tido experiência com o uso de equipamento de informática | |
| 3. Ter feito pesquisas bibliográficas, sabendo identificar e localizar fontes de informação relevantes | |
| 4. Ter entrado em contato com ideias e conceitos fundamentais da Física e das Ciências, através da leitura de textos básicos | |
| 5. Ter tido a oportunidade de sistematizar seus conhecimentos e seus resultados em um dado assunto através de, pelo menos, a elaboração de um artigo, comunicação ou monografia | |

Fonte: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c).

As vivências 1, 2 e 4 requerem que, principalmente, o Saber Disciplinar esteja envolvido em situações que permitam aos estudantes de Física experiências que as DCNs julgam essenciais para a formação na área. As vivências 3 e 5 refletem uma experiência que pode estar relacionada ao Saber Disciplinar quando considerada a atividade do Físico ao planejar um projeto de pesquisa, desenvolvê-lo e, posteriormente, comunicar seus resultados.

Por outro lado, buscando dar maior abrangência às vivências 3 e 5, elas podem ainda estar relacionadas ao Saber da Ação Pedagógica quando este traz para a formação a perspectiva do professor como pesquisador da sua prática e na sua prática. Neste ponto de vista, o professor

assume a posição de alguém que, assim como um cientista, precisa saber identificar fontes de informações, sistematizar ideias, organizar dados e comunicar os seus resultados de maneira clara e objetiva.

A vivência 6 apresenta de maneira bastante abrangente todas as experiências que podem estar envolvidas numa atividade de ensino. Se por um lado, essa orientação não é clara, por outro, deixa espaço para que as universidades desenvolvam seus projetos formativos interpretando tais diretrizes com a autonomia que o documento defende.

Em relação a vivência 6, para elaborar e desenvolver uma atividade de ensino, além de conhecer o conteúdo a ensinar (Saber Disciplinar), é necessário conhecer como o conteúdo é previsto no currículo escolar e no livro didático (Saber Curricular); é preciso conhecer algumas teorias de aprendizagem, ter ideia de concepções prévias que os estudantes possam apresentar acerca do conteúdo, conhecer diferentes estratégias didáticas, instrumentos de avaliação diversos, etc. (Saber das Ciências da Educação); também, há de se reconhecer a função do professor no processo educativo e na sociedade como um todo, a função da escola, etc. (Saber da Tradição Pedagógica); por fim, vivenciar uma atividade de ensino é um momento de construção do Saber Experiencial.

Entre as habilidades específicas para a Licenciatura e a vivência 6 que complementam as demais exigências para a formação em Física, as DCNs aproximam a profissão do professor de Física ou “físico-educador” ao perfil tecnicista já comentado no capítulo 2. Em linhas gerais, às habilidades de um Físico generalista, as diretrizes orientam para o acréscimo de um módulo composto pelos Saberes Curriculares, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, etc.

Porém, as DCNs justificam que a dimensão específica das competências e habilidades associadas aos perfis formativos fica à critério das IES que possuem autonomia para estabelecer os conteúdos envolvidos nos chamados módulos sequenciais especializados. Dessa forma, os programas dos cursos devem ser organizados em um núcleo comum compreendendo aproximadamente 50% da carga horária total e o restante dedicado ao módulo sequencial especializado no qual é dada a orientação do perfil formativo do curso.

No núcleo comum a todos os cursos de formação em Física estão os conjuntos de disciplina de Física Geral, Matemática, Física Clássica, Física Moderna e Contemporânea e disciplinas complementares (BRASIL, 2001).

Os módulos sequenciais, de acordo com as DCNs,

Podem conter o conjunto de atividades necessárias para completar um Bacharelado ou Licenciatura em Física nos moldes atuais ou poderão ser diversificados, associando a Física a outras áreas do conhecimento como, por exemplo, Biologia, Química, Matemática, Tecnologia, Comunicações, etc. Os conteúdos desses módulos especializados interdisciplinares devem ser elaborados por cada IES juntando os esforços dos colegiados dos diversos cursos envolvidos (Física, outras áreas científicas, Engenharia, Comunicação, etc.) seguindo interesses específicos e regionais de cada instituição (BRASIL, 2001, p. 6).

Nesse trecho, identifica-se um convite a relação entre diferentes áreas. No entanto, isso está restrito, segundo o documento, à segunda metade dos cursos de graduação em Física.

Outro excerto das diretrizes mencionam os cursos sequencias como “uma das inovações da nova LDB” e como consequência, poderia se ter a ampliação da interdisciplinaridade entre os cursos e a redução de problemas com currículos engessados (BRASIL, 2001). Uma maior flexibilidade quanto a formação seria garantida quando, por exemplo, no módulo sequencial específico para o educador, as DCNs indicam que este pode ter ênfases com objetivos formativos diferentes como: “(i) instrumentalização de professores de Ciências do ensino fundamental; (ii) aperfeiçoamento de professores de Física do ensino médio; (iii) produção de material instrucional; (iv) capacitação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental” (BRASIL, 2001, p. 7).

A estrutura de módulos apresentada pelo Parecer 1304/2001, apesar de ressaltar a característica sequencial como uma dimensão formativa responsável por permitir certa flexibilização do perfil formado, acaba por restringir cada etapa do curso e deixar algumas lacunas. Ao separar a formação para o físico-educador em núcleo comum e núcleo específico, o documento reforça a dicotomia teoria e prática. À primeira parte do curso, como para qualquer outro profissional formado em Física, basta ao professor em formação, aprender somente os saberes relativos à Física, à Matemática e a algumas disciplinas complementares, dissociados dos saberes relativos à Educação, ao Ensino ou à Escola.

Em outras palavras, as DCNs de Física orientam para uma ampliação do módulo referente à dimensão didático-pedagógica levando a um esquema 2+2, mas ainda não convergem para a criação de uma identidade profissional da Licenciatura em Física (ARAÚJO; VIANNA, 2010). Para Deconto, Cavalcanti e Ostermann (2016)

Nitidamente percebe-se que o documento se exime de desenvolver de forma mais detalhada como seria o modulo sequencial para o perfil do “Físico-educador”, propondo que para a determinação dos conteúdos curriculares sejam consideradas as diretrizes gerais para a formação do professor. Entretanto, é evidente que tais orientações são abstratas demais e precisam ser aproximadas à Física, papel que deveria ser desempenhado pelas diretrizes para os cursos de Física. O que transparece

é a tradicional separação entre os departamentos da disciplina específica (nesse caso de Física) e as Faculdade de Educação. O módulo comum que trata basicamente sobre a Física é bem claro neste documento, em contrapartida, o módulo sequencial, que trata da formação do professor, é deixado a cargo das diretrizes gerais (p. 210).

De maneira geral, as DCNs para os cursos de Física apresentam poucos indicativos para a formação do profissional docente e delegam essa função às Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores. Segundo Silva e Terrazan (2009), além de não haver orientações claras que de alguma forma promovam a discussão acerca da especificidade da FD, também não existem aspectos que garantam uma diferenciação da formação do Licenciado em Física para outros de áreas distintas, a não ser o próprio conteúdo de Física.

3.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A FORMAÇÃO INICIAL EM NÍVEL SUPERIOR E PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA (BRASIL, 2015)

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Formação Inicial e Continuada resultam de um movimento iniciado cerca de uma década antes de sua homologação, quando o Conselho Nacional de Educação (CNE) designou uma comissão formada por conselheiros das Câmaras de Educação Superior e Educação Básica para estudar a formação de professores. Após um período que envolveu debates no CNE, discussões com entidades acadêmicas e sindicais, a proposta criada por este grupo foi disponibilizada para audiência pública ocorrida em Recife – PE (DOURADO, 2015).

Depois de novos ajustes e aprovação no Conselho Pleno do CNE, o Parecer e a minuta de Resolução sobre a matéria seguiram para o Ministério da Educação sendo homologados em 24 de junho de 2015.

As DCNs para formação de professores trouxeram para o cenário das licenciaturas a necessidade de inserir ou, em alguns casos, ampliar o espaço para discussão de assuntos e conteúdos que dão ao profissional formado um repertório maior de saberes. A gestão escolar passou a ter uma importância maior dentro da Formação Docente (FD) considerando que é um espaço de ação dos professores quando na atividade profissional. Os direitos humanos e consequentemente, a diversidade cultural, religiosa, sexual e étnico-racial também receberam especial destaque no intuito de adequar os profissionais do magistério que estão sendo formados à realidade que se apresenta em todo o país.

Ao caracterizar docência, as diretrizes destacam no Art. 2, § 1º,

ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo (BRASIL, 2015, p. 3, grifo nosso).

Esse trecho indica um reconhecimento de uma pluralidade de saberes necessários aos professores, bem como aos valores relativos à sua construção e apropriação. Ainda, apresenta o saber “interdisciplinar” como uma categoria de saber assim como o “específico” e o “pedagógico”, declarando um posicionamento que não mais advoga pela necessidade da interdisciplinaridade apenas enquanto estratégia didática ou uma perspectiva para o currículo, mas como um saber que está posto e precisa ser assumido na FD.

Um aspecto marcante dessas diretrizes é a inclusão de orientações também para a formação continuada. Segundo as diretrizes, esta formação se destina principalmente, a preparar os profissionais para atuar em modalidades diversas como educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional e técnica de nível médio, educação do campo, educação escolar indígena, educação escolar quilombola e educação a distância (BRASIL, 2015). A apresentação da formação continuada integrada à formação inicial implica uma articulação ainda maior entre instituições formadoras e escola, entre teoria e prática, entre professores que já estão atuando e estudantes dos cursos de Licenciatura.

Quanto a organização curricular, a resolução afirma no Art. 12 que, respeitada a autonomia pedagógica das instituições formadoras, os cursos deverão se organizar nos seguintes núcleos:

I - núcleo de estudos de formação geral, das áreas específicas e interdisciplinares, e do campo educacional, seus fundamentos e metodologias, e das diversas realidades educacionais [...] II - núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional, incluindo os conteúdos específicos e pedagógicos, priorizadas pelo projeto pedagógico das instituições, em sintonia com os sistemas de ensino [...] III - núcleo de estudos integradores para enriquecimento curricular (BRASIL, 2015, p. 9-11).

No que diz respeito à carga horária, os cursos de Licenciatura devem ter, no mínimo, 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, com duração mínima de 8 semestre, organizados da seguinte forma:

- ✓ 400 horas de Estágio Supervisionado, na área de formação e atuação na Educação Básica;
- ✓ 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC) distribuídas ao longo do processo formativo;
- ✓ Pelo menos 2200 horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12 (I - núcleo de estudos de formação geral, das áreas específicas e interdisciplinares, e do campo educacional, seus fundamentos e metodologias, e das diversas realidades educacionais; e II - núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional, incluindo os conteúdos específicos e pedagógicos, priorizadas pelo projeto pedagógico das instituições, em sintonia com os sistemas de ensino);
- ✓ 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes (BRASIL, 2015).

Em relação à PCC, é somente quanto a vinculação de carga horária que a resolução faz menção. Não há no documento uma definição de como ela deva ser disposta no currículo e tampouco há um consenso entre as instituições formadoras de professores.

No que diz respeito aos saberes que devem estar presentes nos currículos, a resolução destaca a necessidade de

[...] conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (BRASIL, 2015, p. 12. grifo nosso).

Além disso, para que os conhecimentos e habilidades necessários ao profissional do magistério possam se desenvolver, as DCNs reafirmam o dever dos cursos de formação garantirem a efetiva relação entre teoria e prática.

Em capítulo específico, as diretrizes tratam da carreira do magistério e da valorização profissional como uma parte concernente à FD. Assim, preveem a necessidade de uniformidade entre as formas de acesso para os profissionais do serviço público, salário com valores nunca inferiores ao Piso Salarial Profissional Nacional, 1/3 da carga horária de trabalho destinada às atividades pedagógicas fora da sala de aula como preparação de aula, avaliação e orientação de estudantes, reunião com pais, etc. (BRASIL, 2015).

Quando as DCNs para formação de professores em seu Art. 3º, parágrafo 6º, destacam: a necessidade de articulação e colaboração entre escola e IES; reafirmam o compromisso de reconhecimento da diversidade étnico-racial, sexual, geracional, religiosa e sociocultural; e, sem abrir mão do saber disciplinar como no Art. 14, parágrafo 2º transcrito na página anterior, os saberes necessários aos professores são percebidos de maneira mais ampla quando comparados aos saberes contemplados nas DCNs dos cursos de Física.

Ainda, ao analisar os dois documentos, eles apresentam em certa medida, concepções contraditórias acerca do que é necessário para exercer a profissão de professor (SILVA; TERAZZAN, 2009). Enquanto as diretrizes específicas para os cursos de Física defendem uma formação comum a todos os cursos da área compreendendo aproximadamente 50% da carga horária total do curso, as diretrizes para formação de professores advogam pela constituição de cursos de Licenciatura com identidade própria.

As políticas de formação de professores e os modelos que as sustentam são parte de um contexto sociopolítico no qual a economia influencia o papel da Educação e dos professores na Sociedade. No Brasil, por exemplo, a visão economicista se fortaleceu a partir da década de 1970 com a imersão numa lógica neoliberal em que o trabalho docente passa a ser visto como mercadoria (CACHAPUZ; SHIGUNOV NETO; SILVA, 2020).

As DCNs dos cursos de Física carregam uma concepção que é compartilhada por alguns professores formadores, sejam eles Bacharéis ou Licenciados em Física e que diz respeito a forma como se entende a área. Assim como as DCNs dos cursos de Física, percebem a ciência Física como eixo principal e a Licenciatura como uma especificidade da formação. Nesta perspectiva, as pessoas se reconhecem como “Físicos”, porém alguns são também “professores de”, outros são “bacharéis”, outros “engenheiros”, etc. Como consequência da compreensão da área, os projetos de cursos construídos pelos professores, também podem carregar a marca na nomenclatura “Física – Licenciatura” ao invés de “Licenciatura em Física”.

A proposta trazida pelas DCNs de formação de professores requer uma identidade própria para o curso de Licenciatura e, portanto, não há espaço para pensa-los como uma parte de uma formação, um apêndice ou uma especialidade. Essas diretrizes reforçam a concepção do “ser professor”, formar-se “professor”, a especificidade é das áreas disciplinares advindas do processo de disciplinarização. Isso implica a necessidade de um repertório de SD a serem desenvolvidos na formação inicial, continuada e durante o exercício profissional do professor.

Apresentada a fundamentação teórica desta investigação, bem como perscrutado os Saberes Docentes (SD) por uma perspectiva externa aos cursos de formação inicial representada

pelas normativas legais discutidas neste capítulo, coube adentrar aos cursos de Licenciatura em Física e olhar para o que lhes constitui. Inicialmente, isso foi feito por meio do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), documento que lhes dá estrutura e identidade. Portanto, o segundo nível de aprofundamento desta pesquisa teve o objetivo de analisar como as Licenciaturas em Física pesquisadas organizam os Saberes Docentes nos seus currículos (objetivo específico (b)). Para isso, foram consultados seus PPCs e analisados à luz das categorias de Saberes Docentes de Gauthier *et al.* (2013).

Posteriormente, buscou-se a perspectiva dos SD no processo de ensino e aprendizagem por meio da fala dos professores. Sendo assim, o terceiro nível de aprofundamento compreendeu a fase de constituição de dados por meio de questionário aplicado aos professores formadores. Nesta etapa, o objetivo é caracterizar as diferentes maneiras com as quais os professores formadores mobilizam os SD (objetivos específicos (c)). Maiores informações sobre o instrumento, bem como o processo de análise e os resultados são apresentados no capítulo 5.

4 LICENCIATURA EM FÍSICA: OS CASOS DA UFPR E DA UEL

Para selecionar as IES públicas que possuem cursos de Licenciatura em Física, utilizou-se o portal e-MEC⁴, base de dados oficial de informações relativas às IES e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino. Nessa ferramenta, foram inseridos os seguintes parâmetros: unidade federativa “PR”, modalidade “presencial”, grau de “licenciatura” e situação “em atividade”. Dessa busca, resultaram 11 instituições de ensino e 15 cursos de graduação que, consultados sobre a disponibilidade para participar desta investigação, responderam positivamente três cursos. Destes, foram selecionados os cursos da Universidade Federal do Paraná – campus Curitiba, e da Universidade Federal de Londrina, representando cursos de Licenciatura em Física consolidados.

O curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Paraná⁵ (UFPR) começou suas atividades em 19 de janeiro de 1943 compondo a então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Paraná, porém seu reconhecimento só foi dado em 05 de abril de 1945 (UFPR, 2010). Mais tarde, em 1959, nasce o Instituto de Física. E, em 1974, é implantada a Coordenação do Curso de Física, após um período de reestruturação que impôs a extinção de Institutos e Escolas. Depois de uma interrupção, em 1978, o curso de Licenciatura em Física voltou às atividades na Universidade. Em 1982, foi implantado o curso noturno (UFPR, 2010).

O currículo de Licenciatura em Física da UFPR que, até 2010 tinha duração média de 4 anos, hoje, após duas reformulações e as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial e Continuada (BRASIL, 2002a, 2002b, 2015), tem duração mínima de 5 anos (não podendo ultrapassar o tempo de 15 semestres) e possui uma carga horária total de 3230 horas. Essa alteração está vinculada à carga horária mínima (3200 horas) necessária segundo às DCN para FD (2015).

O curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Londrina⁶ (UEL) iniciou sua história em 1974 e obteve seu reconhecimento em 15 de janeiro de 1978 (UEL, 2019). Em 1978 a Licenciatura da UEL também passou por uma interrupção devido a uma Resolução do MEC, no entanto, com a suspensão desta Resolução no final do ano, os Currículos de Licenciatura e Bacharelado em Física foram reformulados e reimplantados em 1979.

² Endereço para acesso: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em 30 de outubro de 2017.

⁵ Página oficial do curso: http://fisica.ufpr.br/grad/licenciatura_2019.html. Acesso em 21 de agosto de 2019.

⁶ Página oficial do curso: <http://www.uel.br/cce/fisica/portal/pages/cursos-de-fisica/habilitacao-licenciatura.php>. Acesso em 21 de agosto de 2019.

Assim como o curso da UFPR, a Licenciatura em Física da UEL foi reformulado recentemente devido, principalmente, às Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores, de julho de 2015 (BRASIL, 2015). Até 2014, o currículo do curso era organizado em regime anual com duração média de 4,5 anos, podendo ser cursado em até 9 anos.

Após a reformulação, passou a ser ofertado em regime semestral, no período noturno, e manteve a duração mínima de 4,5 anos (e máximo de 9 anos) compreendendo uma carga horária total de 3330 horas.

4.1 PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: QUAIS SABERES? QUE PRIORIDADES?

Para avaliar os PPCs dos cursos investigados, tomou-se como ponto de partida o rol de componentes curriculares (CCRs), suas respectivas cargas horárias e ementas. Os dados compilados estão apresentados nos apêndices A e B. Cada CCR foi analisado de acordo com as categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013).

Para o registro de carga horária aproximada destinada a cada SD foi considerado o nome e ementa do CCR. Por outro lado, os CCRs cujas ementas foram relacionadas a mais de um SD tiveram suas cargas horárias igualmente divididas entre os SD identificados na ementa. Para identificar as categorias de saberes relacionados nas ementas, utilizou-se de cores diferentes demarcando trechos e expressões. As cores utilizadas de acordo com as categorias foram: **Saber Disciplinar**, **Curricular**, das Ciências da Educação, **da Tradição Pedagógica**, **Experiencial**, **da Ação Pedagógica**. Após a análise dos saberes relacionados às ementas dos CCRs dos dois cursos, as cargas horárias dedicadas a cada categoria foram avaliadas à luz das diretrizes curriculares discutidas anteriormente.

A representação de duas ou mais cores dividindo uma palavra foi um recurso utilizado para referenciar a presença compartilhada de categorias diferentes de SD, geralmente indicando o início e o fim de uma sentença ou um grupo de sentenças da ementa. Nestes casos, não há como ter clareza da exata dimensão do saber dentro do conteúdo previsto ou dos seus limites. Essas regiões são entendidas mais como fronteiras que podem relacionar saberes e possibilitar uma articulação mediada pelo professor formador.

À título de exemplo, a ementa do CCR de História da Física A do curso de Licenciatura em Física da UFPR, apresenta um trecho que diz “**Conexão** entre a história da Física e as **Humanidades**, em temas como diversidades étnico-raciais, de gênero, sexual, religiosa, de faixa

geracional, educação especial, educação ambiental” (UFPR, 2019). As cores nesse caso indicam o compartilhamento dos SD das Ciências da Educação e da Tradição Pedagógica.

A análise realizada a seguir a fim de descrever como os cursos organizam os SD em seus currículos e se priorizam algum deles será retomada no item 5.4 quando se comparam os dados constituídos a partir da matriz curricular e os dados do questionário aplicado aos professores formadores.

4.2 OS SD NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO NA LICENCIATURA EM FÍSICA NA UFPR

O PPC do curso de Licenciatura em Física da UFPR havia sido reformulado em 2011, quando muitas das exigências das DCNs para Formação de Professores de 2015 já começaram a fazer parte do PPC. No entanto, a necessidade de ampliação da carga horária para o mínimo de 3200h, a inclusão de tópicos sobre os direitos humano, a diversidade étnico-racial, sexual, de gênero e religiosa, entre outros aspectos, fizeram com que o projeto do curso necessitasse de uma nova revisão (UFPR, 2019).

No PPC atual, a Licenciatura em Física da UFPR apresenta como objetivos

preparar o futuro professor de Física para o exercício do magistério nos Ensinos Fundamental e Médio. Além disso, também é objetivo do curso contribuir para a formação de um futuro pesquisador tanto na área de Física como em Ensino de Física, que seja capaz de exercer uma liderança intelectual, social e política e, a partir do conhecimento da nossa realidade social, econômica e cultural e da área de Física, nos seus aspectos histórico, filosófico, sociológico, psicológico, político, didático e pedagógico, possa atuar efetivamente no sentido de melhorar as condições de ensino e aprendizagem visando a formação ampla e cidadã nos diferentes níveis, etapas e modalidades de educação básica (UFPR, 2019, p.5).

Para alcançar tais objetivos o curso conta com a participação de professores do Departamento de Física, de Matemática, de Química, de Informática, de Teoria e Prática de Ensino, de Teoria e Fundamentos da Educação e de Planejamento e Administração Escolar, além da colaboração da Coordenação do Curso de Letras que é responsável por ofertar o CCR de LIBRAS /Fundamentos de educação bilíngue para surdos.

No quadro a seguir, estão listados os CCRs que compõem a matriz do curso, organizados de acordo com as categorias de SD identificadas a partir das ementas. Essa categorização é apresentada no Apêndice A. Ao lado de cada CCR estão indicadas as cargas horárias aproximadas dedicadas à categoria de SD a qual o CCR foi relacionado. Fala-se “carga

horária aproximada” por se entender que este cálculo se configura como uma estimativa baseada exclusivamente no dado oficial apresentado na ementa do CCR. No entanto, a carga horária que efetivamente será dedicada à categoria de SD depende ainda do que o professor formador irá realizar em sala de aula numa interpretação da ementa do CCR. Além disso, para os casos em que mais de uma categoria de SD foi identificada na ementa, a carga horária foi calculada pela divisão igualitária entre as partes. Contudo, não, necessariamente, todos os SD estão distribuídos com a mesma magnitude em um CCR.

Quadro 3 - Carga horária dos CCRs da Licenciatura em Física da UFPR categorizadas segundo os SD de Gauthier *et al.* (2013).

| CCR | Disciplinar | Das ciências da educação | Da tradição pedagógica | Curricular | Experiencial | Da ação pedagógica |
|--|-------------|--------------------------|------------------------|------------|--------------|--------------------|
| Física Básica Geral 1 | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Básica Geral 2 | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Básica Geral 3 | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Básica Geral 4 | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mecânica Analítica 1 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo Vetorial em Física | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Seminários Interdisciplinares | 10 horas | 10 horas | 10 horas | 0 | 0 | 0 |
| História da Física A | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 0 | 0 | 0 |
| Estrutura da Matéria A | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física, Tecnologia, Sociedade e Ambiente | 30 horas | 30 horas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Básica 1 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Básica 2 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Básica 3 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Básica 4 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Moderna 1 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Funções | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo 1A | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo 2A | 90 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo 3B | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Química Geral | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Introdução à Química Experimental | 30 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fundamentos de Programação | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Didática | 0 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trabalho de Conclusão de Curso A | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas |
| Trabalho de Conclusão de Curso B | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 20 horas |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 1 | 20 horas | 20 horas | 0 | 0 | 0 | 20 horas |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 2 | 15 horas | 15 horas | 0 | 15 horas | 0 | 15 horas |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 4 | 20 horas | 20 horas | 0 | 0 | 0 | 20 horas |
| Metodologias da Pesquisa em Ensino de Ciências | 0 | 30 horas | 0 | 0 | 0 | 30 horas |
| Psicologia da Educação | 0 | 30 horas | 30 horas | 0 | 0 | 0 |
| Educação em Direitos Humanos | 0 | 15 horas | 15 horas | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|--|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Diversidade Étnico-racial, Gênero e Sexualidade | 0 | 15 horas | 15 horas | 0 | 0 | 0 |
| Política e Planejamento da Educação Brasileira | 0 | 20 horas | 20 horas | 20 horas | 0 | 0 |
| Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS/Fundamentos de educação bilíngue para surdos | 0 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Projetos Integrados de Ensino de Física A | 20 horas | 20 horas | 0 | 20 horas | 0 | 0 |
| Projetos Integrados de Ensino de Física B | 20 horas | 20 horas | 0 | 20 horas | 0 | 0 |
| Extensão em Física | 05 horas | 05 horas | 05 horas | 05 horas | 05 horas | 05 horas |
| Estágio Supervisionado em Física 1 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Estágio Supervisionado em Física 2 | 60 horas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prática de Docência em Ensino de Física 1 | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas |
| Prática de Docência em Ensino de Física 2 | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas | 17,5 horas |
| Organização do Trabalho Pedagógico na Escola | 30 horas | 30 horas | 30 horas | 0 | 30 horas | 0 |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 3 | 20 horas | 20 horas | 0 | 0 | 0 | 20 horas |
| Total de CH | 1725 horas | 515h | 220h | 155h | 110h | 185h |

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Então, considerando as ementas analisadas, a maior parte da carga horária do curso está relacionada aos Saberes Disciplinares o que vai ao encontro do que prevê as DCNs para os cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c). Retomando o que dizem as diretrizes, elas propõem que os programas de formação em Física dediquem uma quantidade próxima a 50% da carga horária total do curso à Física Geral, Matemática, Física Clássica, Física Moderna e Contemporânea e disciplinas complementares.

Na matriz do curso da UFPR, o Saber Disciplinar corresponde, aproximadamente, a 53% ou 1700h entre as 3220h que constituem a carga horária total do curso. O Saber das Ciências da Educação compreende cerca de 500h do programa do curso e os demais saberes têm, aproximadamente, cargas horárias semelhantes, com uma incursão mais modesta na ementa dos CCRs analisados. Isso demonstra que a FD ainda é pautada, sobretudo, em Saberes Disciplinares e Saberes das Ciências da Educação, permeada de maneira tímida por outros saberes que vão, aos poucos, se fortalecendo e afirmando sua importância como é o caso dos Saberes da Ação Pedagógica ou dos Saberes Experienciais. Gauthier *et al.* (2013) chama atenção para menor presença dos Saber da Ação Pedagógica na FD e isso não é confirmado na matriz na UFPR. Esta evidência vai ao encontro da perspectiva do professor como um pesquisador da própria prática e que passou a fazer parte dos estágios supervisionados de muitos cursos de FD como neste caso.

Uma característica perceptível ao analisar os SD indicados nas ementas é a existência de alguns componentes que trabalham os saberes de maneira “pura”, ou seja, não propõem uma articulação entre saberes diferentes. Como exemplo, os CCRs de “Física Básica Geral” concentram sua ementa no Saber Disciplinar e, de maneira semelhante, os respectivos “Laboratórios de Física Básica”. Por outro lado, os CCRs que possuem em sua ementa a previsão de mais de um SD envolvido estão distribuídos ao longo de toda a matriz do curso. Considerando a periodização recomendada, há pelo menos um CCR com esta característica por semestre.

A Prática como Componente Curricular (PCC) na Licenciatura em Física da UFPR se concentra nos CCRs de Projetos Integrados de Ensino de Física A e B, Extensão em Física, Metodologia e Prática de Ensino de Física 1, 2, 3 e 4, Metodologias da Pesquisa em Ensino de Ciências, Políticas e Planejamento da Educação Brasileira, Organização do Trabalho Pedagógico na Escola, Psicologia da Educação, Educação em Direitos Humanos, Diversidade Étnica-racial, gênero e sexualidade e Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS/Fundamentos de educação bilingue para surdos.

Dos CCRs citados que possuem carga horária relativa à PCC, apenas “Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS/Fundamentos de educação bilingue para surdos” foi categorizado como relacionado apenas ao Saber das Ciências da Educação. Os outros apresentaram de duas a seis categorias de SD identificadas indicando uma necessidade de diversidade entre os saberes para o cumprimento da ementa. Isso voltará a ser discutido neste trabalho.

4.3 OS SABERES DOCENTES (SD) NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC) NA LICENCIATURA EM FÍSICA NA UEL

O PPC de “Física – Licenciatura”, como é originalmente denominado o curso que forma professores de Física na Universidade Estadual de Londrina (UEL) foi alterado por meio da Resolução CEPE/CA N° 102/2018 e foi implementado a partir do ano letivo de 2019. A Resolução traz como três primeiros documentos norteadores a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n° 9.394/96), a Resolução do Conselho Nacional de Educação CNE/CES n° 9, de 11 de março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, e a Resolução do Conselho Nacional de Educação

CNE/CP n° 2, de 01 de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial em nível superior e para formação continuada.

Como objetivo geral, o curso de Licenciatura em Física da UEL apresenta

O curso de Licenciatura em Física tem como seu objetivo principal a formação de professores para o ensino médio na área de Física. Em face da demanda de professores de Física para o ensino médio na região de Londrina e Norte do Paraná, o curso deverá, sempre que possível, atuar no sentido de minimizar essa deficiência regional. Frente à nova realidade, a qual apresenta uma clientela envolta em grandes problemas econômicos e sociais e que convive, cada vez mais com os frutos do desenvolvimento tecnológico e que é bombardeada, continuamente, com informações ligadas à ciência e tecnologia pelos meios de comunicação, o curso visa à formação de professores em toda a concepção da palavra. Profissionais aptos a abordar e tratar problemas novos e tradicionais que apresentem a constante preocupação na busca de novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico e de ensinar, que compreendam a necessidade e pratiquem a utilização da atitude de investigação em todas as suas atividades e que estejam habilitados a disseminar o saber científico e a atitude investigativa a diferentes instâncias sociais (UEL, 2018, p. 12).

Diante do objetivo exposto, é importante ressaltar o número de vagas disponíveis para entrada anual no curso que correspondem a 30 vagas para a formação em Licenciatura. No entanto, o Departamento de Física da UEL também atua no curso de Física – Bacharelado (30 vagas/ano), na Pós-Graduação em Física (15 vagas/ano) e em Ciências e Educação Matemática (40 vagas/ano). Portanto, os Licenciados em Física que quiserem dar prosseguimento aos estudos também têm a oportunidade de seguir na instituição, sem precisar se deslocar para outra região do estado. Na UFPR, os Licenciados em Física também possuem essa oportunidade. Ao terminarem o curso, podem optar entre a Pós-Graduação em Física, em Educação em Ciências e Matemática ou em Educação.

A seguir, no quadro 5, estão listados os CCRs que compõem a matriz do curso da UEL, organizados de acordo com as categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013) identificadas a partir das ementas. Ao lado de cada CCR estão indicadas as cargas horárias aproximadas dedicadas à categoria de SD a qual o CCR foi relacionado. A categorização é apresentada no Apêndice B.

Quadro 4 - Carga horária dos CCRs da Licenciatura em Física da UEL categorizadas segundo os SD de Gauthier *et al.* (2013).

| CCR | Disciplinar | Das ciências da educação | Da tradição pedagógica | Curricular | Experiencial | Da ação pedagógica |
|--|-------------|--------------------------|------------------------|------------|--------------|--------------------|
| Introdução à Física e ao Laboratório de Física | 45h | 45h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pré Cálculo | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iniciação à Docência I | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h |
| LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais | 0 | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Produção de Textos | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Seminários I | 5h | 5h | 0 | 0 | 0 | 5h |

| | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Física Geral I | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física I | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo I | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iniciação à Docência II | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h |
| Seminários II | 5h | 5h | 0 | 0 | 0 | 5h |
| Física Geral II | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física II | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo II | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Álgebra Linear | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iniciação à Docência III | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h |
| Seminários III | 5h | 5h | 0 | 0 | 0 | 5h |
| Física Geral III | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física III | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo III | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Psicologia da Educação | 0 | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iniciação à Docência IV | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h |
| Seminários IV | 5h | 5h | 0 | 0 | 0 | 5h |
| Física Geral IV | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física IV | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cálculo IV | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Políticas Educacionais | 0 | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Instrumentação para o Ensino de Física I | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h |
| Estágio Supervisionado I: Didática e o Ensino de Física na Educação Básica | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h | 12,5h |
| Termodinâmica e Introdução à Mecânica Estatística | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Matemática | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Instrumentação para o Ensino de Física II | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h |
| Estágio Supervisionado II: Metodologia e Prática do Ensino de Física | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h |
| Eletromagnetismo | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mecânica Geral I | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Moderna I | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Evolução dos Conceitos e Teorias da Física | 30h | 30h | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Estágio Supervisionado III: Metodologia e Prática do Ensino de Física | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h |
| Mecânica Geral II | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Física Moderna II | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Moderna I | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abordagens histórico-filosóficas no Ensino Médio | 6h | 6h | 6h | 6h | 6h | 0 |
| Química I | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Estágio Supervisionado IV: abordagens histórico-filosóficas no Ensino Médio | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h | 10h |
| Física Moderna III | 90h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratório de Física Moderna II | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Introdução à Astronomia | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Química II | 60h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Estágio Supervisionado V: Metodologia e Prática do Ensino de Física | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h | 15h |
| Total de CH | 2011h | 571h | 146h | 146h | 146h | 160h |

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Na matriz do curso da UEL, o Saber Disciplinar corresponde, aproximadamente, a 60% ou 2000h entre as 3330h que constituem a carga horária total do curso. O Saber das Ciências da Educação compreende pouco mais de 550h do programa do curso e os demais saberes têm cargas horárias semelhantes, aproximadamente 150h. É importante ressaltar que os CCRs de Eletromagnetismo, Física Moderna I, Física Moderna II e Física Moderna III de acordo com suas ementas foram categorizados como tendo carga horária exclusivamente relacionada ao Saber Disciplinar. Porém, há nas ementas desses CCRs a previsão de “Trabalho de Campo” para o qual não existe maiores detalhes no PPC e por isso, não foi possível relacioná-lo a uma categoria de SD específica.

O curso da UEL apresenta sua matriz estruturada em mais de 75% por Saberes Disciplinares e Saberes das Ciências da Educação. Há uma ênfase nos Saberes Disciplinares para além, inclusive, do que é previsto nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física que indicam um valor próximo a 50% da carga horária total do curso. Isso revela indícios de uma concepção de que para ser professor de uma disciplina, basta conhecê-la e saber um pouco como “aplica-la”. Esta receita mágica seria suficiente para o sucesso do ensino e da Educação.

Desde o primeiro semestre do curso, a Licenciatura em Física da UEL apresenta os CCRs dedicados à Prática como Componente Curricular (PCC) denominados Iniciação à Docência I, II, III e IV que têm parte da carga horária cumprida de maneira semipresencial. E, o restante da carga horária de PCC está alocada em Instrumentação para o Ensino de Física I e II, Abordagens histórico-filosóficas no Ensino Médio e Introdução à Astronomia. Com exceção do CCR de “Introdução à Astronomia”, os demais possuem ementas passíveis de relacionar a, pelo menos, duas categorias de SD. Isso permite inferir que atividades acadêmicas que trazem a proposta de aproximar o Licenciando da ação docente como é a proposta da PCC implica a necessidade de articulação entre os diversos SD. Isso vem ao encontro do que foi discutido até o momento sobre os professores, quando na ação pedagógica, fazem uso de um repertório de saberes que lhes é próprio da profissão e que fortalece a defesa por uma profissionalização docente (TARDIF, 2008).

Considerando essa pluralidade de saberes indispensáveis na ação do professor, a formação do Licenciado em Física não pode ser fundamentada em um saber compartimentado com o qual ora se desenvolvem atividades que mobilizam a Física e as metodologias de ensino, ora explora-se as questões relacionadas ao currículo e ao comportamento dos jovens.

Neste sentido, os dois PPCs analisados não apresentaram um currículo fundamentado no modelo “3+1” ou no esquema modular “2+2”. No entanto, a matriz da UFPR apresenta também um indicativo de articulação mais evidente entre os saberes como no caso dos CCRs de “Seminários Interdisciplinares”, “Extensão” e “Projetos Integradores de Ensino de Física”. Resultado semelhante foi encontrado por Romanowski e Silva (2018) ao analisar um curso de Licenciatura em Física ofertado em um IF de Santa Catarina. Os autores relataram a evidência de que “o princípio de vinculação entre teoria e prática e prática e teoria, mesmo que de modo singular, em algumas situações exemplares, tem sido encorajado por estar expresso na proposta do curso” (ROMANOWSKI; SILVA, 2018, p. 22).

Essas evidências, juntamente com as DCN e as pesquisas sobre os saberes dos professores revelam um fortalecimento da concepção de que há um reservatório de saberes do qual o professor se utiliza em sala de aula e que deve ser valorizado no momento de (re)elaboração de uma proposta curricular para FD.

5 A FALA DOS PROFESSORES FORMADORES

O terceiro nível de profundidade desta pesquisa sobre os Saberes Docentes (SD) na formação de professores de Física envolve dar voz aos professores formadores que atuam nos cursos de Licenciatura em Física investigados. Dessa forma, após conhecer a legislação que regulamenta os cursos de Licenciatura em Física no Brasil e os seus PPCs, foi preciso (re)conhecer quem são os professores formadores que desenvolvem as atividades no âmbito da formação inicial do professor de Física.

Tomando como ponto de partida as informações disponíveis nas páginas oficiais dos cursos e nos seus PPCs, foi feito um levantamento preliminar acerca dos números relativos a esses docentes.

No curso de Licenciatura em Física da UFPR atuam professores do Departamento de Física, Matemática, Química, Informática, Teoria e Prática de Ensino, Teoria e Fundamentos da Educação e, por fim, Planejamento e Administração Escolar. Além disso, o CCR de Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS/Fundamentos de educação bilíngue para surdos é ofertado pela Coordenação do Curso de Letras Libras Língua Brasileira de Sinais (UFPR, 2019).

No PPC do curso da UFPR consta o número de 45 professores vinculados somente ao Departamento de Física. Porém, o documento ressalta que estes atuam também nos cursos de Bacharelado em Física e em outros do Setor de Ciências Exatas, de Tecnologia, de Ciências Biológicas e de Ciências da Terra (UFPR, 2019). O número de formadores que atuam na Licenciatura em Física lotados nos demais Departamentos não é contabilizado no PPC, no entanto, de acordo com o número de CCRs que compõem a matriz curricular, fez-se a estimativa de que cerca de 20 docentes atuam regularmente no curso.

No curso de Licenciatura em Física da UEL, o número de docentes que atuam no curso, segundo informações disponíveis na página do departamento são 20 professores de departamentos diversos como Matemática, Física, Educação, etc.

No capítulo 2, foi dito que os Saberes Docentes (SD) que o professor formador mobiliza ao planejar e desenvolver uma atividade com os Licenciandos influencia nos saberes adquiridos por eles não só pelo tipo de saber aprendido, mas também pela forma como o processo de ensino e aprendizagem acontece. Em outras palavras, é reconhecer que os SD que o professor articula e mobiliza são importantes enquanto estratégia, metodologia e não apenas como conteúdo a ser ensinado.

Essa influência dos saberes dos formadores se concretiza por meio do coletivo e não somente na individualidade. Então, faz-se necessário considerar, além das categorias de SD, o conjunto de formadores que integram a Licenciatura em Física.

Com base nos grupos de professores formadores definidos a priori na introdução desta tese que poderiam constituir os cursos de Licenciatura em Física, precisamos conhecer quem são aqueles que participaram desta investigação como respondentes do questionário e que permitiram caracterizar as diferentes formas com as quais eles mobilizam os SD nos cursos em que atuam. Para isso, foram utilizadas duas questões do instrumento descrito a seguir.

5.1 QUESTIONÁRIO

Após a pesquisa ser aprovada no Comitê de Ética⁷, foi encaminhado para 40 docentes o *link* para acesso ao questionário e ao Termo de Compromisso de Livre Esclarecido (TCLE) por meio de endereço eletrônico disponível nas páginas oficiais dos cursos de Licenciatura em Física nos quais os professores atuam ou dos seus respectivos departamentos. Apesar da desvantagem relacionada ao baixo retorno dos respondentes para a utilização do formato *online* de questionário, optou-se por tal metodologia pela facilidade de acesso em qualquer lugar, dependendo unicamente de um dispositivo ligado à internet (computador, tablet, smartphone) e pelo conforto do respondente poder acessar o *link* encaminhado no momento que lhe for oportuno.

O questionário (Apêndice C) teve por objetivo constituir dados que possibilitem caracterizar quais SD são mobilizados pelos professores formadores e de que maneira isso ocorre (objetivo específico (c)).

Para isso, foram formuladas questões de múltipla escolha, uma utilizando a escala Likert e outras duas abertas. As questões com escala Likert apresentaram 4 possibilidades de resposta referentes ao nível de concordância. A opção neutra de resposta foi omitida por se tratar de asserções relativas ao trabalho cotidiano do professor formador. Por outro lado, essa ausência também implica a chamada “escolha forçada” dos arguidos, ou seja, a necessidade de um posicionamento diante do questionamento.

⁷ Número de registo no Comitê de Ética CAAE: 84656118.5.0000.5564.

Como a formação dos docentes seria parte importante desta pesquisa, optou-se por não questionar em qual dos dois cursos investigados o professor atuava. Reconhece-se que este dado poderia ser importante para realizar uma maior relação entre o PPC do curso e os dados do questionário, no entanto também implicaria uma maior exposição para alguns professores considerando o número mais reduzido de docentes em algumas áreas.

Nomeando o aceite do arguido como “Q.0”, a questão 1 (Q.1⁸) buscava identificar quais categorias de SD estão envolvidos nas atividades que o professor desenvolve nos componentes curriculares (CCR) que ministra no curso. Para isso, foram elaboradas algumas assertivas exemplificando ações docentes fundamentadas nas categorias dos SD de Gauthier *et al.* (2013).

As Q. 2, Q.3 e Q.4 estavam relacionadas entre si e apresentavam uma lógica que, caso o respondente assinalasse a alternativa “Não trabalho nenhum desses conteúdos” em Q.2, automaticamente, ele era encaminhado à Q.5. O mesmo processo acontecia em Q.5, Q.8, Q.11 e Q.14. De maneira geral, enquanto a primeira questão do grupo de três (Q.2, Q.5, Q.8, Q.11 e Q.14), buscava identificar o principal SD envolvido no CCR, a terceira (Q.4, Q.7, Q.10, Q.13 e Q.16) tinha o intuito de caracterizar a mobilização de mais algum SD na ação do professor. Já Q.3, Q.6, Q.9, Q.12 e Q.15 que representam a segunda questão no grupo de três, objetivavam conhecer as estratégias didáticas utilizadas pelos formadores para trabalhar o SD, objeto da pergunta anterior.

Em Q.17 e Q.18 não se seguiu o mesmo formato de abordagem das anteriores para explorar a categoria do Saber da Ação Pedagógica por dois principais motivos: primeiramente, Gauthier *et al.* (2013) ressaltam que essa categoria costuma ser a menos presente nos programas de formação de professores e, em segundo, os autores defendem como muito importante o fortalecimento da presença dessa categoria de SD nos cursos de Licenciatura. De fato, ao analisar os PPCs dos dois cursos de Licenciatura em Física investigados, o Saber da Ação Pedagógica está entre as categorias com menor carga horária vinculada. Então, em Q.17 e Q.18, buscou-se evidenciar se os formadores têm conhecimento desse saber e por quais fontes, também se já o utilizaram e se o julgam importante na formação dos professores de Física.

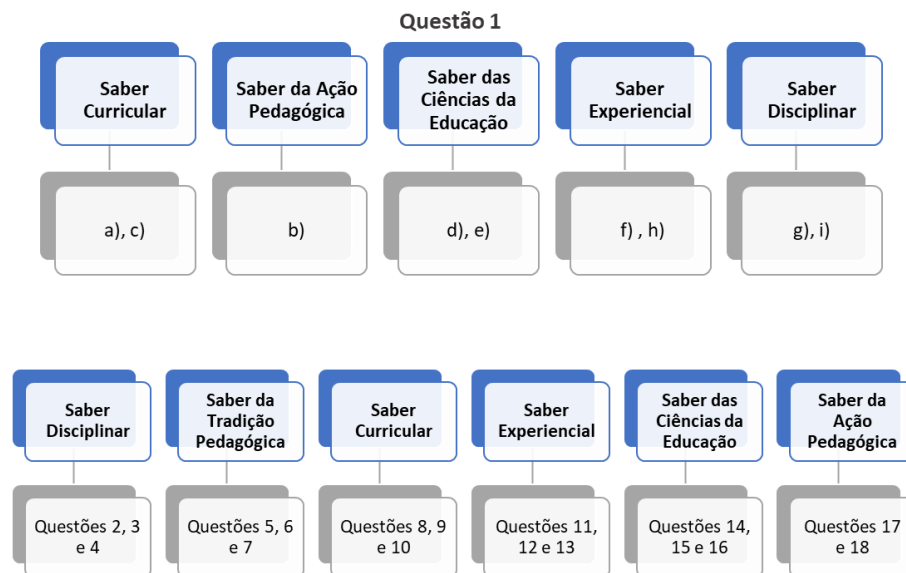
Q.19 e Q.20 são as duas questões abertas do questionário e que permitiam ao professor um espaço livre para expressão. A primeira teve por objetivo identificar os SD priorizados pelos cursos de acordo com os formadores tomando como base as Diretrizes para os Cursos de Física

⁸ De maneira semelhante, será utilizado o código “Q.x” para indicar “questão x”.

de 2002 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores de 2015. A questão 20 buscou compreender a concepção dos docentes acerca da articulação dos saberes no curso onde atuam. Por fim, Q.21 e Q.22 objetivaram caracterizar os sujeitos respondentes e comparar com os grupos descritos de formadores presentes na Licenciatura em Física.

Para ilustrar quais as categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013) que deram origem a cada questão que constitui o questionário, apresenta-se a seguir um esquema que identifica essas relações.

Figura 1 - Arranjo representativo da relação entre as questões do questionário e as categorias de Saberes Docentes (SD) que as deram origem.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

A análise que compreende os itens Likert foi realizada de modo a estabelecer a frequência das respostas apresentadas pelos sujeitos para cada situação elencada nas assertivas e assim, identificar aspectos relativos a cada uma das categorias definidas a priori.

Para a análise das questões abertas do questionário, foi utilizada a Análise de Conteúdo (AC) segundo Bardin (2009, 1977). A AC, enquanto método, consiste num conjunto de técnicas de análise que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Bardin (1977) apresenta a AC por meio de cinco etapas: a) preparação das informações: fase de leitura flutuante e percepção global do material analisado que é o momento de organização e codificação dos elementos pesquisados a fim de orientar o pesquisador quando da necessidade de retornar ao documento específico; b) unitarização ou transformação do conteúdo em unidades: compreende a leitura cuidadosa do material a fim de construir unidades de análise que podem ser palavras-chave, frases ou temas sínteses que emergem dos dados constituídos; c) categorização ou classificação das unidades em categorias: classificação dos elementos – unidades de análise – de acordo com critérios que estejam alinhados com o problema e os objetivos da investigação.

Outros detalhes relativos à análise de dados são apresentados em conjunto com os dados constituídos a partir do questionário.

5.2 QUEM SÃO OS PROFESSORES FORMADORES QUE RESPONDERAM AO QUESTIONÁRIO?

O número de professores formadores que responderam ao questionário foi 16. Da estimativa feita inicialmente dos professores que atuam nos dois cursos pesquisados, esse número representa um quantitativo de 40%. Considerando os grupos que atuam na Licenciatura em Física descritos anteriormente e ilustrados na figura 7, pode-se agora, utilizando-se dos dados obtidos em Q.21 e Q.22 do questionário, construir uma imagem da amostra de professores arguida. Para ambas as questões, 14 dos 16 professores formadores assinalaram, pelo menos, uma das opções.

Na tabela a seguir, pode-se perceber que a formação inicial (Licenciatura ou Bacharelado em Física) tem uma porcentagem semelhante entre si quando comparada a disparidade que ocorre entre o número de respondentes que possuem Mestrado/Doutorado em Física e os que possuem Mestrado/Doutorado em Educação em Ciências/Ensino de Física.

Tabela 1 - Formação acadêmica dos professores formadores arguidos.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|--|-----------|---|
| Licenciatura em Física | 42.86% | 6 |
| Física Bacharelado | 57.14% | 8 |
| Pedagogia | 7.14% | 1 |
| Mestrado em Física | 57.14% | 8 |
| Mestrado em Educação em Ciências/Ensino de Física | 14.29% | 2 |
| Mestrado em Educação | 7.14% | 1 |
| Doutorado em Física | 64.29% | 9 |
| Doutorado em Educação em Ciências/Ensino de Física | 14.29% | 2 |
| Doutorado em Educação | 14.29% | 2 |
| Graduação, Mestrado e/ou Doutorado em Matemática/Educação Matemática | 0.00% | 0 |
| Graduação, Mestrado e/ou Doutorado em Química | 0.00% | 0 |
| Outro (especifique) | 14.29% | 2 |
| Total de respondentes: 14 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

As duas respostas assinaladas como “Outro” se referem a “*Especialização em Física para o Novo Ensino Médio*” e “*Doutorado em Astronomia*”.

Para elaborar a listagem de CCRs elencadas como possíveis respostas para Q.22, tomou-se como base os PPCs dos cursos investigados. Na tabela a seguir, são indicadas as opções assinaladas pelos formadores.

Tabela 2 - Componentes Curriculares (CCRs) ministrados pelos professores formadores arguidos.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|----|
| Física Básica ou Física Geral | 71.43% | 10 |
| Física Experimental | 50.00% | 7 |
| Física Moderna | 42.86% | 6 |
| Mecânica Clássica | 14.29% | 2 |
| Eletromagnetismo | 28.57% | 4 |
| Termodinâmica | 21.43% | 3 |
| Física, Tecnologia e Sociedade | 0.00% | 0 |
| Estrutura da Matéria | 28.57% | 4 |
| Metodologia e Prática de Ensino em Física | 28.57% | 4 |
| Instrumentação para o Ensino de Física | 21.43% | 3 |
| Didática das Ciências | 7.14% | 1 |
| Políticas e Planejamento da Educação Brasileira | 0.00% | 0 |
| Didática | 7.14% | 1 |
| Organização do Trabalho Pedagógico da Escola | 0.00% | 0 |
| Psicologia da Educação | 7.14% | 1 |
| LIBRAS | 0.00% | 0 |
| Química Geral | 0.00% | 0 |
| Cálculo | 0.00% | 0 |
| Estágio Supervisionado | 14.29% | 2 |
| Outro (especifique) | 14.29% | 2 |
| Total de respondentes: 14 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Destacados em verde na tabela acima estão CCRs ministrados, principalmente, pelo grupo descrito anteriormente como **GFís** por se tratar de formadores que geralmente possuem Mestrado/Doutorado na área de Física e realizam pesquisa nas áreas de Física Básica, teórica ou experimental, e Física Aplicada. O número maior de respostas nesses CCRs está em acordo com as respostas de Q.21, para qual 9 respondentes indicaram ter doutorado em Física.

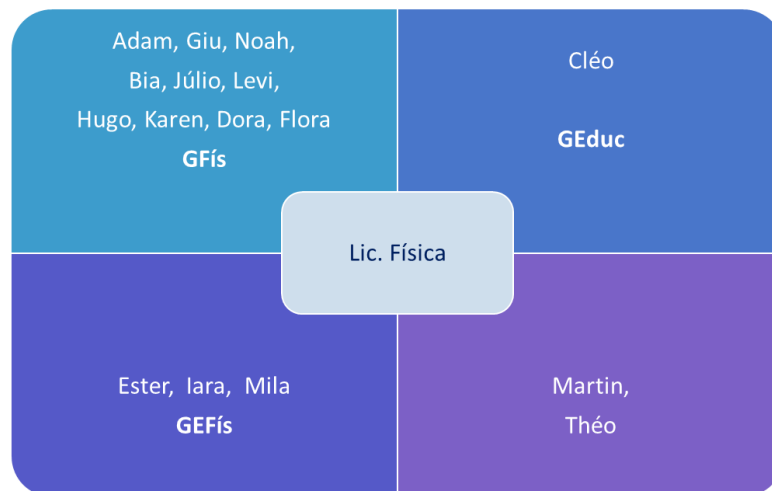
Em azul, estão destacados os CCRs relacionados ao **GEFís**, grupo de professores que possui Mestrado/Doutorado em Educação em Ciências ou Ensino de Física e realiza pesquisa na área de intersecção entre a Física e a Educação. Em Q.21, dois professores indicaram ter esse perfil formativo.

No entanto, considerando que a maior disponibilidade de vagas na Pós-Graduação stricto sensu em Educação em Ciências é um evento recente quando comparada aos cursos de Pós-Graduação em Física ou em Educação, alguns professores formadores que realizam pesquisa na Educação em Ciências/Ensino de Física, faziam seu doutoramento nos cursos de Pós-Graduação em Educação e desenvolviam suas pesquisas na área de Educação em Ciências/Física. Um dos respondentes pode ter optado por este caminho já que realizou o mestrado em Educação em Ciências/Ensino de Física e o doutorado em Educação.

Em preto, destacam-se dois CCRs ministrados pelo grupo de professores da Educação (**GEduc**) o qual é representado somente por um formador que respondeu a todas as questões do questionário.

Portanto, ao final desta análise, dos 16 respondentes, temos a seguinte organização de acordo com os grupos discutidos anteriormente e utilizando-se de nomes fictícios para manter o anonimato dos arguidos:

Figura 2 - Categorização dos professores formadores da Licenciatura em Física que responderam ao questionário em grupos de acordo com sua formação acadêmica e Componentes Curriculares (CCRs) que ministram no curso.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os professores Théo e Martin, não responderam às questões relativas à formação acadêmica e aos CCRs nos quais atuam e por isso, não foram enquadrados em nenhuma das categorias estabelecidas.

Essas informações serão abordadas ao longo das discussões dos demais resultados do questionário.

5.3 OS SD MOBILIZADOS PELOS PROFESSORES FORMADORES

Os itens a seguir são derivados dos dados constituídos a partir da combinação das assertivas de Q.1 e das questões triplas que exploraram cada uma das categorias de SD, como indicado na figura 8. Inicialmente, faz-se uma análise individual dos SD que os professores formadores identificam que mobilizam em sua ação docente, bem como as estratégias didáticas utilizadas para isso.

Nas questões elaboradas, foram listados exemplos de temas, conteúdos e assuntos que podem estar envolvidos quando o professor mobiliza uma categoria específica de SD de modo a facilitar sua identificação. Mais tarde no texto, dar-se-á um olhar mais amplo a essa ideia de mobilização dos SD nas atividades desenvolvidas, para além do saber explicitamente indicado na ementa dos CCRs, mas relacionado à proposta de formação de professores.

5.3.1 Saberes Disciplinares

Na assertiva *“Nas aulas, trabalho unicamente o conhecimento relacionado à Física. Não há tempo suficiente para tratar dos aspectos pedagógicos nos componentes curriculares que ministro”* buscou-se identificar se os formadores reconhecem que mobilizam em suas aulas o Saber Disciplinar e de maneira exclusiva, sem relacioná-lo com o Saber das Ciências da Educação, neste caso.

Tabela 3 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “g”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 6 (37,5%) |
| Discordo parcialmente | 2 (12,5%) |
| Concordo parcialmente | 2 (12,5%) |
| Concordo completamente | 6 (37,5%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os seis respondentes que manifestaram concordância completa com a assertiva “g” são: **Noah (GFís), Adam (GFís), Bia (GFís), Giu (GFís), Hugo (GFís) e Martin**. No extremo oposto, escolheram a opção “*discordo completamente*”: **Cléo (Geduc), Dora (GFís), Ester (GEFís), Iara (GEFís), Júlio (GFís) e Mila (GEFís)**. A caracterização dos grupos aos quais os professores formadores estão filiados de acordo com categorização realizada se faz relevante por, em primeira análise, revelar a diferença entre os CCRs ministrados pelos professores. No entanto, considerando que os SD não se referem, exclusivamente, aos assuntos elencados nas ementas, a presença de 5 professores do GFís entre o grupo que diz concordar completamente com a afirmação pode indicar uma compreensão de que os CCRs de Física Geral e Física Básica no curso de Licenciatura não necessitam de características especiais em relação aos CCRs de mesmo nome do Bacharelado em Física, por exemplo.

Para a assertiva “*Utilizo com os Licenciandos textos originais dos cientistas para trabalhar a Física e aspectos de História da Ciência*” explorava-se, além da possibilidade do professor mobilizar o Saber Disciplinar na sua aula representado, neste trecho, tanto pela “Física” quanto pela “História da Ciência”, também uma proposta de estratégia didática que poderia estar presente que é o uso de textos originais dos cientistas relacionados ao desenvolvimento do conhecimento científico.

Diante das opções de respostas, os professores se manifestaram como mostram os dados da tabela abaixo:

Tabela 4 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “i”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 4 (25%) |
| Discordo parcialmente | 3 (18,75%) |
| Concordo parcialmente | 4 (25%) |
| Concordo completamente | 4 (25%) |

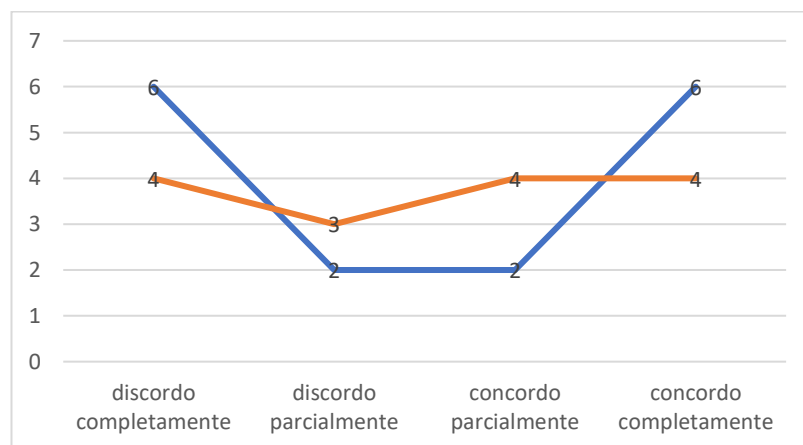
| | |
|---------------|-----------|
| Não respondeu | 1 (6,25%) |
|---------------|-----------|

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Quando comparadas as respostas para as assertivas “g” e “i”, percebe-se uma polarização na primeira evidenciada em azul no gráfico a seguir, enquanto as respostas para a assertiva “i” mantêm um comportamento com variação menos intensa. Isso se deve, possivelmente, a forma “exclusiva” com que a assertiva “g” requer que o professor formador desenvolva a atividade com o Saber Disciplinar, não permitindo que um professor que não trabalhe de maneira tão específica com esse saber se reconheça nessa proposição.

Por outro lado, a assertiva “i” apresenta uma forma mais inclusiva e que contempla não só a Física, mas também a História da Ciência as relacionando por meio dos textos originais. Mesmo que ainda esteja dentro do Saber Disciplinar, foi pensada propositadamente para que se perceba que, muitas vezes, os limites não estão entre os saberes, mas entre a forma como são planejados e desenvolvidos com os estudantes em sala de aula. Os saberes podem ter sido apreendidos pelos formadores de maneira compartimentada e ainda podem estar caracterizados neste formato em currículos e normativas, no entanto, é possível que em suas aulas, os professores mobilizem esses saberes de maneira que os limites se tornem fronteiras e eles estejam articulados. Uma possibilidade é a utilização de diferentes estratégias didático-metodológicas como aparecerá nos dados relativos à outras questões mais à frente.

Figura 3 - Gráfico comparativo das assertivas da questão 1 referentes ao Saber Disciplinar.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Quando questionados sobre os conteúdos da área de Física que estariam envolvidos em suas aulas no curso de Licenciatura em Física, os professores responderam, entre uma lista de opções:

Tabela 5 - Resposta dos professores formadores à questão 2.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---------------------------------------|-----------|----|
| Mecânica Clássica | 75.00% | 12 |
| Termodinâmica | 56.25% | 9 |
| Eletromagnetismo | 56.25% | 9 |
| Óptica | 50.00% | 8 |
| Física Ondulatória | 43.75% | 7 |
| Relatividade | 37.50% | 6 |
| Estrutura da Matéria | 56.25% | 9 |
| Não trabalho nenhum desses conteúdos. | 12.50% | 2 |
| Total de respondentes: 16 | | |

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Essa questão, como mostra a figura 8, está relacionada ao Saber Disciplinar e possibilitava aos professores assinalar quantas alternativas quisessem e, por esse motivo, a soma do percentual das respostas é superior a 100%.

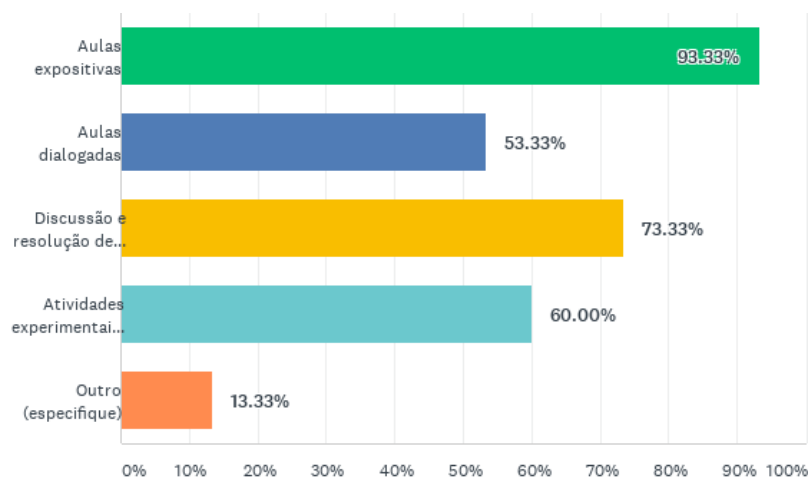
Entre os 2 formadores que assinalaram a resposta “*Não trabalho nenhum desses conteúdos*”, 1 deles também marcou a opção “*Mecânica Clássica*”. Sendo assim, será considerada como resposta válida a alternativa “*Mecânica Clássica*”. Esse respondente não completou todas as respostas do questionário, portanto não há uma definição da sua formação acadêmica e nem dos CCRs nos quais atua (neste trabalho foi chamado pelo nome fictício de Martin). O outro professor (que aqui assumiu um papel feminino e foi chamada de Ester), porém, tem formação em Licenciatura em Física e Doutorado em Educação em Ciências/Ensino de Física e atua nos CCRs de “*Metodologia e Prática de Ensino em Física*” e “*Instrumentação para o Ensino de Física*”.

As demais opções de respostas para Q.2 tiveram uma frequência entre 6 (37,50%) a 12 (75,00%) respostas. Esses dados evidenciam que, com exceção da professora formadora Ester (GEFís), os demais, independente dos CCRs que ministram no curso, reconhecem que a

Física (Saber Disciplinar) está envolvida em suas aulas. Esse resultado sugere que os formadores compreendem a importância do Saber Disciplinar na formação do professor de Física, mesmo quando esse não é o objetivo principal do CCR.

Em Q.3, perguntou-se “*Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha os conteúdos listados na pergunta anterior?*”. As respostas dos professores formadores estão indicadas no gráfico abaixo quanto a frequência das opções assinaladas.

Figura 4 - Respostas dos professores formadores para questão 3.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

Nas duas respostas identificadas como “outro”, os professores relatam que utilizam também, “*leitura e discussão de textos de pesquisa, seminários apresentados pelos alunos, produção de planos de aula/sequências didáticas*” (Mila) e

“além destes, uso um sistema de lista de exercícios que devem ser respondidos por escrito. O objetivo é trabalhar o texto, construir a argumentação, reescrever a argumentação, e não somente responder. Dependendo da disciplina faço também uma avaliação tipo trabalho onde o estudante deve construir um tema, a semelhança de um grande exercício, um relatório de experimental (minha área de concentração: astronomia)” (Júlio)

Assim como Mila (GEFís) e Júlio (GFís), outros respondentes também utilizam mais de uma metodologia de ensino para trabalhar os conteúdos. Por isso, mais importante do que ver qual metodologia mais usada, fez-se necessário olhar para o número de diferentes metodologias elencadas. Na tabela seguinte, mostra-se quantos docentes assinalaram 1, 2, 3, 4

ou mais metodologias de ensino indicando uma tentativa de pluralizar as formas de ensinar nos CCRs que ministram.

Tabela 6 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Disciplinar.

| Nº de metodologias de ensino utilizadas | Nº de respondentes |
|---|--------------------|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |
| 4 | 3 |
| Mais de 4 | 2 |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

A diversidade metodológica para o ensino é assumida neste trabalho como necessária ao passo que se defende uma filosofia da Ciência na qual não há um único método científico, infalível. Dessa forma, assim como o sujeito não observa de maneira neutra o objeto até que desenvolva uma teoria, também o estudante/Licenciando não é uma “tábua rasa” que observa ao professor esperando que algo lhe seja ensinado. Isso implica reconhecer que o Licenciando vem para a formação inicial com as chamadas “concepções espontâneas” e que, neste caso da formação de professores, além do Saber Disciplinar também estão associadas ao Saber da Tradição Pedagógica. Portanto, a pluralidade de metodologias de ensino é necessária não só para a aprendizagem dos conteúdos previstos nas ementas, mas para os demais saberes que envolvem a docência.

Além disso, concorda-se com Laburú, Arruda e Nardi (2003) quando defendem uma proposta metodológica pluralista com base no argumento de que

Todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial. Pelo menos duas razões básicas sustentam esse entendimento e, por consequência, levam às dificuldades e limitações dos vários modelos mencionados [quadro e giz, experimentos e observação]. A primeira deve-se a nossa concepção demasiado ingênua do homem, da sua circunstância social, do seu processo de elaboração do conhecimento e, por consequência, do mecanismo da sua aprendizagem e do seu ensino. A segunda prende-se ao fato da evolução das ideias educacionais se encontrarem ligadas à evolução da própria humanidade,

ficando, portanto, temporalmente circunstanciadas (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 248).

Também, ao considerar que 10 professores utilizam, pelo menos, três diferentes metodologias de ensino, pode-se prenunciar a mobilização de outros SD por meio das ações desenvolvidas em sala de aula. Não só o conteúdo é sinônimo de mobilização dos SD, mas a forma como é feito também reflete os saberes mobilizados em sala de aula.

Quando questionados sobre outros “conhecimentos” que também eram tratados nas aulas quando lecionavam os conteúdos listados em Q.2, os professores responderam de acordo com o que é apresentado na tabela a seguir. No questionário, optou-se por utilizar a expressão “conhecimento” como sinônimo de “saber” para facilitar a compreensão das questões pelos arguidos.

Tabela 7 - Respostas dos professores formadores à questão 4.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|--|-----------|---|
| Relacionado ao como ensinar esse conteúdo na Educação Básica | 35.71% | 5 |
| Relacionado à presença desse conteúdo no currículo da Educação Básica e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) | 21.43% | 3 |
| Relacionado à presença e apresentação desse conteúdo nos livros didáticos da Educação Básica | 21.43% | 3 |
| Relacionado à atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula envolvendo o conteúdo trabalhado | 50.00% | 7 |
| Não costumo relacionar os conteúdos listados com outros saberes (“conhecimentos”) | 21.43% | 3 |
| Outro (especifique) | 28.57% | 4 |
| Total de respondentes: 14 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

As respostas de Q.4 indicam que, para metade (50%) dos professores (destacados em azul claro), quando tratam dos Saberes Disciplinares em suas aulas, também buscam relacioná-los aos Saberes da Ação Pedagógica, ou seja, aqueles que se referem à atividades desenvolvidas no contexto escolar e que passam por uma validação e socialização por meio de pesquisa científica. Para 35,71% (destaque em cinza), o Saber Disciplinar é relacionado ao Saber das Ciências da Educação. E, 21,43% afirmam não relacionar os conteúdos listados em Q.2 a outros saberes.

Entre as respostas assinaladas como “*Outro*”, Adam, apesar de também estar entre os 50% dos professores que diz relacionar os conteúdos listados em Q.2 com as atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula, afirma “*o docente deve cumprir a ementa e o programa aprovado da disciplina*”. Isso indica uma preocupação por parte do formador em seguir o que está descrito no programa do curso e nas ementas dos CCRs que, para ele, parecem ser empecilho para diferentes abordagens.

Em relação ao Saber Disciplinar, dos 16 respondentes do questionário, apenas Ester afirmou não trabalhar esse saber em suas aulas. No entanto, mais adiante, quando serão apresentados os resultados de outras questões, ela também afirma relacionar o Saber Disciplinar em suas aulas ao tratar de outros saberes. Considerando os CCRs ministrados pela professora e já citados, entende-se que a resposta dada para a questão 2 se refere ao fato de o Saber Disciplinar não ser o foco principal dos componentes nos quais atua.

Ao observar que 7 professores indicaram mobilizar o Saber Disciplinar juntamente com o Saber da Ação Pedagógica, pode-se vislumbrar uma compreensão, por parte dos professores formadores (43,75%), da necessidade de aproximação entre o saber que será ensinado pelos futuros licenciados (Saber Disciplinar) e o que é desenvolvido na realidade das escolas pelos professores que lá atuam (Saber da Ação Pedagógica).

Contudo, chama-se atenção para os 21,43% dos arguidos que afirmam não relacionar o Saber Disciplinar a nenhum outro saber. A articulação entre os saberes será discutida em tópico específico, no entanto, o Saber Disciplinar é a maior parte do programa dos cursos de Licenciatura em Física constituindo na UFPR, aproximadamente 53% da carga horária total do curso e na UEL, aproximadamente 60% da carga horária total do curso. Conceber que os CCRs que têm o objetivo principal trabalhar o Saber Disciplinar como iguais para quaisquer cursos seja ele de Bacharelado ou Licenciatura em Física não é só ir contra o estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores, mas inclusive negar a existência do repertório de saberes necessários ao profissional docente.

5.3.2 Saber da Tradição Pedagógica

Quando questionados sobre as pré-concepções apresentadas pelos Licenciandos que julgam tratar nas aulas que ministram no curso de Licenciatura em Física, os formadores responderam como mostram os dados a seguir:

Tabela 8 - Respostas dos professores formadores à questão 5.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|---|
| Como funciona a escola | 31.25% | 5 |
| Como deve ocorrer o ensino | 50.00% | 8 |
| Como ocorre a aprendizagem | 56.25% | 9 |
| O que é avaliação | 43.75% | 7 |
| Quais as características que definem um "bom professor" | 50.00% | 8 |
| Não trato de nenhuma dessas pré-concepções. | 31.25% | 5 |
| Total de respondentes: 16 | | |

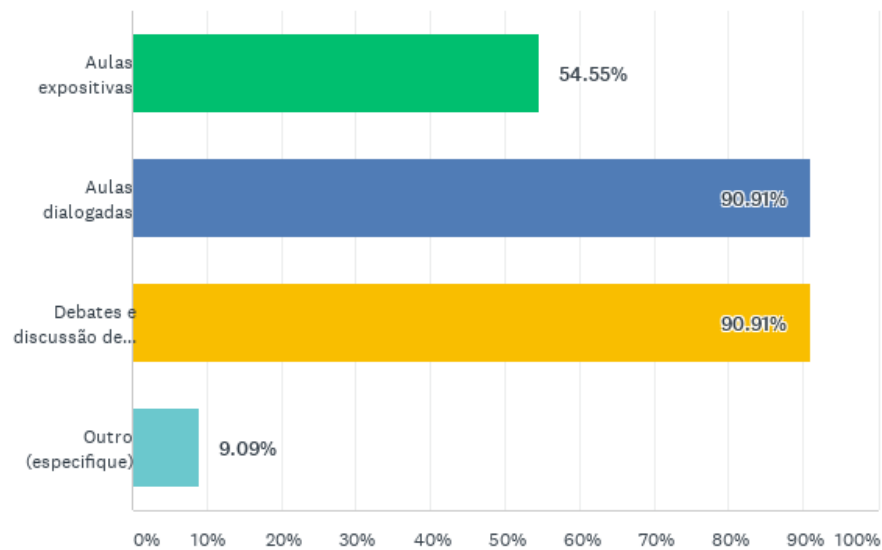
Fonte: elaborada pela autora (2020).

Essa questão elencava algumas pré-concepções comuns aos estudantes de Licenciatura e que fazem parte do chamado Saber da Tradição Pedagógica. Em outras palavras, antes mesmo de começar o curso de Licenciatura em Física, os acadêmicos têm uma opinião sobre o funcionamento da escola, o processo de ensino e da aprendizagem, a avaliação etc. e isso se deve, não só ao fato de terem passado pela Educação Básica, mas pelo convívio familiar e cultural.

Dos respondentes, 5 (31,25%) afirmaram não tratar nenhuma das pré-concepções em suas aulas. São eles: **Karen**, **Martin**, **Théo**, **Bia** e **Adam**. Os professores Karen, Bia e Adam pertencem ao GFís, grupo que atua mais em CCRs cujas ementas contemplam, sobretudo a Física Básica ou Experimental e a linguagem científica e matemática que lhe dá suporte. Os professores Martin e Théo, por sua vez, não apresentam dados de formação e atuação, não sendo possível a identificação do grupo ao qual pertencem.

A segunda pergunta da tríade referente ao Saber da Tradição Pedagógica, “*Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha a(s) pré-concepção(ões) listadas na pergunta anterior?*” foi respondida por 11 formadores. Desses, mais de 90% disseram que utilizam “*aulas dialogadas*” e “*debates e discussão de textos*” para tratar as pré-concepções dos Licenciandos. “*Aulas expositivas*” foram apontadas por 54,55% dos respondentes como indica o gráfico da figura 12.

Figura 5 – Respostas dos professores formadores à questão 6.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

A professora Mila (GEFís) que em Q.5 assinalou as opções “*Como funciona a escola*”, “*Como deve ocorrer o ensino*”, “*Como ocorre a aprendizagem*”, “*O que é avaliação*” e “*Quais as características que definem um ‘bom professor’*”, em Q.6 também marcou todas as alternativas de metodologias de ensino e incluiu como “*Outro*”: “*produção de planos de aula/sequências didáticas, apresentação de seminários pelos alunos, análises de textos didáticos*” (Mila).

De maneira semelhante ao que foi feito para o Saber Disciplinar no item anterior, analisa-se o número de diferentes metodologias de ensino utilizadas entre os respondentes para mobilizar o Saber da Tradição Pedagógica.

A tabela 9 sugere que os professores que mobilizam esse saber em suas aulas o fazem por meio de, ao menos, duas metodologias de ensino diferentes, priorizando entre essas as “*aulas dialogadas*” e os “*debates e discussão de textos*”. Considerando que, o Saber da Tradição Pedagógica está associado a concepções que necessitam ser problematizadas, a pluralidade metodológica se faz ainda mais necessária. Os Licenciandos possuem diferentes ritmos de aprendizagem, preferências e individualidades que precisam ser consideradas no momento de escolha de uma metodologia de ensino (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003).

Tabela 9 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber da Tradição Pedagógica.

| Nº de metodologias de ensino utilizadas | Nº de respondentes |
|---|--------------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 7 |
| 3 | 3 |
| Mais de 3 | 1 |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

A professora Mila (GEFís) manifesta relacionar as preconcepções de Q.5 com a 1ª, 2ª e 3ª alternativas de Q.7 que estão associados, respectivamente, aos Saberes das Ciências da Educação, Saberes Curriculares e Saberes da Ação Pedagógica. Isso, em uma primeira aproximação, revela uma tentativa de articulação entre os SD mobilizados pela docente em sala de aula, não só pela presença deles nos CCRs ministrados, mas também pela diversidade de estratégias metodológicas utilizadas pela professora formadora.

As respostas dos demais professores para à Q.7 estão indicadas na tabela 10.

Tabela 10 - Resposta dos professores formadores à questão 7.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|---|
| Relacionado aos Fundamentos da Educação, História da Educação e Teorias de Ensino e Aprendizagem. | 45.45% | 5 |
| Relacionado ao que apresentam o currículo da Educação Básica, BNCC e Diretrizes Estaduais sobre avaliação, aprendizagem, ensino, escola e professor | 36.36% | 4 |
| Relacionado à atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula. | 81.82% | 9 |
| Não costumo relacionar as pré- concepções listados com outros saberes ("conhecimentos") | 9.09% | 1 |
| Outro (especifique) | 9.09% | 1 |
| Total de respondentes: 11 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Entre os 11 respondentes à questão 7, o professor formador **Levi** (pertencente ao GFís) afirma abordar em suas aulas a preconcepção sobre “*Como ocorre a aprendizagem*” por meio de “*aulas expositivas*” e “*aulas dialogadas*”, no entanto, não relaciona essa discussão com

outro saber. Por outro lado, esse professor declara, em Q.22, ministrar CCRs de Física Básica ou Física Geral e Física Experimental. Considerando que as ementas destes componentes discutidas no capítulo anterior se comprometem com o Saber Disciplinar dentro do currículo de formação de professores de Física, o professor, ao mencionar que trabalha a pré-concepção “*Como ocorre a aprendizagem*”, pode estar articulando duas categorias de SD, sem, necessariamente, estar consciente disso.

Ainda sobre os dados apresentados na tabela 10, um dos arguidos indicou também trabalhar outro saber associado às preconcepções listadas em Q.5. Ao especificar sua resposta, o professor afirma:

“a origem dos conceitos físicos, não é fazer história, não é fazer toda a epistemologia, mas construir e fazer um recorte em algumas transformações do conhecimento. Por exemplo: O que é calor? Simplesmente aquilo que muda a temperatura: $Q = C \Delta T$. A ideia de energia em trânsito só vem muito depois com a teoria cinética” (Júlio).

A resposta do professor Júlio (GFís) sugere que ele trata de aspectos da história da Física em suas aulas quando aborda assuntos relativos ao Saber da Tradição Pedagógica. Como discutido no capítulo 2, a história da Física constitui a categoria do Saber Disciplinar e, portanto, há indícios de mobilização do Saber da Tradição Pedagógica em articulação com o Saber Disciplinar.

5.3.3 Saber Curricular

Para analisar a mobilização do Saber Curricular pelos formadores dos cursos de pesquisados, foram consideradas as assertivas “a” e “c” de Q.1 e as questões triplas Q.8, Q.9 e Q.10.

A assertiva “Costumo discutir com os Licenciandos a abordagem dos conteúdos de Física nos livros didáticos do Ensino Médio (ex.: ênfase em exercícios repetitivos, presença ou ausência de contexto histórico no qual o conhecimento científico se desenvolveu.)” (questão 1 “a”), obteve como repostas:

Tabela 11 – Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “a”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 3 (18,75%) |
| Discordo parcialmente | 4 (25%) |
| Concordo parcialmente | 7 (43,75%) |
| Concordo completamente | 2 (12,5%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

As professoras Mia e **Iara**, assinalaram “concordo completamente” nas assertiva “a” e “c” e representam os 12,5% dos respondentes na tabela 11. A maioria, mais de 68%, encontram-se em uma posição intermediária na qual concordam ou discordam parcialmente. Isso pode evidenciar que o formador interpretou que não faça a atividade com a frequência que a assertiva estava querendo expressar com o termo “costumo”.

Na assertiva “Discuto com os Licenciandos o conteúdo previsto no currículo de Física para o Ensino Médio” (Q.1 “c”) buscava-se explorar desde o conteúdo previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), até as Diretrizes Estaduais para o Ensino Médio.

Tabela 12 – Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “c”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 4 (25%) |
| Discordo parcialmente | 4 (25%) |
| Concordo parcialmente | 2 (12,5%) |

| | |
|------------------------|-----------|
| Concordo completamente | 6 (37,5%) |
|------------------------|-----------|

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os professores Martin, Adam e Karen responderam “discordo completamente” em ambas asserções. Esse resultado será discutido a seguir.

Para complementar os dados apresentados acima, em Q.8, pediu-se que os respondentes assinalassem os itens listados que julgassem tratar nas aulas do curso de licenciatura em Física. As respostas seguem abaixo.

Tabela 13 – Resposta dos professores formadores à questão 8.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|----|
| Conteúdos presentes no currículo de Física do Educação Básica | 62.50% | 10 |
| Diretrizes Curriculares Estaduais para Educação Básica | 25.00% | 4 |
| Conteúdos presentes nos livros didáticos de Física para Educação Básica | 43.75% | 7 |
| Construção de materiais didáticos para Educação Básica | 50.00% | 8 |
| Não trato nenhum dos assuntos anteriores. | 18.75% | 3 |
| Total de respondentes: 16 | | |

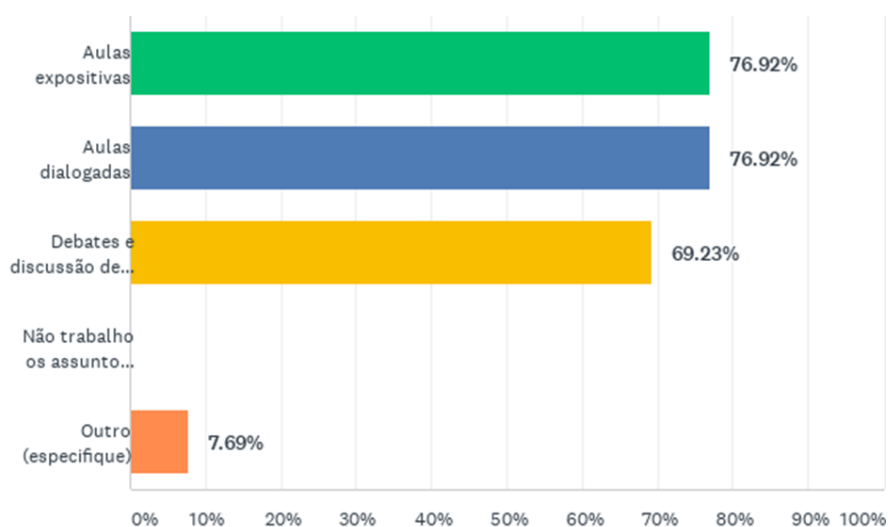
Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os três formadores que responderam não tratar nenhum dos assuntos listados são Karen (GFís), Martin e Levi (GFís). Considerando também as respostas anteriores, Karen e Martin não apresentam indícios de que mobilizam Saberes Curriculares em suas aulas. Levi, no entanto, para as assertivas, respondeu “*discordo parcialmente*” em ambas, sugerindo algum grau de concordância. Sendo assim, como não se confirmaram as respostas das assertivas de Q.1 e de Q.8 para os professores Adam e Levi, considerou-se que somente Karen e Martin manifestaram não mobilizar o Saber Curricular em suas aulas.

Karen é Bacharel em Física e tem Mestrado e Doutorado em Física. Atua nos CCRs de Física Básica ou Geral. No questionário revelou mobilizar, precipuamente, o Saber Disciplinar, respondendo negativamente para todas as questões que investigavam o desenvolvimento de atividades envolvendo os demais SD.

Em Q.9, os arguidos deveriam assinalar quais metodologias de ensino utilizam ao trabalhar com os conteúdos relacionados ao Saber Curricular que mencionaram em Q.8. As respostas são apresentadas no gráfico abaixo.

Figura 6 - Respostas dos professores formadores à questão 9.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Um percentual igualmente elevado (próximo a 77%) assinalou utilizar aulas expositivas e aulas dialogadas para mobilizar os conteúdos listados anteriormente. Um percentual um pouco inferior, indicou utilizar debates e discussão de textos. E, na opção de “*Outro*” foi citado o uso de “*produção de planos de aula e sequências didáticas, apresentação de seminários pelos alunos, análises de textos didáticos*” (Mila).

Tabela 14 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Curricular.

| Nº de metodologias de ensino utilizadas | Nº de respondentes |
|---|--------------------|
| 1 | 2 |
| 2 | 6 |
| 3 | 4 |
| Mais de 3 | 1 |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Com os dados apresentados na tabela 14, sinaliza-se que 5 dos 13 professores que responderam à Q.9, revelam utilizar, ao menos três diferentes metodologias de ensino para trabalhar o Saber Curricular em suas aulas.

Q.10 revelou que, dos 13 respondentes, aproximadamente 77% afirmam articular conteúdos relacionados à Física (Saber Disciplinar) aos conteúdos listados em Q.8. As demais respostas são apresentadas na tabela 15. O professor formador indicado entre os dados que não costuma relacionar os assuntos listados a outros saberes é Bia (GFís) cuja resposta em Q.8 foi “*Construção de materiais didáticos para Educação Básica*”.

Tabela 15 - Respostas dos professores formadores à questão 10.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|----|
| Relacionado à quaisquer áreas da Física (Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.) | 76.92% | 10 |
| Relacionado ao como ensinar um saber específico de Física na Educação Básica | 38.46% | 5 |
| Relacionado à atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula | 46.15% | 6 |
| Não costumo relacionar os assuntos listados com outros saberes ("conhecimentos") | 7.69% | 1 |
| Total de respondentes: 13 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Entre os respondentes que assinalaram as duas opções diretamente relacionadas ao contexto da Educação estão Cléo, Iara, Júlio. Os três pertencem a grupos distintos dentro da Licenciatura em Física (GEduc, GEFís, GFís, respectivamente) demonstrando que, ao menos neste ponto e nesta questão, a formação acadêmica não foi um fator preponderante para influenciar a não articulação com o Saber da Tradição Pedagógica ou da Ação Pedagógica.

O Saber Curricular explorado nas questões discutidas acima refere-se ao saber relativo aos livros didáticos, aos guias e manuais, às diretrizes curriculares, à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No paradigma da racionalidade técnica, o professor é aquele que executa os procedimentos em sala de aula, é um técnico do ensino, no entanto não participa da elaboração de diretrizes para o ensino ou constrói materiais didáticos. Para ampliar a participação dos professores no momento de elaboração de materiais didáticos e dar condições para apropriação das diretrizes/currículos podendo colaborar em sua construção, é que se faz necessário o Saber Curricular na formação de professores.

5.3.4 Saber Experiencial

As assertivas “f” e “h” de Q.1 tinham por objetivo explorar a mobilização por parte dos professores formadores dos Saberes Experienciais, juntamente com o grupo de questões Q.11, Q.12 e Q.13.

Na assertiva “f”, dizia-se “*Discuto com os Licenciandos sobre a indisciplina dos estudantes da Educação Básica e como agir diante dela.*”, referindo-se a situações que o professor enfrenta em sala de aula ao exercer sua profissão e que não são, geralmente, tratadas em um livro didático ou fazem parte de um componente curricular específico da formação inicial. É a natureza relativa ao cotidiano da sala de aula que faz desse saber ser o “Saber Experiencial” para Gauthier *et al.* (2013). No entanto, há a possibilidade de que alguns elementos desse saber sejam abordados antes da ação pedagógica do professor em formação e que, depois, sejam por ele legitimados ou ressignificados.

As respostas para a assertiva “f” são apresentadas na tabela 16. A assertiva “h”, de maneira semelhante, elencava um outro grupo de assuntos também relacionados ao Saber Experiencial: “*Costumo discutir com os Licenciandos situações da rotina do professor (ex.: o preenchimento do diário de classe, a mediação de conflitos, o conselho de classe.)*”. As respostas são apresentadas na tabela 17.

Tabela 16 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “f”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|----------------------------|---------------------------|
| Discordo completamente | 7 (43,75%) |
| Discordo parcialmente | 3 (18,75%) |
| Concordo parcialmente | 3 (18,75%) |
| Concordo completamente | 3 (18,75%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Tabela 17 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “h”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 9 (56,25%) |
| Discordo parcialmente | 2 (12,50%) |
| Concordo parcialmente | 2 (12,50%) |
| Concordo completamente | 3 (18,75%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Essas duas primeiras questões trazem um sinal de alerta por indicarem que um número significativo de professores (43,75% em uma resposta e 56,25% na outra) afirmam não tratar de assuntos relativos à rotina docente em um curso de Licenciatura e, portanto, aos saberes vinculados a ela. Compreende-se que podem haver nos currículos das Licenciatura componentes curriculares (CCRs) que possuem algumas características que visam realizar uma maior conexão entre os Saber Disciplinares e os demais saberes.

Também, há CCRs aos quais foram associadas as Práticas como Componente Curricular (PCC) e a estes, pode-se delegar a tarefa de promover uma aproximação entre teoria e prática, entre o saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado. No entanto, depois de tantos anos afirmando a necessidade da aproximação entre teoria e prática, será que agora é o momento de tratarmos da aproximação entre professor formador e escola?

Como afirma Nóvoa (1997, p. 27)

A pedagogia científica tende a legitimar a razão instrumental: os esforços de racionalização do ensino não se concretizam a partir de uma valorização dos saberes de que os professores são portadores, mas sim através de um esforço para impor novos saberes ditos “científicos”. A lógica da racionalidade técnica opõe-se sempre ao desenvolvimento de uma práxis reflexiva.

As respostas de Q.11, como indicam os dados da tabela 18, corroboram com o que foi discutido acima para as asserções de Q.1. Porém, também chama atenção o percentual de arguidos (43,75%) que indicou trabalhar com os Licenciandos em Física sobre o

relacionamento entre docentes e estudantes, compreendendo todos os professores formadores que afirmaram tratar de alguma dessas temáticas em suas aulas.

Tabela 18 - Respostas dos professores formadores à questão 11.

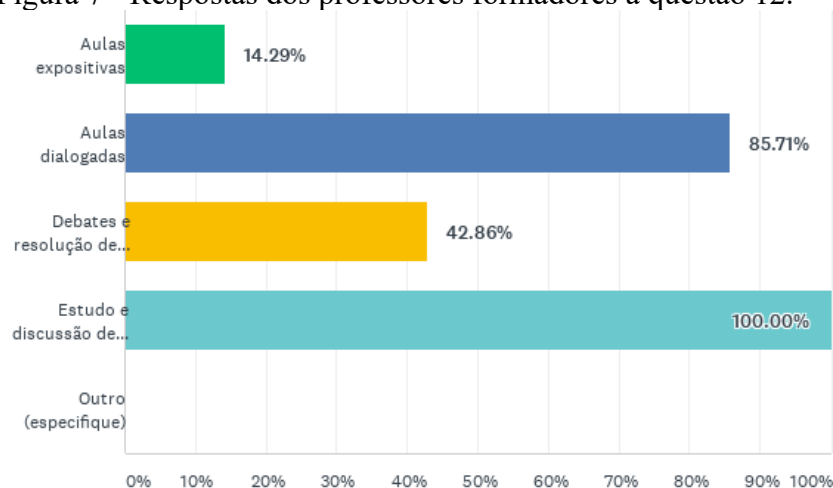
| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|--|-----------|---|
| Relacionados à gestão de classe ("controle" da turma) | 25.00% | 4 |
| Relacionados ao diário de classe | 0.00% | 0 |
| Relacionados ao conselho de classe | 12.50% | 2 |
| Associado ao relacionamento do docente com os estudantes | 43.75% | 7 |
| Não trato nenhum dos saberes listados. | 56.25% | 9 |
| Total de respondentes: 16 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Além do relacionamento entre professores e estudantes, 4 entre os 7 professores formadores também citaram a gestão da classe como uma temática abordada em suas aulas demonstrando uma preocupação, de maneira geral, em mobilizar Saberes Experienciais cuja ausência gera mais insegurança e dúvida nos primeiros anos da profissão.

Posteriormente, foi questionada qual metodologia o formador utilizava ao trabalhar os saberes listados em Q.11. As respostas são apresentadas no gráfico a seguir (figura 14) no qual é possível identificar que todos que responderam à questão indicaram utilizar “*estudo e discussão de textos*” e um número significativamente alto (85,71%) também citou “*aulas dialogadas*”.

Figura 7 - Respostas dos professores formadores à questão 12.



Fonte: elaborada pela autora (2020)

Como foi realizado para os outros saberes, na tabela abaixo, foram reunidas as respostas de acordo com o número de diferentes metodologias de ensino apontadas como resposta.

Tabela 19 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber Experiencial.

| Nº de metodologias de ensino utilizadas | Nº de respondentes |
|---|--------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 2 |
| Mais de 3 | 1 |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Em Q.13, os formadores responderam quais outros saberes relacionavam aos Saberes Experienciais. E, como indicam os dados (tabela 20), todos buscam realizar alguma articulação entre os saberes.

Tabela 20 - Respostas dos professores formadores à questão 13.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|---|
| Relacionado à quaisquer áreas da Física (Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.) | 42.86% | 3 |
| Relacionado ao como ensinar um saber específico de Física na Educação Básica | 42.86% | 3 |
| Relacionado à atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula | 71.43% | 5 |
| Relacionado ao que preconizam o currículo de Física da Educação Básica e BNCC | 42.86% | 3 |
| Não costumo relacionar os saberes listados com outros saberes ("conhecimentos") | 0.00% | 0 |
| Outro (especifique) | 0.00% | 0 |
| Total de respondentes: 7 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os 7 professores que mobilizam o Saber Experiencial articulando-o com outros saberes são: Cléo (GEduc) que sinalizou utilizar todas as opções de estratégias metodológicas indicadas nas alternativas; Dora (GFís); Ester (GEFís); Flora (GFís); Hugo (GFís); Iara (GEFís); e Mila (GEFís).

É importante perceber que entre o grupo de 16 arguidos, todos os participantes identificados como sendo do GEduc (Cléo) e do GEFís (Ester, Mila e Iara), manifestaram mobilizar o Saber Experiencial em suas aulas na Licenciatura em Física. Por outro lado, somente 33,3% dos professores formadores identificados como GFís (Dora, Flora e Hugo) também responderam positivamente às questões relacionadas a este SD.

5.3.5 Saber das Ciências da Educação

O Saber das Ciências da Educação foi explorado em Q.1, assertivas “d” e “e”. As respostas registradas são apresentadas, respectivamente, nas tabelas 19 e 20.

Ao terem que indicar o nível de concordância com a afirmação “*Discuto com os Licenciandos aspectos da Natureza da Ciência⁹ ao ensinar Física*”, aproximadamente 94% dos professores revelaram algum grau de concordância (tabela 21). Apenas Martin respondeu

⁹ Natureza da Ciência (NdC) refere-se a um conjunto de elementos que englobam a construção e determinação do conhecimento científico, incorporando desde aspectos internos, como método científico e relação entre experimento e teoria, até aspectos externos, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos (MOURA, 2014).

“discordar completamente”, assim como em todas as demais assertivas indicando não um perfil docente, mas tão somente uma atitude diante do instrumento de pesquisa. As demais questões, à exceção de Q.2 em que o professor afirma simultaneamente que trabalha “*Mecânica Clássica*” em suas aulas e também “*não trabalho nenhum dos conteúdos*”; e de Q.3, na qual diz fazer isso por meio de “*aulas expositivas*”, foram ignoradas ou respondidas negativamente.

Dessa forma, como as respostas parecem sugerir que não há uma coerência que as sustentem, as respostas do professor Martin não serão mais comentadas na sequência deste trabalho, apesar de ainda aparecerem entre os números apresentados por uma opção de manutenção na uniformidade do trabalho.

Tabela 21 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “d”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 1 (6,25%) |
| Discordo parcialmente | 0 (0%) |
| Concordo parcialmente | 5 (31,25%) |
| Concordo completamente | 10 (62,50%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Na assertiva “e”, os professores foram questionados quanto à concordância com a afirmação: “*Costumo problematizar com os Licenciandos as dificuldades da carreira do professor da Educação Básica*” e diferentemente da letra “d”, a maioria das respostas, concentrou-se no polo negativo (11 professores, desconsiderando a resposta de Martin como válida para este cálculo).

Essa assertiva apresenta duas problemáticas que podem explicar essa reversão de 15 para 11 formadores que manifestam discutir em suas aulas os assuntos citados nas questões e que estão relacionados ao Saber das Ciências da Educação. A primeira diz respeito ao verbo utilizado na segunda assertiva que sugere uma maior frequência da ação mencionada; a segunda é que, apesar de estarem associados ao mesmo SD, uma asserção se refere à Ciência, objeto de

estudo e de formação da maioria dos professores formadores e a outra, refere-se à profissionalização (TARDIF, 2008).

Tabela 22 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “e”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|----------------------------|---------------------------|
| Discordo completamente | 5 (31,25%) |
| Discordo parcialmente | 7 (43,75%) |
| Concordo parcialmente | 0 (0%) |
| Concordo completamente | 4 (25%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os professores que concordam completamente com a assertiva “e” são: Cléo (GEduc), Flora (GFís), Iara (GEFís), Mila (GEFís).

Na tabela 23 estão organizados os dados referentes à Q.14 associados ao Saber das Ciências da Educação. Destaca-se o fato da presença de “História e Filosofia da Ciência” e “Epistemologia da Ciência” entre as alternativas e que a História e Filosofia da Ciência pode ser pensada como um potencial caminho para discutir aspectos da Natureza da Ciência (NdC).

Na assertiva “d”, em Q.1, quase a totalidade dos respondentes afirmou concordar em algum grau que discutia acerca da NdC em suas aulas de Física. Por outro lado, os formadores que indicaram concordar completamente são, numericamente, iguais aos que sinalizaram tratar de “*História e Filosofia da Ciência*” em Q.14.

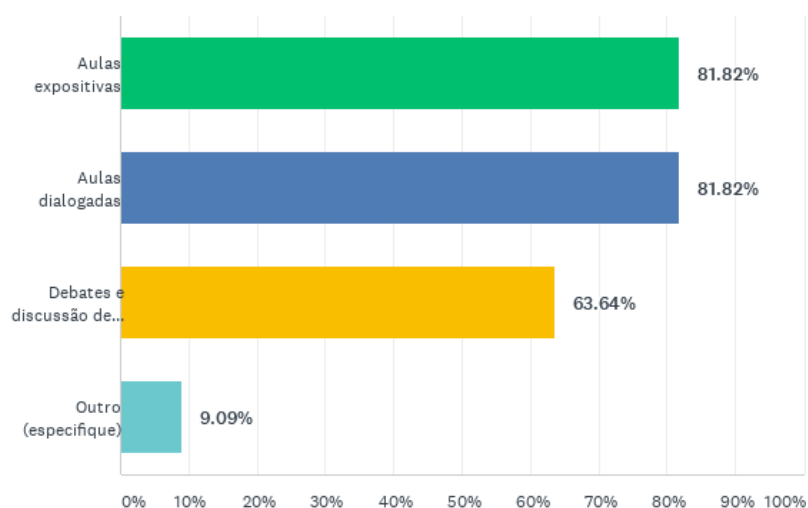
Tabela 23 - Respostas dos professores formadores à questão 14.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|--|-----------|----|
| Epistemologia da Ciência | 37.50% | 6 |
| História e Filosofia da Ciência | 62.50% | 10 |
| Didática da Ciência | 37.50% | 6 |
| História da Educação | 12.50% | 2 |
| Teorias de Aprendizagem | 25.00% | 4 |
| Abordagem CTS | 18.75% | 3 |
| Concepções Alternativas | 31.25% | 5 |
| Não trato nenhum dos conteúdos listados. | 31.25% | 5 |
| Total de respondentes: 16 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Em Q.15, buscou-se explorar quais metodologias de ensino eram utilizadas nas aulas para trabalhar os conteúdos relacionados na questão anterior e que são parte do Saber das Ciências da Educação.

Figura 8 - Respostas dos professores formadores à questão 15.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os dados da figura 15 enunciam que mais de 80% dos professores opta tanto por aulas expositivas quanto dialogadas e, ainda cerca de 64% deles realiza debates e discussão de textos. A professora que afirma utilizar, pelo menos, 4 diferentes metodologias em suas aulas, de

maneira semelhante ao mencionado em questões anteriores, é Mila (GEFís). Além dela, outros 8 formadores revelam o uso de, no mínimo duas metodologias de ensino diversas (tabela 24).

Tabela 24 - Número de diferentes metodologias de ensino apontadas pelos professores formadores como utilizadas para trabalhar os conteúdos relativos ao Saber das Ciências da Educação.

| Nº de metodologias de ensino utilizadas | Nº de respondentes |
|---|--------------------|
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 4 |
| Mais de 3 | 1 |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

A seguir, são apresentados os dados referentes à Q.16 a qual tinha como objetivo investigar uma possível articulação entre o Saber das Ciências da Educação e outras categorias dos SD de Gauthier *et al.* (2013).

As respostas dos professores sugerem haver uma tentativa de articulação, sobretudo, entre o Saber das Ciências da Educação e o Saber Disciplinar, ou seja, aquele que se relaciona com a Ciência que será ensinada pelos acadêmicos do curso após formados. No entanto, metade dos respondentes também busca uma articulação com os assuntos relacionados aos livros didáticos aqui representando o Saber Curricular e às atividades realizadas pelos professores no contexto real da sala de aula vinculados ao Saber da Ação Pedagógica.

Tabela 25 - Respostas dos professores formadores à questão 16.

| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|---|
| Relacionado à quaisquer áreas da Física (Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.) | 90.00% | 9 |
| Relacionado à atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula. | 50.00% | 5 |
| Relacionado aos livros didáticos de Física da educação Básica | 50.00% | 5 |
| Relacionado ao currículo de Física da Educação Básica e BNCC | 40.00% | 4 |
| Não costumo relacionar os conteúdos listados com outros saberes ("conhecimentos") | 0.00% | 0 |
| Outro (especifique) | 0.00% | 0 |
| Total de respondentes: 10 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Enquanto há um consenso entre normativas, professores formadores e professores da Educação Básica sobre a importância do Saber Disciplinar, Gauthier *et al.* (2013) chama atenção para a ainda enfraquecida presença do Saber da Ação Pedagógica nos currículos formativos.

É possível que haja nos casos pesquisados alguns indícios de que indiquem uma mudança de atitude ou compreensão acerca da importância dos Saberes da Ação Pedagógica para a FD?

5.3.6 Saber da Ação Pedagógica

Em Q.1, asserção “b”, explorou-se o nível de concordância dos formadores com a afirmação “*Costumo trabalhar com os Licenciandos exemplos de atividades realizadas por professores de Física da Educação Básica (ex.: relato de experiência de atividades experimentais ou uso de simulações.)*” de modo a indicar alguma atividade relativa ao Saber da Ação Pedagógica.

Tabela 26 - Respostas dos professores formadores à questão 1, assertiva “b”.

| Opções de respostas | Nº de respondentes |
|------------------------|--------------------|
| Discordo completamente | 6 (37,5%) |
| Discordo parcialmente | 2 (12,5%) |
| Concordo parcialmente | 6 (37,5%) |
| Concordo completamente | 2 (12,5%) |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Na tabela 24, pode-se perceber que 5 arguidos (desconsiderando a resposta do professor Martin) discordam ou discordam parcialmente quanto ao fato de mobilizarem atividades relacionadas ao Saber da Ação Pedagógica. Contudo, 8 professores se manifestaram positivamente dos quais, 6 de maneira parcial. Isso contraria, numa primeira aproximação, a crítica de Gauthier *et al.* (2013) quanto a presença do Saber da Ação Pedagógica na formação

de professores para os dois casos estudados. Porém, ainda é cedo para afirmar que, de fato é isso que ocorre nos casos investigados. No início do capítulo 6, essa discussão é retomada.

Q.17 apresenta um formato diferente das anteriores e os dados organizadas na tabela 25 indicam o número de professores que concorda com cada uma das afirmações listadas a respeito do saber produzido a partir de pesquisas que investigam o contexto da sala de aula.

Tabela 27 - Respostas dos professores formadores à questão 17.

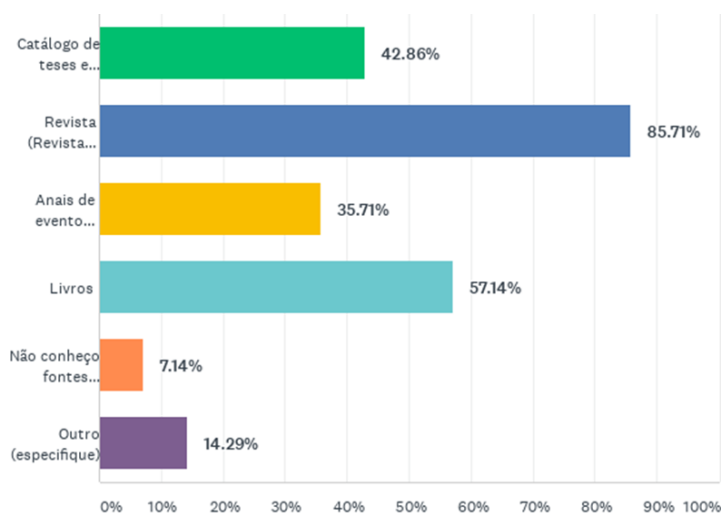
| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS | |
|---|-----------|----|
| Costumo ler essas publicações. | 28.57% | 4 |
| Já utilizei algum material dessa natureza em minhas aulas. | 64.29% | 9 |
| Julgo ser importante utilizar o saber produzido a partir das vivências na escola, na formação de professores de Física. | 71.43% | 10 |
| Total de respondentes: 14 | | |

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Dos 16 formadores, 10 (71,43%) registram julgar “*ser importante utilizar o saber produzido a partir das vivências na escola, na formação de professores de Física*”; outros 9 (64,29%) professores formadores dizem já ter utilizado algum material dessa natureza.

Na última questão referente ao Saber da Ação Pedagógica, perguntou-se aos professores formadores quais fontes eles conheciam ou já haviam usado para ter acesso aos materiais citados anteriormente. As respostas são mostradas na figura 16.

Figura 9 - Respostas dos professores formadores à questão 18.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Doze (85,71%) formadores citaram as revistas como fonte de acesso; em segundo lugar, ficaram os livros, sendo indicados 8 vezes (57,14%) e, posteriormente, catálogo de teses e dissertações da Capes, citado por 6 professores (42,86%). As respostas indicadas como “*Outro*” se referem a “*periódicos em geral, não necessariamente específicos da área de ensino de Física*” (Mila) e “*pesquisa encontrada na rede*” (Adam).

As revistas serem o meio de acesso mais utilizado pelos formadores como fonte para o Saber da Ação Pedagógica pode estar relacionado a fatores como a disponibilidade de material com diferentes enfoques, desde o Ensino de Física, Física e Educação de maneira ampla; e por reunir as pesquisas que dão origem à teses e dissertações, e alguns trabalhos que são apresentados em eventos. Dessa forma, as revistas acabam cobrindo um amplo espectro de produções em diferentes níveis de profundidade e áreas de conhecimento.

A mobilização dos Saberes Docentes (SD) nos cursos pesquisados será novamente abordada em breve de modo a juntar as peças do quebra-cabeça até aqui apresentadas e finalmente, enunciar um panorama da ação dos professores formadores diante dos SD no contexto dos cursos de Licenciatura em Física.

5.4 OS SD PRIORIZADOS NOS CURSOS PESQUISADOS

Para analisar se existe uma priorização de Saberes Docentes (SD) dentro do currículo dos cursos pesquisados, foi comparada a organização da carga horária dedicada a cada categoria de saber, discutida nos itens 4.2 e 4.3, juntamente com as respostas à Q.19.

A questão perguntava aos professores formadores “*Dentre o conjunto de disciplinas orientadas pela legislação específica para os cursos de Física e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de 2015, quais são os saberes ("conhecimentos") priorizados no curso de Licenciatura em Física no qual você atua?*”. Para analisá-la, foi construído um quadro (Apêndice D) que possibilitou a organização das respostas e identificação das categorias emergentes.

Foram 14 respostas para Q.19 e primeiramente, elas foram organizadas em duas grandes categorias temáticas, a saber: a categoria que engloba as respostas que identificam um saber prioritário dentro dos cursos de Licenciatura em Física e denominada “Saber prioritário”; e, uma outra categoria constituída pelas respostas que afirmam não haver um saber que receba maior destaque no currículo do curso, mas que este está fundamentado nas diretrizes tanto da

formação de professores quanto nas diretrizes dos cursos de Física e foi chamada de “Normativas e necessidades da formação”.

As respostas de duas professoras, no entanto, foram desconsideradas para essa classificação: da professora Karen (GFís) que respondeu “*Não sei dizer*” e da professora Cléo (GEduc) que listou os CCRs em que atua no curso demonstrando a possibilidade de não ter compreendido a questão.

5.4.1 Saber Prioritário

Embora em certa medida, Q.19 sugerisse uma possibilidade de priorização de saberes nos cursos de Licenciatura pesquisados, não foram todos os professores que concordaram haver essa característica no curso em que atuam. Por outro lado, a maioria das respostas remetem a duas categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013) as quais também apareceram na análise da carga horária alocada na matriz do curso.

Para 9 professores entre os 12 que tiveram suas respostas consideradas para categorização, os cursos nos quais atuam dão prioridade ao Saber Disciplinar. Isso é registrado por meio dos CCRs que fazem parte do currículo e aparecem nas falas dos professores:

“Físicas Básicas e Estrutura da Matéria” (Noah)

“Física Moderna” (Adam)

“Física Básica e Contemporânea” (Hugo)

“A Física Básica e a Estrutura da Matéria” (Giu)

Outra maneira dos formadores indicarem que há uma predominância do Saber Disciplinar no curso em que atuam é ao responder à Q.19 como “*Domínio do conteúdo*” (Bia) ou “*Não sei. Acredito que o conteúdo*” (Levi). Nesses casos, a expressão “conteúdo” está se remetendo ao conteúdo que será ensinado pelos Licenciados em Física, no entanto, pode-se considerar que, quaisquer saberes envolvidos na formação de professores também são “conteúdos” para os Licenciandos. Sendo assim, seria profícuo para formação dos professores se o “domínio do conteúdo” se referisse a todo o conteúdo que há no curso.

Há, entre os 9 professores que percebem uma priorização do Saber Disciplinar, 3 (Iara, Flora, Dora) que também incluem o Saber das Ciências da Educação. Dessa forma, não só saber

Física seria importante para os cursos nos quais atuam, mas saber ensinar Física é outra prioridade.

Por fim, para o formador Júlio (GFís), o curso onde atua prioriza, sobretudo, o Saber das Ciências da Educação implicando situações não coerentes com o que o professor acredita ser o melhor para a formação acadêmica como indica o trecho da fala:

“Infelizmente um excesso de disciplinas pedagógicas em detrimento de disciplinas que dão conhecimento de física. Chega-se ao cúmulo de termos disciplinas de Métodos de Ensino de Astronomia antes de ter a disciplina de Introdução à Astronomia. Como pode-se aprender a ensinar um conteúdo se não se tem este conteúdo? Minha sugestão seria primeiro faça a graduação depois faça a licenciatura. Coloque-a como uma pós-graduação!” (Júlio)

Para ele, há no curso uma priorização do que ele denomina “disciplinas pedagógicas” sem a atenção devida ao Saber Disciplinar. Contudo, ao propor que a Licenciatura seja transformada em pós-graduação vai de encontro às Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores que advogam pela necessidade dos cursos de Licenciatura terem uma identidade própria e, desconsidera que atuar na formação de professores é também reconhecer o professor como um profissional com um reservatório de saberes próprios. Se o professor possui um saber que o define enquanto tal, assim como em qualquer profissão, por que a docência deve ser pensada como uma especialização de outra profissão?

As duas categorias de SD identificadas pela maioria dos professores formadores vêm ao encontro da análise da carga horária realizada nos itens 4.2 e 4.3. Tanto a UFPR quanto a UEL têm maior carga horária da sua matriz concentrada nos Saberes Disciplinar e das Ciências da Educação, correspondendo pra UFPR, 1725h e 515h, respectivamente e para UEL, 2011h e 571h, respectivamente. No entanto, as matrizes curriculares indicam que os PPCs dos cursos estão em sintonia com as orientações das DCNs para FD (BRASIL, 2002a, 2002b, 2015) e isso significa a presença de carga horária em Prática como Componente Curricular desde o início do curso, no mínimo 400h de estágio curricular supervisionado, etc.

A priorização dos Saberes Disciplinares pode ser uma opção formativa dos cursos alicerçada, principalmente, nas Diretrizes dos Cursos de Física (BRASIL, 2001, 2002c) que orientam para que, aproximadamente 50% da carga horária do curso seja dedicada ao chamado núcleo comum. A matriz curricular do curso da UEL, na análise realizada apresenta, cerca de 60% da carga horária relacionada ao Saber Disciplinar. Essa ênfase pode ser um indício do que

Gauthier *et al.* (2013) considera dentro do **ofício sem saber** e relaciona a perspectiva que basta saber o conteúdo para ensiná-lo.

Tanto a perspectiva de priorização dos Saberes Disciplinares pelas Diretrizes dos Cursos de Física quanto pelos professores formadores ainda é bastante alicerçada numa pseudo racionalidade técnica. Como destacam Soneville e Jesus (2009, p. 298) “a falsa racionalidade técnica consiste em reduzir a realidade e os fenômenos educativos a um único pensamento, fragmentado, lógico, mecanicista, que o torna incapaz de, por si só, compreender a complexidade e multidimensionalidade desta mesma realidade”.

Não significa assumir que o Saber Disciplinar não é importante. No entanto, é defender que esse saber é só uma parte entre os demais.

5.4.2 Normativas e necessidades da formação

Entre os 12 formadores que responderam à Q.19 e tiveram suas respostas categorizadas, duas indicaram não identificar um saber priorizado no curso em que atuam (Ester e Mila). Suas respostas revelaram uma perspectiva diferente sobre o currículo do curso onde atuam. Para as professoras, com a necessidade de adequação às Diretrizes Curriculares para Formação de Professores, não só de 2015, mas também de 2002 e às Diretrizes para os Cursos de Física sobrou pouco espaço para uma autonomia curricular e formativa.

As cargas horárias dos cursos de Licenciatura são bastante pré-estabelecidas em termos de Prática como Componente Curricular (PCC), Estágio Obrigatório, Extensão, Pesquisa, Atividades Complementares e, no caso da Licenciatura em Física, há a previsão de aproximadamente 50% para os Saberes Disciplinares. Sendo assim e, considerando que, ambos os cursos pesquisados são noturnos, a distribuição das cargas horárias da matriz curricular tem grande dependência do que é estipulado nas normativas. Contudo, como foi dito anteriormente, além do que é previsto nos CCRs, os SD também podem ser mobilizados por meio da ação do professor formador. Neste caso, mesmo que a ementa envolva prioritariamente o Saber Disciplinar, não necessariamente, o professor formador, está restrito a ele quando na atuação em um CCR cujo principal objetivo seja tratar do Saber Disciplinar.

Ademais, a relação da priorização de um saber com a ação do formador foi apontada como um fator importante pela professora Mila (GEFís) ao dizer que não identifica no curso uma “ênfase específica”. Nas palavras da docente

“O que tentamos fazer é trabalhar com os saberes, mas também cada professor pode dar alguma ênfase em alguns saberes, mais do que outros. Eu gosto, por exemplo, quando é possível, de trazer professores de Física da educação básica (rede pública) para fazer discussões e apresentações com os meus discentes; ou os oriento a desenvolver estudos de aproximação (com entrevistas, etc.) à professores ou alunos da Educação Básica, ao escolher os textos a serem trabalhados nas disciplinas, gosto de utilizar aqueles que em geral trazem propostas desenvolvidas em escolas, como uma forma de aproximação à realidade cotidiana da escola. Mas não posso afirmar que esta é uma prioridade de outros docentes no mesmo curso” (Mila).

Nesse excerto, Mila afirma mobilizar com os Licenciandos o Saber da Ação Pedagógica por meio da metodologia de ensino que emprega em suas aulas e é por essa perspectiva que justifica que a priorização de saberes depende do professor formador. Para ela, cada docente tem a liberdade de priorizar o saber que desejar, pois diferentemente de outros cursos de Licenciatura em Física, o curso no qual atua não possui uma ênfase específica como, por exemplo em História e Filosofia da Ciência ou Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

5.5 ARTICULAÇÃO ENTRE OS SD NOS CURSOS PESQUISADOS

Q.20 perguntava *“Como julga ocorrer a articulação entre os diferentes saberes (“conhecimentos”) no curso?”* referindo-se ao curso de Licenciatura em Física no qual o professor formador atua. Assim como em outras questões, foi utilizada no questionário a expressão “conhecimento” como sinônimo de “saber” para não gerar quaisquer dúvidas nos respondentes, independente de conhecerem ou não os estudos sobre SD ou de terem uma filiação teórica que permitisse adotar um conceito específico para “saber docente”.

As respostas foram reunidas no quadro apresentado no Apêndice E no qual foram identificadas três categorias temáticas emergentes, a saber, **intensidade**, **iniciativa individual ou de um grupo** e **concepção de formação docente**. Três professores tiveram suas respostas desconsideradas para fins de categorização, pois alegaram não saber responder/opinar ou a resposta não permitiu uma análise da situação real que ocorre no curso de atuação do docente.

5.5.1 Intensidade

Entre os 11 formadores que tiveram as respostas computadas para a análise e categorização, 5 deles se referem à intensidade quando questionados sobre a articulação entre os SD nos cursos em que atuam. No entanto, essa intensidade se manifesta sob duas perspectivas diversas. Para 4 professores, há pouca articulação entre os saberes e isso se deve,

em parte, a questões relacionadas às ações dos professores como indica a fala de Noah (GFís) *“Pelo que sei dos alunos, há pouca articulação. Cada professor fica na sua caixinha. Exceto os colegas do Departamento de Educação, que procuram essa articulação ao lecionar as disciplinas da sua área”*.

Mas, também se vincula à maneira como os Licenciandos em Física avançam pelo curso, sem, necessariamente, seguir a lógica pensada quando a matriz disciplinar foi proposta. A professora Ester (GEFís), refere-se a esta problemática no fragmento abaixo

“Ao se construir a matriz curricular, imagina-se uma lógica entre as disciplinas que implicariam uma maior articulação entre os conhecimentos. No entanto, efetivamente no curso de Física, os estudantes não seguem a matriz e as atividades desenvolvidas entre os professores, muitas vezes, não estão relacionadas” (Ester).

Para Dora (GFís), existe uma *“alta articulação [dos Saberes Docentes no curso no qual atua] ainda que fragmentada”*. A resposta da professora sugere que a articulação ocorre, no entanto de maneira isolada e restrita a alguns grupos dando ideia de fragmentação para o processo de articulação. Essa visão inaugura a segunda categoria que foi identificada como *“iniciativa individual ou de grupo”*.

5.5.2 Iniciativa individual ou de um grupo

Essa categoria engloba as concepções que percebem a articulação dos saberes como dependente da iniciativa de um único professor ou de um grupo restrito deles.

A articulação dos saberes, neste caso ocorre por meio de uma metodologia de ensino escolhida pelo professor ou porque atua em CCRs que são mais profícuos à articulação como *“os estágios”* citados pela professora Bia (GFís). De maneira semelhante, Mila (GEFís) também pensa existir CCRs mais favoráveis ao processo de integração entre os SD, mas chama atenção para o fato de isso não implicar, necessariamente, a articulação dos saberes nesses componentes. Para ela,

“Há disciplinas que são mais integradoras, mas são trabalhadas por professores individualmente. As metodologias de ensino em geral trabalham diferentes saberes, relacionados aos conteúdos (história, epistemologia, filosofia) e ao seu ensino (estratégias, enfoques curriculares, etc). Mas não sei se isso é garantia de articulação entre os saberes” (Mila).

De fato, umas das possibilidades de mobilização dos SD é por meio da ação dos professores formadores em sala de aula (BOZELLI; NARDI, 2012) e a articulação entre as diferentes categorias de saberes pode se dar por intermédio da metodologia de ensino adotada pelo professor. Essa compreensão permite ver nos CCRs, independente dos conteúdos previstos nas ementas, a possibilidade de mobilização e articulação dos diversos SD. Em contrapartida, divide a responsabilidade da formação docente, concebida em parte como uma construção de um reservatório de saberes, entre todos os formadores que atuam no curso de Licenciatura.

Ainda na categoria de “iniciativa individual ou de um grupo”, há professores que julgam ser uma ação dos Licenciandos, a articulação dos saberes aprendidos. Esse processo, de acordo com Adam (GFís) e Levi (GFís), deve ocorrer no momento em que o Licenciando desenvolve atividades de ação docente. Segundo o professor Levi (GFís), “*O aluno os aprende separadamente [os saberes] e depois os articula através de situações práticas*”.

Quando refletida no contexto da formação inicial de professores, a concepção que espera que o Licenciando seja responsável por promover uma articulação dos SD quando em um momento de ação como professor, recai sobre os Estágios ou mais recentemente também sobre a Prática como Componente Curricular (PCC). No entanto, concorda-se com Leite, Ghedin e Almeida (2008), quando afirmam que os Estágios não são suficientes para formar um professor que esteja apto a enfrentar os desafios complexos da realidade escolar. E, ainda que a PCC tenha trazido um ganho para a proximidade na relação teoria-prática no programa de Formação Docente (FD), ela também não representa a possibilidade de alijar a dimensão prática dos demais CCRs. Essa discussão dá origem a próxima categoria identificada.

5.5.3 Concepção de formação docente

Nas respostas de 3 professores formadores (Giu, Levi e Adam) à Q.20, foi possível identificar uma terceira categoria e que envolve, principalmente, a compreensão que o formador tem do curso no qual atua. Por exemplo, de acordo com a professora Giu (GFís),

“Depende somente do professor. Alguns se preocupam com o assunto, outros nem se importam se lecionam para o bacharelado ou para a licenciatura... Eu, por exemplo, tento fazer alguma conexão entre as diversas áreas da física que vamos lecionando para eles, incluindo momentos históricos e curiosidades das principais personagens de cada assunto, mas não tenho um conhecimento muito grande de teoria da educação e assuntos correlatos envolvidos nisso”.

Esse trecho manifesta que, em parte a professora acredita que a articulação está associada à iniciativa individual do professor, colocando parte da sua fala na segunda categoria, mas apresenta um elemento particular que se refere à necessidade de conceber o curso de Licenciatura em Física como um curso com identidade própria. Essa discussão foi realizada anteriormente e está ancorada nas DCN para formação de professores (BRASIL, 2002a, 2002b).

Na fala dos outros dois professores, a compreensão do curso é diferente. Para ambos, a formação de professores pressupõe adquirir saberes de dimensão teórica e posteriormente, articulá-los e aplica-los em situações de ação docente. Mais uma vez, parece um modelo que não cabe mais à escola atual e às necessidades da sociedade no momento. Assim como Ghedin, Leite e Almeida (2008), concorda-se que

O objetivo do ensinar, desde o início do processo de escolarização no ensino fundamental até a universidade, não deve ser mais a simples transmissão de informações, a difusão de conhecimentos dados, a transmissão de verdades acabadas, de inovações tecnológicas, nem a socialização do saber sistematizado. Isso tudo é feito com mais agilidade e eficiência pelo jornal, pelo rádio, pela televisão, pelo cinema, pelo computador e pela internet (GHEDIN, LEITE, ALMEIDA, 2008, p. 31).

É preciso que a escola e os professores tenham um papel mais significativo na vida das pessoas. E, de maneira similar, é imprescindível, que os professores formadores percebam que, assim como a Ciência e a Tecnologia avançam, também a FD precisa avançar e, não só do ponto de vista de normativas e burocratização.

6 TRANSDICCIPLINARIDADE: UM MODELO ALTERNATIVO

O aumento da crise ambiental, a superabundância de informações e tecnologia, a persistência das desigualdades sociais e da fome no mundo no século XXI são alguns exemplos de situações que motivaram o surgimento da Transdisciplinaridade, segundo Brandão (2007, 2008). A hiper-especialização tem se mostrado limitada diante de fenômenos humanos sociais e naturais. Outra razão, é o desejo de reunificar o conhecimento que ao se aprofundar em diversos nichos, também se fragmenta.

Porém, quando se trata da formação de professores, poderia se perguntar “Por que Transdisciplinaridade?”. Porque, assim como as situações descritas logo acima, a escola e a educação envolvem fenômenos humanos sociais, relações diversas e, portanto, não bastam conhecimentos hiper-especializados e desconexos. Dito de outra forma, a Transdisciplinaridade possibilita que a Formação Docente (FD) se aproxime da complexidade existente no contexto escolar.

Por possuir diferentes interpretações, utiliza-se aqui do conceito de Transdisciplinaridade defendido por Nicolescu¹⁰ (2000), ou seja, aquilo que está, simultaneamente, entre as disciplinas, através delas e além de qualquer uma delas. “Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (NICOLESCU, 2000, p. 15). No que se refere à pesquisa, enquanto a perspectiva disciplinar diz respeito a, no máximo, um único nível de Realidade, a visão transdisciplinar preocupa-se com a dinâmica produzida pela ação em vários níveis de Realidade simultaneamente. A pesquisa transdisciplinar se alimenta da pesquisa disciplinar lançando sobre ela um novo olhar e, portanto, não devem ser consideradas antagônicas.

O ser humano e o mundo que o rodeia é complexo e se apresenta como uma teia de conhecimentos, áreas e disciplinas emaranhadas, impossíveis de separar sem perder algum aspecto importante. Sendo assim, como se apropriar do conhecimento do mundo e do homem senão de maneira complexa?

A Teoria da Complexidade fundamenta-se no pensamento complexo que, para Morin (2004, p. 159), “é pensamento ecologizado que, em vez de isolar um objeto de estudo, o considere em e por sua relação auto-eco-organizadora com seu ambiente cultural, social,

¹⁰ Basarab Nicolescu esteve à frente de publicações que se tornaram referência para o tema como “Manifesto da Transdisciplinaridade”, “Educação e Transdisciplinaridade”, este último com a participação de Gaston Pineau, Humberto Maturana, Michel Random e Paul Taylor.

econômico, político e natural”. É esse pensamento e a busca pelo sentido de globalidade na formação do professor com vistas a compreender o universo da escola e das salas de aula que permite ver na Transdisciplinaridade uma alternativa para qualificar a formação de professores.

A abordagem dos sistemas complexos se dá por meio de três fundamentos: a) **princípio da finalidade**, no qual a compreensão de um sistema se inicia pelo entendimento do seu objetivo e da sua relação com os demais sistemas; b) **princípio da globalidade** que defende que o conhecimento das relações entre as partes de um sistema é mais relevante que o conhecimento das partes; e c) **princípio da pertinência** que afirma que a abordagem de um sistema complexo deve ocorrer por meio de uma perspectiva particular em vez de estudar exaustivamente cada uma das partes para conhecer o todo (FOUREZ *et al.*, 2002).

Com os estudos desenvolvidos acerca dos saberes, competências e habilidades, atitudes e comportamentos desejáveis ao professor (GAUTHIER *et al.*, 2013; TARDIF, 2008; CUNHA, 2004; PIMENTA, 1998, 2002; MASETTO, 1998, SHULMAN, 1986) apesar de haver mudanças na formação, a educação formal como um todo ainda necessita de melhorias. Diante das crises que assolam a humanidade e a natureza, a escola e os docentes continuam buscando se adaptar às novas demandas, a fim de encontrar a melhor maneira de educar. Para a formação docente, a adequação às necessidades dos profissionais professores não está restrita ao escopo de um número de CCRs e atividades isoladas, mas está além destas e entre elas.

Quando se tratam dos SD de maneira desarticulada seja por meio da estrutura curricular prevista para o curso ou pela forma como os professores formadores estão acostumados a desenvolver suas atividades, há uma perda de saberes que estão associados exatamente na articulação dos demais. Há no reservatório de saberes necessário ao profissional professor, algumas reflexões, pensamentos, atitudes que só são possíveis quando os SD são mobilizados dentro do contexto de sua existência, ou seja, na complexidade.

A compartimentalização do saber não só em disciplinas, mas dentro dessas, também em tópicos tratados de maneira desconexa, é resultado da influência da ideia de análise advinda da emergência do racionalismo cartesiano e do empirismo anglo-saxônico desde o início da Modernidade sobre o paradigma cognitivo dominante (FOUREZ *et al.*, 2002). Segundo esse entendimento, um problema complexo deve ser dividido em questões menores que, à medida em que vão sendo resolvidas, culminam na solução do problema geral. Como exemplo, podemos pensar o corpo humano e uma das ciências que o estuda, a Medicina. A partir de meados do século XVI, a visão do homem como máquina imperava. Sendo o corpo humano uma máquina, pode-se separá-lo em diferentes peças para as quais há na Medicina uma

especialidade. Assim, simplificada, nascem as especialidades de Nefrologistas, Dermatologistas, Cardiologistas, Ortopedistas, entre outros.

O paradigma mecanicista, não por acaso, também está presente na educação e na organização do conhecimento para ser trabalhado na escola. Estuda-se e atua-se em escolas e universidades nas disciplinas de Matemática, Física, Português, Geografia, História, Biologia, etc. sem se problematizar esta organização. Segundo Fourez *et al.* (2002), a maior parte dos países ocidentais organiza os tempos escolares em tempos disciplinares com base no reconhecimento de que existe “grandes corpos de saberes” construídos pela comunidade científica. Essa diferenciação dos saberes é anterior a organização escolar e além de implicar a separação no tempo escolar, também influencia os programas e as estratégias didáticas.

Nos cursos universitários, o saber se organizou em disciplinas institucionalizadas a partir do século XIX e esse modelo também implicou as demais instituições de ensino (FOUREZ *et al.*, 2002). Do ponto de vista da produção e difusão dos saberes, no final do século XIX, tem-se forte intervenção da racionalização das atividades humanas em nome da produtividade de uma sociedade posterior a Revolução Industrial. Para o autor, a tendência a fragmentação também é presente quando da tomada de decisão na qual “a constituição de grandes conjuntos tecnoburocráticos torna inevitável a divisão das tarefas e a complementaridade das funções” (FOUREZ *et al.*, 2002, p. 19).

Quando o conhecimento é organizado em parcelas e em verdadeiras caixas com limites bem definidos o que se está perdendo ou ganhando?

Para os futuros professores que irão atuar em contextos diferentes, de salas de aula com recursos diversos, com indivíduos plurais e com o objetivo de “ensinar” e “educar” (GAUTHIER *et al.*, 2013) se faz fundamental perceber os saberes envolvidos na FD não como um sistema possível de ser desmembrado em partes cuja soma é igual ao todo. Pelo contrário, os saberes dos professores enquanto elementos históricos, plurais e heterogêneos são parte de um sistema complexo que só pode ser apreendido como tal.

Segundo Fourez *et al.* (2002, p. 20) “quando a humanidade, a natureza e o universo dependem de 'saberes em parcelas', induz-se uma visão redutora da complexidade e assiste-se a uma perda do sentido da globalidade”. O autor utiliza do exemplo da Medicina ao não encontrar um tratamento adequado para enxaqueca. Na FD, falha-se ao tentar sistematicamente, aproximar teoria e prática por meio de um processo que resultou na simples disciplinarização da dimensão prática da docência. Se antes a responsabilidade de articular os Saberes Experienciais, da Ação Pedagógica, da Tradição Pedagógica, Curricular, Disciplinar e da

Ciência da Educação era responsabilidade única dos estágios, hoje isso foi dividido com os CCRs que também apresentam carga horária de PCC. Mas, em um curso de Licenciatura, não seria natural esperar que ao aprender Física também se aprendesse como ensiná-la?

O desafio de afunilar a distância entre a formação inicial de professores e a realidade que o futuro professor irá vivenciar na escola é uma constante. Envolve a escola, mas sobretudo a universidade e os atores que participam desse processo.

Para considerar a Transdisciplinaridade como uma alternativa, é necessário entendê-la como uma entre as tentativas existentes¹¹ de aproximação entre campos disciplinares. Para Bicalho (2009) desde que novas ideias questionaram as formas tradicionais de produção do conhecimento científico, têm sido identificados objetos científicos cuja compreensão ultrapassa as fronteiras disciplinares. Como consequência, as disciplinas têm se utilizado de trocas de ferramentas e instrumentos, métodos e técnicas, dados e informação, conceitos e teorias.

Ao tratarem das diferenças entre Inter- e Transdisciplinaridade, pesquisadores da área afirmam a não necessidade de se estabelecer uma dicotomia entre os termos, ao passo que alguns autores como Julie Klein participam do desenvolvimento das duas perspectivas. Portanto, parte da história das duas concepções estão intimamente relacionadas.

Em linhas gerais, a Transdisciplinaridade corresponde, para alguns autores, a etapa superior de integração disciplinar, o fim de uma seta que passa pela Pluri- ou Multidisciplinaridade (depende do autor); em seguida, tem-se a Inter- e, finaliza-se pela Transdisciplinaridade. A Interdisciplinaridade é mais bem aceita aparecendo em documentos oficiais e mesmo, no vocabulário usual dos professores. Alguns, ainda não reconhecem as diferenças entre as expressões; outros, porém, veem na Inter- uma alternativa viável considerando que a Transdisciplinaridade exigiria romper com estruturas arraigadas e institucionalizadas.

Mas, por que não a Interdisciplinaridade?

A Transdisciplinaridade como último estágio de articulação entre as disciplinas, ponto em que não há mais limites entre elas, mas tão somente fronteiras, pode parecer uma perspectiva radical ou utópica. Por outro lado, há alguns anos temos falado em atividades interdisciplinares

¹¹ Outras alternativas seriam a Multidisciplinaridade, Pluridisciplinaridade e Interdisciplinaridade. Essas perspectivas não serão detalhadas neste texto por fugirem do escopo do estudo. Mais informações podem ser encontradas em Nicolescu *et al.* (2000).

NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade. IN: NICOLESCU, B., PINEAU, G., MATURANA, H., RANDOM, M., TAYLOR, P. (orgs) **Educação e transdisciplinaridade**. Tradução de VERO, Judite; Mello, Maria F. de; e SOMMERMAN, Américo. Brasília: UNESCO, 2000 (Edições UNESCO).

e algumas práticas isoladas chegaram ao Ensino Superior, bem como há uma presença constante do termo nos documentos oficiais. Entretanto, a Interdisciplinaridade ainda não possibilita o enfrentamento de questões de ordem complexa.

6.1 ARTICULAÇÃO DOS SD E TRANSDISCIPLINARIDADE

Esta pesquisa teve como objetivo evidenciar quais são e como são mobilizados os Saberes Docentes na formação inicial dos professores de Física. Para isso, utilizou-se das categorias de SD de Gauthier *et al.* (2013) e do seu modelo de pesquisa em Pedagogia o qual foi contextualizado para o estudo da formação dos Licenciados em Física (figura 6). Buscou-se, ao utilizar este modelo, fugir das críticas feitas pelo autor designadas como “ofício sem saber” e “saber sem ofício” e que refletem dois extremos possíveis ao se tentar caracterizar SD.

Ao fim da análise dos PPCs dos cursos e da fala dos professores, foi possível perceber que há uma articulação limitada entre os SD e sob responsabilidade de alguns formadores.

Em relação a matriz curricular, a Licenciatura da UFPR apresenta CCRs que expressam mais explicitamente uma característica integradora como “Seminários Interdisciplinares”, “Extensão” e “Projetos Integrados de Ensino de Física”. Também, há a previsão de um Trabalho de Conclusão de Curso que possibilita a iniciação do acadêmico no universo da pesquisa e, especialmente, podendo relacioná-la ao contexto escolar. O curso da UEL mantém ainda uma carga horária maior atrelada ao Saber Disciplinar; por outro lado, também possui CCRs de “Seminário” ao longo dos primeiros semestres do curso, os quais podem envolver os diversos SD.

Quanto aos professores formadores, a maioria associados ao GFís concentra suas atividades no Saber Disciplinar, havendo algumas iniciativas isoladas que tentam mobilizar e articular outros saberes. Por exemplo, o professor Júlio busca articular o Saber Disciplinar à outras categorias como o Saber da Tradição Pedagógica, Curricular, da Ação Pedagógica e da Ciência da Educação; o professor Théo, o Saber Disciplinar e o Saber Curricular; e o professor Hugo, o Saber da Tradição Pedagógica e o Saber da Ação Pedagógica; o Saber Curricular e os Saberes Disciplinares, Experienciais e da Ação Pedagógica.

Tendo em vista a representatividade dos professores do GFís na amostra que respondeu ao questionário, o número de iniciativas que promovem a articulação entre os saberes, ainda que nem todas tenham sido citadas acima, é insuficiente para a proposta de constituição de um repertório de SD articulado. Os professores dos cursos pesquisados, de maneira geral,

mobilizam os SD docentes relacionados à ementa dos seus CCRs por meio de metodologias de ensino como aulas expositivas e aulas dialogadas, porém, apenas alguns grupos de professores formadores (como sugerem as categorias emergentes de Q.20), realizam atividades que mobilizam e articulam os SD principalmente ao utilizarem diversas metodologias de ensino.

Os professores formadores associados ao GEFís e ao GEduc buscam mobilizar e articular mais categorias de SD em suas aulas. Para isso, utilizam-se de aulas dialogadas, estudo e discussão de textos, aulas expositivas, construção de planos de aula, apresentação de seminários.

Ainda que haja uma significativa diferença entre os CCRs nos quais os professores atuam, principalmente, quando se compara grupos distintos de professores formadores (por exemplo, GFís e GEduc ou GFís e GEFís), é preciso destacar que o saber mobilizado em uma atividade não se reduz ao assunto ou conteúdo descrito na ementa do CCR.

Antes de mais nada, os CCRs onde os professores atuam fazem parte do currículo de um curso que como um todo, deseja formar um profissional docente para o contexto atual da educação brasileira, capaz de buscar soluções aos problemas que possam surgir, produzir conhecimento e ser protagonista da sua formação profissional.

Também, com base na análise realizada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores de 2015, pode-se afirmar que há o reconhecimento de uma pluralidade de saberes necessários aos professores, bem como aos valores relativos à sua construção e apropriação. O documento ainda apresenta o saber “interdisciplinar” como uma categoria de saber assim como o “específico” e o “pedagógico”, demarcando um posicionamento que não mais advoga pela necessidade da interdisciplinaridade apenas enquanto estratégia didática ou uma perspectiva para o currículo (BRASIL, 2015).

Quando fazem o uso de metodologias de ensino que envolvem a pesquisa, a extensão e o ensino, os professores formadores trazem para as salas de aula, os problemas complexos que se colocam no mundo real. Desta maneira, não só podem reforçar a indissociabilidade do tripé que forma a Universidade (ensino-pesquisa-extensão), mas também estão articulando diferentes categorias de SD.

A pluralidade de metodologias de ensino possibilita a mobilização e articulação dos SD e se insere em um “pensamento transdisciplinar”. Em outras palavras, ainda que a Universidade não mude de paradigma neste momento, é possível desenvolver atividades que se aproximem da perspectiva transdisciplinar quando, por exemplo, o professor do CCR de Cálculo I não se limita a ensinar os conteúdos clássicos de Cálculo I (Limites, Derivadas e

Integrais) em sequência. Mas, pensa em seu planejamento como isso contribui para a formação do professor de Física e inclui em suas aulas diversas estratégias didáticas para além da exposição dos conceitos e resolução de exercícios.

Outro exemplo pode ser em um CCR de Física Básica em que o professor substitui uma parte do conteúdo que trabalharia de forma expositiva e avaliaria com uma prova escrita por uma atividade de extensão em uma escola envolvendo o mesmo conteúdo. Essa atividade pode ser ministrar um minicurso, elaborar um material didático em parceria com os professores da escola, organizar feira de conhecimento, etc. Todas essas ações envolvem não só o saber disciplinar relacionado à Física Básica, mas também outros saberes necessários ao Licenciando e estarão sendo articulados no contexto no qual futuramente irão trabalhar.

Sabe-se que a Transdisciplinaridade como tradicionalmente é definida, exige uma mudança que vai além de um comportamento. Porém, isso precisa começar pelos indivíduos que reconhecem a necessidade da mudança.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhece-se que o meio acadêmico possui certa resistência a mudanças. Na Universidade em que os docentes não necessariamente atuam somente na formação de professores, a resistência vai além da ordem profissional/pessoal, ela é também institucional. Seria difícil imaginar que parte da Universidade adotaria um tipo de organização para determinados cursos e uma segunda para outros. É possível, porém, que essa mudança um dia ocorra em toda a instituição. Afinal, não só na FD há essa necessidade. Na Medicina, também se discute uma formação mais sistêmica, capaz de perceber o ser humano não como partes de um todo, mas como um sujeito completo com corpo e mente interagindo e produzindo reações de ordem química, física e biológicas.

Em outras épocas, a academia já fez grandes movimentos. Como afirma Morin (2003, p. 81),

No século XIX, a Universidade soube responder ao desafio do desenvolvimento das ciências, ao realizar sua grande transformação, a partir da reforma que Humboldt introduziu em Berlim, em 1809. Tornou-se laica, quando instituiu sua liberdade interna frente à religião e ao poder; abriu-se à grande problematização, surgida com o Renascimento, que interroga o mundo, a natureza, a vida, o homem, Deus.

E agora, é necessário que mude novamente. Não cabe mais essa hiperespecialização dos saberes. As questões que se colocam como mais problemáticas no mundo são complexas (desigualdade social, problemas climáticos, pandemias, etc.) e a educação é parte disso. Não se espera que os saberes especializados sejam extintos. Existe um grande valor nestes saberes e sua aplicação tem se mostrado importante para o desenvolvimento da tecnologia, da própria Medicina, da Engenharia, da Agricultura e das ciências de base como Física, Matemática, Química, etc. No entanto, há outras questões que precisam ser exploradas por um outro tipo de relação entre os saberes e para as quais não se tem conseguido respostas satisfatórias. A Universidade, como local de formação de profissionais e produtora de conhecimento, não pode ficar alheia a isso.

Um aspecto importante e que pode ter influência na interação entre os formadores e os saberes que mobilizam é a organização administrativa da Universidade. Esse aspecto foi apontado por alguns sujeitos nesta pesquisa, por Morin (2003) e deverá ser investigado futuramente. Há no Brasil hoje, instituições em que os professores não estão divididos em departamentos. Será que nessas há maior integração de saberes?

Nesta investigação, também não foi abordada a perspectiva dos Licenciandos sobre a mobilização dos saberes e a articulação realizada. Essa seria uma dimensão complementar nos casos estudados após ter sido visto a partir das normativas, dos documentos dos cursos (PPC e matriz) e da fala dos professores. No entanto, em outro estudo já citado, a interação entre os saberes foi pesquisada em cursos de Física de Santa Catarina (CLEBSCH, 2018).

Do ponto de vista normativo, os cursos e seus programas formativos precisam seguir diretrizes nacionais, estaduais, específicas da área de formação. Algumas dessas diretrizes têm mostrado um caráter mais integrador como é o caso da Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018 que implementa 10% de atividades de extensão no total da carga horária curricular estudantil nos cursos de graduação (BRASIL, 2018b). A extensão quando no currículo de um curso de FD implica o envolvimento com o contexto escolar, a proximidade Universidade e Escola, mobilização de diversas categorias de SD, ampliação da relação teoria e prática, etc. Neste sentido, a Transdisciplinaridade poderia ser uma forma de inserir a extensão na matriz curricular da FD sem que seja necessário dividi-la em CCRs (disciplinariza-la) como ocorreu em alguns programas em relação à PCC.

Por outro lado, há ainda diretrizes que, claramente, necessitam de uma revisão, como as Diretrizes para os Cursos de Física discutidas no capítulo 3 (BRASIL, 2001, 2002c).

Levando-se em conta a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, também faz sentido pensar a formação docente sob a perspectiva da Transdisciplinaridade. Dessa forma, além da exigência de carga horária de extensão, a necessidade de formação para pesquisa, carga horária de PCC, de estágio começam a se tornar algo viável considerando que são saberes necessários ao professor. Mas, há um único objetivo que todos os professores formadores compreendem e para o qual contribuem, formar um professor. Logo, não há o professor cujo objetivo é ensinar Física e o outro que deve ensinar como “dar aula”.

A dificuldade está em tentar transformar todas as necessidades formativas dos professores em cargas horárias passíveis de preencher “caixinhas” em um currículo.

Concorda-se com Morin quando o autor afirma,

Devemos, pois, pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, uns aos outros; por outro lado, considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada (MORIN, 2003, p. 16).

Não é novidade para quem tem contato com os professores recém formados que, muitos deles quando começam a trabalhar, relatam uma surpresa com a realidade da profissão, diferente do que imaginavam quando estavam na formação inicial. Essa situação poderia ser amenizada por diferentes iniciativas como: maior aproximação entre teoria e prática, ampliação da participação dos professores da Educação Básica (também chamados de professores experientes em algumas literaturas) na formação inicial, a residência pedagógica – não como um programa para somente alguns Licenciandos, mas para todos, etc.

Ainda que todas essas iniciativas sejam válidas e importantes, elas se referem a uma parte da formação inicial do professor ou uma perspectiva em relação a saberes como é o caso da aproximação da teoria e da prática. Quando se propõe a Transdisciplinaridade como modelo para FD, pensa-se como a única forma de conceber todos os saberes necessários aos professores juntamente ao contexto plural da escola. Esses saberes não são uma simples junção de disciplinas nas quais algumas são mais “interdisciplinares” e cabe aos professores responsáveis por estas dar sentido ao que não teve sentido durante 6 semestres.

Para promover uma atitude transdisciplinar dentro do curso de FD, é preciso criarmos¹² inicialmente um pensamento transdisciplinar. Perceber as especificidades da formação do professor é imprescindível para ver a necessidade da Licenciatura em Física como um curso com identidade própria. E, isso só se consegue na articulação entre Universidade e Escola, teoria e prática, Saberes Docentes. É crucial aprender a ser professor para ensinar a ser professor. E ensinar a ser professor aqui é compreendido como “formar professores”. Não se formam professores de Física reunindo o trabalho de especialistas em Física, Matemática, Estatística, Didática e Pedagogia. Formam-se professores de Física por meio do trabalho de professores formadores.

¹² Ao me aproximar do fim deste texto, peço novamente a licença para me incluir, explicitamente, no texto, pois aqui também me coloco no desafio como professora formadora de um curso de Licenciatura em Física.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. A história da legislação dos cursos de licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Sociedade Brasileira de Física, v. 32, n. 4. 2010.
- BARCELLOS, Marcília Elis. **Conhecimento Físico e currículo**: problematizando a licenciatura em Física. 2013. 257 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, 1977, 2009.
- BECKER, Howard S. The epistemology of research. In: JESSOR, R.; COLBY, A.; SHWEDER, R. **Ethnography and Human Development: Context and meaning in Social Inquiry**. University of Chicago Press. 1996.
- BÉLAIR, Louise. A formação para a complexidade do ofício de professor. In: PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe; ALTET, Marguerite; CHARLIER, Évelyne (org.). **Formando professores profissionais: quais estratégias? quais competências?**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BICALHO, L. M. **As relações interdisciplinares refletidas na literatura brasileira da ciência da informação**. Tese. 2009. Escola de Ciência da Informação. Universidade Federal de Minas Gerais. 267f. 2009.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, Cecília Maria F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM. 2004.
- BORGES, Cecília Maria F. Saberes Docentes: Diferentes Tipologias e Classificações de um Campo de Pesquisa. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 74, abr. 2001.
- BOZELLI, Fernanda C.; NARDI, Roberto. Saberes Docentes Mobilizados por Futuros Professores de Física em Processos Interativos Discursivos. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.125-150. 2012.
- BRANDÃO, C. A. L. Introdução: A transdisciplinaridade. In: PAULA, João Antonio de. **A transdisciplinaridade e os desafios contemporâneos**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008 (Coleção IEAT).
- BRANDÃO, C. A. L. Transdisciplinarity, yesterday and today. In: **SIGGRAPH 2007**, San Diego/EUA. Ago. 2007, p. 334-337.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE nº. 2/2015**. *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. Brasília: CNE, 2015.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Nº 13005 de 26 de junho de 2014.** *Plano Nacional de Educação 2014-2024.* Brasília: 2014.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002.** *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.* Brasília: CNE, 2002a.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.** *Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.* Brasília: CNE, 2002b.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 9, de 11 de março de 2002.** *Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.* Brasília: CNE, 2002c.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1304/2001.** Brasília: CNE, 2001.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.* Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, 23 dez. 1996, sec. I, n. 248, p. 27.833.

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos e métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas.** Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 34-113.

CACHAPUZ, António Francisco; SHIGUNOV NETO, Alexandre; SILVA, André Coelho da. Formação inicial de professores de Física no Brasil e em Portugal: uma análise comparativa de modelos de formação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 101, n. 257, p. 146-163, 1 abr. 2020. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbp.101i257.4377>

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia.** v. 6. n. 2. p. 179-191. 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v6n2/v6n2a03.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações.** 9ª Edição. São Paulo, Cortez Editora, 2009.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL PÉREZ, Daniel. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (eds.). **Didática para a escola fundamental e média.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. p. 107-124.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VIANNA, Deise Miranda. A licenciatura em questão. **Ciência e Cultura**, v. 40, n. 2, 1988.

CASTIBLANCO, Olga; NARDI, Roberto. Interpretando la estructura curricular de programas brasileños de licenciatura en Física, a partir de una perspectiva epistemológica de la Didáctica de la Física. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 54-69, 2014.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. Del Saber Sabio al Saber Enseñado. Aique. Buenos Aires, Argentina. 1997.

CLESBECH, Angelisa Benetti. **Construção dos saberes docentes na formação do licenciando em física**. 2018. 420p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em educação Científica e Tecnológica. Florianópolis. 2018.

CUNHA, Maria Isabel da. A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores. In: ROMANOWSKI, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lucia Oliver; JUNQUEIRA, Sergio Rogerio Azevedo. **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, 2004. cap. 2, p.31-42.

DECONTO, Diomar Caríssimo Selli; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Incoerências e contradições das 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. 2016.

DIAS, Néryla Vayne Alves; GOMES, Alberto Albuquerque; RABONI, Paulo César de Almeida. A Pesquisa na Formação de Professores de Física: as produções da biblioteca digital de teses e dissertações no período 2012-2017. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 26, p. 1-16, 2020. FapUNIFESP (SciELO).

DOURADO, Luiz Fernandes. Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 36, nº. 131, p. 299-324, abr.-jun., 2015.

FERRY, Gilles. **El Trayecto de la Formación**. Madrid: Paidós. 1991.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª Edição. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FOUREZ, G (dir.);MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. . **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Título original “Approches didactiques de l'interdisciplinarité”. Tradução de Joana Chaves. Instituto Piaget. 2002.

FREITAG, Barbara. **O indivíduo em formação**. 3ª ed. São Paulo:Cortez, 2001.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Coleção Ciências da Educação Século XXI. Porto Editora. 1999.

GAUTHIER, Clermont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia: Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013. 480 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

JAEGER, Werner Wilhelm. **Paidéia**: a formação do homem grego. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

JESUS, Andréa Cristina S.; CARNIO, Michel Pisa; TAKAHASHI, Bruno Tadashi; GUÇÃO, Maria Fernanda B.; NARDI, Roberto. **Formação de professores de ciências**: um panorama sobre esta temática em periódicos da área (2001-2009). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. Atas... Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2011. 1 v. p. 1-12.

KIRK, David. Beyond the limits of theoretical discourse in the teacher education: Towards critical pedagogy. **Teaching and Teacher Education**. v. 2, n. 2. 1986. p.155–167.

KLEIN, J. T. **Interdisciplinarity**: history, theory, and practice. Detroit, Michigan: Wayne State University Press, 1990.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132003000200007>.

LEITE, Yoshie Ussami F.; GHEDIN, Evandro; ALMEIDA, Maria Isabel. **Formação de professores**: caminhos e descaminhos da prática. Brasília: Líber Livro Editora Ltda. 2008.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio**. Belo Horizonte. n 2, v. 8. 2006.

LIMA, Stela Silva; DARSIE, Marta Maria P; MELLO, Geison Jader. Análise comparativa dos modelos usados como ferramenta metodológica nas pesquisas sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) de professores de Física no Brasil. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 37, n. 1, p. 79-104, abr./2020.

LOPEZ, Tatiana Iveth Salazar. **Um estudo sobre a mobilização de saberes no contexto de um estágio curricular supervisionado de uma licenciatura em Física**. 2017. 314 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Para Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MASETTO, Marcos Tarciso. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, Marcos Tarciso. (Org.). **Docência na universidade**. Campinas-SP: Papirus, 1998. p. 926.

MCDERMOTT, Lillian. C. A perspective on teacher preparation in physics and other science: the need for special science courses for teachers. **American Journal of Physics**, v. 58, n. 8, 1990.

MELO, Lina *et al.* La dimensión curricular como componente del conocimiento didáctico del contenido. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 50, n. 175, p. 210-233, jan. 2020.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods**. 2nd Edn. Newbury Park, CA: SAGE. 1994.

MOREIRA, Marco Antônio. Ensino de Física no Brasil: retrospectivas e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v 22. n. 1, 2000.

MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. 2 ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**. v. 7, n. 1, p. 32-46, jan /jun 2014.

NÓVOA, António. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote; Instituto de Inovações Educacional, 1997.

NUNNALLY, J. **Psychometric Theory**. New York, NY: McGraw-Hill, 1978.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**. Ano XXII, n. 74. 2001.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores: pesquisa, representações e poder**. 2. Edição. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: FAZENDA, Ivani. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas-SP: Editora Papirus, 1998. p. 161-178.

PUENTES, Roberto Valdés; AQUINO, Orlando Fernandez; NETO, Armindo Quillici. Profissionalização dos Professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência. **Educar**. n. 34. 2009.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; SILVA, Priscila Juliana da. A FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA: articulação entre os campos do conhecimento. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 20, p. 1-24, 16 jul. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-211720182001019>.

SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos; CURI, Edda. A formação dos professores que ensinam física no ensino médio. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 837-849, 2012.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n. 1. p. 59-77, 2011.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14, n. 40. 2009.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983. 374p.

SCHÖN, Donald A. **Educating the reflective practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass, 1987. 355p.

SCHWERZ, Roseli Constantino *et al.* Considerações sobre os indicadores de formação docente no Brasil. **Pro-Posições**, [S.L.], v. 31, p. 1-28, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0199>.

SEVERINO, Antônio Joaquim. A busca do sentido da formação humana: tarefa da Filosofia da Educação. **Educação e Pesquisa**, v.32, n.3, p. 619-634, set./dez. 2006.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2., feb. 1986.

SILVA, Andréia A.; TERRAZZAN, Eduardo A. Organização dos Estágios Curriculares Pré-Profissionais em Cursos de Licenciatura em Física. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória – ES: SBF. 2009. **Atas do XVIII SNEF**. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_organizaodosestagioscu.trabalho.pdf>. Acesso em 04 de fevereiro de 2020.

SILVA, Boniek Venceslau C.; MARTINS, André Ferrer. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo referente ao tema Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 36, n. 3, p. 735-768, dez./2019.

SILVA, Mônica Ribeiro. Impertinências entre trabalho, formação docente e o referencial de competências. **Revista Retratos da Escola**. v. 13, n. 25, p. 123-135, jan-mai/2019.

SLONSKI, Gladis Teresinha; ROCHA, André Luis Franco da; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 2017, Florianópolis. **Anais do XI ENPEC**. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1162-1.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

SONNEVILLE, Jacques Jules; JESUS, Francineide Pereira de. Complexidade do ser humano na formação de professores. IN: NASCIMENTO, A.D; HETKOWSKI, T.M. **Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas**. Salvador: EDUFBA. 2009.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 9ª Edição. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

TARDIF, Maurice; GAUTHIER, Clermont. O professor como “ator racional”: que racionalidade, que saber, que julgamento? In: PAQUAY, PERRENOUD, ALTET, CHARLIER(Org.). **Formando professores profissionais: quais estratégias? quais competências?** 2 Ed. Artmed, 2001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - UEL. **Resolução Nº 102/2018 que reformula o Projeto Pedagógico do curso de Física – Licenciatura, a ser implantado a partir do ano letivo de 2019**. 2018. Disponível em: <https://sistemas.uel.br/files/atonormativo/RESOLUCOES/2018/102.pdf>. Acesso em 30/11/2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA – UEL. **Histórico do Departamento**. Disponível: <http://www.uel.br/cce/fisica/portal/pages/departamento/historico.php>. Acesso em: 25/11/2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR. **Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Física**. 2019.

Disponível em: http://fisica.ufpr.br/grad/PPC_licenciatura_reformulacao_14112018.pdf. Acesso em 27/12/2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR. **Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura Plena em Física**. 2010.

VALLES, Miguel S. Entrevistas cualitativas. In: **Collección Cuadernos Metodológicos**. n. 32. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 2002.

VASCONCELOS, Eduardo M. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa**. 3ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

VIEIRA, Kelmara M; DALMORO, Marlon. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? **XXXII Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro. 2008.

VIEIRA, Rodrigo Drumond; MELO, Viviane Florentino; BERNARDO, José Roberto da Rocha. Os Procedimentos Discursivos Didáticos como saberes experienciais exemplares de um

formador de professores de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 31, n. 2, p. 289-305, ago./2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman. 2005.

ZIMMERMANN, Erika. BERTANI, Januária Araújo. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 20, n. 1, p. 43-62, abr./2003.

APÊNDICE A - Componentes curriculares do curso de Licenciatura em Física da UFPR, suas ementas e as categorias de saberes docentes identificadas.

| CCR | CH Total | Ementa | Categoria SD |
|-----------------------------------|----------|--|--|
| Física Básica Geral 1 (CF1801) | 90h | Grandezas físicas e análise dimensional. Cinemática unidimensional. Cinemática em duas e três dimensões. Força, leis de Newton e aplicações. Trabalho e Energia. Sistemas de muitas partículas. Colisões. Cinemática e dinâmica de rotação. | Disciplinar |
| Física Básica Geral 2 (CF1802) | 90h | Equilíbrio e elasticidade. Gravitação. Mecânica dos fluidos. Oscilações. Movimento ondulatório: conceitos gerais e ondas mecânicas. Acústica e ondas sonoras. Temperatura e a lei zero da Termodinâmica. Calor e a primeira lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e segunda lei da Termodinâmica. Formulação estatística da entropia. | Disciplinar |
| Física Básica Geral 3 (CF1803) | 90h | Carga elétrica. Força elétrica. Campo elétrico. Lei de Gauss elétrica. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente elétrica. Resistência elétrica. Circuitos elementares de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Gauss magnética. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Força magnética. Propriedades magnéticas da matéria. Fluxo magnético. Indução eletromagnética. Lei de Faraday. Força eletromotriz induzida. Campo elétrico induzido. Indutores. Indutância mútua. Auto-indutância. Energia magnética. Circuitos de corrente variável. Lei de Ampère-Maxwell. Corrente de deslocamento. Equações de Maxwell. | Disciplinar |
| Física Básica Geral 4 (CF1804) | 90h | Ondas eletromagnéticas. Polarização. Óptica geométrica. Espelhos planos e esféricos. Lentes. Instrumentos ópticos. Óptica física. Interferência. Difração. Cinemática e dinâmica relativística. Radiação de corpo negro, efeito fotoelétrico, efeito Compton, modelo atômico de Bohr, ondas de matéria, princípio da incerteza, equação de Schrödinger, aplicação da equação de Schrödinger em uma dimensão. Noções elementares de física nuclear. Noções elementares de física de partículas. | Disciplinar |
| Mecânica Analítica 1 | 60h | Movimento de uma partícula em uma dimensão. Movimento de uma partícula em duas e três dimensões. Movimento de um sistema de partículas. Força central e Leis de Kepler. Referenciais inerciais e não-inerciais. Teoria do potencial gravitacional. | Disciplinar |
| Cálculo Vetorial em Física | 60h | Vetores e aplicações em física. Operações elementares entre vetores e aplicações em física. Sistemas de coordenadas curvilíneas e aplicações em física. Derivadas vetoriais e aplicações em física. Operadores e operações diferenciais e aplicações em física. Integração vetorial e aplicações em física. Teoremas integrais vetoriais e aplicações em física. | Disciplinar |
| Seminários Interdisciplinares | 30h | Seminários abrangendo todas as áreas da Física, ciências afins, e assuntos como direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, educação especial, educação ambiental. | Disciplinar, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica |
| História da Física A | 60h | Epistemologia da ciência. Métodos de Estudo na História da Física. Explicações Míticas e Explicações Científicas. Astronomia e Mecânica. Modelos e Fenômenos. A Ciência Empírica. Criação de Conceitos Quantitativos. A Unidade dos Conceitos Naturais. Origem e Evolução dos Conceitos da Física Moderna. A Epistemologia da ciência e suas implicações para o ensino de física. Conexão entre a história da Física e as Humanidades, em temas como diversidades étnico-raciais, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, educação especial, educação ambiental. O papel da mulher na história da Ciência. A influência religiosa nos conceitos da Ciência. Universalização dos conceitos da Ciência. | Disciplinar, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica. |

| | | | |
|--|-----|--|---------------------------------------|
| Estrutura da Matéria A | 60h | Átomos de um elétron. Momento de dipolo magnético, spin e taxas de transição. Átomos multieletrônicos: estados fundamentais, excitações de raios X e óticas. Estatística quântica. Moléculas. Sólidos: condutores e semicondutores; propriedades supercondutoras e magnéticas. | Disciplinar |
| Física, Tecnologia, Sociedade e Ambiente | 60h | Relações entre ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente e desenvolvimento humano. Fundamentos físicos de equipamentos e processos tecnológicos. Implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT). | Disciplinar, das Ciências da Educação |
| Laboratório de Física Básica 1 (CF1819) | 60h | Gráficos. Linearização e Ajuste de Reta. Algarismos significativos. Propagação de Erros. Instrumentos de Medidas. Experiências de Mecânica: Cinemática e Dinâmica; Conservação de Energia; Conservação de Momento Linear. | Disciplinar |
| Laboratório de Física Básica 2 (CF1820) | 60h | Noções sobre Teoria de Erros. Experiências: Mecânica: dinâmica rotacional; conservação de energia; conservação de momento angular. Hidrostática. Hidrodinâmica. Oscilações. Ondas. Termodinâmica. | Disciplinar |
| Laboratório de Física Básica 3 (CF1821) | 60h | Princípios de funcionamento dos equipamentos de medidas elétricas: multímetros, eletrômetros e osciloscópio. Eletrostática. Elementos de circuitos elétricos. Circuitos elétricos. Determinação de superfícies equipotenciais e campos elétricos. Magnetismo. Força magnética sobre correntes. Indução eletromagnética. Montagem e análise de transformadores de corrente alternada. | Disciplinar |
| Laboratório de Física Básica 4 (CF1822) | 60h | Propagação de ondas eletromagnéticas. Óptica Geométrica: leis da reflexão e refração, determinação de índices de refração de materiais, montagem de instrumentos ópticos simples, verificação da composição de cores e sistemas de imagem. Polarização, interferência e difração. Levantamento de espectros de lâmpadas diversas. | Disciplinar |
| Laboratório de Física Moderna 1 | 60h | Determinação de gap ótico de semicondutores, efeito fotoelétrico, difração de raios x, experimento de Franck-Hertz, linhas de Balmer, relação carga/massa do elétron, dupletto de sódio, espectros ópticos e Lei de Stefan-Boltzmann. | Disciplinar |
| Funções | 90h | Números reais e operações. Funções entre conjuntos. Gráficos de funções. Equações e inequações envolvendo funções. Funções: polinomiais, módulo, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Funções compostas e inversas. Transformações de gráficos. Números complexos. | Disciplinar |
| Cálculo 1A | 90h | Função real de uma variável real. Limite e continuidade. Derivadas e reta tangente. Regras de derivação: linearidade, derivadas do produto e do quociente e Regra da Cadeia. Teorema do Valor Médio e a Fórmula de Taylor com Resto de Lagrange. Máximos e mínimos de funções. Primitivas. Integrais. Cálculo de área. Técnicas de integração. Função dada por uma integral e Integrais impróprias. Aplicações. Tópicos de Cálculo. | Disciplinar |
| Cálculo 2A | 90h | O Espaço R^n . Função de uma variável real a valores vetoriais: limite, continuidade, derivação e integração. Função de várias variáveis reais a valores reais. Limite, continuidade e derivadas parciais. Diferenciabilidade, plano tangente e o vetor gradiente. Regra da Cadeia, gradiente e derivadas de ordens superiores. Teorema do Valor Médio e Fórmula de Taylor com Resto de Lagrange (para função de várias variáveis). Máximos, mínimos e o Método dos Multiplicadores de Lagrange. Integral dupla e Teorema de Fubini. Mudança de variáveis na integral dupla. Cálculo de volumes, área de superfície e integral de superfície. Integral tripla. Mudança de variáveis na integral tripla. Aplicações. Função de várias variáveis reais a valores vetoriais. Integral de linha. Campo conservativo e forma diferencial exata. Cálculo vetorial e os Teoremas de | Disciplinar |

| | | | | |
|---|----------|--|---|--|
| | | Green, da Divergência (Gauss) e de Stokes. Tópicos de Cálculo. | | |
| Cálculo 3B | 60h | Equações diferenciais ordinárias. Séries numéricas e de potências. Soluções de equações diferenciais ordinárias por séries de potências. Transformada de Laplace. Tópicos de Cálculo. | Disciplinar | |
| Química Geral | 60h | Átomo. Cálculos químicos. Soluções. Equilíbrio químico. Noções de termodinâmica. Oxidação-redução. Cinética química. Ligações químicas. Teorias ácido-base. | Disciplinar | |
| Introdução à Química Experimental | 30h | Técnicas básicas de laboratório químico. Aspectos experimentais de estequiometria, equilíbrio químico, termodinâmica, cinética química e eletroquímica. | Disciplinar | |
| Fundamentos de Programação | 60h | Algoritmos e Estruturas de dados básicos. Introdução a uma linguagem de programação. Solução de problemas simples de manipulação de dados utilizando o computador. | Disciplinar | |
| Didática | 60h | O conhecimento didático e suas relações com as demais áreas do conhecimento. A produção do conhecimento didático. Educação, escolarização e formalização da ação didática. Os sujeitos da educação. A formação docente e suas especificidades no mundo contemporâneo. A ação didática. | das Ciências da Educação | |
| Trabalho de Conclusão de Curso A (CF1810) | 120h | Planejamento e organização da pesquisa. Seleção de tema para investigação e análise em Física e/ou Ensino de Física. Elaboração de projeto de pesquisa. | Disciplinar e, dentro do Ensino de Física, pode contemplar qualquer uma das 6 categorias ou uma combinação delas. | |
| Trabalho de Conclusão de Curso B | 120h | Execução da pesquisa iniciada na disciplina CF1810. Desenvolvimento do trabalho gerando um produto de natureza acadêmica. | Execução da Pesquisa pode envolver qualquer uma das 6 categorias ou uma combinação delas; Disciplinar, das Ciências da Educação | |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 1 | CH Total | CH PCC | Tendências pedagógicas e Ensino de Física no Brasil. A constituição da área de Ensino de Física no Brasil. Epistemologia da Ciência e Ensino de Física 1. Conhecimento prévio dos estudantes e a aprendizagem em Física: Movimento das Concepções Alternativas, Mudança Conceitual e Perfil Conceitual. Conhecimento prévio dos estudantes e aprendizagem em Mecânica. Referenciais teórico-metodológicos para o Ensino de Física 1 | |
| | 60h | 30h | | das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 2 | 60h | 30h | Documentos Curriculares Oficiais que orientam o Ensino de Física. Avaliação e Ensino de Física. Epistemologia da Ciência e Ensino de Física 2. Conhecimento prévio dos estudantes e aprendizagem em Termodinâmica. Referenciais teórico-metodológicos para o Ensino de Física 2. | Curricular das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 4 | 60h | 30h | A produção de conhecimento em ensino de Física como eixo na formação e na atuação docente. Epistemologia da Ciência e Ensino de Física 4. Conhecimento prévio dos estudantes e aprendizagem em Óptica e | das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar |

| | | | | |
|---|-----|-----|--|--|
| | | | Física Moderna e Contemporânea. Referenciais teórico-metodológicos para o Ensino de Física 4 | |
| Metodologias da Pesquisa em Ensino de Ciências | 60h | 30h | Interdisciplinaridade e pesquisa em educação. Princípios teórico-metodológicos de pesquisas em educação e em ensino de ciências. Do registro à produção de dados. A produção do projeto de pesquisa em ensino de ciências. Ética em pesquisa. Redação e normatização de trabalhos científicos. | das Ciências Educação |
| Psicologia da Educação | 60h | 15h | Conceito, objeto e métodos da Psicologia da Educação. As áreas de interesse da Educação, o aluno e o professor. Teorias de aprendizagem. | das Ciências Educação, da Tradição Pedagógica |
| Educação em Direitos Humanos | 30h | 15h | Educação, Direitos Humanos e formação para a docência. Configuração histórica dos direitos humanos a geração de direitos e as concepções dos direitos individuais e coletivos. O direito à vida e a dignidade dos sujeitos de direitos frente aos princípios educativos. Cultura da paz, tolerância e pluralismo. | das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica |
| Diversidade Étnico-racial, Gênero e Sexualidade | 30h | 15h | Diversidade e educação: dimensões teóricas e políticas. Cultura, identidade e transformações sociais na perspectiva educacional. Introdução às teorias feministas, queer, antirracistas e da colonialidade no campo sociológico. Construção sócio-histórica da ideia de raça, de identidade étnico-racial e das desigualdades de gênero e sexualidade. Heteronormatividade e direitos sexuais. Perspectivas de Interseccionalidades: especificidades em raça, gênero, classe, sexualidade e outras formas de vulnerabilidades sociais. | das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica |
| Política e Planejamento da Educação Brasileira | 60h | 30h | Política, Estado e Democracia: relações com a educação. Síntese histórica da organização do sistema educacional brasileiro. Legislação e reformas educacionais. Políticas educacionais. Desigualdade e Diversidade, Planejamento, financiamento, avaliação e gestão dos sistemas educacionais. Políticas para o trabalho docente. | das Ciências da Educação, Curricular, da Tradição Pedagógica |

| | | | | |
|--|----------|------------|---|--|
| Comunicação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS/Fundamentos de educação bilíngue para surdos | 60h | 30h | A compreensão histórica das comunidades surdas e de sua produção cultural. Bilinguismo e educação de surdos: diretrizes legais e político-pedagógicas. Aspectos linguísticos da língua de sinais brasileira: teoria e prática. | das Ciências da Educação |
| Projetos Integrados de Ensino de Física A | 60h | 60h | Elaboração e desenvolvimento de projetos para produção de recursos didáticos em situações de ensino formal e não formal em pelo menos um tema das disciplinas CF1801, CF1802, CF1819, CF1820 ou em tópicos de Astronomia. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação |
| Projetos Integrados de Ensino de Física B | 60h | 60h | Elaboração e desenvolvimento de projetos para produção de recursos didáticos em situações de ensino formal e não formal em pelo menos um tema das disciplinas CF1803, CF1804, CF1821, CF1822 ou em tópicos de Astronomia. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação |
| Extensão em Física | 30h | 30h | Atividades de extensão universitária vinculadas a pelo menos um Programa ou Projeto de Extensão do Departamento de Física da UFPR executados envolvendo escolas da Educação Básica. | Podem envolver qualquer uma das 6 categorias ou uma combinação delas. |
| Estágio Supervisionado em Física 1 | CH Total | CH Estágio | 1) Estágio na área de Física em espaços institucionais formais e não formais. 2) Levantamento de instituições concernentes ao curso. 3) Planejamento de atividades teórico-práticas. 4) Elaboração de relatório. | Disciplinar |
| | 60h | 60h | | |
| Estágio Supervisionado em Física 2 | 60h | 60h | 1) Estágio na área de Física em espaços institucionais formais e não formais. 2) Levantamento de instituições concernentes ao curso. 3) Planejamento de atividades com viés preferencialmente experimental. 4) Elaboração de relatório. | Disciplinar |
| Prática de Docência em Ensino de Física 1 | 105h | 105h | Diagnóstico do Campo de Estágio. Articulação entre Ensino e Pesquisa. Planejamento e elaboração de um projeto de ensino e investigação didática em Física. Estágio Supervisionado de Prática de Docência em Física na Educação Básica. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica. |
| Prática de Docência em Ensino de Física 2 | 105h | 105h | Estágio Supervisionado de Prática de Docência em Física na Educação Básica. Articulação entre Ensino e Pesquisa. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |

| | | | | | |
|--|----------|--------|------------|---|---|
| | | | | Desenvolvimento do projeto de ensino e investigação didática em Física. Avaliação das ações de ensino e investigação didática. | |
| Organização do Trabalho Pedagógico na Escola | CH Total | CH PCC | CH Estágio | A organização do trabalho pedagógico na educação básica, nas suas etapas e modalidades. As formas de gestão escolar e os desafios implicados na gestão democrática. Elementos da cultura escolar que intervêm na organização da escola: projeto político-pedagógico, currículo, planejamento, avaliação, tempos e espaços, diferença e diversidade. Os sujeitos da comunidade escolar e suas relações. Dimensões coletivas do trabalho escolar. | Curricular, das Ciências da Educação, Experiencial, da Tradição Pedagógica. |
| | 120h | 30h | 60h | | |
| Metodologia e Prática de Ensino de Física 3 | 60h | 15h | 15h | O ensino e aprendizagem de Física no contexto da educação inclusiva e multicultural. Epistemologia da Ciência e Ensino de Física 3. Conhecimento prévio dos estudantes e aprendizagem em Eletromagnetismo. Referenciais teórico-metodológicos para o Ensino de Física 3. | das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar. |

**APÊNDICE B - Componentes curriculares do curso de Licenciatura em Física da UEL,
suas ementas e as categorias de saberes docentes identificadas.**

| CCR | CH Total | Ementa | Categoria SD |
|--|----------|--|--|
| Pré Cálculo (IMAT095) | 60h | Elementos e conjuntos. Subconjuntos. União, interseção e diferença de conjuntos. Produto cartesiano. Números reais, operações básicas com números reais, expoentes e raízes, expoentes fracionários, expoentes irracionais. Desigualdades, equações e inequações. Funções, domínio, contradomínio, imagem e gráfico. Funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras. Composição de funções e funções inversas. Funções afim, quadráticas, polinomiais, racionais, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas. Estudo da variação do sinal de funções. | Disciplinar |
| Libras - Língua Brasileira de Sinais (IEDU014) | 60h | O sujeito surdo: conceitos, cultura e a relação histórica da surdez com a língua de sinais. Noções linguísticas de Libras: parâmetros, classificados e intensificadores no discurso. A gramática da língua de sinais. Noções básicas da língua de sinais. A leitura e a escrita dos surdos. Papel do intérprete. Teoria sobre interpretação e tradução — português/Libras. Libras/Português. Avaliação das produções do surdo em aulas de Língua Portuguesa como segunda língua. | Das Ciências da Educação |
| Produção de Textos (ILET096) | 60h | Leitura ativa, analítica e crítica de textos. Aspectos de textualização: coesão, coerência. Planejamento e produção de resumos, textos dissertativo-argumentativos, relatórios de projetos e seminários. Planejamento e produção de gêneros acadêmicos: resumos, fichamentos, resenhas, relatórios, entre outros. Conteúdos de Gramática com ênfase nos aspectos linguísticos que contribuem para a estrutura do texto. | Disciplinar das Ciências da Educação |
| Seminários I (IFIS098) | 15h | Pesquisas atuais em Física e no Ensino de Física. Tópicos de Física Contemporânea | Disciplinar das Ciências da Educação Da Ação Pedagógica |
| Física Geral I (IFIS099) | 90h | Os princípios da dinâmica. As Leis de Newton. Referenciais inerciais e não-inerciais. Energia Cinética e Trabalho. Energia Potencial e Conservação da Energia. Centro de Massa. Momento Linear, Colisão e Impulso, Conservação do Momento Linear. Cinemática e dinâmica da rotação de corpos rígidos. Torque e Momento Angular. Estática. Gravitação. Simetrias e leis de conservação (Homogeneidade temporal e conservação da energia. Homogeneidade espacial e conservação do momento linear. Isotropia espacial e conservação do momento angular). | Disciplinar |
| Cálculo I (IMAT096) | 90h | Limites e continuidade. Limites infinitos e limites no infinito. A derivada e suas interpretações. Regras de derivação. Regra da cadeia. Derivadas de funções reais elementares e inversas. Derivadas de ordem superior e classes de diferenciabilidade. Intervalos de crescimento e concavidade de funções. Pontos de máximo e mínimo. Regras de L'Hopital. Integral definida, interpretação geométrica e regras de integração. Primeiro e segundo Teoremas Fundamentais do Cálculo. Mudança de variáveis na integral definida. Integral indefinida. Integração por partes, Integral de funções racionais. Mudanças de variáveis nas integrais indefinidas. Integrais impróprias. | Disciplinar |
| Seminários II (IFIS102) | 15h | Pesquisas atuais em Física e no Ensino de Física. Tópicos de Física Contemporânea | Disciplinar das Ciências da Educação Da Ação Pedagógica |
| Física Geral II (IFIS103) | 90h | Fluidos: (estática) líquidos e gases, pressão, densidade, Lei de Stevin, vasos comunicantes, princípio de Pascal, empuxo, (dinâmica) Linhas de corrente, equação da continuidade, equação de Bernoulli, campos de escoamento. Calorimetria: Calor, capacidade térmica molar, calor específico, dilatação térmica. Mecanismos de Transferência de Calor: Radiação, convecção e condução. Lei zero da Termodinâmica: equilíbrio térmico e temperatura como função de estado, termômetros. Teoria cinética dos gases: equação de estado do gás ideal, Leis de Boyle e Charles, energia interna do gás ideal, capacidades térmicas molares do gás ideal (CV e CP), distribuição de velocidades moleculares de Maxwell-Boltzmann. Primeira Lei da Termodinâmica: energia interna como função de estado, calor e trabalho, processos termodinâmicos. Segunda Lei da termodinâmica, enunciados de Kelvin e Clausius, ciclo termodinâmico ideal (Carnot), máquinas térmicas, refrigeradores, entropia como função de estado, entropia em processos reversíveis e | Disciplinar |

| | | | |
|----------------------------------|-----|--|--|
| | | irreversíveis. Oscilações. equação de movimento. oscilações harmônicas. movimento harmônico simples. energia no movimento harmônico. oscilação de dois corpos acoplados. movimento harmônico amortecido. ressonância. Ondas: ondas mecânicas, ondas progressivas, princípio da superposição, velocidade da onda, interferência de ondas, ondas estacionárias, ondas sonoras. | |
| Cálculo II (MAT097) | 60h | Curvas parametrizadas. Traço, limites, continuidade, diferenciabilidade e integração de curvas parametrizadas. Curvas de classe CM por partes. Velocidade, reta tangente e aceleração. Comprimento de curvas. Bolas abertas. Pontos interiores e pontos de acumulação de um conjunto. Fronteira de conjuntos, conjuntos abertos, conjuntos fechados e conjuntos compactos. Funções reais de várias variáveis. Gráficos, curvas de nível, superfícies de nível, limites, continuidade e diferenciabilidade de funções reais de várias variáveis. Funções vetoriais de várias variáveis (campos vetoriais). Limites, continuidade e diferenciabilidade de campos vetoriais. Derivadas parciais, derivadas direcionais, matriz jacobiana, vetor gradiente e regras da cadeia. Rotacional e divergente. Classes de diferenciabilidade. Máximos e mínimos de funções reais de várias variáveis. | Disciplinar |
| Álgebra Linear (IMAT098) | 60h | Sistemas de equações lineares, sistemas equivalentes, forma matricial de um sistema de equações, operações linha-elementares, soluções de um sistema. Matrizes, operações com matrizes e suas propriedades, cálculo de determinantes e matrizes invertíveis. Espaços vetoriais reais de dimensão finita e subespaços. Combinações lineares, dependência e independência linear, bases e dimensão, matriz de mudança de bases. Transformações lineares, núcleo e imagem, matriz de uma transformação linear. Operações com transformações lineares, composição de transformações lineares, espaços de transformações lineares. Autovalores e autovetores. | Disciplinar |
| Seminários III (IFIS106) | 15h | Pesquisas atuais em Física e no Ensino de Física. Tópicos de Física Contemporânea | Disciplinar, das Ciências da Educação Da Ação Pedagógica |
| Física Geral III (IFIS107) | 90h | Carga Elétrica, Força Elétrica (Lei de Coulomb) e campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico, Energia Potencial Elétrica. Capacitores e dielétricos. Corrente, resistência e força eletromotriz. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. Campo magnético de corrente (Lei de Biot-Savart). Forças magnéticas sobre portadores de correntes, Efeito Hall, Lei de Ampère, Indutores e Indutância, Lei de Faraday e Lei de Lenz. Circuitos de corrente alternada, Oscilações Eletromagnéticas e Circuito RCC, Correntes alternadas, Oscilações eletromagnéticas. Propriedades magnéticas da matéria. Forma integral das Equações de Maxwell, Corrente de deslocamento. | Disciplinar |
| Cálculo III (IMAT099) | 60h | Campos conservativos. Integrais duplas e triplas em regiões retangulares. Integrais iteradas. Teorema de Fubini. Integrais duplas e triplas em regiões não retangulares. Integrais duplas em coordenadas polares. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas. Integrais de linha sobre curvas de classe CAI por partes. Integrais de linha de campos conservativos. Fluxo de um campo em R2. Teorema de Green. Superfícies parametrizadas, plano tangente e vetor normal a uma superfície. Integrais de superfície e área de superfícies. Fluxo de um campo em R3. Teorema da Divergência. Teorema de Stokes. | Disciplinar. |
| Psicologia da Educação (IEDU015) | 60h | Psicologia da Educação: histórico, perspectivas e contribuições. Análise crítica do fracasso escolar. Pressupostos básicos da Teoria Social Cognitiva, da Epistemologia Genética e da Psicologia Histórico-Cultural e implicações educacionais. | Das Ciências da Educação. |
| Seminários IV (IFIS113) | 15h | Pesquisas atuais em Física e no Ensino de Física. Tópicos de Física Contemporânea | Disciplinar, das Ciências da Educação Da Ação Pedagógica |
| Física Geral IV (IFIS114) | 60h | Formas de Ondas Eletromagnéticas, Transporte de Energia e o Vetor de Poynting, Pressão de Radiação, Polarização, Polarização por Reflexão, Óptica Geométrica: Reflexão, Refração, índice de refração, Formação de imagens em espelhos e lentes, Interferência, Experiência de Young, Interferência em películas delgadas, Mudanças de Fase na Reflexão, Interferômetro de Michelson, Difração da Luz, Fenda Única, Fenda Dupla, Fendas Múltiplas (Redes de Difração), Difração de Raios X, Lei de Bragg, Dualidade ondapartícula da luz (Efeito Fotoelétrico e Difração de elétrons). | Disciplinar. |

| | | | |
|---|-----|--|---------------------------|
| Cálculo IV (IMATIOO) | 60h | Sequências, subseqüências e operações com seqüências. Sequências convergentes e divergentes e critérios de convergência. Séries de números reais, séries convergentes e divergentes. Séries absolutamente convergentes. Critérios de convergência de séries. Sequências e séries de funções. Série de potências. Séries de Taylor. Equações diferenciais ordinárias e a ordem de uma equação diferencial. Equações de variáveis separáveis. Equações exatas e fatores integrantes. Equações lineares de primeira ordem. Equações lineares de segunda ordem homogêneas. Método dos coeficientes a determinar. Método da variação dos parâmetros. Soluções em séries de potências. Aplicações de equações diferenciais ordinárias. | Disciplinar. |
| Políticas Educacionais (IEDU016) | 60h | O cenário mundial contemporâneo: organismos multilaterais de financiamento e as propostas para a América Latina e Caribe. Política Educacional Brasileira e a legislação atual. | Das Ciências da Educação. |
| Termodinâmica e Introdução à Mecânica Estatística (IFIS119) | 90h | Conceitos básicos e postulados. Condições de equilíbrio. Algumas relações formais e exemplos de sistemas termodinâmicos. Processos reversíveis. Formulações alternativas e transformadas de Legendre. Princípios de extremo para diferentes formulações da termodinâmica. Relações de Maxwell. Estabilidade dos sistemas termodinâmicos. Transições de fase. Distribuições de probabilidade e o equilíbrio estatístico. O conceito microscópico de entropia e o limite termodinâmico. A função de partição e os ensembles termodinâmicos. O gás ideal monoatômico e o gás de fótons. | Disciplinar |
| Física Matemática (IFIS125) | 60h | Funções de uma variável complexa: séries infinitas, funções analíticas, condições de Cauchy-Riemann, integrais de contorno, teorema de Cauchy, teorema dos resíduos. Equações diferenciais parciais da Física: equação de Laplace, equação da difusão (do calor), equação de ondas (corda vibrante); métodos de solução: separação de variáveis, séries de Fourier, integrais de Fourier, integrais de Laplace e método de ponto de sela. Funções especiais: polinômios de Laguerre, harmônicos esféricos (aplicação na solução do átomo de hidrogênio). | Disciplinar |
| Eletromagnetismo (IFIS129) | 90h | Divergente e rotacional dos campos elétrico e magnético. Equações de Maxwell no vácuo. Potenciais eletromagnéticos. Eletrostática no vácuo. Equações de Poisson e Laplace. Magnetostática no vácuo. Materiais dielétricos e magnéticos. Equações de Maxwell em meios materiais. Indução eletromagnética. Energia eletrostática e magnetostática. Ondas eletromagnéticas. Vetor de Poynting. Variância por transformação de Galileu de coordenadas da equação da onda eletromagnética no vácuo. Trabalho de Campo. | Disciplinar |
| Mecânica Geral I (IFIS130) | 60h | Determinismo. Mecânica de uma partícula: movimento unidimensional. Momento linear. Linearidade na Mecânica. Forças conservativas e o princípio de conservação da energia. Oscilações: movimento em duas e três dimensões. Forças centrais e a conservação do movimento angular. Mecânica de um sistema de partículas. O problema de dois corpos. Oscilações acopladas. Movimento de corpos rígidos. Princípio da equivalência. | Disciplinar |
| Física Moderna I (IFIS131) | 90h | A relatividade especial: postulados básicos, transformações de Lorentz, referenciais inerciais. Contração do espaço e dilatação do tempo, adição de velocidades. Dinâmica relativística e a equivalência entre massa e energia. Leis de transformação dos campos eletromagnéticos. Radiação térmica e origem da teoria quântica. Elétrons e quantum de energia. O átomo de Rutherford. Propriedades Corpusculares da radiação: efeito fotoelétrico, efeito Compton. Propriedades ondulatórias das partículas. A hipótese de De Broglie. Teoria de Bohr da estrutura atômica. As regras de quantização de Bohr-Sommerfeld. Trabalho de Campo. | Disciplinar |
| Mecânica Geral II (IFIS134) | 60h | Formalismo lagrangeano: vínculos e sistemas de coordenadas generalizadas. O princípio da mínima ação e as equações de Lagrange. Leis de conservação no formalismo lagrangeano. Transformações de Legendre. As equações de movimento de Hamilton. Introdução a Sistemas Dinâmicos. | Disciplinar |
| Física Moderna II (IFIS135) | 60h | A interpretação de Born para a função de onda. O princípio da incerteza. Uma equação de onda para o elétron. A equação de Schrodinger em uma dimensão. Estados livres, ligados e a quantização da energia. Soluções de problemas unidimensionais. Valores esperados de grandezas físicas em mecânica quântica. A mecânica quântica e o átomo de hidrogênio. Quantização do momento angular. O spin do elétron. Átomos multieletrônicos. O princípio de exclusão de Pauli. Excitações óticas e de raios X. As funções de distribuição quânticas. Trabalho de Campo. | Disciplinar |
| Física Moderna III (IFIS138) | 90h | Estado Sólido (40% da carga horária): O calor específico dos sólidos. Ligações moleculares. Espectros Moleculares. Potenciais | Disciplinar. |

| | | | |
|------------------------------------|----------|---|--|
| | | periódicos e a teoria de bandas dos sólidos. Propriedades elétricas dos sólidos. Sólidos semicondutores. Física Nuclear (40%): Propriedades gerais do núcleo atômico. Força entre núcleos e estrutura nuclear. Reações nucleares e decaimento. Fenomenologia de partículas elementares (20%): Histórico, classificação e detecção das partículas elementares. Antipartículas, neutrinos e partículas estranhas. As interações eletromagnéticas, forte e fraca. Leis de conservação e quebra de simetria. O modelo dos quarks. O modelo padrão. Trabalho de Campo. | |
| Iniciação à Docência I (IFIS097) | CH Total | CH PCC | Aspectos gerais da formação do professor de Física: dimensão sócio-histórica do professor. Uso das tecnologias da informação e comunicação (TICS) na educação: concepções, teorias e metodologias. Ambiente virtual de aprendizagem. O uso das TICS e a aprendizagem. A Didática no centro das teorias pedagógicas. Saberes, competências e atitudes docentes. Transposição Didática. O ensino de Física e a Metodologia de projetos: concepções teóricas. Planejamento e desenvolvimento de atividades didático-científicas através da metodologia de projetos. Trabalho de Campo. |
| | 60h | 60h | |
| Iniciação à Docência II (IFIS101) | 75h | 75h | Introdução ao estudo das Tendências Pedagógicas Liberais e Progressistas. Planejamento didático do ensino: perspectiva crítica, estratégias e etapas para elaboração. Planejamento de curso e de aulas: elementos norteadores. Uso de softwares e applets educativos de animação, simulação e modelagem. Técnicas de resolução de problemas em Física. Preparação das aulas e o uso de estratégias pertinentes ao ensino da Física. Simulação de aulas: resolução de problemas de Física. Conteúdo estruturante das simulações de aulas: cinemática, dinâmica newtoniana, ondas e oscilações. Planejamento e desenvolvimento de atividades didático-científicas através da metodologia de projetos. Trabalho de Campo. |
| Iniciação à Docência III (IFIS105) | 90h | 90h | Uso de softwares e applets educativos de animação, simulação e modelagem. Uso das redes sociais e da internet como ferramenta de ensino. Interdisciplinaridade. Métodos e técnicas de ensino de Física. Preparação das aulas e o uso de estratégias pertinentes ao ensino da Física. Simulação de aulas de Física direcionadas para o Ensino Médio. Conteúdo estruturante das simulações de aulas: termodinâmica, eletricidade, magnetismo e óptica. Planejamento e desenvolvimento de atividades didático-científicas através da metodologia de projetos. Trabalho de Campo. |
| Iniciação à Docência IV (IFIS112) | 90h | 90h | Pressupostos epistemológicos da avaliação do processo de ensino aprendizagem. Avaliação diagnóstica e mediadora. A avaliação formativa e crítica. Metodologia, critérios e instrumentos utilizados na avaliação. Uso de softwares e applets educativos de animação, simulação e modelagem. Simulação de aulas de Física direcionadas para o Ensino Médio. |

| | | | | |
|--|-----|-----|---|--|
| | | | Conteúdo estruturante das simulações de aulas: Física Moderna. Planejamento e desenvolvimento de atividades didático-científicas através da metodologia de projetos. Trabalho de Campo. | |
| Instrumentação para o Ensino de Física I (IFIS118) | 60h | 15h | O papel do laboratório no ensino de Física I. Experiências com materiais de baixo custo e alternativos I. A atividade experimental em ambientes não formais I. Conhecer o funcionamento e a explicação teórica por detrás de materiais didáticos experimentais construídos em classe, comerciais, de museus, filmes, objetos virtuais e da internet mais divulgados e utilizados I. Elaboração e construção de experimentos e kits para o ensino de Física I. Planejamento e avaliação da precisão experimental, a qualidade e as limitações técnicas de equipamentos comerciais e de baixo custo e aprender a manipulá-los para produzir o efeito experimental desejado I. Análise de materiais didáticos ou experimentos didáticos de baixo custo de Física utilizados no ensino médio I. A questão da medida nas atividades experimentais do ensino médio. Trabalho de Campo. | Curricular das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar, Experiencial, Da Tradição Pedagógica |
| Instrumentação para o Ensino de Física II (IFIS128) | 60h | 15h | O papel do laboratório no ensino de Física II. Experiências com materiais de baixo custo e alternativos II. A atividade experimental em ambientes não formais II. Conhecer o funcionamento e a explicação teórica por detrás de materiais didáticos experimentais construídos em classe, comerciais, de museus, filmes, objetos virtuais e da internet mais divulgados e utilizados II. Elaboração e construção de experimentos e kits para o ensino de Física II. Planejamento e avaliação da precisão experimental, a qualidade e as limitações técnicas de equipamentos comerciais e de baixo custo e aprender a manipulá-los para produzir o efeito experimental desejado II. Análise de materiais didáticos ou experimentos didáticos de baixo custo de Física utilizados no ensino médio II. As propostas dos projetos em ensino de Física, seus objetivos e concepções e os livros didáticos de Física. Desenvolvimento de experimento original para o ensino médio, baseado na proposta da disciplina. Trabalho de Campo. | Curricular das Ciências da Educação, da Ação Pedagógica, Disciplinar, Da Tradição Pedagógica, Experiencial |
| Evolução dos Conceitos e Teorias da Física (IFIS132) | 60h | 15h | Estudo de conceitos e teorias da Física no contexto da história e da filosofia da ciência. Argumentação histórico-filosófica para o entendimento do progresso científico. A Física pré-copernicana. Desenvolvimento conceitual e formal das teorias clássicas. Origens, evolução dos fundamentos e formalização das estruturas básicas da Física moderna. Discussão conceitual das principais áreas da Física contemporânea. Implicações da história e da filosofia da ciência para a docência em Física. | Disciplinar das Ciências da Educação |
| Abordagens histórico-filosóficas no Ensino Médio (IFIS137) | 30h | 15h | Desenvolvimento de integração teórico-metodológica dos conteúdos de Física, Didáticos e Histórico-filosóficos da Ciência para aplicação no Ensino de | Disciplinar das Ciências da Educação, |

| | | | | |
|--|----------|------------|--|---|
| | | | Física. Construção de abordagens histórico-filosóficas para o ensino de Física em momentos curriculares de iniciação profissional. Planejamento de minicursos, seminários, texto escrito, e mídias diversas (vídeos, simuladores, experiências conforme na história da Física). | Curricular, da Tradição Pedagógica Experiencial |
| Introdução à Astronomia (IFIS140) | 60h | 30h | História da Astronomia: Astronomia Antiga (Gregos e Egípcios); Modelos antigos de universo; Modelos de sistemas solar; as contribuições de Tycho Brahe e Johannes Kepler (Astronomia nova de Praga); as contribuições de Galileu Galilei e Isaac Newton. Sistema Solar: Modelos para a sua formação; Constituintes; Dinâmica do sistema solar; Evolução Estelar; Modelos para a formação de uma estrela, manutenção e extinção de uma estrela. Galáxias: Unidades Astronômicas; Formação de galáxias; Componentes galácticas. Exoplanetas: Descoberta de novos planetas e a tecnologia para sua detecção. Astronomia de posição: Orientação pelo Sol; Orientação pelas estrelas; coordenadas azimutais e equatoriais. Uso de equipamentos em observação celeste; Estudo das propriedades ópticas de telescópios refletores e telescópios refratores. | Disciplinar |
| Introdução à Física e ao Laboratório de Física (IFIS096) | CH Total | CH Prática | Física teórica: Relações entre equações e dados empíricos. Aplicação de gráficos ao estudo da Física. Métodos de resolução de problemas físicos. Vetores e cálculo vetorial, sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas. Gráficos e ajustes de curvas. Cinemática em uma (1 D), duas (2D) e três dimensões (3D). Física experimental: Medidas em Física, dimensões das grandezas físicas e sistemas de unidades, conceito de grandezas escalares e vetoriais. Algarismos significativos. Teoria dos erros, desvio padrão, propagação de erros. Experimentos de cinemática. Elaboração de relatórios. Medidas experimentais de grandezas físicas. Conceitos e metodologias físicas aplicadas à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade. | Disciplinar, das Ciências da Educação. |
| | 90h | 30h | | |
| Laboratório de Física I (IFIS100) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos de Mecânica: centro de massa, Lei de Hooke, conservação de energia, colisões. Conceitos e metodologias físicas aplicadas à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade. | Disciplinar, das Ciências da Educação. |
| Laboratório de Física II (IFIS104) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos de Mecânica dos fluidos, Oscilações, Termologia e Termodinâmica. Conceitos e metodologias físicas aplicadas à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade. | Disciplinar, das Ciências da Educação. |

| | | | | |
|---|-----|-----|---|--|
| Laboratório de Física III (IFIS109) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos de Eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo; mapeamento de curvas equipotenciais; circuitos simples em corrente contínua e corrente alternada; medidas de campo magnético; transformadores; histerese; lei de indução de Faraday. Conceitos e metodologias físicas aplicadas à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade. | Disciplinar, das Ciências da Educação. |
| Laboratório de Física IV (IFIS 115) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos de Ótica geométrica e Ótica física: reflexão e refração; elementos ópticos — espelhos e lentes; índice de refração; dispersão em prismas; interferência e difração; polarização; intensidade luminosa; lei de Beer-Lambert; fotometria. Conceitos e metodologias físicas aplicadas à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade. | Disciplinar, das Ciências da Educação. |
| Laboratório de Física Moderna I (IFIS136) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos que deram origem à Física moderna: medida da velocidade da luz pelo método de Foucault, Interferômetro de Michelson-Morley, Radiação térmica: Emissividade, Intensidade da radiação em função da distância, Lei Stefan-Boltzmann, Efeito fotoelétrico; Determinação da constante de Planck, Difração de elétrons; Medida das distâncias interplanares do grafite policristalino, Espectro de emissão da molécula de hidrogênio, Frank-Hertz - Quantização da energia eletrônica no átomo de mercúrio. | Disciplinar. |
| Laboratório de Física Moderna II (IFIS139) | 60h | 60h | Montagem, aquisição e análise de dados de experimentos que deram origem à física moderna: Espectrômetro de raios-X: Assinatura do espectro do cobre, Radiação de frenamento, Lei de Duane-Hunt, Monocromatização de raios-X por reflexão de Bragg, Monocromatização de raios-X por absorção, Absorção de raios-X na borda K, Constantes de Moseley e de Rydberg, Absorção de raios-X na borda L, Espalhamento Compton, Caracterização elétrica do comportamento semicondutor do germânio, Ressonância paramagnética eletrônica de spin, Comportamento aleatório de eventos radioativos. | Disciplinar. |
| Química I (IQU1147) | 60h | 30h | (Teórica) Estequiometria, Sólidos e líquidos, Equilíbrio ácido-base, de Ions complexos e de oxidação-redução, Estrutura e reatividade das moléculas, Polímeros, (Prática) Normas de segurança no laboratório, Vidrarias, instrumentação e manuseio dos materiais básicos de laboratório, Preparo de soluções, Experimentos que ilustram conceitos de equilíbrios e reações químicas, Técnicas de separação e purificação das substâncias. | Disciplinar. |

| | | | | |
|---|-----|-----|---|---|
| Química II (IQU1148) | 60h | 30h | (Teórica) Diagramas de fases. Eletroquímica. Cinética química. (Prática) Experimentos que ilustram os conceitos fundamentais trabalhados na teoria. | Disciplinar. |
| Estágio Supervisionado I: Didática e o Ensino de Física na Educação Básica (IEST330) | 75h | 75h | A inserção na escola. Observação, reflexão e análise crítica de aulas: o professor e suas estratégias didáticas. As estratégias de avaliação utilizadas pelo professor do ensino médio. Relato de experiências docentes. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |
| Estágio Supervisionado II: Metodologia e Prática do Ensino de Física (IEST331) | 90h | 90h | O ensino e a aprendizagem em Física: concepções metodológicas. Tendências e perspectivas sobre a pesquisa em Ensino de Física e Ensino de Ciências. A inserção na escola. Observação, reflexão e análise crítica de espaços escolares. A gestão escolar: observação e análise. Observação de aulas: os estudantes, o professor e as estratégias para resolução de conflitos em sala de aula. Relato de experiências docentes. Prática de ensino em espaços não-formais. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |
| Estágio Supervisionado III: Metodologia e Prática do Ensino de Física (IEST332) | 90h | 90h | A inserção na escola. Observação de aulas. Auxílio de aula. Planejamento e aplicação de sequência didática. Situações cotidianas de uma sequência didática de Física no ensino médio. Avaliação da aplicação de sequência didática. Planejamento de mini-cursos. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |
| Estágio Supervisionado IV: Abordagens Histórico-Filosóficas no Ensino Médio (IEST333) | 60h | 60h | A inserção na escola. Planejamento e aplicação de abordagens histórico-filosóficas para o ensino de Física em momentos curriculares de iniciação profissional. Execução de minicursos. Avaliação da aplicação de abordagens histórico-filosóficas. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |
| Estágio Supervisionado V: Metodologia e Prática do Ensino de Física (IEST334) | 90h | 90h | A inserção na escola. Plano de estágio. Prática docente, atividades docentes e prática de ensino. Desenvolvimento de projetos de ensino. Planejamento e execução da regência de sala de aula. Iniciação à pesquisa no ensino de Física. Execução de minicursos. | Disciplinar, Curricular, das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica, Experiencial, da Ação Pedagógica |

APÊNDICE C - Questionário

Prezado(a) Professor(a) Formador(a),

Estou cursando o doutorado no PPGECT/UFSC e minha pesquisa busca evidenciar como os diferentes tipos de Saberes Docentes são mobilizados na Licenciatura em Física. Nesse sentido, venho respeitosamente convidá-lo(a) a participar como respondente desse estudo, garantindo que as informações serão confidenciais e utilizadas para fins de pesquisa. Como pesquisadora responsável, comprometo-me a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução CNS 466/12 de 12/06/2012 que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes de pesquisas envolvendo seres humanos.

O projeto de pesquisa está protocolado no Comitê de Ética da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) (número: 84656118.5.0000.5564).

Em caso de dúvidas, entre em contato pelo e-mail abiscaino@gmail.com ou pelo fone (41) 99241 9879.

Agradecemos gentilmente sua participação neste estudo!

Pesquisadora: Profa. Aline Portella Biscaino, Dinter PPGECT UFSC-UFFS, UFFS - Campus Realeza/PR.

Orientador: Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho, UFSC – Florianópolis/SC.

Co-orientadora: Profa. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo, UFFS – Campus Chapecó/SC.

* Você deseja participar dessa pesquisa e considera estar suficientemente esclarecido(a) sobre os objetivos, eventuais riscos e benefícios associados a ela? Para mais informações, acesse o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE):

(<https://drive.google.com/file/d/1sNMYASv8pSXY2CNAzdrKi0Bzr1d00Foo/view>)

Sim, desejo continuar.

Não, encerrar questionário.

1 - Em relação aos Componentes Curriculares que ministra no Curso de Licenciatura em Física, assinale alternativa que melhor representa o seu grau de concordância com as assertivas a seguir:

| Assertivas | Discordo completamente | Discordo parcialmente | Concordo parcialmente | Concordo completamente |
|--|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| a) Costumo discutir com os Licenciandos a abordagem dos conteúdos de Física nos livros didáticos do Ensino Médio (ex.: ênfase em exercícios repetitivos, presença ou ausência de contexto histórico no qual o conhecimento científico se desenvolveu.) | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| b) Costumo trabalhar com os Licenciandos exemplos de atividades realizadas por professores de Física da Educação Básica (ex.: relato de experiência de atividades experimentais ou uso de simulações.) | | | | |
| c) Discuto com os Licenciandos o conteúdo previsto no currículo de Física para o Ensino Médio | | | | |
| d) Discuto com os Licenciandos aspectos da Natureza da Ciência ao ensinar física. | | | | |
| e) Costumo problematizar com os Licenciandos as dificuldades da carreira do professor da Educação Básica. | | | | |
| f) Discuto com os Licenciandos sobre a indisciplina dos estudantes da Educação Básica e como agir diante dela. | | | | |
| g) Nas aulas, trabalho unicamente o conhecimento relacionado a Física. Não há tempo suficiente para tratar dos aspectos pedagógicos nos componentes curriculares que ministro. | | | | |
| h) Costumo discutir com os | | | | |

- Como funciona a escola
- Como deve ocorrer o ensino
- Como ocorre a aprendizagem
- O que é avaliação
- Quais as características que definem um "bom professor"
- Não trato de nenhuma dessas pré-concepções.

6 - Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha a(s) pré-concepção(ões) listadas na pergunta anterior? Marque todas as que se aplicam.

- Aulas expositivas
- Aulas dialogadas
- Debates e discussão de textos
- Outro (especifique)

7 - Entre os saberes ("conhecimentos") listados a seguir, qual(is) você costuma também trabalhar quando trata da(s) pré-concepção(ões) elencadas anteriormente? Marque todos os que se aplicam.

- Relacionado aos Fundamentos da Educação, História da Educação e Teorias de Ensino e Aprendizagem.
- Relacionado ao que apresentam o currículo da Educação Básica, BNCC e Diretrizes Estaduais sobre avaliação, aprendizagem, ensino, escola e professor
- Relacionado às atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula.
- Não costumo relacionar as pré- concepções listados com outros saberes("conhecimentos")
- Outro (especifique)

8 - Entre os itens listados a seguir, quais você julga tratar em suas aulas no curso de Licenciatura em Física? Marque todos os que se aplicam.

- Conteúdos presentes no currículo de Física da Educação Básica
- Diretrizes Curriculares Estaduais para Educação Básica
- Conteúdos presentes nos livros didáticos de Física para Educação Básica
- Construção de materiais didáticos para Educação Básica
- Não trato nenhum dos assuntos anteriores

9 - Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha o(s) assunto(s) listado(s) na pergunta anterior? Marque todas as que se aplicam.

- Aulas expositivas
- Aulas dialogadas
- Debates e discussão de textos
- Outro (especifique)

10 - Entre os saberes ("conhecimentos") listados a seguir, qual(is) você costuma também trabalhar quando trata do(s) assuntos(s) elencados(s) na anteriormente? Marque todos os que se aplicam.

- Relacionado a quaisquer áreas da Física (Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.)
- Relacionado ao como ensinar um saber específico de Física na Educação Básica
- Relacionado às atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula

Não costumo relacionar os assuntos listados com outros saberes ("conhecimentos")

11 - Entre os saberes (que podem ser adquiridos na experiência docente) listados a seguir, você julga tratar algum(ns) dele(s) em suas aulas no curso de Licenciatura em Física? Marque todos os que se aplicam.

- Relacionados à gestão de classe ("controle" da turma)
- Relacionados ao diário de classe
- Relacionados ao conselho de classe
- Associado ao relacionamento do docente com os estudantes
- Não trato nenhum dos saberes listados.

12 - Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha o(s) saber(es) listado(s) na pergunta anterior? Marque todas as que se aplicam.

- Aulas expositivas
- Aulas dialogadas
- Debates e resolução de problemas teóricos
- Estudo e discussão de textos
- Outro (especifique)

13 - Entre os saberes ("conhecimentos") listados a seguir, qual(is) você costuma também trabalhar quando trata do(s) saber(es) elencados(s) anteriormente? Marque todos os que se aplicam.

- Relacionado a quaisquer áreas da Física(Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.)
- Relacionado ao como ensinar um saber específico de Física na Educação Básica
- Relacionado às atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula
- Relacionado ao que preconizam o currículo de Física da Educação Básica e BNCC
- Não costumo relacionar os saberes listados com outros saberes ("conhecimentos")
- Outro (especifique)

14 - Entre os conteúdos listados a seguir, você julga tratar algum(s) dele(s) em suas aulas no curso de Licenciatura em Física? Marque todos os que se aplicam.

- Epistemologia da Ciência
- História e Filosofia da Ciência
- Didática da Ciência
- História da Educação
- Teorias de Aprendizagem
- Abordagem CTS
- Concepções Alternativas
- Não trato nenhum dos conteúdos listados.

15 - Qual(ais) metodologia(s) de ensino você utiliza quando trabalha o(s) conteúdo(s) listado(s) na pergunta anterior? Marque todas as que se aplicam.

- Aulas expositivas
- Aulas dialogadas
- Debates e discussão de textos
- Outro (especifique)

16 - Entre os saberes ("conhecimentos") listados a seguir, qual(is) você costuma também trabalhar quando trata do(s) conteúdos elencados(s) anteriormente? Marque todos os que se aplicam.

- Relacionado a quaisquer áreas da Física (Ex.: Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica Clássica, Relatividade, etc.)
- Relacionado às atividades desenvolvidas por professores no contexto real de sala de aula.
- Relacionado aos livros didáticos de Física da educação Básica
- Relacionado ao currículo de Física da Educação Básica e BNCC
- Não costumo relacionar os conteúdos listados com outros saberes ("conhecimentos")
- Outro (especifique)

17 - Com base no saber (ensaios, artigos, relatos de experiência, etc.) produzido a partir de pesquisas que investigam o contexto da sala de aula, seja ela da Educação Básica ou Superior, responda as questões a seguir, marcando as alternativas verdadeiras.

- Costumo ler essas publicações.
- Já utilizei algum material dessa natureza em minhas aulas.
- Julgo ser importante utilizar o saber produzido a partir das vivências na escola, na formação de professores de Física.

18 - Quais as principais fontes que você conhece ou já utilizou para ter acesso ao saber (ensaios, artigos, relatos de experiência, etc.) produzido a partir de pesquisas que investigam o contexto da sala de aula? Marque todas as que se aplicam.

- Catálogo de teses e dissertações da Capes
- Revista (Revista Brasileira de Ensino de Física, Investigação em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, etc.)
- Anais de evento (Simpósio Nacional de Ensino de Física, Encontro Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Física, etc.)
- Livros
- Não conheço fontes relacionadas a este saber
- Outro (especifique)

19 - Dentre o conjunto de disciplinas orientadas pela legislação específica para os cursos de Física e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de 2015, quais são os saberes ("conhecimentos") priorizados no curso de Licenciatura em Física no qual você atua?

20 - Como julga ocorrer a articulação entre os diferentes saberes ("conhecimentos") no curso?

21 - Qual sua formação? Assinale todas as opções que se aplicam.

- Licenciatura em Física
- Física Bacharelado

- Pedagogia
- Mestrado em Física
- Mestrado em Educação em Ciências/Ensino de Física
- Mestrado em Educação
- Doutorado em Física
- Doutorado em Educação em Ciências/Ensino de Física
- Doutorado em Educação
- Graduação, Mestrado e/ou Doutorado em Matemática/Educação Matemática
- Graduação, Mestrado e/ou Doutorado em Química
- Outro (especifique)

22 - Quais componentes curriculares você costuma ministrar no curso de Licenciatura em Física? Assinale as opções que se aplicam.

- Física Básica ou Física Geral
- Física Experimental
- Física Moderna
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo
- Termodinâmica
- Física, Tecnologia e Sociedade
- Estrutura da Matéria
- Metodologia e Prática de Ensino em Física
- Instrumentação para o Ensino de Física
- Didática das Ciências
- Políticas e Planejamento da Educação Brasileira
- Didática
- Organização do Trabalho Pedagógico da Escola
- Psicologia da Educação
- LIBRAS
- Química Geral
- Cálculo
- Estágio Supervisionado
- Outro (especifique)

APÊNDICE D – Análise do SD priorizado nos cursos pesquisados

| Professor formador | Resposta | Comentários | Categoria |
|----------------------|--|---|--|
| Karen (GFís) | Não sei dizer. | Pode não conhecer o currículo do curso suficientemente ou não ter uma opinião formada. | Não soube responder/entendeu a pergunta |
| Noah (GFís) | Físicas Básicas e Estrutura da Matéria. | Elencou o grupo de CCRs predominantes. | Saber Disciplinar (Saber priorizado) |
| Adam (GFís) | Física moderna. | Elencou uma parte da Física que julga predominar no curso. | Saber Disciplinar (Saber priorizado) |
| Bia (GFís) | Domínio do conteúdo. | Considera-se que a professora se refere à Física quando fala de “conteúdo”, pois está associado ao conteúdo que será ministrado pelo licenciado. | Saber Disciplinar (Saber priorizado) |
| Cléo (GEduc) | Atuo com Didática Geral, e Teorias da Aprendizagem. | A professora listou os CCRs nos quais atua demonstrando uma confusão na interpretação da questão. | Não soube responder/entendeu a pergunta |
| Dora (GFís) | Física, matemática, didática, história e filosofia da ciência. | A professora cita os grupos de CCRs que predominam | Saber Disciplinar e das Ciências da Educação (Saber priorizado) |
| Ester (GEFís) | O curso busca se adequar à legislação de modo a atender a todas as necessidades formativas dos estudantes. Não sobrou muito espaço na matriz curricular para fazer grandes modificações com as muitas exigências colocadas tanto pelas diretrizes dos cursos de Física, quanto pelas diretrizes de formação de | Ao tratar da adequação às normativas, a professora formadora ressalta a falta de autonomia curricular gerada pelas inúmeras exigências representadas em cargas horárias necessárias para PCC, extensão, | <u>Adequação às normativas; atendimento às necessidades formativas.</u> (Normativas e necessidades da formação) |

| | | | |
|---------------------|---|--|---|
| | professores. Ademais, tem-se ainda a carga horária específica de estágios, extensão, prática como componente curricular, etc. | pesquisa, estágio, etc. | |
| Flora (GFís) | Relacionados ao ensino e conhecimento específico. | A professora define, claramente, o grupo de saberes predominante. | Saber Disciplinar e das Ciências da Educação (Saber priorizado) |
| Giu (GFís) | A Física Básica e a Estrutura da Matéria. | A professora cita os grupos de CCRs que predominam | Saber Disciplinar (Saber priorizado) |
| Hugo (GFís) | Física Básica e Contemporânea. | O professor cita os grupos de CCRs que predominam | Saber Disciplinar (Saber priorizado) |
| Iara (GEFís) | Conhecimento específico e o “como” ensinar. | A professora define, claramente, o grupo de saberes predominante. | Saber Disciplinar e das Ciências da Educação (Saber priorizado) |
| Júlio (GFís) | <u>Infelizmente um excesso de disciplinas pedagógicas em detrimento de disciplinas que dão conhecimento de física. Chega-se ao cúmulo de termos disciplinas de Métodos de Ensino de Astronomia antes de ter a disciplina de Introdução à Astronomia. Como pode-se aprender a ensinar um conteúdo se não se tem este conteúdo? Minha sugestão seria primeiro <u>faça a graduação depois faça a licenciatura.</u> Coloque-a como uma pós-graduação!</u> | O professor formador identifica a predominância do Saber das Ciências da Educação e coloca isso como algo negativo, considerando a necessidade de ampliação no Saber Disciplinar. Como compreensão de curso de Licenciatura, evidencia que este não deve ser uma graduação, mas vir somente após como uma “pós-graduação”. | Saber das Ciências da Educação; <u>Compreensão do curso</u> (Saber priorizado) |
| Levi (GFís) | Não sei. Acredito que o conteúdo. | Considera-se que a professora se refere à Física | Saber Disciplinar |

| | | | |
|---------------------|--|---|---|
| | | quando fala de “conteúdo”, pois está associado ao conteúdo que será ministrado pelo licenciado | |
| Mila (GEFís) | <p><u>Não penso que haja um foco específico no curso no qual atuo</u>; o curso trabalha, como vários outros cursos de Licenciatura, uma grande carga horária em Física e Matemática, com a vinda das últimas diretrizes curriculares (não só a de 2015, mas também a de Formação de Professores de 2002, a carga horária para discussão dos conhecimentos ditos "pedagógicos" foi ampliada; recentemente com as DC de 2015 foram inseridas disciplinas de diversidade e direitos humanos. Nas pedagógicas, em geral aqueles saberes mencionados nas questões anteriores são abordados, mas sem um foco muito específico em um ou outro. Por exemplo, há cursos com ênfase em história e filosofia; outros com ênfases em CTS, ou nas TDIC, mas no curso onde atuo <u>não há uma ênfase específica. O que tentamos fazer é trabalhar com os saberes, mas também cada professor pode dar alguma ênfase em alguns saberes, mais do que outros.</u> Eu gosto, por exemplo, quando é possível, de trazer professores de Física da educação básica (rede pública) para fazer discussões e apresentações com os</p> | <p>Considera que, apesar de haver cursos com ênfases específicas, não é o caso do curso no qual trabalha. Também detalha a influência das regulamentações sobre o currículo (DCN de 2002 e 2015).</p> | <p>Não identifica uma priorização de SD no curso. Depende do professor.</p> <p><u>(Normativas e necessidades da formação)</u></p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>meus discentes; ou os oriento a desenvolver estudos de aproximação (com entrevistas, etc.) à professores ou alunos da Educação Básica, ao escolher os textos a serem trabalhados nas disciplinas, gosto de utilizar aqueles que em geral trazem propostas desenvolvidas em escolas, como uma forma de aproximação à realidade cotidiana da escola. <u>Mas não posso afirmar que esta é uma prioridade de outros docentes no mesmo curso.</u></p> | | |
|--|---|--|--|

APÊNDICE E – Análise da interação dos SD nos cursos pesquisados

| Professor formador | Resposta | Interpretação | Categoria |
|----------------------|--|--|---|
| Karen (GFís) | Não sei opinar. | Pode não conhecer o currículo do curso suficientemente ou não ter uma opinião formada. | Não soube responder. |
| Noah (GFís) | Pelo que sei dos <u>alunos</u> , há <u>pouca</u> articulação. Cada professor fica na sua caixinha. Exceto os <u>colegas do Departamento de Educação</u> , que procuram essa articulação ao lecionar as disciplinas da sua área. | Revela um distanciamento do assunto ao se referir sobre o que os “alunos” dizem e o que “os colegas do Departamento de Educação” fazem. | Intensidade; Iniciativa individual ou de grupo (responsabilidade de um grupo de professores). |
| Adam (GFís) | Com as <u>aplicações</u> destes conteúdos. | Percepção desconexa de teoria e prática, pois em um momento de “aplicação” os saberes devem se articular. | Iniciativa individual ou de grupo (responsabilidade dos Licenciandos); Relação teoria e prática |
| Bia (GFís) | No estágio. | Percepção de que existe um momento específico do curso no qual os saberes devem se articular (em que a teoria e prática se aproximam, etc.) | Iniciativa individual ou de grupo (responsabilidade dos Licenciandos e de um grupo de professores) |
| Cléo (GEduc) | Acredito que ocorre <u>pouca</u> articulação. | Declara haver pouca. | Intensidade. |
| Dora (GFís) | <u>Alta</u> articulação, ainda que <u>fragmentada</u> . | Declara haver muita articulação, porém restrita a alguns grupos de professores. | <u>Intensidade; Iniciativa individual ou de grupo</u> (responsabilidade de um grupo de professores) |
| Ester (GEFís) | Ao se construir a matriz curricular, imagina-se uma lógica entre as disciplinas que implicariam uma maior articulação entre os conhecimentos. No entanto, efetivamente no curso de Física, os estudantes não seguem a matriz e as atividades desenvolvidas entre os professores, <u>muitas vezes, não estão relacionadas</u> . Eu não sei o que o professor faz no outro departamento, praticamente. | Além da desarticulação apontada pela professora, há também um problema relativo à sequência com que os acadêmicos cursam os CCRs do curso implicando na falta de logicidade na matriz. | Intensidade; |

| | | | |
|---------------------|---|--|---|
| Flora (GFís) | <u>Não vejo muita articulação.</u> | Declara haver pouca. | Intensidade; |
| Giu (GFís) | <u>Depende somente do professor.</u> Alguns se preocupam com o assunto, outros nem se importam <u>se lecionam para o bacharelado ou para a licenciatura...</u> Eu, por exemplo, tento fazer alguma conexão entre as diversas áreas da física que vamos lecionando para eles, incluindo momentos históricos e curiosidades das principais personagens de cada assunto, mas não tenho um conhecimento muito grande de teoria da educação e assuntos correlatos envolvidos nisso. Acho que são tentativas válidas, mas <u>depende da vontade do professor.</u> | Relata a necessidade de uma preocupação por parte do professor formador para realizar a articulação e do reconhecimento que atuam em um curso de Licenciatura em Física. | <u>Iniciativa individual ou de grupo</u> (responsabilidade de um grupo de professores); <u>compreensão de curso</u> |
| Hugo (GFís) | Não consigo responder. | Pode não conhecer o currículo do curso suficientemente ou não ter uma opinião formada. | Não soube responder |
| Iara (GEFís) | O ideal penso que seria através de atividades diretamente nas escolas de Ensino Médio Público, estabelecendo uma relação dialética entre prática e teoria, reforçada em sala de aula, na universidade. | A professora formadora falou de uma situação que pensa ser o ideal, mas não especificou se ocorre e como ocorre a articulação no curso em que atua. | Não soube responder/entendeu a pergunta |
| Júlio (GFís) | Sempre através de experimentos: diálogo com a natureza, como compreender a resposta da natureza (interpretação dos resultados), como descrever, como argumentar, como contextualizar... | Relaciona a articulação dos saberes com a metodologia de ensino utilizada (no caso, atividades experimentais) | Metodologia de ensino |
| Levi (GFís) | O aluno os aprende separadamente e depois os articula através de situações práticas. | Apresenta uma visão desconexa de teoria e prática e distanciada acerca da necessidade de articulação dos saberes, cabendo ao acadêmico a responsabilidade por fazê-la. | Iniciativa individual ou de grupo (responsabilidade dos Licenciandos); Relação teoria e prática. |

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| <p>Mila (GEFís)</p> | <p>Há disciplinas que são mais integradoras, mas <u>são trabalhadas por professores individualmente</u>. As metodologias de ensino em geral trabalham diferentes saberes, relacionados aos conteúdos (história, epistemologia, filosofia) e ao seu ensino (estratégias, enfoques curriculares, etc). Mas não sei se isso é garantia de articulação entre os saberes.</p> | <p>Descreve a atitude de alguns professores que buscam fazer uma maior integração entre os saberes em alguns CCR, no entanto coloca em dúvida se isso garante uma articulação entre os saberes docentes no curso.</p> | <p>Iniciativa individual ou de grupo (responsabilidade de alguns professores)</p> |
|----------------------------|--|---|---|