

ABORDAGEM DOS MODELOS DE MUDANÇA CONCEITUAL E PERFIL CONCEITUAL EM PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

Tania Teresinha Bruns Zimer¹
Sérgio Camargo²
Jaqueline Rocha Simão Cubos³

ZIMER, T. T. B.; CAMARGO, S.; CUBOS, J. R. S. Abordagem dos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual em pesquisas sobre formação inicial de professores em ciências e em matemática. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 20, n. 1, p. 55-90, jan./jun. 2020.

RESUMO: O contexto de pesquisa em que este estudo se insere é o da formação inicial de professores e tem como objetivo identificar de que modo modelos de mudança conceitual são abordados em pesquisas dessa temática. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica no banco de teses e dissertações da CAPES, utilizando-se para a busca as seguintes palavras-chave: perfil conceitual, evolução conceitual e mudança conceitual. Foram selecionados quinze trabalhos sobre formação de professores e, destes, analisados oito que se referiam à formação inicial de professores em Matemática, em Física, em Química e em Biologia. Como se trata da formação inicial de professores constatou-se que na maioria das pesquisas, o vínculo com o curso de licenciatura ocorreu por meio de uma disciplina obrigatória da grade curricular e dentre essas disciplinas,

DOI: 10.25110/educere.v20i1.2020.7468

¹Doutorado em Educação e licenciada em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Docente. Av. Sete de Setembro, 2.645, Campus Reboças, sala 03, térreo – Centro. Curitiba, PR, CEP: 80.230-010. Telefone: (41) 35356278 – taniatbz@ufpr.br

²Doutorado em Educação e licenciado em Física. Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Docente. Av. Sete de Setembro, 2.645, Campus Reboças, sala 226, 2º andar – Centro. Curitiba, PR, CEP: 80.230-010. Telefone: (41) 35356275 – s1.camargo@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8766-5424>

³Licenciada em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Discente. jaqueline.rocha@yahoo.com.br <https://orcid.org/0000-0002-9369-697>

a maior ocorrência está naquelas que tratam da prática de ensino, mais especificamente, o estágio. Os modelos de mudança conceitual foram adotados nesses trabalhos ora para a organização de uma proposta de ensino ou como meio para descrever, caracterizar as concepções de futuros professores em relação a um determinado conceito. Nesse sentido, o Perfil Conceitual é a referência teórica presente entre a maioria dessas pesquisas. Nos processos de ensino, o trabalho em sala de aula tem como fio condutor desencadear o estudo de um novo conhecimento após a ativação das concepções prévias que o futuro professor evidencia a respeito de certo conceito. Desse modo, o questionário é o instrumento que mais foi utilizado para o registro das concepções no início do trabalho de campo e atividades que possibilitam interações discursivas e reflexões foram as estratégias de ensino mais utilizadas pelos professores pesquisadores.

PALAVRAS-CHAVE: Concepções; Evolução Conceitual; Estratégias; Prática de Ensino; Aprendizagem da Docência.

APPROACH OF CONCEPTUAL CHANGE AND CONCEPTUAL PROFILE MODELS IN RESEARCH ON INITIAL TRAINING OF TEACHERS IN SCIENCE AND MATHEMATICS

ABSTRACT: This study is inserted in the context of initial training of teachers, with the purpose of identifying what conceptual change models are addressed in the research related to this topic. Therefore, it performed a literature research on the database of thesis and dissertations in CAPES using the following keywords: conceptual profile, conceptual evolution, and conceptual change. In the study, fifteen (15) studies addressing teacher training were chosen, and eight (8) of those studies discussed the initial training of Mathematics, Physics, Chemistry, and Biology instructors. Since this study addresses the initial training of teachers, it could be noted that most of the studies presented a link with the undergraduate teaching degree took place through one required discipline, and the most frequent connection occurring in the classes requiring hands-on studies, more specifically, internships. The conceptual change model used in these studies to organize an education proposal and to describe and characterize the conceptions of future teachers were related to a given concept. In this sense, the Conceptual Profile is the theoretical reference in most

searches. In the teaching process, the work in class has the main purpose of initiating the study of new knowledge after the activation of previous concepts that the future teacher had elicited about a given concept. Therefore, questionnaires are the most widely used tool for recording the concepts at the beginning of the field work, and activities that enable discursive interaction and reflection were the most widely used education strategies by the researchers.

KEYWORDS: Conceptions; Concept Evolution; Strategies; Practical Education.

ENFOQUE DE LOS MODELOS DE CAMBIO CONCEPTUAL Y PERFIL CONCEPTUAL EN INVESTIGACIONES SOBRE FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES EN CIENCIAS Y EN MATEMÁTICA

RESUMEN: El contexto de la investigación en que este estudio está inserido es el de la formación inicial de los profesores y tiene como objetivo identificar de qué manera modelos de cambios conceptuales son abordados en investigaciones de esa temática. Por lo tanto, se realizó una búsqueda bibliográfica en el banco de tesis y disertación de la CAPES, utilizándose para la exploración las siguientes palabras clave: perfil conceptual, evolución conceptual y cambio conceptual. Fueron seleccionados quince trabajos sobre formación de profesores y, de estos, analizados ocho que se referían a la formación inicial de profesores en Matemáticas, en Física, en Química y en Biología. Como se trata de formación inicial de profesores, se constató que en la mayoría de las investigaciones el vínculo con el curso de licenciatura ocurrió por medio de una asignatura obligatoria del currículo y entre esas asignaturas, la mayor ocurrencia está en aquellas que tratan de la práctica de enseñanza, más específico, la pasantía. Los modelos de cambio conceptual fueron adoptados en esos trabajos, sea para la organización de una propuesta de enseñanza o como medio para describir, caracterizar los conceptos de futuros profesores en relación a un punto del concepto. En ese sentido, el Perfil Conceptual es la referencia teórica presente en la mayoría de esas pesquisas. En los procesos de enseñanza, el trabajo en clase tiene como hilo conductor desencadenar el estudio de un nuevo conocimiento

después de la activación de los conceptos previos que el futuro profesor evidencia a respecto de cierto concepto. De ese modo, el cuestionario es el instrumento que más fue utilizado para el registro de las concepciones en el inicio del trabajo de campo y actividades que posibilitan interacciones discursivas y reflexiones, fueron las estrategias de enseñanza más usadas por los profesores investigadores.

PALABRAS CLAVE: Concepciones; Evolución Conceptual; Estrategias; Prácticas de Enseñanza. Aprendizaje de la Docencia.

INTRODUÇÃO

O interesse em investigações sobre a formação de professores é muito expressivo entre pesquisadores. São várias as possibilidades de enfoque, por exemplo: a formação inicial, a formação continuada, a formação do professor em início de carreira, dentre outras. Esse artigo se insere na formação inicial de professores, mais especificamente, em relação à aprendizagem da docência. Nesse sentido, considera-se que ser professor constitui-se de um processo pelo qual o licenciando vai estruturando cognitivamente, ao longo do curso de licenciatura, conhecimentos que dizem respeito a ação docente, que podem ser: conhecimentos relativos à ciência do conteúdo a ser ensinado; conhecimentos sobre como ensinar tais conteúdo e conhecimentos de como o aluno aprende esse conteúdo. A sistematização de todos esses conhecimentos em virtude do exercício da docência pode ser entendida como um processo de aprendizagem do licenciando.

Ao tratar da formação inicial de professores pela perspectiva da aprendizagem da docência, possibilita-se levantar estratégias de ensino que possam ser mais interessantes para desencadear no licenciando reflexões que o permitam se perceber no exercício da docência. Pois, a ideia do que é ser professor é algo que vem se constituindo para o licenciando desde, pelo menos, o momento em que inicia a própria escolarização. Quando se decide em ser professor, já existe uma estrutura cognitiva de conhecimentos relativos a essa profissão, a qual foi sistematizada ao longo de toda a escolarização do licenciando, em função das experiências vivenciadas em sala de aula enquanto aluno. Nesse contexto, a literatura nos proporciona vários vieses teóricos em como organizar uma proposta de ensino visando a aprendizagem e considerando um conhecimento pré-

-existente.

Dentre as teorias de aprendizagem, tem-se na Teoria de Perfil Conceitual características que envolvem o aprender pela relação entre um conhecimento prévio e um novo conhecimento, mediante o atendimento de certas condições que se aproximam das postuladas por modelos de Mudança Conceitual. Mas, como essa teoria pode ser contemplada para a organização da aprendizagem da docência? O que as pesquisas, sobre formação inicial de professores, revelam em relação ao Perfil Conceitual e aos modelos de Mudança Conceitual que possam contribuir para a aprendizagem da docência? Assim, objetiva-se para esse estudo, por meio de uma revisão bibliográfica, identificar de que modo modelos de Mudança Conceitual e de Perfil Conceitual, são abordados em pesquisas relacionadas à formação inicial de professores.

Frente ao viés do Perfil Conceitual e de modelos de Mudança Conceitual, com vistas à aprendizagem da docência, apresenta-se na sequência o aporte teórico desse estudo, seguido da descrição da metodologia de pesquisa que propiciou a seleção dos trabalhos analisados nesse estudo.

ASPECTOS QUE SUSCITAM NA TEORIA DE PERFIL CONCEITUAL

A Teoria de Perfil Conceitual, no Brasil, tem no nome de Eduardo Fleury Mortimer, uma das primeiras referências na sua sistematização, a qual foi resultante de sua pesquisa de doutorado intitulada “Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais”, (1994). Segundo o autor, o trabalho sobre o estudo da evolução das concepções de atomismo desenvolvido com uma turma de oitava série (atualmente, sétimo ano do Ensino Fundamental) possibilitou a construção de um novo modelo para a análise da evolução conceitual de estudantes em processo de aprendizagem, considerando aportes presentes em um movimento de críticas a modelos de Mudança Conceitual e na noção de Perfil Epistemológico de Bachelard (1978), assim, resultando a proposição do modelo da Noção de Perfil Conceitual. Nesse novo modelo, as concepções prévias não são abandonadas por novos conceitos, mas são desenvolvidas em paralelo às ideias iniciais e há, também, a tomada de consciência do contexto

em que são melhores inseridas.

Estudos a respeito da Mudança Conceitual (MC) surgiram, em torno das décadas de 1970 e 1980, fazendo-se uma analogia entre o crescimento do conhecimento científico e a aprendizagem das ciências. Em investigações voltadas a pesquisar processos pelos quais ocorrem mudanças conceituais entre estudantes, tomaram como pressupostos a existência de conhecimentos prévios e, também, de resistência a mudanças conceituais. Essa resistência se refere ao modo como estudantes apresentam dificuldades em assimilar, assumir, utilizar e/ou mudar suas ideias pessoais para as veiculadas pela escola e concebidas como científicas. Logo, uma característica marcante em trabalhos que adotam a perspectiva da Mudança Conceitual é demarcada pelas diferentes maneiras de ativação e trato às ideias prévias de um conceito, assim como o enfoque de interpretação das mudanças conceituais que ocorrem ao longo do processo de aprendizagem.

Dos modelos de MC, a estrutura conceitual sistematizada por Posner *et al* (1982) foi a mais referenciada dentre as pesquisas que a adotaram na época. Nela, apresenta-se a ideia de a aprendizagem e o desenvolvimento da ciência serem processos análogos, sugerindo que o ensino possibilite ao aluno a aquisição do conhecimento científico por caminhos semelhantes aos ocorridos, ao longo da história, para a constituição de um novo conhecimento científico. Nessa estrutura, a mudança conceitual de um conhecimento prévio para um novo conhecimento, veiculado pela escola, seria alcançada quando um conjunto de condições fossem atendidas, tais como: o conhecimento prévio ser insatisfatório e o novo conhecimento ser inteligível, plausível e fértil.

Em outras palavras, a aprendizagem de um novo conceito pelo aluno se daria quando ele experenciasse um fracasso ao usar seus conceitos prévios em situações novas, o que acreditava-se que geraria perturbações ou conflitos cognitivos, levando o aluno a sentir necessidade de ter que mudar seus conhecimentos para atender a uma nova situação, pois o conhecimento prévio não o satisfazia mais. Em relação ao novo conhecimento, é preciso que o mesmo faça algum sentido para o estudante, isto é, seja inteligível e, também, que resolva as perturbações instaladas, tornando-se um conhecimento plausível. Ainda, para atender ao conjunto de condições é preciso que o estudante consiga relacionar o novo co-

nhecimento a outras áreas, ou seja, a fertilidade estendida para além das fronteiras iniciais.

Entretanto, com o desenvolvimento de pesquisas na perspectiva referida, possibilitou a investigadores levantarem críticas e, por consequência, estabelecerem outras características aos processos de aprendizagem, levando a estruturação de modelos de mudança conceitual com outras características. O resultado de tal situação, parece ter contribuído para a compreensão de dois modos de entendimento dos modelos de MC, cujo conhecimento prévio caminhará até o conhecimento científico. Nesse sentido, observa-se que,

Primeiro, a usualmente denominada por muitos autores simplesmente de mudança conceitual, que implica em uma transformação radical e reorganização profunda das estruturas prévias e rupturas com as concepções iniciais do sujeito, [...]. Segundo, uma transformação na qual ocorre um acréscimo e um enriquecimento da estrutura conceitual de partida que é mantida em seus aspectos básicos. (ABIB, 1997, p. 29)

Defronte a tais entendimentos dos modelos de Mudança Conceitual, percebe-se que de um lado a mudança refere-se a uma transformação total do conceito com rupturas e reorganizações profundas da estrutura cognitiva. De outro lado, encontra-se o entendimento de que a mudança conceitual se constitui em um processo gradual, cujos conceitos iniciais são mantidos em suas estruturas básicas, mas vão ampliando ou incrementando-se até atingirem uma evolução do conceito, com um outro formato, com outras características.

E, é nessa perspectiva da evolução que se insere a noção de Perfil Conceitual, cujo “foco desse modelo está na perspectiva de que ao se construir um novo conceito, ele torna-se referência para explicar o antigo, sem suprimi-lo ou diminuí-lo em seu *status*, podendo haver a coexistência de ambos os conceitos em uma mesma pessoa” (ZIMER, 2008, p. 36). Logo, o conceito inicial é mantido e ao ser incrementado ou ampliado adquire uma “nova aparência”, constituindo-se em um outro olhar sobre o mesmo conceito, ou seja, uma evolução do estado inicial.

Esses diferentes modos de perceber um mesmo conceito podem representar categorias hierárquicas do conceito científico, permitindo-se pensar em zonas que constituem um perfil conceitual. Assim, a evolução conceitual aconteceria quando o estudante tomasse consciência de seu próprio perfil conceitual, o qual é evidenciado por certos indícios em relação à linguagem dos estudantes, tais como quando eles incorporam a voz do professor, este como representante do discurso científico; também, quando se evidencia no discurso do estudante o uso consciente de determinada ideia do conceito em relação ao contexto inserido.

Frente a tais abordagens aos modelos de Mudança Conceitual, cabe considerar as seguintes questões: quando a investigação trata de formação de professores, qual abordagem de MC é considerada? Como é o trato das concepções iniciais até a científica? Quais estratégias são priorizadas em um processo de ensino pautado em modelos de MC? Essas questões foram tomadas como fio condutor, no tópico seguinte, ao realizar a análise das pesquisas selecionadas para este estudo.

O PROCESSO DE BUSCA DE PESQUISAS RELACIONADAS A MODELOS DE MUDANÇA CONCEITUAL E À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Com o intuito de buscar a relação entre a Formação de Professores e a Teoria pautada em modelos de Mudança Conceitual e Perfil Conceitual, optou-se por realizar uma revisão bibliográfica no banco de teses e dissertações da CAPES. Para tanto, escolheu-se como palavras-chave para a busca, termos que tem relação com a Teoria, tais como: perfil conceitual, evolução conceitual e mudança conceitual. Dos resultados obtidos, foram excluídos, pela leitura de seus títulos e resumos, todos os trabalhos que não se referiam à formação de professores. Assim, identificou-se 15 pesquisas que atendem à análise inicial.

Dentre essas pesquisas, há as que abordam a formação inicial de professores e as que tratam da formação continuada. Em virtude do objetivo desse estudo que é identificar de que modo modelos de Mudança Conceitual e de Perfil Conceitual, são abordados em pesquisas relacionadas à formação inicial de professores, o recorte aqui apresentado focalizar-se-á somente nas pesquisas que tratam da formação inicial de

professores, ou seja, 10 pesquisas do total selecionado, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Pesquisas de formação inicial de professores em cursos de licenciaturas e com relação a modelos de mudança conceitual

AUTOR	TÍTULO	DATA	IES
ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos	A Construção sobre Ensino na Formação Inicial do Professor de Física: agora, nós já temos as perguntas	01/04/1997	Doutorado em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo
ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske de	Perfil Conceitual de Equação: investigações acerca das concepções de alunos de licenciaturas em Matemática	26/02/2016	Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática Universidade Federal do ABC, Santo André
CAVALCANTE, Christian Gama	Concepções alternativas sobre a natureza da ciência no contexto da Formação Inicial de Professores de Física do IFCE	13/06/2017	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza

CHICORA, Tatiele	Uma estratégia de ensino metacognitiva: contribuições para o perfil conceitual de força de licenciandos em Física	23/02/2018	Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Curitiba
CORDEIRO FILHO, Francisco	A importância da Teoria de Mudança Conceitual na Formação de Professores: a aplicabilidade do Modelo PSHG na Didática'	01/03/1992	Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
FREITAS, Denise de	Mudança Conceitual em sala de aula: uma experiência com Formação Inicial de Professores	01/09/1998	Doutorado em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo
GONZATTI, Sônia Elisa Marchi	Um curso introdutório à Astronomia para a Formação Inicial de Professores de ensino fundamental, em nível médio'	01/09/2008	Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

SILVA, Flavia Cristiane Vieira da	Análise de diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de ácido/base em uma experiência socialmente situada vivenciada por licenciandos em Química'	30/08/2017	Doutorado em Ensino das Ciências Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife
SILVA JUNIOR, Geraldo Pereira da	O Perfil Conceitual de Radiação na Formação Inicial de Professores de Física na UFG e suas propostas de intervenção pedagógica para o Ensino Médio	01/07/2011	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Goiás, Goiânia
ZIMER, Tania Teresinha Bruns	Aprendendo a ensinar Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental	01/04/2008	Doutorado em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo

Fonte: Dados de campo

Analisando o Quadro 1, consta-se o registro de somente três produções na década de 1990 (CORDEIRO FILHO, 1992; ABIB, 1997; FREITAS, 1998), havendo então uma lacuna de dez anos até o registro de novas pesquisas relacionadas aos modelos de Mudança Conceitual no contexto da formação de professores, visto que de 2008 em diante constata-se certa permanência do tema, encontrando-se sete pesquisas (GONZATTI, 2008; ZIMER, 2008; SILVA JUNIOR, 2011; ALMEIDA, 2016;

CAVALCANTE, 2017; SILVA, 2017; CHICORA, 2018). Essa situação possibilita identificar que a abordagem pesquisada ainda é pouco explorada na área entre os pesquisadores. Cabe observar que, o trabalho de Gonzatti (2008), apesar de se referir à formação inicial de professores, se diferencia dos demais, por se tratar da formação desenvolvida no Ensino Médio, ou seja, a formação do Educador. Portanto, não fará parte desta análise, pois o critério estabelecido para a seleção dos trabalhos é que esteja relacionado ao Ensino Superior, a um curso de licenciatura.

Outro fator observado no conjunto dessas pesquisas é em relação aos Programas de Pós-Graduação de onde se originam tais pesquisas. Há pesquisas em quase todas as regiões brasileiras, exceto na região Norte do país. A maior concentração está na região Sudeste, sendo uma pesquisa de mestrado e 4 quatro de doutorado. Cabe destacar que a maior parte dessas pesquisas são oriundas do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo (USP) e as demais são da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com uma pesquisa de doutorado e outra de mestrado da Universidade Federal do ABC. Da região Nordeste, há o registro de duas pesquisas, uma de mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e uma de doutorado da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Na região Sul, também há duas pesquisas, uma de mestrado da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a outra é a da Universidade Federal do Rio Grande do Sul que trata da formação de educadores em nível médio. Na região Centro Oeste foi encontrada somente uma pesquisa da Universidade Federal de Goiás.

Além das regiões geográficas, o que se percebe também é que a maioria das pesquisas são oriundas de Programas de Pós-Graduação, cuja área de concentração é a de Ensino, mais especificamente, ensino em Física, em Ciências e em Ciências e Matemática. Entretanto, cabe ressaltar que no Programa da USP, cuja área é Educação, uma das linhas de pesquisa é em Ciências e Matemática e no Programa da Universidade Federal de Goiás, também da Educação, o foco é em Ciências e Matemática, logo vindo ao encontro das áreas de conhecimento em que essas pesquisas se inserem, isto é, quatro pesquisas focam a Formação de Professores no ensino de Física, duas em relação aos professores que ensinam Matemática, uma sobre a Formação de professores em Biologia e Ciências e uma em

Química. Apenas a pesquisa de Cordeiro (1992) não foi possível determinar a área foco, visto que não foi possível ter acesso ao texto completo. Essa situação implicou em excluir mais esse trabalho.

Assim, para a análise foram excluídas duas pesquisas, permanecendo oito. As pesquisas foram organizadas em categorias que se relacionam às questões anunciadas anteriormente. A primeira categoria se refere ao contexto em que as mesmas foram desenvolvidas. Uma outra categoria diz respeito ao componente teórico da Mudança Conceitual que embasa a pesquisa, isto é, se trata do entendimento de que a mudança ocorre pela transformação total do conceito ou pela perspectiva de uma evolução do conceito ou do perfil conceitual. E, a outra categoria, tem relação ao modo como o trabalho foi conduzido em relação às ideias pessoais para se chegar ao conhecimento científico, podendo-se perceber também as estratégias adotadas para desencadear o trabalho com as concepções dos sujeitos envolvidos.

CONTEXTO EM QUE CADA PESQUISA SE INSERE

Um dos aspectos que emergiu com a análise das pesquisas selecionadas foi o contexto em que foram desenvolvidas. Pois, ao analisar cada trabalho, observou-se que em algumas havia certa intenção na aprendizagem dos licenciandos e em outras não, como será melhor abordado mais adiante. Assim, pode-se organizar os trabalhos considerando o modo como a pesquisa está vinculada ao curso de licenciatura. Nesse sentido, os trabalhos foram organizados de acordo com a natureza do vínculo com o curso de licenciatura, variando entre atividades formativas obrigatórias e não obrigatórias. Considera-se para esse estudo, atividades formativas como sendo as “tarefas” que o licenciando realiza no curso em função de sua formação, como: cursar disciplinas, participar de projetos de extensão, desenvolver pesquisas por meio de uma iniciação científica, entre outras.

Nas atividades formativas obrigatórias estão presentes os trabalhos que se vincularam a disciplinas obrigatórias do curso de licenciatura investigado. Dentre essas disciplinas, destaca-se a disciplina voltada para a Prática de Ensino, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2: Pesquisas vinculadas por disciplinas obrigatórias

PESQUISADOR	DISCIPLINA	PROPOSTA
<p>ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos.</p> <p>USP-1997</p>	<p>Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Física.</p>	<p>A pesquisadora era também a professora regente da disciplina. A perspectiva de ensino foi a construtivista, com vista a formar o professor reflexivo. O trabalho teve a duração de um ano letivo.</p>
<p>FREITAS, Denise de.</p> <p>USP – 1998</p>	<p>Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Ciências e Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Biologia.</p>	<p>A pesquisadora era também a professora regente da disciplina. A perspectiva de ensino foi a de formar o professor como prático reflexivo. O trabalho teve a duração de um ano letivo, sendo no primeiro semestre a Prática em Ciências e no segundo semestre Prática em Biologia.</p>
<p>ZIMER, Tania Teresinha Bruns.</p> <p>USP – 2008</p>	<p>Metodologia do Ensino de Matemática I e Prática Pedagógica C: Prática em Docência.</p>	<p>A pesquisadora era a professora regente da disciplina de Metodologia de Ensino, a qual foi desenvolvida no primeiro semestre do ano letivo. E, a pesquisadora atuou como professora colaboradora na disciplina de Prática Pedagógica, a qual teve duração de um ano letivo, ou seja, no primeiro semestre foi desenvolvida em paralelo a outra disciplina, e no segundo semestre deu-se a continuidade somente nessa. A perspectiva de ensino foi a de reflexão como mediação para o ensino.</p>

SILVA JUNIOR, Geraldo Pereira da. UFG – 2011	Evolução da Física II.	Atuou como pesquisador. A disciplina se propõe a formar o professor reflexivo. A coleta de dados do trabalho foi realizada em uma única atividade desenvolvida pelo pesquisador.
CAVALCANTE, Christian Gama. IFCE – 2017	História da Física.	Atuou como pesquisador. A disciplina foca o ensino construtivista. A coleta de dados do trabalho foi realizada em um minicurso de 30 horas desenvolvido pelo pesquisador.
CHICORA, Tatiele. UFPR – 2018	Metodologia e Prática de Ensino de Física I.	A pesquisadora era a professora colaboradora na disciplina. A perspectiva de ensino foi a de reflexão para a tomada de consciência. O trabalho teve a duração de um semestre letivo.

Fonte: dados de campo

Dos seis trabalhos nesse grupo, quatro estão vinculados a uma disciplina de Prática de Ensino/Docência e, ainda, os pesquisadores foram também os professores dessas disciplinas, o que implica que a própria prática se constituiu no campo de pesquisa. Cabe ressaltar que no caso dos trabalhos de Zimer (2008) e de Chicórá (2018), em que houve a participação como professoras colaboradoras nas disciplinas, a atuação se deu dessa forma pelo fato de haver os professores regentes das turmas pesquisadas. Entretanto, a organização do ensino e o desenvolvimento da proposta em si foram realizados pelas pesquisadoras como professoras das disciplinas em conjunto com os professores regentes.

Nas disciplinas que não se referiam à Prática de Ensino, no caso a de “Evolução da Física II” e a “História da Física”, os pesquisadores desenvolveram uma sequência didática com os alunos objetivando a coleta dos dados. A sequência didática desenvolvida não fez parte da orga-

nização e planejamento da disciplina como ocorreu nas outras pesquisas desse grupo. Nesse sentido, a sequência didática da pesquisa se constituiu em um momento pontual, isto é, pela abordagem de uma única temática organizada à luz do referencial da mudança conceitual, seja no minicurso ou na proposição do instrumento de coleta de dados da outra disciplina.

No outro grupo, estão os trabalhos cujos vínculos não se deram por meio de atividades obrigatórias como as disciplinas curriculares. Mas, por meio de atividades formativas de outra natureza ou pela possibilidade de acesso aos sujeitos de pesquisa, conforme pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3: Pesquisas vinculadas por atividades não obrigatórias

PESQUISA	ATIVIDADE	PROPOSTA
ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske de. UF ABC – 2016	Alunos ingressantes e concluintes a dois cursos de licenciatura em Matemática em universidades distintas.	A pesquisadora realizou a coleta de dados por meio de um questionário a partir de convite a alunos ingressantes e concluintes. O trabalho realizado não teve vínculo a disciplinas ou atividades formativas, mas sim, pelo acesso aos sujeitos de interesse na pesquisa.
SILVA, Flavia Cristiane Vieira da. UFRPE – 2017	PIBID – Química.	A pesquisadora era também a professora coordenadora do subprojeto de Química da universidade. A perspectiva de ensino foi a investigação em um estudo de caso. O desenvolvimento da sequência didática durou três dias em sala de aula, intercalado com atividades extraclasse.

Fonte: Dados de campo

Nessas duas pesquisas, a forma de inserção ocorre de modo distinto entre elas. Na pesquisa de Almeida (2016), o objetivo é identificar e compreender as concepções de equação de licenciandos em Matemática. Para tanto, a pesquisadora optou por coletar dados junto a dois cursos de

licenciatura em Matemática de duas universidades. Ainda, considerar as concepções de estudantes ingressantes e concluintes de cada curso, no intuito de observar como esse conceito se revela em diferentes momentos do processo de formação dos mesmos. Nesse sentido, o vínculo não se dá por meio de disciplinas, mas pelo acesso aos estudantes de cada curso que concordam em colaborar com a pesquisadora ao responder um questionário que se constituiu no instrumento de coleta dos dados analisados.

Na outra pesquisa, a de Silva (2017), o estudo foi realizado como uma das tarefas de uma atividade formativa do curso, o PIBID. Nessa atividade, a participação dos licenciandos não é obrigatória, o que não implica em uma mesma proposição de formação a todos os alunos do curso, conforme ocorre com as disciplinas obrigatórias. Cabe ressaltar que, mesmo não tendo o caráter da obrigatoriedade, no PIBID, a proposição da formação com vistas à docência é o mote dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes no projeto. Assim, a pesquisadora que também foi professora coordenadora do projeto, tendo como campo de pesquisa a própria prática, objetivou analisar a relação entre o pensar e a fala dos licenciandos em relação ao conceito de substância ácida/básica e, para tanto, organizou uma sequência didática pautada na problematização de um estudo de caso. Essa atividade se constituiu no motivo para se discutir estratégias de ensino e, ao mesmo tempo, em instrumento para a captação dos dados relativos ao objetivo da pesquisa.

PERSPECTIVAS DO MODELO DE MUDANÇA CONCEITUAL

O outro foco desse estudo é a compreensão a respeito do modo como a teoria pautada em modelos de Mudança Conceitual é concebida pelas pesquisas relacionadas à formação de professores. Nesse sentido, se captou que ora a teoria é adotada como fio condutor na organização de uma proposta de trabalho, seja ela, uma disciplina, um minicurso ou uma sequência didática e, ora é considerada como norte para seleção de instrumentos de coleta de dados e análise dos mesmos. O Quadro 4 evidencia tais relações.

Quadro 4: Modos de abordagem aos modelos de mudança conceitual

PESQUISA	ABORDAGEM	OBJETIVO
ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Física	Adota a Mudança Conceitual como fundamento para organizar a disciplina e analisar os dados. O princípio é o da evolução do conhecimento.	Como se configura o processo de evolução das concepções sobre ensino e aprendizagem e a prática inicial desenvolvida segundo os princípios construtivistas de ensino.
FREITAS, Denise de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Ciências e Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Biologia	Adota a Mudança Conceitual como fundamento para organizar as disciplinas e analisar os dados. O princípio é o da evolução do conhecimento, considerando componentes afetivos.	De que maneira a inserção inicial dos alunos/professores em uma experiência de ensino, que pressupõe a formação de um professor reflexivo, nos moldes do modelo de aprendizagem por mudança conceitual, pode contribuir para as primeiras construções de conhecimentos e atitudes, que avancem na orientação epistemológica e didática sobre a construção de si próprio como aprendizes e do seu campo profissional de trabalho: o ensino?
ZIMER, Tania Teresinha Bruns Metodologia do Ensino de Matemática I e Prática Pedagógica C: Prática em Docência	Adota o Perfil Conceitual como fundamento para organizar a disciplina de Metodologia de Ensino e analisar os dados. O princípio é o da coexistência de concepções e da	De que maneira o futuro professor estabelece conexões entre suas concepções de Matemática, de ensino e de aprendizagem da ciência e da própria prática pedagógica pré-profissional, permitindo

	movimentação das mesmas em um mesmo perfil, considerando componentes afetivos/emocionais.	a compreensão sobre o modo como ele aprende a ensinar Matemática.
SILVA JUNIOR, Geraldo Pereira da Evolução da Física II	Adota o Perfil Conceitual de Radiação em Zaïne como parâmetro para coleta e análise de dados. Considera o princípio da coexistência.	Reconhecer a coexistência de concepções no Perfil Conceitual de Radiação na formação inicial de professores de Física e detectar intervenções pedagógicas que os futuros licenciandos em Física acreditam ser essenciais para o ensino e aprendizagem da Física Moderna Contemporânea.
ALMEIDA, Marieli Vanessa Reiske de Alunos ingressantes e concluintes a dois cursos de licenciatura em Matemática em universidades distintas	Adota o Perfil Conceitual de Equação como parâmetro para coleta e análise de dados. Considera o princípio da coexistência e amplia o perfil adotado.	Identificar e compreender as concepções de equação de licenciandos em Matemática.
SILVA, Flavia Cristiane Vieira da PIBID - Química	Adota o Perfil Conceitual de Substância ácida/básica como parâmetro para organizar a sequência didática e analisar os dados. Considera a componente do contexto social.	Analisar diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de ácido/base em uma experiência socialmente situada em sala de aula.

CAVALCANTE, Christian Gama História da Física	Adota a Mudança Conceitual para a análise dos dados. Considera somente duas condições fundamentais: plausibilidade e inteligibilidade.	Analisar as concepções alternativas dos professores de Física em formação sobre a natureza da Ciência.
CHICORA, Tatiele Metodologia e Prática de Ensino de Física I	Adota o Perfil Conceitual de Força como fundamento para organizar a disciplina e analisar os dados. Considera o princípio da coexistência.	Analisar a percepção dos licenciandos com relação às estratégias metacognitivas desenvolvidas durante o processo de movimentação do perfil conceitual de força.

Fonte: dados de campo

Como pode ser observado no Quadro 4, a maior parte das pesquisas adota o modelo do Perfil Conceitual. Acredita-se que essa seja uma tendência entre as pesquisas que optam por essa abordagem teórica a respeito de processos de aprendizagem da docência e da relação entre conhecimentos prévios e conhecimentos científicos. Pois, desde o surgimento das primeiras expressões a modelos de Mudança Conceitual referenciada em Posner *et al.* (1982), várias críticas ao modelo foram levantadas, levando a proposição de novas estruturas e modelos com outras características.

No percurso que essa perspectiva teórica vem passando ao longo desses anos, o Perfil Conceitual parece ser o que mais tem se aproximado com a situação real de sala de aula, enquanto uma perspectiva sociocultural, em que aprendizagem dos alunos tem relação com a linguagem, pensada ou expressa por meio da fala, as interações discursivas (em entrevistas, questionários, tarefas de aula escritas e/ou gravadas em áudio ou vídeo). Nesse sentido, no Perfil Conceitual, “cada zona de um conceito expressa uma nova maneira única de ver e representar o mundo, como se a realidade pudesse ser interpretada de forma heterogênea, de modo que cada zona a exibe de uma maneira específica. (TEILOR, 2019, p. 60). Assim, o Perfil Conceitual, enquanto teoria, ainda é um campo muito

vasto para investigações, tanto no sentido de constituição de perfis de conceitos, como no aprimoramento dos perfis já sistematizados ou no acompanhamento da aprendizagem dos sujeitos (sejam alunos da Educação Básica ou professores em formação inicial ou continuada), conforme pode ser observado nos trabalhos realizados por Mortimer e seus colaboradores (2014).

Por outro lado, independentemente se Mudança Conceitual ou Perfil Conceitual, o que se constata é que ora essa teoria é adotada para fundamentar uma proposta de ensino com vistas a uma determinada aprendizagem e ora é adotada como referencial teórico na metodologia de pesquisa, tanto para a coleta de dados como para a análise dos mesmos. O ponto comum é o trato dado às concepções prévias relativas a um conceito. Desse ponto em diante o objetivo da pesquisa é o que determina se haverá um trabalho com as concepções prévias para que cheguem ao conhecimento científico, como ocorreu em seis trabalhos (ABIB, 1997; FREITAS, 1998, ZIMER, 2008; CAVALCANTE, 2017; SILVA, 2017; CHICORA, 2018), ou se a intenção é o de identificar as concepções.

Também, aponta-se que, entre as pesquisas que adotaram a Mudança Conceitual como fundamento teórico, há nuances que as diferenciam no que se refere a um indício da aprendizagem. Nenhuma delas defende a perspectiva da mudança radical, falam em evolução das concepções, seja por substituição da concepção prévia por um novo conhecimento, seja por vários incrementos ao núcleo central do conceito até que ele atinja uma nova estrutura cognitiva do conceito, então, levando a mudança conceitual.

Além dessas compreensões a respeito da teoria, também se observa a consideração ao componente da afetividade e do contexto socio-cultural como possibilitadores de perturbações no processo de aprendizagem do aluno e, por consequência, motivos de ocorrer ou não a evolução conceitual. Vale ressaltar que tais componentes também se fazem presentes quando a abordagem teórica é a do Perfil Conceitual.

DAS IDEIAS PESSOAIS AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O trato com as ideias pessoais, concepções prévias ou concepções alternativas, se constitui em um ponto comum dentre os trabalhos

que visam um processo de aprendizagem dos alunos. O trabalho do professor em sala de aula é organizado de modo a considerar a ativação das concepções prévias, propiciar que perturbações (conceituais e/ou emocionais) ocorram durante o processo de aprendizagem ao mesmo tempo que o aluno entra em contato com um novo conhecimento.

O ensino organizado dessa forma vai ao encontro de características das condições fundamentais de modelos de mudança conceitual, sejam eles: insatisfação com as concepções prévias e o novo conhecimento tido como plausível, inteligível e fértil. Assim, tem-se nessas pesquisas várias possibilidades de ativação a tais concepções, as quais integram um conjunto de estratégias desenvolvidas em sala de aula com os professores em formação inicial.

Cabe ressaltar que as pesquisas de Silva Júnior (2011) e a de Almeida (2016) não se inserem nesse aspecto, pois o propósito das mesmas não foi o de desenvolver um processo de aprendizagem, mas sim o de conhecer quais eram as concepções presentes entre os sujeitos participantes das pesquisas. Tais pesquisas se diferenciam pelo modo como se inseriram no campo de pesquisa, a primeira por uma disciplina obrigatória do curso e a outra pelo contato com alunos iniciantes e concluintes do curso. Também, pela maneira como obtiveram os dados, isto é, Silva Júnior (2011), além de um questionário inicial para a coleta de concepções sobre radiação, também, adotou uma planilha com indicadores pré-determinados para que os sujeitos a preenchessem com informações sobre uma proposta de ensino de radiação. Já Almeida (2016), adotou um questionário já validado, o qual foi organizado com questões relacionadas ao perfil conceitual de equação do 1º grau.

Ao analisar as pesquisas que foram desenvolvidas no contexto de uma disciplina de Prática de Ensino/Docência, constata-se que as estratégias adotadas cobriram todo o período letivo das mesmas e tiveram por intenção promover a aprendizagem da docência por meio da realização das atividades do estágio (ABIB, 1997; FREITAS, 1998; ZIMER, 2008), ou seja, o foco estava também na relação conteúdo e forma. Já nas pesquisas em que o campo de pesquisa não envolvia o estágio, o trabalho apresentou tempo variado de desenvolvimento, ou seja, o tempo de um minicurso, a duração do desenvolvimento de uma sequência didática específica ou de todo o período letivo de uma disciplina obrigatória

(CAVALCANTE, 2017; SILVA, 2017; CHICÓRA, 2018). Nesse sentido, optou-se por sistematizar as estratégias adotadas em dois grupos, conforme o vínculo ou não ao estágio.

ESTRATÉGIAS PRESENTES NO CAMPO DE PESQUISA VINCULADO AO ESTÁGIO

Nos trabalhos de Abib (1997), Freitas (1998) e Zimer (2008) observa-se que o estágio se constitui em importante ambiente da formação para a aprendizagem da docência, pois ele é ao mesmo tempo gerador de perturbações, sejam por conflitos (conceituais e afetivos) ou por lacunas e possibilita a resolução da perturbação vivenciada. A interação entre alunos e entre alunos e professora da disciplina é uma das formas de mediação entre concepções de como ensinar determinado conceito e a prática realizada, cujos planos de aulas configuraram-se como importantes meios de análise e reflexão da prática realizada no decorrer do estágio pelo licenciando em conjunto com a professora orientadora.

Nesse sentido, constata-se que, nas três pesquisas, a primeira parte do trabalho consistiu em registrar as concepções iniciais dos sujeitos. Vale destacar que Abib (1997) realizou um estudo piloto, a respeito das estratégias selecionadas para a pesquisa, com uma outra turma da mesma disciplina em que desenvolveu a pesquisa. Freitas (1998), desenvolveu sua pesquisa envolvendo duas disciplinas distintas em um mesmo ano letivo, uma no primeiro semestre, cujos sujeitos participaram da outra no segundo semestre. As estratégias desenvolvidas no primeiro semestre foram aprimoradas para a disciplina do segundo semestre. E, Zimer (2008), também envolveu duas disciplinas distintas, sendo que uma era anual e a outra semestral. Assim, no primeiro semestre, as duas disciplinas foram desenvolvidas paralelamente, cuja pesquisadora era professora da disciplina semestral e observadora da outra. No segundo semestre, a investigação deu continuidade pelo acompanhamento da disciplina anual.

Assim, para a etapa do registro das concepções iniciais, entre as tarefas realizadas, o questionário foi o instrumento comum às três pesquisas citadas, como pode ser observado no Quadro 5.

Quadro 5: Registro das concepções iniciais - estágio

PESQUISA	DESCRIÇÃO DO ACESSO ÀS CONCEPÇÕES INICIAIS
ABIB, 1997	<p>No primeiro dia de aula, a professora inicia propondo uma reflexão acompanhada por registro escrito de certas palavras-chave relacionadas ao ensino e à aprendizagem que são apresentadas gradativamente. Após esse momento, os alunos respondem a um questionário também relacionado a mesma temática, mas abrangendo outras informações dos alunos no contexto do curso. Em um segundo momento, após a apresentação da disciplina, propôs-se a realização de um planejamento com a respectiva regência de uma aula em situação simulada como primeira atividade de cunho prático e individual. Posteriormente a esse momento, foi realizada uma entrevista semiestruturada para aprofundamento de ideias preliminarmente identificadas.</p>
FREITAS, 1998	<p>O trabalho inicia-se, na disciplina do 1º semestre letivo, com a apresentação dos alunos e da proposta da disciplina, bem como o convite à pesquisa. Adotou-se atividades de dinâmica de grupo como meio de convidar os alunos a entrarem no processo, considerando aspectos cognitivos e afetivos. Assim, iniciou-se com a leitura de um texto sobre críticas da visão tradicional de ensino como forma de desencadear uma atividade de sensibilização dos licenciandos, ao invés da proposição de um questionário. No entanto, não fica claro em qual momento o questionário é proposto aos sujeitos, apenas de que ele foi preenchido no início dessa disciplina. Também, nessa fase, foram encaminhadas as orientações a respeito do estágio, visto a necessidade de organização de horários e campos de estágio. Cabe ressaltar que o estágio foi organizado em duas partes: estágio de observação e minicurso.</p>

Z I M E R , 2008	Nessa pesquisa, também há o envolvimento de duas disciplinas distintas no 1º semestre letivo, desenvolvidas concomitantemente. O trabalho com vistas às concepções foi realizado na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Assim, a fase inicial consistiu dos primeiros quatro dias de aula da referida disciplina. Primeiramente, foram propostas duas atividades com intuito de sensibilização ao tema relacionado ao processo de ensinar e aprender, propondo-se a leitura de um texto para, em pequenos grupos, analisarem e refletirem sobre uma proposta de ensino, seguido da exposição a toda turma. Em outro dia de aula, os grupos elaboraram uma proposta de ensino de algum conteúdo escolhidos por eles e a apresentaram à turma. Essa fase encerra-se com o preenchimento, individual, de um questionário.
---------------------	---

Fonte: dados de campo

Percebe-se que, o uso do questionário constitui-se em uma forma de garantir que ideias relacionadas à temática central da pesquisa sejam efetivamente registradas. Mas que, um trabalho de sensibilização dos alunos em torno de concepções a respeito do ensino e da aprendizagem se faz necessário em um processo de ativação das concepções iniciais, advindas de um conhecimento prévio de futuros professores. O modo de acesso ao novo conhecimento proposto por essas pesquisas, permite colocar em destaque a interação discursiva como meio de articular as concepções à prática desenvolvida durante o estágio. O Quadro 6 representa de forma sucinta o processo de continuidade desenvolvido ao longo das disciplinas.

Quadro 6: Trato de um novo conhecimento - estágio

PESQUISA	DESCRIÇÃO DO ACESSO ÀS CONCEPÇÕES INICIAIS
ABIB, 1997	<p>Após a fase inicial, o trabalho continuou com o encaminhamento dos alunos estagiários para as escolas campo de estágio com a finalidade de observar aulas, analisar os materiais didáticos utilizados pelos professores do campo de estágio, entrevistar professores para investigar suas concepções e práticas realizadas. Em sala de aula, na universidade, foram propostos textos para estudos e embasamento de discussões sobre o estágio de observações. Consistiu desse processo também, a elaboração de planejamentos de aulas e regências em classes de turmas das escolas campo de estágio intercaladas com análise e replanejamento das aulas ministradas, tendo a mediação da professora da disciplina como desencadeadora de questões das reflexões e de orientação dos planejamentos e replanejamentos. É nesse percurso que a insatisfação com ensino fica evidente e a elaboração de uma nova proposta é colocada em prática. Na última aula da disciplina os alunos preencheram um questionário final sobre concepções e também foi realizada uma entrevista semiestruturada final para que o sujeito interpretasse e esclarecesse elementos de suas concepções que foram apontados nas tarefas realizadas ao longo da pesquisa.</p>
FREITAS, 1998	<p>A continuidade do trabalho na disciplina do primeiro semestre ocorreu por meio de atividades que visavam o entrosamento dos alunos. Dentre as atividades desenvolvidas, a pesquisadora destaca uma que foi denominada de “Debate Público”, cujo tema focava o processo de ensino e aprendizagem. Nesse debate, um grupo defendia um enfoque de ensino e aprendizagem frente a um enfoque diferente defendido por outro grupo. Os alunos foram orientados a iniciarem o estágio de observação tendo um roteiro como parâmetro, seguido do estágio de minicurso.</p>

FREITAS, 1998	<p>Para o estágio de minicurso foram realizados planejamentos das aulas, mediante orientações da professora da disciplina. Tais orientações, ora se davam individualmente, ora no Grupo, com a participação coletiva.</p> <p>A disciplina do segundo semestre, apesar de ser distinta da anterior, para a pesquisa, constituiu-se em uma continuidade do trabalho junto aos alunos que tinham participado no 1º semestre. Assim, na primeira aula, foi realizada a apresentação inicial do grupo e da proposta da disciplina, cujos novos alunos foram separados em um grupo distinto, quando do encaminhamento para o campo de estágio.</p> <p>Para a disciplina do segundo semestre, foi dada continuidade ao trabalho com exposição oral, leitura de textos e apresentação de seminários sobre determinados temas que visavam processos de ensino e de aprendizagem. Concomitantemente a tais estudos, os alunos foram realizando o planejamento do minicurso que foi desenvolvido no contexto da disciplina de estágio. As estratégias para a realização das atividades eram conduzidas pelo trabalho em pequenos grupos, seguido da exposição ao grande grupo. No campo de estágio, os alunos foram orientados a adotarem um “caderno de anotações” que serviria de fonte para os momentos de reflexão e orientação. Também, o estágio foi desenvolvido em duplas, permitindo assim, tanto a observação do que ocorria com o desenvolvimento da aula, como a colaboração ao estagiário que estaria atuando como regente da aula. O processo formativo foi concluído com a realização de uma atividade final de autoavaliação, na qual os estagiários deveriam explicitarem seus significados ao processo vivenciado.</p>
ZIMER, 2008	<p>A continuidade do trabalho nessa pesquisa, ocorreu com o estudo dos temas que compuseram a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, assim envolvendo dez aulas. Nessas aulas, em atividades geralmente em grupos, foram realizadas leituras com análise de textos sobre enfoques metodológicos de ensino, construção e manipulação de materiais didáticos. A disciplina foi encerrada com o preenchimento, pelos alunos, de um segundo questionário envolvendo questões similares a do primeiro questionário.</p>

ZIMER, 2008	<p>Após o preenchimento, foi disponibilizado o questionário 1 aos alunos para que pudessem comparar as respostas com o segundo questionário, indicando se perceberam diferenças em suas respostas, se gostariam de mudar ou complementar alguma resposta em um dos instrumentos. A última atividade foi a elaboração de uma autoavaliação sobre a própria aprendizagem para docência em Matemática.</p> <p>Essa etapa continua, no segundo semestre, por meio da disciplina de Prática de Docência, momento em que foram definidos os sujeitos de pesquisa em função dos temas de aulas que foram distribuídos aos estagiários. No caso, os alunos que receberam a proposta de desenvolver aulas de matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental. A estratégia consistiu em orientar a elaboração e reelaboração dos planejamentos das aulas de Matemática, sempre no sentido de refletirem sobre o quê e o como o estagiário queria desenvolver em sua aula frente ao que aconteceu de fato na realização da aula. Essas orientações ao planejamento e replanejamento foram desenvolvidas seguindo uma perspectiva de entrevistas reflexivas. Tal sistemática foi implementada, de modo intercalado às aulas do estágio, após a primeira regência ter acontecido. O processo formativo foi concluído com a finalização das aulas no campo de estágio.</p>
-------------	--

Fonte: dados de campo

O enfoque reflexivo permeou as atividades escolhidas nas três pesquisas desse grupo. Pois, tomou-se de estratégias em que as interações discursivas permitiram que se questionasse os porquês e, também que se levasse o futuro professor à tomada de consciência sobre seus modos de conceber e de falar a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem projetados e vivenciados por eles em seus estágios.

A adoção da gravação em vídeo das aulas realizadas no campo de

estágio, também foi uma estratégia comum a essas pesquisas, pois permitiram com que os estagiários pudessem rever suas próprias atuações/regências, quando dos momentos de orientação para os planejamentos e replanejamentos das aulas a serem desenvolvidas. Nesse sentido, identificou-se uma perspectiva metacognitiva dentre as estratégias escolhidas para o desencadeamento da aprendizagem da docência. Fica evidente a necessidade do acompanhamento, pelo professor responsável da disciplina de estágio, de todo o processo de organização, planejamento, regência e pós-regência para levar o estagiário a se perceber nesse processo formativo.

ESTRATÉGIAS PRESENTES EM OUTROS CAMPOS DE PESQUISA

O outro grupo, composto pelas pesquisas de Cavalcante (2017); Silva (2017) e Chicóira (2018), foram desenvolvidas em contextos que não se referiam a disciplinas de Prática de Docência – estágio. Em Cavalcante (2017) o trabalho foi realizado por meio de um minicurso de 30 horas como uma das atividades da disciplina “História da Física”. Silva (2017), desenvolve uma sequência didática, relativa à problematização de um estudo de caso, como uma das atividades dos alunos participantes do projeto PIBID em Química da instituição. E, Chicóira (2018), organiza e desenvolve uma proposta de ensino ao longo de todo o período da disciplina “Metodologia e Prática de Ensino de Física I”. Assim, percebe-se que as ideias iniciais, concepções prévias, alternativas ou espontâneas dos alunos, sujeitos das pesquisas, foram desencadeadas conforme destacadas no Quadro 7.

Quadro 7: Registro das concepções iniciais – outros

PESQUISA	DESCRIÇÃO DO ACESSO ÀS CONCEPÇÕES INICIAIS
CAVALCANTE, 2017	O minicurso foi iniciado com uma aula inaugural para a apresentação da proposta de pesquisa, proposição do Termo de Consentimento aos participantes e indicação do programa do curso, tempo e conteúdos previstos. As concepções iniciais foram coletadas por meio de um questionário validado e disponível na literatura. Tal fase foi denominada de pré-teste, pois ela teve a finalidade de permitir que se conhecesse as ideias iniciais dos alunos, para então, ser planejada a sequência didática do minicurso. O desenvolvimento da sequência didática foi baseado na Teoria dos Construtos Pessoais, cuja premissa é a de que mudanças decorrem de algum tipo de aprendizagem. Assim, o trabalho foi desenvolvido em cinco fases: antecipação (que se refere a esse momento da proposição do questionário); investimento; encontro ou experiência; confirmação ou refutação; revisão construtiva.
SILVA, 2017	O trabalho desenvolvido com os alunos do PIBID, constitui uma segunda etapa da pesquisa. Assim, iniciou-se com a proposição do Termo de Compromisso e a apresentação da proposta da pesquisa. Na sequência, os alunos preencheram um questionário para a coleta das concepções prévias. Então, participaram de uma aula teórica sobre a metodologia de estudo de caso, seguido de leitura e discussão de texto contemplando o assunto abordado no questionário. Essa etapa se encerrou com a apresentação do estudo de caso.

CHICÓRA, 2018	Assim, como nas outras pesquisas, o trabalho foi iniciado com a apresentação das orientações gerais da disciplina e proposta da pesquisa. Na primeira semana de aula, os alunos foram envolvidos em uma atividade de sensibilização à participação na disciplina, por meio de discussões sobre a importância do ato de estudar. Na segunda semana de aula, os alunos preencheram um questionário, validado e disponível na literatura. Tal questionário teve por finalidade caracterizar o perfil conceitual de força dos alunos participantes da disciplina. A disciplina foi desenvolvida em 15 semanas de aula.
---------------	--

Fonte: dados de campo

Percebe-se que o questionário como uma estratégia para o registro das ideias ou concepções iniciais, seja no primeiro dia de aula ou na primeira etapa do trabalho se constitui em uma escolha que permanece para esse grupo também. Cabe aqui ressaltar a importância de questionários já validados por meio de outras pesquisas, o que parece gerar certa segurança e agilidade na estruturação de um instrumento para a obtenção dos dados pretendidos. No Quadro 8 são descritas as estratégias de continuidade dos trabalhos realizados junto aos futuros professores desse grupo.

Quadro 8: Trato de um novo conhecimento – outros

PESQUISA	DESCRIÇÃO DO ACESSO ÀS CONCEPÇÕES INICIAIS
CAVALCANTE, 2017	Na fase “investimento” da sequência didática, foi desencadeado o estudo sobre o conteúdo do curso por meio de debates a respeito de assuntos abordados nos textos indicados. Na fase seguinte, a do “encontro ou experiência” ocorreu a realização de um experimento norteado por um roteiro como os experimentos didáticos em laboratórios, seguido da fase de testes das hipóteses iniciais (confirmação ou

CAVALCANTE, 2017	refutação). O minicurso é concluído na fase “revisão construtiva” em se propôs o preenchimento de um novo questionário sobre os conteúdos abordados durante o curso.
SILVA, 2017	De posse do estudo de caso, no segundo dia de aula os alunos desenvolveram várias atividades relacionadas ao assunto do estudo de caso, começando por um vídeo, seguido de uma pesquisa na internet; leitura e fichamento de textos, finalizando o dia com a construção de um roteiro de entrevista. A entrevista com um sujeito de características parecidas ao do estudo de caso foi realizada em horário alternativo ao dos encontros na universidade. No terceiro dia, os alunos apresentaram os resultados das entrevistas realizadas, as quais estavam registradas em um relatório da atividade desenvolvida. Após as apresentações, em pequenos grupos, discutiram sobre soluções ao problema apresentado no estudo de caso. A sequência didática é concluída com a apresentação das resoluções encontradas pelos grupos ao problema proposto.
CHICÓRA, 2018	A partir da terceira semana de aula, deu-se início do trabalho em busca do novo conhecimento. Assim, foram desenvolvidas as seguintes atividades: leitura, discussão e análise crítica de textos referentes a “Tendências Pedagógicas”. Também, houve a oportunidade de os alunos participarem de uma palestra proferida por Chauí antes de iniciarem estudos sobre o livro “Convite à Filosofia” da autoria da mesma palestrante. O estudo desse livro foi feito em forma de seminário, cujos alunos foram organizados em grupos. Cada grupo explanava sobre as ideias de um capítulo do livro para então desencadear o debate em sala. A intenção desses seminários foi a de colocar em discussão a diferença entre

CHICÓRA, 2018	concepções de senso comum e conhecimento científico. Com intuito de gerar uma situação de metacognição, tomou-se como parâmetro as próprias concepções espontâneas dos licenciandos para tratar de senso comum ou conhecimento científico. Além do livro, a socialização em sala de aula sobre a leitura de outros textos com as devidas discussões em grupos, também se constituiu em uma das estratégias no decorrer dessa disciplina. Na décima segunda aula, foram apresentados os resultados das concepções espontâneas registradas no início da disciplina, comparando-as com as concepções presentes na literatura. Tal apresentação foi seguida de reflexão sobre o significado de tais resultados. A disciplina foi encerrada com a apresentação dos planos de aula sobre o mesmo assunto abordado no questionário.
---------------	--

Fonte: dados de campo

Pode-se perceber que em cada uma das pesquisas o modo de propiciar o contato com o novo conhecimento e desencadear alguma aprendizagem passam por estratégias similares, apesar de terem sido desenvolvidas em contextos distintos. Tem-se duas sequências didáticas, estruturadas metodologicamente por referenciais diferentes. Em uma encontra-se as fases de uma proposta baseada na Teoria de Construtos Pessoais e na outra o Estudo de Caso. Na outra pesquisa, uma proposta com vistas à metacognição, envolvendo a totalidade do plano de ensino da disciplina.

Entretanto, constata-se que em ambas as pesquisas, há algumas atividades comuns, como: a leitura de textos seguida de debates sobre o assunto dos mesmos, o trabalho em grupo e as socializações dos resultados de atividades realizadas ora individualmente, ora em grupo. E, ainda, que essas atividades também foram opções de escolha das pesquisas realizadas em contextos das disciplinas relacionadas ao estágio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo desse estudo, seja ele, identificar de que

modo modelos de mudança conceitual são abordados em pesquisas relacionadas à formação inicial de professores, um dos primeiros aspectos a ressaltar é a constatação de que essa é uma área ainda pouco explorada. Foram poucas as pesquisas encontradas na base de dados escolhida para a busca – teses e dissertações da CAPES, indicando a possibilidade de mais exploração de pesquisas nessa área. Outro fator interessante a observar é que todas as pesquisas encontradas se inserem na área das Ciências e Matemática e foram desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação em que tal área é, de alguma maneira contemplada, ou seja, trata-se de um programa inserido nessa área ou de um programa que possui uma linha de pesquisa em Ciências e Matemática.

Em se tratando dos modelos de mudança conceitual, tanto o aporte teórico das condições fundamentais propostos por Posner *et al.* (1982) e todas as críticas e revisões da proposta original como as considerações ao Perfil Conceitual estão presentes como fio condutor dos trabalhos investigados. Parece ser interessante destacar que ao adotar esse referencial teórico para uma pesquisa, ele se torna o parâmetro tanto para a organização do trabalho em campo como a lente teórica para a organização e análise dos dados obtidos. Pode-se dizer que foge a esse escopo, as pesquisas cujo propósito é o de mapear, conhecer, descrever, caracterizar concepções de determinados grupos, sujeitos em certas situações, contextos, como foi o caso de duas das pesquisas aqui analisadas.

Assim, percebe-se que ao tratar da formação inicial de professores é factível entendê-la como um processo de aprendizagem da docência, cuja formação pode ser organizada segundo preceitos de modelos de mudança conceitual. Nesse sentido, observa-se que em metade das pesquisas analisadas, o campo de pesquisa se constituiu em uma disciplina obrigatória do curso com um plano de ensino pautado na Mudança Conceitual ou no Perfil Conceitual.

REFERÊNCIAS

ABIB, Maria Lúcia Vital dos. **A construção de conhecimentos sobre ensino na formação inicial do professor de física**: “...agora, nós já temos as perguntas.” 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske de. **Perfil Conceitual de Equação**: investigações acerca das concepções de alunos de licenciaturas em matemática. 2016. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

BACHELARD, Gaston. A filosofia do não. *In*: BACHELARD, Gaston. **Os pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978, p. 3-87.

CAVALCANTE, Christian Gama. **Concepções alternativas sobre a natureza da ciência no contexto da formação inicial de professores de física do IFCE**. 2017. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2017.

CHICORA, Tatiele. **Uma estratégia de ensino metacognitiva: contribuições para o perfil conceitual de força de licenciandos em Física**. 2018. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

CORDEIRO FILHO, Francisco. **A importância da teoria de mudança conceitual na formação de professores**: a aplicabilidade do modelo PSHG na didática. 1992. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

FREITAS, Denise de. **Mudança conceitual em sala de aula**: uma experiência com formação inicial de professores. 1998. Tese (Doutorado da Faculdade de Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi. **Um curso introdutório à astronomia para a formação inicial de professores de ensino fundamental, em nível médio**. 2008. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MORTIMER, Eduardo. Fleury. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. 1994. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MORTIMER, Eduardo Fleury *et al.* Conceptual Profiles: a theory of teaching and learning scientific concepts. *In*: ZEIDLER, Dana L. **Contemporary Trends and Issues in Science Education**, Nova Iorque: Springer, v. 42, 2014.

POSNER, George J. *et al.* Accommodation of a scientific conception: toward a Theory of Conceptual Change. **Science Education**, v. 66, 2, p. 211-217, 1982.

SILVA, Flavia Cristiane Vieira da. **Análise de diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de ácido/base em uma experiência socialmente situada vivenciada por licenciandos em Química**. 2017. Tese (Doutorado Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SILVA JUNIOR, Geraldo Pereira da. **O perfil conceitual de radiação na formação inicial de professores de Física na UFG e suas propostas de intervenção pedagógica para o ensino médio**. 2011. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiania, 2011.

TEILOR, Bruno Augusto. **Construção de um perfil conceitual de formação continuada de professores: constituindo um caminho de acesso aos domínios genéticos**. 2019. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

ZIMER, Tania Teresinha Bruns. **Aprendendo a ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Recebido em: 09/04/19

Aprovado em: 27/02/20