



OS MODELOS DIDÁTICOS DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ESTÁGIO E AS IMBRICAÇÕES COM SUAS CONCEPÇÕES DE NATUREZA DA CIÊNCIA

THE DIDACTIC MODELS OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN NATURAL SCIENCES ON INTERNSHIP AND THE CONNECTIONS WITH THEIR CONCEPTIONS ABOUT NATURE OF SCIENCE

LOS MODELOS DIDÁCTICOS DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y LAS IMBRICACIONES CON SUS CONCEPCIONES SOBRE NATURALEZA DE LAS CIENCIAS

Gisele Soares Lemos Shaw*

Cómo citar este artículo: Soares Lemos Shaw, G. (2018). Os modelos didáticos de licenciandos em ciências da natureza no estágio e as imbricações com suas concepções de natureza da ciência. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(2), 218-235. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12443>

Resumo

Pesquisas indicam que as concepções de natureza da ciência dos professores influenciam os modelos didáticos de ensino-aprendizagem trabalhados em sala de aula. Inclusive, que esses modelos definem o nível de progressão profissional docente. Pautados nos modelos didáticos de ensino-aprendizagem trazidos por García, Porlán (2000), foram identificados os modelos apresentados por quatro estudantes de um curso de formação de professores em Ciências da Natureza durante seu processo formativo. Esses modelos foram relacionados a suas concepções epistemológicas e foram identificados quanto ao nível de progressão profissional. Os dados foram coletados durante uma disciplina pedagógica na universidade e no decorrer do estágio das participantes, por meio de gravações de vídeo das aulas, relatórios de estágio e entrevistas individuais. Esses dados foram analisados pela análise textual discursiva. Três licenciandas apresentaram práticas que se aproximam do modelo didático de ensino-aprendizagem por redescoberta e uma delas apontou práticas referentes ao modelo didático investigativo. Além disso, foram identificadas três licenciandas em nível intermediário de progressão profissional e uma delas em nível superior.

Palavras chaves: ciências da natureza, formação de professores, modelo didático.

Recibido: 29 de agosto de 2017; aprobado: 6 de diciembre de 2017

* Doutoranda em Educação em Ciências: química da vida e da saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Professora Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Colegiado de Ciências da Natureza Correio eletrônico: giseleshaw@hotmail.com

Abstract

Researchers indicate that teacher's conceptions about the nature of science influence the didactic models of teaching and learning that they assume in a classroom. In fact, these models define the level of professional teacher progression. Based on the didactic models of teaching and learning brought by García, Porlán (2000), we identified the models presented by four students in natural sciences during their formative process, relating them to their epistemological conceptions and identifying their level of professional progression. Data were collected during a pedagogical discipline at the university and during the traineeship of the participants, using video recordings of classes, reports of internship and individual interviews. We used the discursive textual analysis. Three of them presented practices that approximate the didactic model of teaching-learning by rediscovery and one of them pointed out practices referring to the didactic research model. In addition, we identified three graduates at the intermediate level of professional progression and one of them at the higher level.

Keywords: nature of science, teacher training, didactic model.

Resumen

Diversas investigaciones indican que las concepciones de naturaleza de la ciencia de los profesores influyen en los modelos didácticos de enseñanza/aprendizaje que adoptan en la clase. Inclusive, que esos modelos definen el nivel de desarrollo profesional docente. Basados en los modelos didácticos de enseñanza/aprendizaje propuestos por GARCÍA, PORLÁN (2000), identificamos los modelos presentados por cuatro estudiantes de un curso de formación de profesores en ciencias naturales durante su proceso formativo. Relacionamos esos modelos a sus concepciones epistemológicas e identificamos un determinado nivel de desarrollo profesional. La toma de datos se hizo durante una materia de pedagogía también en el transcurso de la práctica docente de los participantes. Utilizamos videograbación de aulas, relatorías de práctica docente y entrevistas individuales. Estudiamos los datos mediante técnicas de análisis textual discursiva. Encontramos que tres de las participantes desarrollaron prácticas cercanas al modelo didáctico de enseñanza/aprendizaje por descubrimiento y una de ellas abordó prácticas relacionadas al modelo didáctico investigativo. Adicionalmente, identificamos tres de las participantes en un nivel intermedio de desarrollo profesional y una de ellas en un nivel superior.

Palabras clave: ciencia naturales, formación de profesores, modelo didáctico.



Atribucion, no comercial, sin derivados

[219]

Introdução

Estudos indicam que as concepções que os professores possuem sobre como funciona a ciência (Concepção de Natureza da Ciência – CNC) influenciam em seus modos de desenvolver o processo de ensino-aprendizagem na escola (GARCÍA, PORLÁN, 2000; HARRES, 1999a, 1999b; MELLADO, CARRACEDO, 1993). Isso significa que professores que possuem CNC menos simplistas podem utilizar modelos didáticos de ensino¹ mais complexos. GARCÍA, PORLÁN (2000) compreendem que os modelos didáticos adotados pelos professores indicam o nível de progressão profissional² em que eles estão. Dito isso, se compreende que seja necessário identificar os modelos didáticos adotados por futuros professores desde sua formação inicial, auxiliá-los a adquirir CNC menos simplistas e, assim, ajudar em seu desenvolvimento profissional.

Os modelos didáticos adotados por quatro licenciandas em Ciências da Natureza foram identificados durante seus processos de formação inicial, além de observados seus estágios de progressão profissional. Para isso, os modelos didáticos trazidos por GARCÍA, PORLÁN (2000) foram adotados e esses modelos foram retratados durante uma disciplina pedagógica do curso e no estágio inicial dos participantes. Os dados foram coletados por meio de aulas na universidade, análise dos relatórios de estágio e entrevistas individuais. Esses dados foram organizados e analisados por meio da análise textual discursiva (MORAES, 2003; MORAES, GALIAZZI, 2006, 2016).

Apesar de compreender as dificuldades em operar mudanças de crenças durante o processo de formação inicial de professores (BEJARANO, CARVALHO, 2003), também se entende que licenciandos

em formação inicial, que ainda não exercem a docência, se mostram mais abertos ao conhecimento de novas ideias (PRO BUENO, VALCÁRCEL, GASPAR, 2005). Assim, através desta pesquisa foram propiciadas reflexões e vivências aos licenciandos participantes, que oportunizaram a identificação de seus modelos didáticos e a possibilidade de futuras situações de resignificação desses modelos.

É preciso esclarecer que não somente as CNC, do âmbito da Filosofia da ciência, definem modelos didáticos de ensino de ciências, do campo da Didática das ciências. Também são consideradas as relações sociais envolvidas e a cultura do indivíduo. Entretanto, nesse artigo será considerada, para fins de análise, apenas as influências das concepções de natureza da ciência nos modelos didáticos adotados pelas estagiárias.

A investigação aqui tratada faz parte de uma pesquisa maior, que investiga o papel da pesquisa no ensino durante a formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza, um projeto que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas – (CEDEP), ad referendum, no dia 31 de março de 2014 e encontra-se registrado sob o nº 0006/310314 CEDEP/UNIVASF. A análise dos dados dessa pesquisa mais abrangente nos fez verificar as relações estabelecidas entre as concepções de natureza da ciência dos licenciandos participantes e os modelos didáticos que adotaram durante seu estágio norteado por práticas potencialmente interdisciplinares. Nesse processo, foram observadas relações intrínsecas entre as práticas melhor sucedidas quanto ao desenvolvimento da interdisciplinaridade no ensino e a utilização de modelos didáticos mais complexos.

A seguir, são apontadas relações entre a Filosofia da ciência e a Didática das ciências e, diante disso,

1 Trato a ideia de modelos didáticos de ensino para expressar o modo do professor compreende e age no seu processo de ensino. Isso envolve não somente as metodologias que ele utiliza nesse processo, mas também a forma com que avalia a aprendizagem dos alunos, a maneira como se relaciona com eles e o modo como organiza e operacionaliza as situações de ensino e aprendizagem. Logo, o modelo didático assumido por um professor abrange suas perspectivas e ações didáticas e pedagógicas.

2 Para GARCÍA, PORLÁN (2000), os níveis de progressão profissional de um professor abarcam desde modelos mais simplistas de ensino e aprendizagem, tal como é o modelo tradicional, até modelos mais complexos, como é o caso do modelo investigativo, como será abordado mais adiante.

é mostrado que os modelos didáticos dos professores podem evidenciar suas perspectivas epistemológicas. Então, os modelos didáticos propostos por GARCÍA, PORLÁN (2000) são utilizados para evidenciar as relações entre esses modelos e as concepções de natureza da ciência dos professores. Em seguida, são apontados os caminhos, os resultados e as discussões relativas à pesquisa, além de algumas conclusões.

1. Relações entre a Filosofia da ciência e a Didática das ciências

Existem algumas relações entre a Filosofia da ciência e a Didática das ciências que indicam que os modelos utilizados na Didática das ciências também têm suas origens na Filosofia da ciência (MELLADO, CARRACEDO, 1993). Para compreender essa questão, são apresentadas as relações entre três posições filosóficas - empiristas, racionalistas e construtivistas – e suas imbricações com os modos de ensinar e aprender ciências.

Na perspectiva empirista, o conhecimento verdadeiro está presente na natureza e cabe ao cientista buscá-lo por meio do uso do método científico. Assim, para os empiristas, as teorias derivam dos fatos e estão acessíveis ao homem através dos sentidos (CHALMERS, 1993). As bases do empirismo se encontram em estudos como os de Bacon, Hume e Locke.

MELLADO, CARRACEDO (1993) apontam duas concepções de Didática das ciências com base empirista:

- Si la ciencia es un cuerpo de conocimiento, formado por hechos y teorías que se consideran verdaderos, entonces hay que transmitir a los estudiantes la verdad científica. Esto conduce a una enseñanza como transmisión de conocimientos elaborados, cuyo principal soporte es el libro de texto.

- Por otro lado, si el conocimiento se descubre aplicando el método científico, entonces hay que enseñar a los estudiantes a realizar buenas observaciones, y a través de ellas y por inducción llegarán a descubrir las leyes de la naturaleza. Este es el principio de la

enseñanza por descubrimiento autónomo tan en boga en los proyectos de hace treinta años. (MELLADO, CARRACEDO, 1993 p. 334)

Assim, tanto a perspectiva de ensino de ciências que ocorre por meio da transmissão de conhecimentos elaborados, com base no livro texto, quanto a perspectiva que defende o uso do método da redescoberta no ensino são fundadas em bases empiristas. HARRES (1999a) caracteriza esses dois modelos de bases empiristas como modelos absolutistas, pois: (a) são pautados numa ideia mecanicista, estática e linear do ensino; (b) possuem bases empiristas e/ou racionalistas; (c) concebem que a ciência possui verdades definitivas e inquestionáveis; (d) apostam no ensino transmissivo, com base no livro-texto. Para HARRES (1999a) enquanto que o modelo tradicional é baseado na figura do professor como detentor do conhecimento que transmite os assuntos, o modelo da redescoberta pressupõe aulas em que os alunos participem buscando redescobrir os conteúdos, a partir do uso de estratégias investigativas, tais como a observação e o uso de experimentos.

Ao contrário dos empiristas, os racionalistas defendem o uso da razão na aquisição do conhecimento científico. As bases filosóficas dos racionalistas estão em estudos como os de Descartes e Kant. Segundo CHALMERS (1993) o racionalista clássico acredita que as proposições que fundamentam o conhecimento são verdadeiras, claras e acessíveis à mente humana, por meio da “contemplação e raciocínio cuidadoso” (p. 131). Conforme explicam MELLADO, CARRACEDO (1993): *“Para el racionalismo, la razón es la fuente última de conocimiento, e interpreta los hechos observables a través de teorías verdaderas a priori, construidas con una lógica universal”* (p.335). Por exemplo, como afirma Descartes (2006) “ao notar que esta verdade penso, logo existo, era tão sólida e tão correta que todas as mais extravagantes suposições dos cétricos não seriam capazes de abalá-la, julguei que podia acatá-la sem escrúpulos, como o primeiro princípio da filosofia que procurava” (DESCARTES, 2006, p.40).

Segundo MELLADO, CARRACEDO (1993), seguindo o racionalismo, os erros na aprendizagem costumam ser relacionados a problemas de raciocínio lógico e abstrato, que são o foco do ensino dos professores. Esse tipo de ensino é expresso por meio da utilização dos estudos de Piaget (embora em outros aspectos essa teoria tenha bases construtivistas). De acordo com as ideias de Piaget, se acredita que o desenvolvimento das estruturas cognitivas dos estudantes condiciona sua aprendizagem - e o ápice nesse desenvolvimento se dá por meio do alcance das operações formais, que permitem a aprendizagem científica (MELLADO, CARRACEDO, 1993).

Em contraposição aos empiristas e aos racionalistas, os construtivistas defendem que o conhecimento é uma construção da mente humana e, nesse processo, se criam novas ideias por meio dos conhecimentos que já se tem. De acordo MELLADO, CARRACEDO (1993)

(...) la teoría constructivista del aprendizaje considera que el estudiante construye de forma activa su propio conocimiento, en el contexto social en el que se desenvuelve, y partiendo de su conocimiento anterior. Las teorías elaboradas por los estudiantes tienen también para ellos coherencia y utilidad, y se corresponden con las experiencias intuitivas que han tenido a lo largo de sus vidas. (MELLADO, CARRACEDO, 1993 p. 336)

Os filósofos da ciência Popper, Laudan, Lakatos, Toulmin, Kuhn e Feyerabend são considerados construtivistas. De acordo com BACHELARD (1996), um desses filósofos construtivistas: "Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído" (BACHELARD, 1996, p.12).

A ascensão da Filosofia da ciência e suas implicações na educação trouxeram à necessidade de levar ao âmbito escolar compreensões mais adequadas de como a ciência funciona e, dessa forma, auxiliar na educação científica dos estudantes. Comparando as perspectivas empiristas e racionalistas com

o construtivismo, a última é considerada menos simplista, além de originar modelos didáticos de ensino de ciências mais complexos.

2. Abordagens de ensino e Modelos Didáticos no Ensino de Ciências

Os modelos didáticos de ensino-aprendizagem desenvolvidos por cada professor manifestam concepções, opções e compreensões docentes, sendo fontes importantes de estudo do processo de ensino-aprendizagem na escola. Esses modelos se relacionam aos modos de ensinar e aprender de cada professor, que abrangem elementos tais como os conteúdos e as metodologias didáticas, a avaliação da aprendizagem, a relação professor-aluno, o papel do professor e dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e o papel da escola na formação do estudante. Conforme GARCÍA PÉREZ (2000):

El concepto de "modelo didáctico" puede ser, en ese sentido, una potente herramienta intelectual para abordar los problemas educativos, ayudándonos a establecer el necesario vínculo entre el análisis teórico y la intervención práctica; conexión que tantas veces se echa de menos en la tradición educativa, en la que, habitualmente, encontramos "separadas", por una parte, las producciones teóricas de carácter pedagógico, psicológico, sociológico, curricular... y, por otra, los materiales didácticos, las experiencias prácticas de grupos innovadores, las actuaciones concretas de profesores en sus aulas... (GARCÍA PÉREZ, 2000 p. 01)

Estudos indicam que os modelos didáticos de ensino-aprendizagem utilizados em sala de aula estão ligados às concepções dos professores sobre como o conhecimento é produzido na ciência (concepções de natureza da ciência), ainda que esses modelos não sejam definidos apenas pelas CNC dos professores. Isso significa que as concepções epistemológicas docentes podem ser refletidas em suas ações didáticas, como já foi apontado anteriormente. Segundo HARRES (1999a) há implicações entre as concepções dos professores acerca da natureza

da ciência e sua práxis em sala de aula, pois essas concepções exercem um papel significativo em como eles se comportam em classe.

Além disso, estudos também têm apontado a inadequação das concepções de natureza da ciência de professores e estudantes (LEDERMAN, 1992; HARRES, 1999a). O problema é que concepções inadequadas de professores acerca da produção do conhecimento na ciência se refletem em modos de ensinar que conduzem alunos a desenvolverem concepções também simplistas de ciência. Ainda, CNC simplistas, podem influenciar professores a desenvolverem modelos didáticos de ensino-aprendizagem menos complexos. Logo, é preciso considerar o conhecimento do professor acerca do próprio conhecimento, em seu processo formativo (HARRES, 1999a), para que se possa auxiliá-lo a adquirir visões menos simplistas de natureza da ciência e, assim, a desenvolver práticas didáticas que auxiliem os estudantes em sua educação científica.

GARCÍA, PORLÁN (2000) apontam quatro modelos didáticos e perfis profissionais que se relacionam às formas como os professores descrevem e intervem em situações de ensino-aprendizagem: modelo didático tradicional, modelo tecnológico, modelo espontaneísta-ativista e modelo investigativo.

GARCÍA, PORLÁN (2000) explicam que o modelo tradicional é baseado na primazia do saber acadêmico, ou seja, dos saberes disciplinares, abrangendo tanto as disciplinas curriculares quanto as pedagógicas. Nesse modelo é possível apresentar o conhecimento de modo expositivo, do professor para o aluno - o ato de ensinar se baseia na reprodução de conhecimentos previamente adquiridos, de modo mecânico. Para HARRES (2000), epistemologicamente o modelo tradicional é pautado em bases racionalistas e também em bases empiristas. De acordo com GARCÍA, PORLÁN (2000) esse modelo é hegemônico na maioria das atividades formativas de professores.

O modelo didático tradicional converge com a Tendência Pedagógica Liberal Tradicional citada por LIBÂNEO (2002) e também com a Abordagem Tradicional de MIZUKAMI (1986). Nesse modelo de ensino há uma relação vertical (hierárquica) entre o

aluno e o professor, em que o docente é considerado o detentor do conhecimento. Nessa perspectiva, há predominância de aulas transmissivas e ênfase na dicotomia teoria-prática.

HARRES (2000) aponta as distorções geradas pelo uso do modelo tradicional pelos professores: (a) as atividades experimentais são utilizadas apenas para comprovar teorias; (b) há existência de uma concepção aditiva da aprendizagem, em que se acredita que a aprendizagem dos conteúdos é um processo cumulativo; (c) há o estabelecimento de pontos de partida e de chegada no processo de ensino-aprendizagem; (d) a organização da aula é feita em torno do professor, o que se relaciona ao desenvolvimento de uma postura docente autoritária, (e) além de gerar resultados negativos tais como indisciplina, desinteresse e baixa autoestima dos estudantes. Assim, apesar deste modelo estar presente em muitas escolas de modo hegemônico, teoricamente ele foi superado por propostas que priorizam uma participação mais ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

O segundo modelo didático trazido por GARCÍA, PORLÁN (2000) é o modelo tecnológico. Para esses autores, esse modelo, assim como o anterior, também defende a supremacia do saber acadêmico, porém com a aplicação instrumental desses conhecimentos na prática docente. Assim, apesar de haver transmissão de conteúdos, isso é feito por meio da utilização de estratégias didáticas diversificadas e que atraiam a participação dos estudantes às aulas.

Nesse modelo tecnológico, o processo formativo docente se constitui num espaço de aquisição de habilidades e competências que ajudem o professor a realizar intervenções educativas eficazes. Nesse caso, cabe à Didática auxiliar na utilização funcional dos saberes disciplinares adquiridos, na formação técnico-instrumental do professor. Já no que tange à educação de saberes científicos, o professor acaba trabalhando de modo tradicional, já que não há orientações específicas para isso. Assim, esse modelo sofre, epistemologicamente, de um “reducionismo racionalista e instrumental” (GARCIA, PORLÁN, 2000 p.10).

Já o modelo espontaneísta-ativista se baseia no primado do saber fenomenológico, na experiência profissional do docente. Para GARCÍA, PORLÁN (2000), epistemologicamente esse modelo se baseia tanto no indutivismo ingênuo, visto que se acredita que a experiência é adquirida pela realidade, quanto pelo relativismo extremo, já que há negação das técnicas didáticas. Os mesmos autores explicam que o modelo espontaneísta-ativista valoriza a ação, em detrimento da reflexão, além da aprendizagem pela experiência, o aprender fazendo, em desdém a métodos, técnicas didáticas e planejamentos. Assim, como o modelo tecnológico, no modelo espontaneísta não há uma capacitação específica para o trabalho com os conteúdos científicos, o que leva os docentes a um ensino tradicional.

GARCÍA, PORLÁN (2000) também trazem o modelo didático investigativo. Para eles, esse modelo concebe o ensino de modo complexo e sistêmico, por meio de uma perspectiva de ensino construtivista, que considera os conhecimentos dos estudantes, mas que também reconhece outros saberes. Dessa forma, o modelo investigativo parte da interação e do confronto possíveis entre esses diversos tipos de saberes. Nesse processo, os professores precisam conhecer as ideias dos estudantes sobre uma determinada questão, e devem ajudá-los a confrontá-las com outras ideias e outras práticas, de modo que seus alunos elaborarem fortes hipóteses de resolução dos problemas enfrentados. Inclusive, é preciso testar essas hipóteses por meio de intervenção educativa e contrastar resultados, com as mesmas hipóteses. No processo formativo docente, os professores também precisam seguir o mesmo percurso, conhecendo suas concepções, confrontando-as, elaborando hipóteses, testando-as e contrastando os resultados, tanto com suas hipóteses, quanto com seus modelos didáticos pessoais (GARCIA, PORLÁN, 2000).

Segundo HARRES (2000), o modelo didático de ensino-aprendizagem como investigação se centra em trabalhar a investigação na sala de aula. Uma das propostas desse modelo se baseia no pensamento de Larry Laudan e “consiste no tratamento

de situações problemáticas abertas de interesse, através das quais os alunos possam participar na construção dos conhecimentos” (HARRES, 2000 p. 76). Outra proposta do modelo de ensino-aprendizagem como investigação, destacada por HARRES (2000), se baseia na epistemologia evolucionista de Stephen Toulmin. Essa proposta defende que as teorias evoluem por um processo de seleção natural, conforme Charles Darwin propôs acerca da evolução das espécies. A ecologia conceitual de Toulmin consiste na perspectiva de coexistência inicial de velhas e novas ideias e, posteriormente, na crença de que as novas ideias acabam por substituir as antigas. Nessa abordagem, a mudança conceitual dos estudantes também é gradativa, e cabe ao professor fornecer para eles explicações melhores, que deem conta de mais situações. Harres (2000) explica que, dentro da proposta desse modelo, é necessário conhecer e considerar os conhecimentos dos alunos e os saberes de diversos tipos, trabalhando o contexto socioambiental e promovendo a construção de conceitos. Para esse autor, o modelo didático de ensino-aprendizagem como investigação é sugerido como o mais adequado a ser adotado para o ensino de ciências, suplantando os modelos absolutistas.

Assim, o modelo investigativo parte da ideia de que a evolução profissional do professor ocorre através do trabalho de intervenção-investigação realizado junto aos alunos e pela tomada de consciência do processo de ensino-aprendizagem. Essa progressão acontece por meio da superação de ideias que se constituem obstáculos ao processo de ensino-aprendizagem pelo professor. Na evolução dessas ideias os professores passariam

(...) de perspectivas mais simplificadoras, reducionistas, estáticas e acríicas, que corresponderiam aos modelos didáticos mais tradicionais, para outras mais coerentes com modelos alternativos de caráter construtivista e investigativo, passando por níveis intermediários que superam o modelo tradicional, de caráter tecnológico ou espontaneístas. (GARCIA, PORLÁN, 2000 p. 24)

Então, a ideia de evolução do modelo didático do professor também pressupõe a progressão profissional dele, partindo de noções mais simplistas, tais como os modelos tradicionais, passando pelos modelos tecnológicos e espontaneístas, às perspectivas mais complexas, identificadas nos modelos de caráter evolucionista-investigativo.

3. Caminhos da pesquisa

Essa pesquisa faz parte de uma pesquisa maior, a nível de doutoramento. Buscando compreender o papel da pesquisa no ensino na formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza, foi percebida a existência de conexões entre as práticas interdisciplinares melhor sucedidas e a existência de modelos didáticos de ensino e aprendizagem mais complexos. A partir de dados coletados na pesquisa de doutoramento procurei evidências das relações mencionadas, entre as práticas interdisciplinares e os modelos didáticos complexos, especificamente o modelo investigativo. A pesquisa em questão partiu de um paradigma fenomenológico e possui natureza qualitativa, pois buscou-se compreender o fenômeno sob o ponto de vista dos participantes (MORAES, 2003), além de acompanhar o processo em toda sua complexidade (BOGDAN, BIKLEN, 1994).

De acordo com GIL (2008), no método fenomenológico se entende apenas o fenômeno, a coisa, da forma como é apresentada à nossa consciência. O pesquisador se preocupa em conhecer o modo como o conhecimento se dá a partir do sujeito, ou seja, seu ponto de vista. No estudo que resultou nesse artigo, buscou-se conhecer as concepções e práticas adotadas pelos participantes a partir do fenômeno observado, sem procurar por explicações causais.

Os dados foram coletados durante o decorrer de uma disciplina pedagógica da universidade, denominada Docência em ciência: cultura escolar e cultura científica e também no decorrer da disciplina Estágio I. Durante a disciplina de Docência em Ciências as memórias de educação das participantes foram coletadas por meio de anotações realizadas pela professora e já no estágio, os dados foram coletados por meio de videogravação (e posterior transcrição) de duas aulas dialógicas sobre docência em ciências ocorridas na universidade.

Além disso, foram analisadas entrevistas realizadas com quatro licenciandas investigadas. Nessas entrevistas, que foram individuais e semiestruturadas, foi questionado a cada licencianda: a) sua concepção sobre temas transversais¹, transdisciplinaridade² e interdisciplinaridade³; b) sobre a possibilidade de desenvolvimento da interdisciplinaridade no ensino de ciências; c) se acha que tenha conseguido desenvolver práticas interdisciplinares no estágio; d) sobre como foi sua primeira experiência no estágio e e) se essa experiência mudou sua concepção de ensinar ciências ou de interdisciplinaridade. Essas entrevistas também foram videogravadas e transcritas para análise.

Como terceira fonte de coleta de dados, foram analisados os relatórios de estágio das participantes. E também é importante destacar que toda a pesquisa foi realizada conforme a Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, acerca da Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

As quatro licenciandas envolvidas se dispuseram voluntariamente a participar da pesquisa: Laura, Norma, Talita e Lara⁴. Dessas três licenciandas participantes, apenas a última é professora, atuando na educação infantil, além de também ser licencianda em Letras Vernáculas. As demais participantes tiveram

3 Temas transversais são, segundo YUS (1998), “um conjunto de conteúdos educativos e eixos condutores da atividade escolar que, não estando ligados a nenhuma matéria em particular, pode-se considerar que são comuns a todas, de forma que, mais do que criar disciplinas novas, acha-se conveniente que seu tratamento seja transversal num currículo global da escola” (YUS, 1998, p. 17).

4 Conforme MORIN (2007) a transdisciplinaridade “se caracteriza geralmente por esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas, por vezes com uma tal virulência que as colocam em transe” (MORIN, 2007, p.51). A ideia de transdisciplinaridade ultrapassa a soma de disciplinas, mas se caracteriza por uma nova emergência, que para MORIN (2007) não seria a criação de uma unidade de todas as ciências, mas sim o estabelecimento de uma comunicação disciplinar com base num pensamento complexo, que supere as fronteiras disciplinares.

experiência em programas educativos governamentais (PIBID⁵ e Mais Educação⁶). Na época da coleta de dados, as licenciandas Laura e Norma possuíam idades identificadas entre vinte e vinte e cinco anos e as licenciandas Talita e Lara possuíam idades compreendidas entre trinta e cinco e quarenta anos.

Quanto às atividades desenvolvidas no decorrer do estágio das participantes, todas estagiaram em escolas públicas e também desenvolveram atividades na universidade. As ações foram realizadas em duplas, sendo que Laura e Norma constituíram uma dupla, já Talita e Lara formaram duplas com outras colegas, cujos dados não foram analisados por não ter sido suficientes, já que as mesmas não participaram de entrevistas individuais.

Uma parte do estágio dessas participantes foi realizada nas escolas, em aulas de observação, coparticipação e regência. A finalização das atividades de regência no estágio ocorreu na universidade, onde as licenciandas promoveram oficinas pedagógicas interdisciplinares para os alunos das escolas. Na universidade foi sugerido que elas trabalhassem com alunos de pelo menos duas turmas da mesma série para que pudessem desenvolver uma sequência didática com uma turma, analisá-la, aprimorar o instrumento e depois reaplicá-lo com outra turma.

Para a análise dos dados coletados foi utilizada a análise textual discursiva (MORAES, 2003; MORAES, GALIAZZI, 2006). Esse método de análise foi selecionado por propiciar uma investigação cuidadosa do material coletado, de modo a verificar as relações entre os modelos didáticos das participantes e suas práticas potencialmente interdisciplinares ou seja, de compreender essas relações, não

de comprová-las. Conforme MORAES, GALIAZZI (2016) a análise textual discursiva é realizada em três fases: desmontagem dos textos ou unitarização, estabelecimento de relação ou categorização e captação do novo emergente. Na unitarização os textos dos dados coletados são examinados e partir deles são produzidas unidades com enunciados referentes ao objeto da pesquisa. Depois, na categorização, são produzidas relações entre as unidades criadas, de modo a combiná-las e classificá-las de modo a formar conjuntos com ideias próximas, as categorias. Em seguida, na última etapa, o material categorizado é criticado e validado, formando um metatexto resultante do processo.

Assim, todo o material coletado foi unitarizado em forma de texto (formado pelas anotações de aula, transcrições das entrevistas e das aulas videogravadas e relatórios de estágio), do qual foram retiradas unidades menores de significado. Cada unidade menor foi reescrita de modo a ter sentido completo. Em seguida, cada uma dessas unidades foi codificada, por meio da identificação da fonte do dado junto ao sentido atribuído a ela. Depois, foram observados padrões entre as unidades, de onde surgiram as categorias de análise - concepções de ensino-aprendizagem, concepções de interdisciplinaridade e resultados da experiência. Um metatexto foi construído pela análise dessas categorias à luz de aportes teóricos. Nesse trabalho é abordada apenas a parte do metatexto que trata da primeira categoria que emergiu da análise - concepções de ensino-aprendizagem - por meio da qual são identificados os modelos didáticos que mais se aproximam das concepções e práticas das participantes.

5 Para FAZENDA (2012) a interdisciplinaridade é uma categoria de ação marcada pela busca do conhecimento, um tipo de conhecimento marcado pelas relações entre disciplinas, que promova mais que a integração disciplinar, mas um diálogo disciplinar. Segundo KLEIN (2012) não existe uma pedagogia interdisciplinar única, mas práticas inovadoras que buscam um movimento de síntese integrada entre disciplinas que geram uma compreensão mais holística do conhecimento.

6 Foram utilizados os pseudônimos Laura, Norma Talita e Lara para resguardar as identidades das participantes.

7 PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, criado pelo Ministério da Educação Brasileiro tendo em vista a inserção de licenciandos no universo escolar mediante o pagamento de bolsas de iniciação à docência. Busca o incentivo ao exercício do magistério e a melhoria da Educação Básica. Mais informações em <http://portal.mec.gov.br/pibid>.

8 Programa Mais Educação - Programa do Ministério da Educação Brasileiro voltado para a educação integral de jovens estudantes. Mais informações ver <http://portal.mec.gov.br/programa-mais-educacao>.

4. Resultados e discussões

Durante o estágio, as licenciandas Laura e Norma escolheram trabalhar os conteúdos Fungos e Bactérias (conforme orientado pela professora de Ciências da escola) junto a três turmas de sétimo ano. Para isso, sondaram os saberes de seus alunos por meio de questionários e promoveram o desenvolvimento de atividades diversificadas durante o estágio, tais como a realização de experimentos de fermentação do leite e do pão, a observação do suor do pé humano por meio de uso de microscópio, a exposição de vídeos informativos, a apresentação de slides explicativos, a elaboração de desenhos, a realização de jogos de adivinhação (sobre características de vírus e bactérias), a apresentação de peça teatral de paródia (pré-elaborada pelas estagiárias), a confecção de modelos de vírus e bactérias com massa de modelar e a dinâmica de sensibilidade¹.

Já a licencianda Talita trabalhou o conteúdo Meio ambiente e ciclo de vida das plantas (previstos pelo currículo escolar), junto a uma turma de sétimo ano. Ela também sondou os saberes prévios dos estudantes sobre seres produtores e consumidores por meio de questionário. Tal como as colegas Laura e Norma, Talita utilizou estratégias didáticas diversas no processo de ensino-aprendizagem: exibição de cartazes, utilização de vídeos explicativos, discussão sobre ciclo de vida e importância dos alimentos como fonte de energia aos seres vivos, elaboração de desenhos pelos estudantes, comparação de tipos de plantas por meio da apresentação de fotografias, disputa de perguntas e respostas entre grupos de alunos sobre plantas, discussão sobre a alimentação dos estudantes com posterior elaboração de cardápio com alimentação saudável, apresentação de slides, produção textual sobre relações entre seres vivos, observação de fungos em alimentos e realização da dinâmica da cadeia alimentar².

Assim como as demais participantes, a licencianda Lara também investiu em estratégias didáticas diversificadas. Entretanto, durante o processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos, buscou incentivar a pesquisa junto a duas turmas de estudantes da sétima série, de modo colaborativo, e também investigou sua própria prática no processo. Os conteúdos trabalhados por Lara foram Respiração Humana e Vírus (o primeiro trabalhado na escola e o segundo na oficina, pois eram conteúdos previstos no currículo). Lara sondou os saberes prévios dos estudantes, mas por meio de produção textual (em forma de poesia ou cor-de). Com o assunto Respiração Humana ela trabalhou aulas dialógicas e fomentou a elaboração de cartazes, observação de protótipo de pulmão, elaboração de mapas conceituais e realização de pesquisa acerca de quantidade de óbitos que foram ocasionados por doenças respiratórias na cidade de Senhor do Bonfim (os alunos buscaram registros na Secretaria Municipal de Saúde - SEMUS). Com os dados coletados pelos estudantes, a turma elaborou gráficos, assistiu a vídeos sobre doenças relacionadas ao sistema respiratório e visitou o Laboratório de Ciências da Vida da universidade, onde interagiram com modelos didáticos e jogos computacionais sobre o sistema respiratório humano. Na oficina, trabalhando o conteúdo Vírus, Lara utilizou vídeos explicativos, solicitou a produção de desenhos e a elaboração de textos sobre os vírus, disponibilizou computadores para que seus alunos pesquisassem sobre os mesmos, levantou questões acerca desse assunto junto aos estudantes e fomentou a produção de modelos didáticos de vírus.

Com base nas concepções apresentadas pelas licenciandas nas aulas da disciplina Docência em ciências e nas entrevistas, além de suas práticas

9 Dinâmica de sensibilidade: realizada para desenvolver a sensibilidade dos estudantes em relação aos seres e sensações presentes na realidade em que vivem. Foi organizada uma sala simulando um bioma (escolheram floresta apesar de os estudantes viverem em ambiente de Caatinga). Os assuntos vírus e bactérias foram envolvidos na dinâmica, por meio de questionamento das organizadoras sobre se o ambiente apresentado aos estudantes era propício à proliferação dos mesmos.

10 Na Dinâmica da Cadeia Alimentar grupos de alunos receberam cartas com figuras de seres vivos e tinham que montar cadeias alimentares com elas.

descritas nos seus relatórios de estágio e também relatadas nas mesmas entrevistas, suas concepções de ensino foram trazidas e foram identificados os modelos didáticos que utilizaram durante o estágio.

Acerca das concepções de ensino-aprendizagem, se entende que a disciplina Ciências sempre foi a favorita para Laura, desde os tempos de escola, mas ela não tinha uma visão ampla de como se dava o processo de ensino-aprendizagem nessa matéria. O estágio a ajudou a perceber que “ensinar através de experiências, buscando o conhecimento prévio dos alunos, é uma forma diferente, que chama muito mais atenção deles” (LAURA, ENTREVISTA). Além disso, ela questionou o método tradicional de ensino utilizado pela professora regente, baseado no livro didático e na transmissão. Laura também tratou o processo mais ativo de ensino como “ensinar através de experiências”, o que se tornou foco de sua atenção no decorrer do estágio - “levar os conteúdos abordados de forma diferente, de modo que prendesse a atenção dos alunos” (LAURA, RELATÓRIO DE ESTÁGIO). Para Laura é preciso mudar a forma como os alunos veem o professor com a disciplina e também é necessário que o professor reconheça seus erros e acertos, tendo em vista melhorar o aprendizado dos estudantes.

Conforme abordado, no estágio, Laura e Norma buscaram diversificar sua metodologia, trabalharam acerca de vírus e bactérias por meio de aulas expositivas e outras estratégias didáticas, tais como as apresentações de vídeos informativos, paródia e peça teatral. Além disso, elas realizaram experimentos junto aos estudantes, exibindo o processo de fermentação do leite e a fermentação da massa do pão e os questionando acerca do que viam. Elas também propiciaram que os alunos observassem esses processos e também analisassem amostras de microrganismos no microscópio.

Em relação aos estudantes, Laura enunciou que “tinha medo de que não se comportassem como

deveriam e não prestassem atenção”, mas também, sua “maior preocupação foi o medo de que não conseguisse explicar o assunto de forma que todos pudessem *absorver* o conteúdo e aprender o suficiente” (grifo nosso). Ela mencionou que utilizou a prática (uso de experimentos no ensino) para que os discentes *fixassem* melhor o conteúdo e que “(...) a prática deu certo, funcionou mesmo, foi algo que chamou a atenção dos alunos, e percebe-se que realmente ficou alguma coisa do conteúdo neles” (LAURA, RELATÓRIO DE ESTÁGIO).

Foi observado que Laura considera que a aprendizagem dos estudantes é produto, tanto da atenção que eles destinam às aulas, quanto da expertise do professor em explicar os assuntos de forma clara e objetiva. Para a mesma, o conhecimento vai do professor para o aluno, que deve fixá-lo, apreendê-lo, e isso só funciona se o professor consegue deter a atenção dos estudantes, por meio de atividades práticas e experimentais que os envolvam. Essa consideração nos mostra uma concepção de ensino-aprendizagem centrada num modelo absolutista, já que atribui a aquisição cognitiva mais ao talento do professor em apresentar o assunto, do que ao aluno em construir seu conhecimento. Essa constatação também fica clara por meio do uso do termo “absorver conhecimentos” pela mesma. Para Laura, o estágio é um período em que são colocadas em prática as teorias absorvidas no período acadêmico (o que também demonstra a crença na ideia da racionalidade técnica¹¹). Ainda, sobre o período de observação no estágio, ela classificou como a fase em que são absorvidos conhecimentos do professor regente e em que são trocados conhecimentos com o mesmo (LAURA, RELATÓRIO).

A concepção de ensino-aprendizagem de Laura se aproxima do modelo tecnológico, com base empirista e no método da redescoberta (GARCIA, PORLÁN, 2000; HARRES, 2000; MELLADO, CARRACEDO, 1993). Foi observado que a mesma realiza

11 A racionalidade técnica é pautada na ideia de que a função da universidade é produzir conhecimentos que devem ser utilizados pelos professores das escolas, que seriam os consumidores desses conhecimentos.

os experimentos para que os alunos adquiram um saber pré-definido pelo professor, que é responsável por revisá-lo e garantir essa aprendizagem. Como é mostrado no seguinte relato de atividade realizada por ela no estágio:

O objetivo dessa prática era observar o processo de fermentação da massa pelos fungos, observar como os fungos fazem a massa inchar (crescer), só lembrando que o fungo nesse caso é o fermento biológico. Logo após era para ser passado um vídeo sobre esse assunto, mas por problemas técnicos acabou não dando certo. (LAURA, RELATÓRIO DE ESTÁGIO)

No modelo tecnológico, conforme GARCÍA, PORLÁN (2000), há prevalência do saber acadêmico, disciplinar, mas o professor se empenha em trabalhar esses conteúdos por meio de métodos e técnicas didáticas diversas. Então, por mais que o ensino seja transmissivo, ele é operacionalizado por meio de estratégias metodológicas diversificadas, que propiciam aos estudantes a aprendizagem dos conteúdos.

No mesmo sentido que Laura, Norma também demonstrou possuir uma concepção de ensino-aprendizagem mais atrelada ao modelo tecnológico, baseado no método da redescoberta. Para HARRES (2000) o modelo da Redescoberta é um avanço ao modelo tradicional clássico, justamente por propiciar a participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem. Conforme MIZUKAMI (1986) na abordagem comportamentalista, que se aproxima do modelo da Redescoberta: “O conhecimento é uma ‘descoberta’ e é nova para o indivíduo que a faz. O que foi descoberto, porém, já se encontrava presente na realidade exterior” (p.19). Para HARRES (2000) o modelo de Redescoberta tem base empirista, nele se considera que o conhecimento pode ser adquirido por meio do método científico, no caso pelo uso da experimentação, mas que à Didática cabe a transmissão da verdade científica.

Durante sua infância, Norma passou por uma alfabetização tradicional, ela caracterizou seu Ensino

Fundamental como “a parte do conhecer” (NORMA, AULA NA UNIVERSIDADE, 29.10.2013). Ela gostou mais do período em que vivenciou o Ensino Médio, que chamou sua atenção porque tinha que se esforçar mais para passar no vestibular. A mesma relatou que nessa época se sentiu mais estimulada pelos professores.

Foi observada uma forte relação entre Norma, sua mãe e sua relação com a docência. A mãe dela “(...) sempre foi professora de Ciências, tudo de interessante que acontecia ela chegava em casa contando para mim e para meu irmão” (NORMA, AULA NA UNIVERSIDADE, 29.10.2013). Norma desejava ter cursado Nutrição, mas sua mãe a influenciou a cursar Ciências, argumentando que o campus onde funciona o curso Ciências da Natureza fica mais próximo de sua casa (Já que não existe graduação em Nutrição na região em que reside). Essa licencianda revelou que também escolheu cursar Licenciatura em Ciências da Natureza por ser diferente e que hoje gosta e quer ter experiência em sala de aula.

Norma afirmou que antes de ingressar na universidade acreditava que ensinar Ciências se restringia a estudar um livro e a expor seus conteúdos aos alunos. Entretanto, agora entende que ensinar “Ciências não é só chegar e passar o conteúdo, é mostrar tudo que tem por trás, tudo que tem envolvido naquele conteúdo” (NORMA, ENTREVISTA). Ela acredita que se cobra que o professor saiba tudo, que os alunos querem que o professor tenha resposta para qualquer pergunta, e que é preciso desenvolver no professor a habilidade de “alcançar o conhecimento”. Para ela, nem na universidade se consegue alcançar a referida habilidade, que é preciso ir para escola: “(...) a gente só consegue alcançar quando a gente sai para lá, para aula, e vê qual é a realidade dos alunos” (NORMA, AULA DE ESTAGIO I, 09/07/2014).

Norma apontou que durante o estágio buscou contextualizar os conteúdos de Ciências, levando aos estudantes assuntos de disciplinas consideradas difíceis (Biologia e Química), aproximando-as deles. Ela entende que ensinar Ciências é “trazer experiências e assuntos englobando tudo isso, mas

de uma forma que os alunos entendam, de uma forma simples” (NORMA, ENTREVISTA). A mesma observou que é preciso verificar se o aluno está aprendendo, “(...) não adianta a gente chegar e só falar, falar, falar, e não pensar numa forma de transmitir e não se comunicar com o aluno, saber se ele está entendendo, ou não” (NORMA, AULA DE ESTAGIO I, 09/07/2014).

Assim como Laura, Norma se preocupou em planejar atividades que atraíssem a atenção dos alunos, mas se colocou como centro do processo, apesar de propiciar uma participação mais ativa dos mesmos em muitas atividades. Por exemplo, ela produziu e apresentou uma paródia sobre bactérias para expor o assunto, ao invés de propor que os alunos o fizessem. Os experimentos envolvendo a fermentação do iogurte e o desenvolvimento da massa do pão foram mais voltados à observação do processo. Ainda que os alunos fossem estimulados a relatar o que observavam nos experimentos, a estagiária trouxe as respostas prontas, sem incentivá-los a construir hipóteses acerca do que viam. Assim, apesar de criticar o ensino transmissivo, ela demonstrou uma perspectiva transmissiva do processo de ensino-aprendizagem.

Ainda que Norma tenha considerado a importância de conhecer os saberes prévios dos estudantes, o processo de ensino-aprendizagem no qual se envolveu se baseou em motivá-los, para dar-lhes acesso às informações sobre o conteúdo curricular proposto. Foi notada a preocupação dela em “conquistar” os alunos e em realizar um ensino mais motivador, diferente das aulas que esses estudantes geralmente vivenciam, nas quais o professor faz a exposição dos conteúdos e utiliza o livro didático. Essa preocupação com a aquisição dos conteúdos curriculares e com a forma de transmiti-los aos estudantes evidencia a caracterização do modelo didático trabalhado por Norma como tecnológico, com utilização do método da redescoberta. Para MIZUKAMI (1986) na abordagem comportamentalista, consistente com o Modelo de Redescoberta trazido por HARRIS (2000), “Ensinar consiste, assim, num arranjo e planejamento de contingência de

reforço sob as quais os estudantes aprendem e é de responsabilidade do professor assegurar a aquisição do comportamento” (p. 30) – nessa abordagem há a ênfase nas estratégias de aprendizagem para que um maior número de alunos possa alcançar um melhor desempenho (MIZUKAMI, 1986).

A licencianda Talita retratou de modo saudoso a educação que teve na infância, durante seu processo de alfabetização. Destacou que havia um maior envolvimento entre a professora e seus alunos. Contudo, relembra das séries primárias como uma época não muito positiva, já que suas professoras gritavam muito, ela *aprontava* na classe e não obtinha boas notas. Talita destacou a ênfase na relação positiva entre professor e alunos para que ocorra a aprendizagem, tanto que afirmou que durante as séries primárias gostava apenas da professora Ana, justamente porque a mesma sabia dialogar com seus alunos. Ela afirmou que o ensino de Ciências nessa época era realizado apenas por meio do uso do livro didático e do caderno, de modo transmissivo. Apesar disso, Talita não desenvolveu aulas de estágio baseadas apenas na exposição, mas também trabalhou experimentos e outras estratégias didáticas mais ativas.

Talita mostrou construir suas concepções iniciais de ensino a partir das atitudes de sua mãe. Segundo ela, sua mãe tinha treze filhos e trabalhava numa plantação de arroz e, apesar de ter vontade de estudar, o pai de Talita não permitia que ela o fizesse. Apesar disso, sua mãe a incentivou aos estudos. Talita lembra que para superar sua dificuldade em leitura, utilizou uma revista em quadrinhos do *He-Man*, comprada por sua mãe, preocupada com a aprendizagem de seus filhos.

Sobre o estágio, Talita afirmou ter se decepcionado, pois tinha grandes expectativas, e, diante disso, não modificou muito suas concepções sobre o ensino anteriores. Para a mesma, a educação está além de se ter uma escola limpa (além de um sentido amplo de educação), pois compreende que educação também envolve a aquisição de conhecimento sobre as coisas (sentido de educação formal). Ela ainda enfatiza que para ensinar o professor não

deve se restringir ao livro didático, mas ele precisa se especializar, “tem internet, tem oficinas, e às vezes vem pessoas com coisas novas, você cria um pouco de barreira, e aprender é bom, e também não saber uma coisa e saber chegar e perguntar: eu não sei, mas eu estou disposta a aprender - isso é importante principalmente em ciências” (TALITA, ENTREVISTA). Ela destaca que a disposição à aprendizagem é elemento essencial ao professor; afirma que muitas vezes teorias estudadas são observadas na escola, e podem ajudar a resolver problemas da realidade. Entretanto, para ela, muitas vezes esses problemas têm que ser resolvidos pelo próprio professor, a partir de sua experiência ou de seu “currículo oculto” (TALITA, AULA DE ESTÁGIO I, 11/07/2014).

Na oficina realizada no estágio, como já apontado, Talita trabalhou acerca das relações entre os seres vivos, trazendo conhecimentos sobre cadeia alimentar, plantas e alimentação saudável. Ela desenvolveu suas aulas discutindo os conteúdos com os estudantes e trabalhando vídeos, jogos e modelagem. Talita trabalhou o conteúdo Seres produtores (plantas), explicando de modo expositivo acerca dos tipos de plantas, suas partes e processo evolutivo. Seguiu trabalhando um vídeo tratando do processo de fotossíntese e desenvolveu um jogo do tipo disputa entre equipes, com perguntas e respostas. Nesse processo, ela enfatizou o papel de produtores das plantas.

Talita também trabalhou sobre Seres consumidores - alimentação e sistema digestório, utilizando para isso vídeos, aula expositiva com auxílio de slides e modelagem do sistema digestório humano. Ela também solicitou que os alunos construíssem um cardápio apresentando suas refeições diárias, para discussão em classe. Depois, Talita trabalhou a cadeia alimentar, discutindo sobre seu ciclo, sobre os seres decompositores e acerca do desequilíbrio ecológico. Também passou um vídeo sobre o assunto e pediu que os alunos completassem um texto sobre a cadeia alimentar. Esse texto era composto por palavras e figuras, que deviam ser substituídas para a compreensão da mensagem. Ela afirmou que também levou os estudantes ao laboratório de

Biologia, onde observaram lâminas contendo bolor, leveduras e partes de uma samambaia.

Apesar de buscar estratégias diferenciadas para o ensino, tais como utilização de vídeos, jogos e modelagem, Talita acredita que o conteúdo deve ser exposto aos alunos, seja por meio da explicação verbal ou do uso de vídeos, e exercitado pelos estudantes por meio de outras estratégias didáticas. Ou seja, a mesma também apresentou uma concepção transmissiva do processo de ensino-aprendizagem. Quando questionada se metodologicamente ela trabalhava com a exposição dos conteúdos a mesma afirmou: “(...) tinha uns vídeos, mas primeiros trabalhávamos com slides, aí passávamos os vídeos”. Então, a exposição verbal do professor e as demais estratégias didáticas, parecem ser importantes para Talita, no que tange à aprendizagem do aluno. Assim, sua concepção de ensinar ciências também se enquadra no modelo tecnológico de ensino-aprendizagem, com base no método da Redescoberta. Isso porque, apesar de expor o assunto aos estudantes, ela também os colocou em situações de exploração e exercitação do conteúdo, de modo que eles o adquirissem empiricamente.

Assim como Talita, Lara também lembrou do período em que foi alfabetizada, aos quatro anos, que segundo a mesma aconteceu de modo rápido, pelo método da silabação. Ela relatou que o ensino passado era cartesiano, tendo o professor como detentor do conhecimento, mas percebe que esse ensino, as técnicas, a metodologia (principalmente depois de Paulo Freire) melhoraram. Para Lara, a aprendizagem dos estudantes ainda é insipiente: “Eu vejo que há uma contradição entre o que existe, a formação, mas em contrapartida eles não estão respondendo, não estão trazendo essa resposta” (LARA, ENTREVISTA). Para ela, isso advém da organização da própria sociedade, que vem de um contexto que não valoriza a educação familiar, o cultivo de valores.

Lara afirmou que desde pequena dava aulas para suas primas e, assim como Norma, tem sua mãe como modelo. Ela afirmou que sua mãe é professora desde os doze anos de idade. Já na licenciatura,

Lara acredita que o estudante passa a perceber que quanto mais aprende mais vê que tem muitas coisas a aprender. Inclusive, ela aponta que possui muitos colegas professores que apenas cursam a licenciatura para progredir na carreira docente. Já para Lara estudar é um processo tão prazeroso que essa progressão profissional será consequência do investimento formativo.

Lara destacou acerca do período em que observou a professora de Ciências no estágio: “Embora a agitação e a indisciplina sejam evidentes, estas não são suficientes para explicar a postura rude da regente atuante” (LARA, RELATÓRIO DE ESTÁGIO). Durante esse estágio, Lara aplicou a proposta de ensino reflexivo-investigativa discutida e planejada na universidade: desenvolveu uma sequência didática com uma das turmas da sétima série junto a qual atuou (7ª série A) e, depois, replanejou-a, reaplicando-a com outra turma (7ª série B).

Embora tenha percebido o envolvimento de alguns alunos nas aulas ministradas na turma da 7ª série A, após realizar algumas reflexões frente ao vivenciado na primeira experiência com a referida turma, foram modificadas algumas estratégias usadas anteriormente. Para tanto, na 7ª série B, foi utilizada uma metodologia partindo de questionamentos dos discentes, seguida de atividades experimentais. Assim, ao invés de uma aula expositiva e dialógica apenas, agora (tínhamos) uma aula que conta também com a participação questionadora e experimental dos educados. Simultaneamente ao levantamento de questões, os alunos foram instigados a pensarem possíveis hipóteses para a resolução das mesmas. Tanto as questões quanto suas respostas hipotéticas foram registradas na lousa e, para a confirmação ou não de algumas das hipóteses levantadas, foram realizados experimentos. (LARA, RELATÓRIO DE ESTÁGIO)

De acordo com Lara, esse processo permitiu corrigir o que ela considerou como falhas metodológicas. Com a turma B “houve a modificação

total da metodologia do plano de aula a ser utilizada, esta mais questionadora e experimental, com vistas a oferecer uma aprendizagem significativa” (LARA, ENTREVISTA). Nesse processo de ensino-aprendizagem com a turma B, a licencianda trabalhou a pesquisa junto a seus alunos, articulou dados coletados por eles junto a Secretaria de Saúde do Município de Senhor do Bonfim da ocorrência ou não de doenças respiratórias em pessoas que vieram a óbito, relacionou esses dados ao sexo do indivíduo e trabalhou a linguagem Matemática junto a seus estudantes, organizando e apresentando esses dados com eles por meio de gráficos.

Lara aponta que utilizou uma metodologia de ensino mais expositiva com a turma da 7ª série A e que o mesmo não ocorreu com a turma da 7ª série B:

Então, na 7ª “B” eu já trabalhei com vídeos com experimentos. Eu deixei que eles levantassem questionamentos e a aula começasse com dúvidas, com questões, que eles fossem levantando (questões) a respeito do sistema respiratório. Então eles foram levantando perguntas e eu fui elencando essas perguntas. E depois pedi para que eles fossem investigar. Então foi uma coisa que eles foram à busca. Já com a 7ª “A”, embora eu tenha trabalhado também com a questão dos experimentos, mas não teve essa questão participativa de elaborar perguntas e ir à busca das respostas, não teve essa metodologia. E nos experimentos, de início eu cheguei e expus o que iríamos fazer, e eles foram meros observadores do que estava acontecendo. Já com a 7ª “B” eles foram os executores, mas por que, né? Começaram a levantar perguntas a respeito. (LARA, ENTREVISTA)

Lara atribui essa mudança metodológica como influenciada por um curso do qual participou na universidade, no âmbito do próprio estágio. Esse curso, coordenado pelo professor Pavão e ministrado por docentes e colaboradores do Espaço Ciência de Pernambuco, teve como foco a metodologia

de ensinar ciências fazendo ciência, com base nos ensinamentos do Projeto mão na massa¹².

Para Lara essas ideias de investigar e questionar são retiradas da criança desde cedo, seja no âmbito familiar ou na escola. Por isso, os alunos com os quais trabalhou no estágio tiveram certa dificuldade em fazer perguntas no início do processo: “(...) de início eles ficaram um pouquinho travados, por que é uma discussão que eu sempre levanto é de que nós acabamos deixando de lado os questionamentos das crianças; elas perguntam muito, mas ao longo do tempo elas vão sendo travadas, deixam os questionamentos que são essenciais” (LARA, ENTREVISTA).

Lara classifica o processo que vivenciou no estágio, de refletir sobre sua prática, como importantíssimo, pois possibilita a remodelação da prática. Ela afirma que não segue um método específico de ensino, que se deve utilizar o método adequado ao contexto. Que como o médico que pode receitar uma medicação que nem sempre dá certo, o professor precisa experimentar, “eu acho que você tem que pegar um apanhado de tudo e você ir usando”. Pois, para ela, as teorias são criadas em determinado contexto e devem ser utilizadas como parâmetros. Dessa forma, “a sala de aula acaba sendo vista desse panorama como um laboratório, em que você vai fazer um experimento e você está sujeito a erros, a ciência está sujeita a isso, não é?” (LARA, AULA DE ESTÁGIO I, 09/07/2014).

A concepção de ensino apresentada por Lara se aproxima do modelo didático investigativo (GARCÍA, PORLÁN, 2000; HARRES, 2000). Para a mesma, a pesquisa da prática é o dispositivo que move esse processo, as decisões de ensino tomadas pelo professor se pautam no que ele vai percebendo sobre as necessidades de aprendizagem dos estudantes, que devem participar de maneira ativa das aulas, trazendo seus saberes prévios. Para ela, esses saberes prévios devem ser trabalhados pelo professor, responsável por confrontar essas concepções

objetivando a aprendizagem de conhecimentos científicos desejados. Além disso, as ações de Lara junto à turma da 7ª série B evidenciaram essa perspectiva investigativa de ensino, já que a mesma valorizou o levantamento de perguntas pelos estudantes e orientou o processo de busca por respostas deles.

5. Algumas conclusões

Entende-se que é possível identificar o nível de progressão profissional de professores ou futuros professores por meio do estudo dos modelos didáticos de ensino-aprendizagem que assumem. Também compreende-se que a identificação dos modelos didáticos assumidos pelo professor permite que sua concepção de natureza da ciência seja conhecida e assim, pensar em modos de auxiliar esse professor a evoluir suas concepções e seus modelos de ensino.

Diante desses entendimentos, foram analisados os modelos didáticos de quatro licenciandas em Ciências da Natureza em situações formativas e foi verificado que:

- As licenciandas Laura, Norma e Talita apresentaram concepções e práticas de ensino de ciências a partir de uma perspectiva absolutista, mais voltada ao modelo didático tecnológico (GARCÍA, PORLÁN, 2000);
- Já a licencianda Lara apresentou uma aproximação do modelo didático de ensino-aprendizagem investigativo (GARCÍA, PORLÁN, 2000; HARRES, 2000), já que trabalhou a mudança conceitual dos estudantes por meio do questionamento, da elaboração de hipóteses e da investigação.

Talvez a vivência de Lara como professora a tenha auxiliado na elaboração de estratégias didáticas e em suas tomadas de decisão. É preciso que mais

11 O projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa foi desenvolvido no Brasil a partir de 2001 por meio de parceria entre a Universidade de São Paulo (USP), a FIOCRUZ e Secretarias Municipais e Estaduais de Educação. Ele propõe ensinar ciências por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento de habilidades orais e escritas dos estudantes. Ver mais em <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>.

estudos possam relacionar o fator experiência profissional com os modelos didáticos de professores.

A identificação de modelos didáticos que embasaram as práticas dessas licenciandas permitiu que suas concepções epistemológicas fossem conhecidas e também fossem verificados seus níveis de progressão na prática da docência, ainda que a investigação tenha ocorrido em período de estágio experimental-formativo. No caso, Lara demonstrou estar num nível mais elevado de progressão profissional, e as demais participantes mostraram se encontrar num nível intermediário. Com base nas necessidades observadas, é possível pensar em práticas formativas que possam auxiliar as três licenciandas que se encontram em nível intermediário de progressão profissional a evoluírem suas concepções epistemológicas e a assumirem modelos didáticos para o ensino de ciências mais complexos. Essa experiência pode servir como norteadora a outros formadores de professores de ciências que necessitem identificar os avanços formativos de seus estudantes para que possam auxiliá-los em sua progressão profissional.

Referências bibliográficas

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução: DOS SANTOS ABREU, Estela. Contraponto, Rio de Janeiro, Brasil. 1996.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, pp. 257-280, 2003.
- BOGDAN, R. BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto Editora, Porto, Portugal. 1994.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução: FILKER, R. Brasiliense, São Paulo, Brasil. 1993.
- DESCARTES, R. **Discurso do Método.** Tradução: MIORANZA, C. Editora Escala, São Paulo, Brasil. 2006.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa.** Papyrus, Campinas, Brasil. 2012.
- GARCÍA PÉREZ, F. F. Los modelos didáticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. 2, n. 207, fevereiro, 2000. Disponível em www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm. Acesso em fevereiro de 2018.
- GARCÍA, J.E.; PORLÁN, R. Ensino de ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional. In: HARRES, J.B.S. (org.). **Ensino de ciências: Teoria e prática docente.** UNIVATES Editora, Lajeado, Brasil. 2000. pp.7-42.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** Atlas, São Paulo. 2008.
- HARRES, J.B.S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** (Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education) Porto Alegre, v. 4, n. 3. 1999a.
- HARRES, J.B.S. Concepções de professores sobre a natureza da ciência. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999b.
- HARRES, J.B.S. Epistemologia e modelos didáticos no ensino de ciências. **Revista da Educação - Educação e Ciência e Questões afins**, Porto Alegre, n. 40, ano XXIII, pp. 57-86, abr. 2000.
- KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade.** Papyrus: Campinas, 2012.
- LEDERMANN, N.G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, Reston, v. 29, n. 4, pp. 331-359. 1992.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** Edições Loyola, São Paulo. 2002.
- MELLADO, V.; CARRACEDO, D. Contribuciones de la Filosofía de la ciencia a la Didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 11, n. 3, pp. 331-339. 1993.

- MIZUKAMI, M. da G. N. Ensino: as abordagens do processo. EPU, São Paulo. 1986.
- MORAES, R. **Uma tempestade de luz**: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. Editora Unijuí. Ijuí: Brasil. 2016.
- MORIN, E. A articulação dos saberes. In: MORIN, E.; ALMEIDA, M. da C. de; CARVALHO, E. de A. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. Cortez, São Paulo. 2007.
- PRO BUENO, A. de; VALCÁRCEL PÉREZ, M. V.; GASPAR, S. B. Viabilidad de las propuestas didácticas Planteadas en la formación inicial: opiniones, dificultades y necesidades de profesores principiantes. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 23, n. 3, pp. 357–378, 2005.
- YUS, R. **Temas transversais: em busca de uma nova escola**. Artmed, Porto Alegre. 1998.