



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

ENTRE SONHOS E REALIDADES: A AUTO-ECO-FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Rafaele Rodrigues de Araújo

Orientadora: Gionara Tauchen
Coorientador: Valmir Heckler

Rio Grande
2017

RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

**ENTRE SONHOS E REALIDADES: A AUTO-ECO-FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR
DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, junto à linha de pesquisa Educação Científica: Processos de ensino e aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Gionara Tauchen

Coorientador: Prof. Dr. Valmir Heckler

Rio Grande

2017

Ficha catalográfica

A659e Araújo, Rafele Rodrigues de.
Entre sonhos e realidades: a auto-eco-formação interdisciplinar de
professores em Ciências da Natureza / Rafele Rodrigues de Araújo. – 2017.
155 p.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG,
Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, Rio Grande/RS, 2017.

Orientadora: Dr^a. Gionara Tauchen.
Coorientador: Dr. Valmir Heckler.

1. Formação de professores 2. Interdisciplinaridade 3. Currículo
4. Ciências da Natureza 5. Pensamento Complexo I. Tauchen, Gionara
II. Heckler, Valmir III. Título.

CDU 371.13

Catálogo na Fonte: Bibliotecário Me. João Paulo Borges da Silveira CRB 10/2130

RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

**ENTRE SONHOS E REALIDADES: A AUTO-ECO-FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR
DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Doutora em Educação em
Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da
Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Gionara Tauchen – Universidade Federal do Rio Grande - FURG (Orientadora)

Prof. Dr. Valmir Heckler – Universidade Federal do Rio Grande - FURG (Coorientador)

Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição Barbosa Rodrigues Mendes – Universidade Katyavala Bwila - UKB

Prof^a. Dr^a. Ana Maria Ramos Sanchez Varela – Universidade Paulista - UNIP

Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Galiazzi – Universidade Federal do Rio Grande - FURG

*Aos meus pais Waltair e Zaira,
que me incentivaram e ensinaram a sempre sonhar,
buscando a realização destes sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Na última semana do mês de março de 2017, sonhei que estava dando à luz a uma linda bebê, na qual, neste sonho, fiquei maravilhada com tamanha beleza. Ao acordar, ainda admirada com aquele sonho, fui pesquisar sobre o seu significado. Lendo sobre tal assunto, compreendi que estava concebendo esta TESE, pois o significado de sonhar com um bebê, pode ser: “[...] que o novo elemento em sua vida ou que está dentro de você, virá por seus esforços, seu *trabalho de parto*, e os frutos desses esforços agora estão aqui e prontos para terem de você a devida atenção e cultivo” (LOEWENBERG, 2017, p. 31, grifos do autor). Dessa maneira, após três anos de uma “gestação”, nasceu a esperada tese, na qual somente foi possível devido a algumas pessoas que acompanharam e que conviveram comigo, durante esse tempo de escritas, leituras, felicidades, desafios e muita ansiedade. Dessa forma, agradeço a vocês.

Primeiramente, a Deus, pois acredito que sem a fé que possuo Nele, não estaria aqui, concretizando mais um sonho, tão aguardado; A minha família, ajudando e apoiando sempre, a atingir novas alturas e alcançar novos níveis de vida, simbolizado pelo sonho do voo. Estes que compreenderam minhas ausências e acompanharam a minha dedicação durante esse período, agradeço também as integrantes de quatro patas, dessa família, as quais sempre ofereceram amor incondicional.

Ao meu marido Daniel, simbolizado nesse momento ao um sonho relacionado com um pórtico. Símbolo esse que representa a capacidade de estender ao outro, de abertura. Estando nesse período sempre presente, transmitindo estabilidade e segurança, estando disposto em todos os momentos a ouvir, dialogar, fazendo-me refletir sobre o ser pesquisadora e o ser professora.

O símbolo da coruja que em um sonho recursivo está relacionado a alguém que consideramos sábio, representando o conhecimento. Esse sonho e agradecimento são para alguém que me disse em um momento em que eu necessitava um “SIM” instantâneo, alguém que me acolheu e fez/faz tornar-me hoje uma pesquisadora. Alguém que com sua calma, sabedoria e humildade, me apresentou a Edgar Morin e o pensamento complexo. Exemplo de pessoa, de professora, de pesquisadora e cozinheira. Minha orientadora Gionara!

Outro símbolo, emergente dos sonhos e que contribuiu imensamente para que hoje eu me tornasse doutora, é aquele quando sonhamos com um professor, do qual, diz o seguinte: “Se o professor do sonho lhe dá conselhos e orientação, preste atenção ao que ele fala [...]” (*idem*, p. 306-307). E quem é esse professor do sonho? O Professor Valmir! Uma pessoa que também me acolheu do início ao fim da pesquisa, sempre com seus questionamentos que fizeram refletir. Obrigada por aceitar esse processo de coorientação, de aprendizado individual e coletivo.

Aos amigos especiais: Daniel, Charles, Tanise, Bruna e Márcia. Simbolizados pelo sonho com bicicletas. Amigos que de alguma forma durante esse período foram o “equilíbrio” nas decisões, nas leituras e escritas, apoiando-me com palavras, gestos e atitudes. Amigos que estão pedalando junto comigo a muito tempo ou aqueles que iniciaram a andar de bicicleta faz pouco tempo. O importante é que suas companhias nessa trilha, fizeram e sempre farão a diferença.

Ao sonhar com uma escada o significado é de avanço e progressão. Os degraus dessa escada são representados por pessoas que de alguma forma contribuíram com o desenvolvimento dessa tese. Priscila e Lucas, agradeço as conversas que tivemos e a ajuda na transcrição das entrevistas. Ao Jarbas, com sua criatividade deu vida e cor as ideias e as figuras que fazem parte dessa tese.

Outros degraus dessa longa escada estão relacionados aos colegas dos grupos de pesquisa que apoiaram com as discussões e leituras nos encontros. A todos os colegas da Rede de Estudos e Pesquisas em Educação Superior (REPES), os quais compartilharam sonhos permeados pelo pensamento complexo. E aos colegas da Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar (CIEFI), o qual, hoje, torna-se um grupo de pesquisa. Nossos sonhos juntos iniciaram com o grupo de Novos Talentos da Física no ano de 2010.

Aos colegas docentes e discentes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG – PPGEC, que convivi durante esse período e ao Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF, no qual faço parte, agradeço o tempo concedido de afastamento das atividades acadêmicas, dedicados integralmente na pesquisa e na reflexão sobre o processo de formação de professores.

Agradeço em especial, aos sujeitos de pesquisa, representados por um jardim em um sonho. Seu significado é relacionado a algo que está florindo, alimentando aspectos da vida. A tese defendida não seria a mesma se não houvesse meus ex-alunos da Licenciatura em Ciências da Natureza que colaboraram, colorindo e cultivando este jardim.

Aos professores da banca, simbolizados quando sonhamos com um diamante, significado pela “capacidade de brilhar e fascinar as pessoas” (*idem*, p. 274). Agradeço por aceitarem o convite e terem abrilhantado com seus conhecimentos e contribuições, essa tese de doutorado.

E a todos que colaboraram de alguma forma, em algum momento, com alguma palavra ou gesto, para a concretização desse sonho.

*Todo conhecimento começa com o sonho.
O sonho nada mais é que a aventura pelo mar desconhecido,
em busca da terra sonhada.
Mas sonhar é coisa que não se ensina,
brota das profundezas do corpo,
como a alegria brota das profundezas da terra.
Como mestre só posso então lhe dizer uma coisa.
Contem-me os seus sonhos para que sonhemos juntos.*

Rubem Alves

RESUMO

A organização dos processos de formação de professores, na perspectiva interdisciplinar, vem produzindo discussões nos meios de ensino e na pesquisa científica. Esse movimento ocorre no campo epistemológico e pedagógico, desde o currículo dos cursos de licenciatura até as ações e atividades propostas para a formação dos estudantes. Nesse sentido, a pesquisa teve por objetivo geral investigar e compreender como se constituem os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas por estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Para isso, iniciamos a pesquisa investigando o estado do conhecimento das pesquisas sobre formação inicial de professores em Ciências da Natureza. Posteriormente, analisamos o programa e as estratégias previstas na organização curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do Campus Dom Pedrito. E, por fim, buscamos compreender, a partir da perspectiva dos estudantes do referido curso, os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas pelos mesmos. A pesquisa organizada por artigos foi epistemológica e metodologicamente orientada pelos princípios do pensamento complexo. A produção das informações e as análises envolveram métodos diferenciados, sendo estes: Análise de Conteúdo, Hermenêutica e Análise Textual Discursiva. Os resultados da pesquisa nos mostram que a formação de professores em Ciências da Natureza é dependente das interações decorrentes desse processo e da atitude dos sujeitos envolvidos em querer ser, pensar e fazer interdisciplinar. Nesse processo atitudinal o currículo é assumido como programa/estratégia, possibilitando uma formação auto-eco-organizadora. Além disso, destacamos que os lugares de formação interdisciplinar são constituídos nas interações diversificadas, nas estratégias e da ação ecológica da prática docente, por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que desafia os estudantes a um pensamento transdisciplinar. Com base nessas compreensões, comunicamos a emergência da tese: Os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar em Ciências da Natureza, auto-eco-organizam-se na ação ecológica da prática docente dos sujeitos, por meio de um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia ao pensamento transdisciplinar. Dessa forma, ressaltamos o movimento recursivo de formação, entre sujeitos e seus pensamentos, como nesse processo de interação com o objeto que se mostra por intermédio do currículo e na ação realizada pelos estudantes nesse processo de auto-eco-formação.

Palavras-chave: Formação de professores. Interdisciplinaridade. Currículo. Ciências da Natureza. Pensamento Complexo.

ABSTRACT

The organization of teacher formation processes, at interdisciplinary perspective, comes producing discussions in educational media and scientific research. This movement occurs in the epistemological and pedagogical field, from the curriculum of undergraduate courses until the actions and activities proposed for the formation of students. In this sense, the research had as general objective investigate and understand how the interdisciplinary training places and opportunities experienced by students of in Sciences of Nature Licentiate Degree are constituted. For this, we started the research investigating the state of the knowledge of the researches about initial formation of teachers in Sciences of Nature. Posteriorly, we analyze the program and the strategies foreseen in the curricular organization of the Sciences of Nature Licentiate Degree course of the Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Campus Dom Pedrito. And finally, we seek to understand, from the perspective of the students of said course, the places and opportunities of interdisciplinary formation experienced by them. The research organized by articles was epistemologically and methodologically guided by the principles of complex thinking. The production of information and analysis involved different methods, such as Content Analysis, Hermeneutics and Discursive Textual Analysis. The results of the research show that the formation of teachers in the Nature Sciences is dependent on the interactions resulting from this process and the attitude of the subjects involved in want to be, think and do interdisciplinary. In this attitudinal process, the curriculum is assumed as a program/strategy, allowing a self-eco-organizer formation. Besides, we highlight that the places of interdisciplinary training are formed in the diversified interactions, in the strategic and ecologized action of teaching practice, by a disciplinary/interdisciplinary dialogic curriculum, which challenges students to transdisciplinary thinking. Based on these understandings, we communicate the emergence of the thesis: The places and opportunities of interdisciplinary formation in Sciences of the Nature, self-eco-organize themselves in ecologized action of the subject's teaching practice, through a disciplinary/interdisciplinary dialogic curriculum, which challenges them to transdisciplinary thinking. Thus, we emphasize the recursive movement formation, either subjects and their thoughts, as in this process of interaction with the object that is shown through the curriculum and in the action taken by the students in this process of self-eco-formation.

Keywords: Teacher formation. Interdisciplinarity. Curriculum. Science of Nature. Complex Thinking.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 - Espiral do movimento recursivo do desenvolvimento histórico da interdisciplinaridade 29
- Figura 2 - Possibilidades de integração disciplinar 32
- Figura 3 - Representação do sonho e do RE complexo a partir da complexidade 34

CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Número de artigos registrados nos últimos 20 anos 45

CAPÍTULO 3

- Figura 1 - Componentes Curriculares que apresentam a palavra interdisciplinar no objetivo e/ou ementa 74
- Figura 2 - Estrutura norteadora curricular 77
- Figura 3 - Matriz Curricular Integrativa 78

CAPÍTULO 4

- Figura 4 - Campus de abrangência da UNIPAMPA 89
- Figura 5 - Cores que compõem o filtro dos sonhos 90
- Figura 6 - Ciclo da Análise Textual Discursiva adaptado 101
- Figura 7 – Circuito Tetralógico adaptado 101
- Figura 8 - Adaptação do ciclo da ATD e circuito tetralógico 102

CAPÍTULO 5

- Figura 1 - Lugares e estratégias de formação 117
- Figura 2 - Princípios mobilizadores na ecologia da ação 118

CAPÍTULO 6

- Figura 1 - Síntese das emergências da análise 137

LISTA DE QUADROS E TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Periódicos e artigos classificados na análise	43-45
Tabela 2 - Unidades de contexto e categorias	46
Tabela 3 - Análise das Informações e classificação	47

CAPÍTULO 3

Quadro 1 - Aspectos emergentes do currículo programa e do currículo programa/estratégia	81
---	----

CAPÍTULO 4

Quadro 1 - Cores e significados	91
Tabela 1 - Recorte das unidades de significado e as codificações	96
Tabela 2 - Recorte das Categorias Iniciais pelo agrupamento dos títulos	97
Tabela 3 - Codificação e Categorias Iniciais	98
Tabela 4 - Categorias Intermediárias 1 pela organização das Categorias Iniciais	98-99
Tabela 5 - Processo de categorização das Categorias Intermediárias	99
Tabela 6 - Categorias Finais por intermédio das Categorias Intermediárias 2	100

CAPÍTULO 5

Tabela 1 - Processo de Categorização	108
--------------------------------------	-----

CAPÍTULO 6

Tabela 1 - Processo de Categorização	126
--------------------------------------	-----

CAPÍTULO 7

Quadro 2 - Síntese dos argumentos centrais, aspectos emergentes e a construção da tese a partir dos artigos	145-146
---	---------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
ATD	Análise Textual Discursiva
BI	Bacharelado Interdisciplinar
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEAMECIM	Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática
CES	Câmara de Educação Superior
CIEFI	Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar
CNE	Comissão Nacional da Educação
CP	Conselho Pleno
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EaD	Educação a Distância
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GT	Grupo de Trabalho
IES	Instituições de Educação Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
LCN	Licenciatura em Ciências da Natureza
LI	Licenciatura Interdisciplinar
MEC	Ministério de Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

PROCAMPO	Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo
REPES	Rede de Estudos e Pesquisas em Educação Superior
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEaD	Secretaria de Educação a Distância
SESu	Secretaria da Educação Superior
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSC	Universidade Federal de Santa Carina
Unesp	Universidade Estadual Paulista
UniCV	Universidade de Cabo Verde
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO: O DESPERTAR DO SONHO	16
1. DOS PROCESSOS DISCIPLINARES AO TURBILHÃO INTERDISCIPLINAR	22
1.1 Entre a <i>Repetição</i> e a <i>Renovação</i> dos sonhos	28
1.1.1 O desenvolvimento <i>recursivo</i> e histórico da interdisciplinaridade	28
1.1.2 O RE complexo no pensamento complexo	33
2. COMO A BUSCA “DA” E “PELA” INTERDISCIPLINARIDADE PERMEIA AS PESQUISAS NA ÁREA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA?	37
3. CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DA SIMPLIFICAÇÃO AO PENSAMENTO COMPLEXO.....	60
4. FILTRO DOS SONHOS: o percurso metodológico.....	87
4.1 As cores e seus significados	88
4.2 Dos sonhos criativos a realidade em movimento: Análise Textual Discursiva	92
5. ECOLOGIA DA AÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: LUGARES E ESTRATÉGIAS.....	104
6. A DIALÓGICA CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA	122
7. REVIVENDO, RENOVANDO E REORGANIZANDO OS SONHOS: O EMERGIR DA TESE.....	142
7.1 Ego-história de uma sonhadora	142
7.2 Emergências da tese.....	144
7.3 Proposições do sonho.....	147
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
APÊNDICES	152

APRESENTAÇÃO: O DESPERTAR DO SONHO

*“Nós somos feitos da matéria
de que são feitos os sonhos;
nossa vida pequenina
é cercada pelo sono”.*

William Shekespeare

Esta tese tem por objetivo investigar e compreender os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar, significadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito. No percurso dessa investigação, problematizaremos o sonho e a realidade como metáfora criativa e criadora das compreensões e regenerações que vamos produzindo. A metáfora “[...] dispõe de virtudes quase sempre desconhecidas: é um ‘indicador de uma não linearidade, de uma abertura do texto ou do pensamento para diversas interpretações, por ecoar nas ideias pessoais de um leitor ou de seu interlocutor’” (MORIN, 2012, p. 99, grifo do autor). Logo, a escrita da tese transita entre o pensamento mítico (*muthos*) e o pensamento racional (*logos*) que integram nossa condição humana.

Ao percebermos as relações entre o pensamento mítico e racional, ampliamos nossas compreensões e significados, pois “[...] o pensamento racional tornará a imagem da realidade para captar a realidade na imagem; o pensamento mitológico pega a realidade da imagem para alimentar o mundo imaginário” (MORIN, 2012, p. 105). Assim, pensamentos racionais e mitológicos opõem-se da mesma forma que se complementam. Registramos que o imaginário e o simbólico nos ajudam a compreender e produzir a realidade.

Nessa perspectiva, a tese intenciona assumir-se dialógica, pois somos constituídos por essa dualidade de pensamentos, através dos símbolos e significados que nos levam a investigação da pesquisa.

Chegamos talvez ao ponto e ao momento de fazer dialogar nossos mitos com as nossas dúvidas, nossas dúvidas com nossos mitos. Temos uma necessidade imperiosa da correção empírica/lógica/racional de todas as nossas atividades mentais, mas necessitamos também da cobertura imaginária/simbólica que ajuda a tecer a realidade e constrói os mitos: “*We are such stuff as dreams are made*”. O pensamento racional necessita de seu duplo. (MORIN, 2015a, p.194, grifo do autor)

Com esse pensamento, distinguiremos e uniremos sonhos e realidade, de distintas pessoas, do pesquisador, de professores, futuros professores e interlocutores teóricos, na interação com a cultura, com o outro, com as memórias e as lógicas que mobilizamos para aprender e compreender. O sonho é produtor de símbolos, inconscientemente e espontaneamente (JUNG, 2008). Esses símbolos, que partem dos nossos sonhos, mesmo sendo expressões do inconsciente remetem a relação da própria realidade e da realidade designada (MORIN, 2015a). Nessa perspectiva, a

pesquisa é vista como um sonho, que produz símbolos, mostrando significados no decorrer da pesquisa que não são imediatos e nem óbvios, carregando uma noção identitária que não depende apenas das regras formais da lógica, pois possui uma implicação hologramática¹ e uma função comunitária.

Buscamos através dessa investigação compreender uma realidade conhecida e, ao mesmo tempo, desconhecida, assim como são nossos sonhos que, muitas vezes, tememos ao tê-los. Na compreensão do sonho como produtor de símbolos, “[...] vamos interpretá-lo de maneira diferente daquele que acredita que a emoção e o pensamento energético já são conhecidos e estão apenas “disfarçados” pelo sonho” (JUNG, 2008, p. 65, grifo do autor). A tese, em analogia com o sonho, não é conhecida, emergirá das interações com as realidades dos sujeitos envolvidos.

A realidade é ontológica, depende da construção humana realizada pelo sujeito, ou seja, cada sujeito constrói sua realidade. Essa é “[...] uma construção que é certamente sempre incerta, porque o sujeito encontra-se inserido na realidade que pretende conhecer” (MORIN, CIURANA e MOTTA, 2003, p. 37). Sonho e realidade são diferentes e opostos, “[...] partem dois mundos antagônicos e complementares [...], se alimentam um do outro; mais ainda sempre há algo de um no outro” (MORIN, 2015a, p. 124). Nessa perspectiva, ressaltamos que “[...] o tecido da vida é feito também de sonhos, como o dos sonhos é feito de vida. A composição e a dose variam. Da mesma forma que necessita de afetividade, a realidade necessita do imaginário para ganhar consistência” (MORIN, 2012, p. 132).

Os sonhos são modos de expressão do nosso inconsciente, altamente simbólicos, e os comunicamos e compartilhamos com outras pessoas por meio da linguagem. Como explicita Morin (2015a, p. 171), “[...] o espírito humano mora na linguagem, vive de linguagem e alimenta-se de representações”. Então, nessa tese, compartilharemos nosso sonho com os interlocutores teóricos e com os sujeitos participantes da pesquisa, dividindo nossos processos e compreensões por meio da linguagem escrita.

Esse sonho transforma-se em realidade na interação com o espaço e o tempo do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Dom Pedrito. O processo de interação e envolvimento acontece na inserção da atividade docente, realizada dentro desse curso.

O curso iniciou suas atividades no ano de 2012 e a primeira turma de licenciados conclui-se no primeiro semestre de 2016, dos quais são os sujeitos dessa pesquisa. A formação desses professores

¹ O princípio hologramático tem por ideia o conhecimento das partes sobre o todo e do todo pelas partes, por meio de um movimento recursivo. Esse princípio será amplamente discutido ao longo dos próximos capítulos.

interdisciplinares ocorre em áreas do conhecimento, em que atuarão nas disciplinas de Biologia, Física e Química no Ensino Fundamental e Médio.

Nesse contexto, o problema² de pesquisa que orienta este projeto de qualificação de tese é: **Como se constituem os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA?**

A partir desse problema norteador, delimitamos os seguintes **objetivos da pesquisa**:

Objetivo Geral

Investigar e compreender os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar, experienciadas pelos estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito.

Objetivos Específicos

- Investigar o estado do conhecimento das pesquisas sobre a formação inicial interdisciplinar na área de Ciências da Natureza;
- Investigar e compreender o programa e as estratégias interdisciplinares previstas na organização curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA;
- Compreender, a partir da perspectiva dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA, os espaços e as estratégias didáticas que contribuíram para a sua aprendizagem e formação interdisciplinar; e
- Mapear princípios organizadores para a formação interdisciplinar de professores na área das Ciências da Natureza.

Nessa pesquisa vivenciamos nosso sonho, buscando investigar e compreender³ os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas por esses estudantes. Lugares são espaços que se transformam quando são significativos aos sujeitos. Como ressalta Cunha (2008),

[...] *os lugares* – constituir-se-ão na medida em que os interlocutores os nomearem e expressarem os significados da experiência de formação que vivenciaram, nos espaços

² Embora seja corrente, na área das ciências humanas, o uso da expressão “questão de pesquisa ou pergunta de pesquisa”, utilizamos problema de pesquisa, pois entendemos que o problema está ligado à computação. Morin (2015a, p. 48, grifo do autor) explica que “[...] a organização computante a partir dos seus princípios ou regras, trata mais que de informações e símbolos, mas, com informações e símbolos, trata de *problemas*”. Nessa perspectiva, como computação viva estamos incessantemente resolvendo problemas: desde o nível atômico e celular até de caráter existencial e social.

³ Utilizamos o termo compreensão tanto em nosso objetivo geral como nos específicos, por entender que essa “[...] significa captar os significados existenciais de uma situação ou de um fenômeno” (MORIN, 2015a, p. 164). Além disso, “a compreensão é o conhecimento que torna inteligível para um sujeito não somente outro sujeito, mas também tudo o que é marcado pela subjetividade e pela afetividade” (*ibidem*, p. 162-163).

mencionados. Para se constituir em lugar é preciso que fique evidente a legitimidade dessa proposição formativa, que será percebida através de reconhecimento de sua pertinência e validade (p. 186, grifo do autor).

Assim, esses lugares investigados possuem sentido e são legítimos para esses estudantes, por isso, podemos localizar suas “[...] ações, expectativas, esperanças e possibilidades” (CUNHA, 2008, p.184). Além dos lugares de formação interdisciplinar, investigamos as oportunidades educativas que contribuíram para essa formação.

Com essa perspectiva, compreendemos que esses lugares e oportunidades de formação foram experienciados por esses estudantes. Entendemos que a experiência é irrepetível e incerta, é como algo que nos passa, nos acontece, e, sendo assim nos transforma (BONDÍA, 2002) e a incerteza é algo que sempre fará parte da experiência,

[...] posto que não se pode antecipar o resultado, a experiência não é o caminho até um objetivo previsto, até uma meta que se conhece de antemão, mas é uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem “pré-ver” nem “pré-dizer” (BONDÍA, 2002, p. 28, grifos do autor).

Ao dormirmos, temos sonhos que nos marcam, sendo frequentemente lembrados, os quais buscamos seus significados para melhor compreendê-los. Nesse entendimento, o sonho e a experiência se relacionam, visto que ambos são incertos, por isso não temos a capacidade de predizê-los, apenas com algumas pistas.

Neste movimento de construção, interligado a questão central e aos objetivos de pesquisa, apresentamos a tese por meio da estrutura de artigos, por entender que esses são as emergências da temporalidade da pesquisa e também por propiciar a comunicação constante do processo de investigação. Nessa compreensão, explicitamos que nossa organização é uma unidade global, não elementar, constituída de partes, os artigos, diversos e inter-relacionados. Os artigos estão ligados a ideia de emergência que está ligada a propriedade, produto, globalidade e novidade da tese. Cada um dos artigos expressa uma temporalidade organizacional que é indissociável do todo, com elementos renovados que ligam-se às qualidades anteriores (MORIN, 2016).

Dessa forma, o desenho da tese inicia com **O despertar do sonho**, já apresentado, seguido pelo capítulo 1, intitulado **Dos processos disciplinares ao turbilhão interdisciplinar**, tendo por finalidade anunciar as mudanças e as decisões da trajetória da pesquisadora. Discorreremos sobre como a interdisciplinaridade surge como um turbilhão na vida acadêmica e profissional da pesquisadora, tornando-se um movimento recursivo, em que o sujeito e objeto se modificam. Com a inserção em um curso de formação de professores interdisciplinares, iniciamos as interações e indagações sobre a interdisciplinaridade na formação inicial de professores. No despertar, abordaremos as suspeitas sobre os sonhos repetidos e que, como esses, renovam-se a cada

amanhecer e entardecer. Assim, **Da Repetição à Renovação dos sonhos**, considerando os sonhos recorrentes e os significados do prefixo RE, discorreremos sobre o desenvolvimento recursivo da interdisciplinaridade. Além disso, com essa recorrência, apresentaremos alguns dos princípios e dos conceitos do pensamento complexo que orientam a estruturação e o desenvolvimento da tese.

No capítulo 2, trazemos o primeiro artigo intitulado **Como a busca “da” e “pela” interdisciplinaridade permeia as pesquisas na área de formação de professores em Ciências da Natureza?**. Nesse artigo contemplamos o estado do conhecimento sobre a perspectiva interdisciplinar na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza. O estudo foi realizado por meio da Análise de Conteúdo de 19 artigos selecionados, a partir da busca em 160 periódicos nacionais com classificação em A1 a B2 na área de Ensino no período de 1996 a 2015.

No capítulo 3, apresentamos o artigo **Currículo e formação de professores: da simplificação ao pensamento complexo**, discutimos o campo de pesquisa problematizando as compreensões sobre a complexidade do currículo disciplinar numa concepção (re)significativa, evidenciando as possibilidades para a constituição na formação interdisciplinar de professores em Ciências da Natureza. A investigação de caráter qualitativo e documental ocorreu por meio da hermenêutica como metodologia de análise, na perspectiva do currículo programa/estratégia, dentro de um paradigma emergente/complexo.

O capítulo 4, **Filtro dos sonhos: o percurso metodológico**, apresentamos a caminhada metodológica dessa investigação. Assim, em **As cores e seus significados**, explicitamos os sujeitos que participaram da pesquisa e o instrumento utilizado para a produção das informações. Além disso, **Dos sonhos criativos a realidade em movimento: Análise Textual Discursiva**, dissertamos da metodologia de análise de informações, utilizada por meio do movimento do nosso filtro dos sonhos, o qual apresenta a estratégia por intermédio da Análise Textual Discursiva e do pensamento complexo.

Nessa perspectiva, os dois artigos finais que apresentamos são emergentes dos metatextos referentes às categorias finais, sendo constituídos pelos capítulos 5 e 6. Nesse momento da tese com a análise das informações realizada, compreendemos, a partir da perspectiva dos estudantes, os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas por esses.

Sendo assim, no capítulo 5 comunicamos como se constituem os lugares de formação interdisciplinar, por intermédio da discussão da categoria final, **A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: dos lugares as estratégias**. Significamos nesse artigo que a formação interdisciplinar é oportunizada em lugares como nos estágios curriculares, em projetos e em atividades que abrangem a prática docente e o protagonismo dos futuros professores.

No capítulo 6, discutimos as oportunidades de formação interdisciplinar, experienciadas por esses estudantes em formação em Ciências da Natureza, por meio da categoria final, **A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza**. Nossas compreensões foram de que a formação interdisciplinar acontece por meio de conhecimentos disciplinares, através de desafios da relação de saberes. Contexto em que a intenção interdisciplinar e as ações disciplinares constituem dinâmicas de um currículo dialógico.

Para concluir a pesquisa apresentamos o capítulo 7: **Revivendo, renovando e reorganizando os sonhos: o emergir da tese**. Iniciamos o movimento de fechamento com a **Ego-história de uma sonhadora**, estratégia de retorno, de revelações, de rever-se e de reorganização da pesquisadora sonhadora. Após, mostramos o processo de construção da tese no **Emergir da Tese**, a partir dos objetivos dos artigos, frente a seus objetivos específicos, do argumento central e dos aspectos emergentes. E, por fim, em **Proposições do Sonho**, elencamos proposições de princípios organizadores para a formação inicial interdisciplinar de professores na área de Ciências da Natureza, por meio da experiência com o estudo realizado.

1. DOS PROCESSOS DISCIPLINARES AO TURBILHÃO INTERDISCIPLINAR⁴

*“No meu sonho desfilam as visões,
Espectros dos meus próprios pensamentos,
Como um bando levado pelos ventos,
Arrebatado em vastos turbilhões...”*
Antero de Quental

“Toda pesquisa começa com uma dívida, uma inquietação ou um problema (...)”.

Moreira e Caleffe (2008, p.20)

Nesse capítulo, apresentaremos os processos que constituem a trajetória vivenciada pela pesquisadora até o encontro com a temática do projeto de tese, sendo vinculado ao início do turbilhão, que ao despertar do sonho, significam e predizem mudanças e exigem decisões. Com isso, elucidaremos nossas compreensões teóricas sobre a interdisciplinaridade e os princípios que permeiam o pensamento complexo. Sendo assim, continuaremos em nosso sonho, que ao repetir-se, renova-se.

Nessa perspectiva, ao longo da escrita, elucidaremos como esse turbilhão torna-se recursivo, de modo a modificar o sujeito, pesquisador e inquietá-lo em relação a sua formação, ao seu modo de pensar e agir. O turbilhão “[...] nasce do encontro de dois fluxos antagônicos que, ao interagirem entre si, entrecombinam-se em um circuito que retroage, enquanto todo sobre cada momento e elemento do processo” (MORIN, 2016, p. 226). Assim, esse turbilhão que pode se formar na corrente das águas, emerge de um elemento sólido e fixo que possui o papel de interruptor, como a formação disciplinar e fragmentada. No entanto, se esses elementos fixos e sólidos forem desestabilizados, provocam, perpassando por toda a trajetória, “[...] por refluxo um contrafluxo de sentido inverso, que se combina com o fluxo de maneira que cria e mantém o circuito rotativo” (MORIN, 2016, p. 344), mas sempre inquieto e transformado por esse processo.

Compreendemos que as decisões que orientam a organização de uma pesquisa passam pela relação inseparável, seja das experiências, dos significados ou outros aspectos, entre o sujeito da pesquisa e o objeto, pois ambos se constituem mutuamente. Ou seja, a organização da pesquisa tem sua gênese no turbilhão que o pesquisador vivencia. De acordo com Flick (2009, p.103): “As questões de pesquisa não saem do nada. Em muitos casos, originam-se na biografia pessoal do pesquisador e em seu contexto social”.

⁴ O trabalho está escrito na primeira pessoa do plural; no entanto, o presente capítulo está escrito em primeira pessoa do singular, por se tratar de experiências vivenciadas pela pesquisadora.

Pesquisar é uma ação e uma relação que se constrói ao longo do tempo. Uma relação de amor, com momentos de altos e baixos, mas que se convive a todo o momento com aquele tema, pensando e sonhando e que, ao passar do tempo, você quer conhecer mais e mais. Como ressalta Bigueti (2014, p. 74): “Se toda pesquisa nasce de uma busca, toda busca pode levar a um encontro”. Posso dizer que encontrei e acabei me apaixonando pelos estudos da interdisciplinaridade, ao longo da minha trajetória de professora e de pesquisadora, e que agora adentramos em um outro momento desta relação, de fortalecimento e, ao mesmo tempo, de reorganização dos nossos significados iniciais. Como afirma Gedhin e Franco (p.13, 2011) o processo de maturação “[...] tem um tempo próprio para acontecer. [...] Um fruto só amadurece perfeitamente se tiver uma planta sadia, um tempo adequado e uma época apropriada para sua produção.”.

Meus passos, iniciaram com o encontro com a interdisciplinaridade, ou seja, minha relação de amor ocorreu quando retornei à docência como professora efetiva da Universidade Federal do Pampa no Campus Dom Pedrito. No período de 2010 a 2011, enquanto cursava o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, trabalhei como professora substituta na referida Instituição, por isso entendo como um retorno à docência.

Antes de dar continuidade ao meu ingresso como docente na UNIPAMPA, ressalto que ao analisar minha caminhada no mestrado, vejo como uns passos entre o disciplinar e o multidisciplinar. Apesar do ingresso em um programa de pós-graduação que envolvia as diversas áreas que integram o ensino de Ciências, minha pesquisa de mestrado envolveu somente temas do ensino de Física. A dissertação intitulada "Temas estruturadores no ensino de física: potencializando a aprendizagem em termodinâmica no Ensino Médio através de unidades didáticas" teve por finalidade investigar, através das ações educativas dos professores de Física em sala de aula do Ensino Médio, a implementação dos temas estruturadores no ensino e aprendizagem. Dessa forma, compreendo agora, que foram passos curtos, pois naquele momento ainda não estava disposta a trilhar os caminhos fora da minha área de formação ou de abri-los.

Em maio de 2012, iniciei na UNIPAMPA como docente do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. No primeiro momento em que me deparei com esse nome, pensei em algo voltado para a formação de professores de Biologia, Física e Química, em que os estudantes iriam optar pela formação em uma das áreas específicas no decorrer do curso. No entanto, na primeira reunião do curso que participei, do Núcleo Docente Estruturante, compreendi que a formação do acadêmico era para atuar nas três áreas, ou seja, estaria apto à docência em Ciências da Natureza.

Começava, a partir desse entendimento, o movimento propulsor do turbilhão, visto que minha primeira reação foi de choque, afinal me constitui professora por meio de uma formação disciplinar. No período de 2005 a 2009, cursei a Licenciatura em Física da FURG, curso de formação de professores tradicional, com carga horária vasta em disciplinas específicas da Física, assim como outras com grande rigor matemático. Em nenhum momento relacionado as disciplinas do currículo do curso houveram relações com outras áreas do saber, até mesmo dentro das disciplinas pedagógicas. No entanto, ressalto que nas atividades que iam além da matriz curricular, houve momentos em que a interação com pessoas e temas de outras áreas se fizeram presentes. Essas atividades ocorrerão por meio das bolsas e projetos em que participei: No CEAMECIM (Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática), nas ações do Projeto Novos Talentos no PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência) e na inserção na SEaD (Secretaria de Educação a Distância).

Nesse sentido, mesmo com as experiências vivenciadas ao longo da graduação, questionava: Como um curso de 9 semestres poderia habilitar alguém para atuar em Biologia, Física e Química ao mesmo tempo? No meu ver, isso era algo impossível de acontecer. Como explicita Fazenda (2003, p. 51) “[...] a rigidez dos educadores, enquadrados em rígidas formas, é talvez o obstáculo mais difícil” de superarmos. Assim como outros colegas que estavam entrando na universidade para atuar no curso, ficamos perplexos com aquela situação. A tendência de agirmos quando algo nos incomoda é a mudança. No entanto, ação é estratégia, e nesse caso essa “[...] é aberta, evolutiva, enfrenta o imprevisto, o novo” (MORIN, 2015b, p. 251).

O relacionamento entre pesquisadora e pesquisa, nesse momento passou a ser de medo, mas como grandes romances passam por altos e baixos, vejo que esse temor da interdisciplinaridade fez somente nossa relação se aprofundar. Minhas ações, naquele momento, foram de buscar ajuda através da leitura de documentos. Após ler o Projeto Pedagógico do Curso e procurar as Diretrizes que embasaram o mesmo, a primeira sugestão que expusemos, em outra reunião, foi de alterações sobre o que pensávamos que faltava naquele curso. Assim como se fosse uma receita de bolo, adicionamos disciplinas de Cálculo, Álgebra, Física de X, Y ou Z, Química de X, Y ou Z, e assim por diante. No entanto, iniciamos um embate, visto que estávamos chegando em um espaço com novas visões e querendo modificar uma proposta que tinha por sentido transformar o modelo disciplinar tradicional.

Compreendo, agora, que no momento em queríamos mudar o que já mudou, iríamos retornar ao que já tínhamos antes. No entanto, percebo que esse retorno não seria igual ao anterior, visto que transformações estariam fazendo parte do mesmo, de forma a modificar sujeito e objeto, em um processo auto-eco-organizador. Morin (2015b, p. 375) ressalta que “[...] o nosso próprio espírito

não é um ilhéu de estabilidade nos turbilhões do RE. Quaisquer ideias, estratégias, representações, devaneios e sonhos, necessitam da rememoração; [...]”. Assim, esse RE apresenta uma riqueza de significados, pois temos o RE que “[...] repara, restaura, reconstitui, refabrica, reproduz, renova, reorganiza, regenera e recomeça, no pormenor e no conjunto, levando nos seus turbilhões, circuitos e recorrências [...]” (*ibidem*). Nessa compreensão, o sonho do turbilhão é repetitivo, mas renovador, de forma a aparentar ciclos, sendo que os mesmos aumentam, complexificam e ampliam no decorrer dessas transformações.

Assim, entendo hoje que a interdisciplinaridade suscita em um primeiro momento o sentimento de resistência. Fazenda (2012) expõe que dicotomias permeiam as histórias de vida de professores que possuem uma atitude interdisciplinar, como a luta/resistência. Nesse sentido, entendo que a resistência, muitas vezes, pode emergir em momentos de encontro com a interdisciplinaridade, mesmo para aqueles que querem praticá-la. “Em todos os professores portadores de uma atitude interdisciplinar encontramos a marca de resistência que os impele a lutar contra a acomodação, embora em vários momentos pensem em desistir da luta” (FAZENDA, p. 31, 2012).

Com o passar do tempo, busquei entender aquele curso, o contexto, a investigar formas para desenvolver propostas teórica-práticas que pudessem colaborar na formação de professores frente ao curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Dessa forma, estruturei o primeiro projeto de pesquisa do Campus, intitulado “Ensino de Ciências da Natureza: Diálogos interdisciplinares em Rodas de Formação”, objetivando estudar as questões formativas interdisciplinares. Iniciamos um grupo de estudos formado por colegas e estudantes do curso, no qual pesquisamos, lemos, escrevemos, publicamos artigos e trabalhos.

Vejo que o movimento da interdisciplinaridade foi tomando conta. No ano de 2013, outro desafio emergiu no meu caminho: compreender processos de gestão, pois assumi a coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Em fevereiro de 2013, passei a vivenciar de todas as formas o curso: como gestora, docente e aprendiz. No decorrer do ano, outro desafio se apresentou ao grupo de professores: rever e estruturar o Projeto Pedagógico do Curso, o qual, de acordo com o grupo, precisava de uma profunda análise. Como gestora, foi um ano de um grande aprendizado, mas também de momentos de angústia.

A formação disciplinar dificultava que grupo de docentes chegasse a um consenso sobre como estruturar o PPC de modo a torná-lo interdisciplinar, mas ainda mantendo a formação de professores de Ciências da Natureza com conhecimento em Biologia, Física e Química. Muitas vezes, as discussões tendiam a separações em três cursos, ou até mesmo, uma base interdisciplinar, mas uma saída disciplinar com formações em cada área do saber.

Mudanças significativas na estrutura não ocorreram no Projeto Pedagógico do Curso, em respeito àqueles que conceberam o mesmo e, até mesmo, devido às legislações que entraram em vigor, destacando a formação de docentes interdisciplinares. No entanto, percebo hoje que o ponto principal que tornava-nos fechados a essa diversidade na formação de professores era a nossa própria formação específica e fragmentada. Não conseguíamos entender o diferente e, algumas vezes, não fazíamos questão de compreendê-lo. Neves (2015) faz essa ressalva afirmando que é necessário

[...] atualizar os formadores dos professores; instalar uma cultura de diálogo entre os formadores; renovar metodologias; promover o domínio das novas linguagens e metodologias; buscar a inovação e a excelência na formação de um profissional do qual a sociedade tanto espera. (NEVES, p. 489, 2015)

No entanto, em abril de 2014, após um longo período de discussões e reuniões, o Núcleo Docente Estruturante do curso finalizou o PPC, a qual considero como o ponto máximo de nosso trabalho coletivo. Nesse processo, entendimentos de interdisciplinaridade foram construídos e reconstruídos, por alguns nem pensado, mas essas discussões sobre as alterações no PPC do curso finalizaram, continuando com sua característica principal da formação inicial interdisciplinar.

Em concordância com Silva (2014) estar na gestão do curso foi uma evolução como pessoa e profissional, pois foram momentos de aprendizados, de saber conviver em parceria e manter relacionamentos que contribuíram para o meu desenvolvimento, assim como a oportunidade de problematizar, estudar e repensar a interdisciplinaridade.

Após o término das discussões do PPC, ainda no mês de abril, foi publicada minha redistribuição para Universidade Federal do Rio Grande - FURG, solicitada em outubro do ano anterior. Retornei, assim, ao meu berço acadêmico e familiar, mas com a inquietação de compreender os processos da formação docente interdisciplinar. Mesmo estando longe do município de Dom Pedrito/RS, continuei pesquisando sobre a interdisciplinaridade e mantendo interações com ex-alunos, ex-bolsistas e com colegas do curso de Ciências da Natureza, pois o assunto me inquietava, e percebi que a missão iniciada com o grupo de discussão ainda não estava completa.

Desde minha entrada na UNIPAMPA e no curso, algo que me preocupava era a formação desses estudantes: Como será a formação desses acadêmicos? Como serão suas atuações na sala de aula? Como podemos perceber que essa formação está ocorrendo de forma interdisciplinar? Onde estão as diretrizes curriculares desses cursos? Questionamentos que me instigaram e fizeram investir nesse estudo no doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG.

Nessa trajetória, ao longo do doutorado, iniciado no segundo semestre de 2014, vários caminhos fizeram parte da minha trajetória, sendo que um deles foi conhecer a realidade de outros países em relação a questões interdisciplinares. No Doutorado Sanduíche realizado na Universidade de Cabo Verde – UniCV, na cidade de Praia em Cabo Verde, percebi que o tema da interdisciplinaridade ainda necessita de discussão em outros lugares, pois as concepções e as dificuldades são as mesmas.

A falta de professores na área das Ciências da Natureza, especificamente, na Física, e até mesmo a falta de alunos para cursarem essas licenciaturas, fez-me repensar que a inserção de Licenciaturas Interdisciplinares pode ser um dos pontos-chave para a resolução de vários problemas. Assim como no Brasil andamos engatinhando em relação a essa formação, penso que logo em outros continentes e países, teremos pesquisas e formações diferenciadas a fim de suprir a necessidade de professores com carreira científica que priorizem a interdisciplinaridade nas nossas universidades e escolas.

Nessas idas e vindas desse turbilhão interdisciplinar, pontos de encontro se destacam para finalizar a escrita da minha trajetória. Um desses pontos de encontro é o convite para estar atuando como docente no curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG. A proposta do curso é interdisciplinar, de forma que existem interdisciplinas e o planejamento das aulas ocorre no coletivo, com professores e tutores de distintas áreas. Considero como um momento de retorno a teoria e colocar em prática o fazer e pensar interdisciplinar.

Outro momento marcante é a inserção na Rede de Estudos e Pesquisas em Educação Superior (REPES), que desenvolve estudos e pesquisas sobre os processos de formação docente, epistemologia, gestão e políticas de avaliação a partir da complexidade de Edgar Morin, fez com que eu adentrasse nessa teoria de forma a trabalhar não somente na escrita da tese, mas em minha vida. O pensamento complexo, na minha percepção, faz pensar além do que enxergamos de visível e aparente, mas compreender que vivemos em uma era que requer convivermos em diferentes lógicas. Nessa dialógica, deveremos estar abertos a articular as diferentes formas de conhecimento, de modo a não compartimentá-los, pois senão tornaremos nosso pensamento mutilado.

Os turbilhões que passamos no decorrer da vida, da pesquisa e de outros tantos momentos são essenciais para promoverem o crescimento pessoal e profissional. Os processos disciplinares foram essenciais e dependentes para sujeito e objeto se modificarem e assim haver a ocorrência desse turbilhão interdisciplinar.

1.1 Entre a *Repetição* e a *Renovação* dos sonhos

“Há quem diga que todas as noites são de sonhos. Mas há também quem garanta que nem todas, só as de verão. No fundo, isto não tem muita importância. O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado”.

William Shakespeare

Nesse texto apresentaremos nossas compreensões teóricas sobre a interdisciplinaridade e os princípios que permeiam o pensamento complexo. Para isso continuaremos no nosso sonho, que de forma repetida se renova, trazendo significados importantes para sua problematização.

Os sonhos quando se repetem, conforme alguns acreditam, denotam que algo não está entendido, de forma que temos que designar nossa energia para compreender os significados emergentes. No entanto, esses sonhos recorrentes os temos dormindo ou acordados, de forma que essa repetição possa transgredir a “[...] dimensão não só aditiva e multiplicadora, mas, sobretudo, genésica e formadora” (MORIN, 2015b, p. 378). Nesse processo de recorrência temos efeitos e/ou produtos necessários para sua geração e/ou regeneração. Os sonhos, produtores de símbolos, tornam seus efeitos indispensáveis à causa.

Nessa perspectiva, embasados nas ideias que emergem dos nossos sonhos recorrentes e do prefixo RE, que se mostra múltiplo, total, global e complexo, que vamos prosseguir nesse texto. O prefixo RE é relativo ao ser, a existência, ao si, mas só se refere as produções de ações, de efeitos e de objetos. Assim, iniciamos com reflexões sobre o desenvolvimento recursivo da interdisciplinaridade, e como essa perpassa os processos de pesquisa e ensino na formação de professores. Além disso, apresentamos princípios e conceitos do pensamento complexo que são presentes na tese e que, no transcorrer desta, integram a organização do pensamento e da escrita.

1.1.1 O desenvolvimento *recursivo* e histórico da interdisciplinaridade

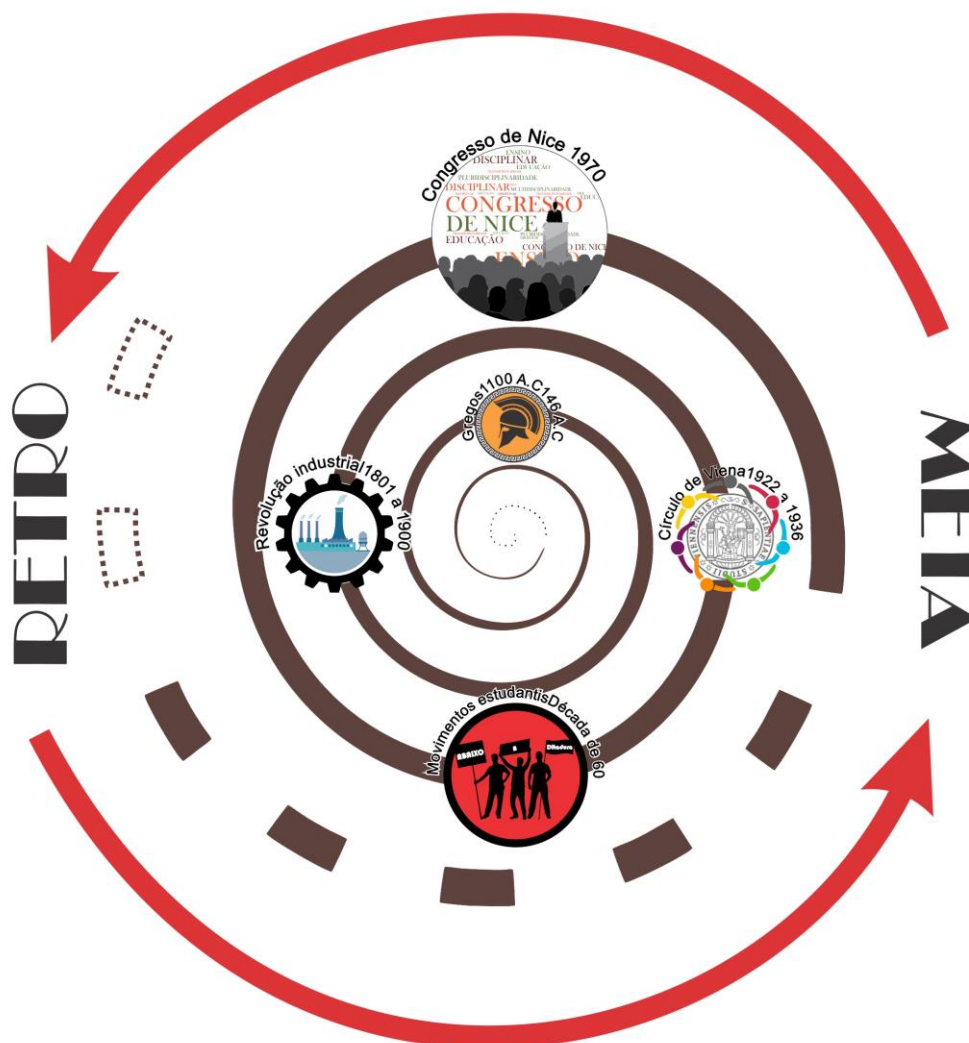
Na nossa discussão sobre o desenvolvimento recursivo da interdisciplinaridade, iniciamos problematizando o motivo do prefixo RE. Compreendemos que esse nos traz vários conteúdos que fazem parte de como a interdisciplinaridade se desenvolveu ao longo dos tempos. Morin (2015b) ressalta que a raiz RE apresenta uma riqueza de ideias, as quais enxergamos essas relações com a interdisciplinaridade. Essas ideias são: de repetição (redobrar e multiplicar), de recomeço e renovação, e, de reforço e comunicação/conexão entre aquilo que de certa forma estaria separado.

Nessa perspectiva, ampliaremos a discussão desse sonho recorrente, visto que a interdisciplinaridade se mostra como um conceito que nas suas idas e voltas se regenera e renova.

Assim, explicitamos que: “O regresso do antigo não é senão o surgimento da renovação. RE significa não só o retorno do antigo, mas *renovação*” (MORIN, 2015b, p.381, grifo do autor).

Significamos esse prefixo RE, através da espiral que a cada movimento se afasta de seu ponto central ao se aproximar desse. Em nossa espiral, perceberemos que existe recomeço, com a possibilidade de novidades, como representamos na Figura 1. Além disso, o retorno contínuo ao passado (*retro*) e em direção contínua ao futuro (*meta*) que faz avançar nosso presente. “O presente é o permutador entre o passado e futuro, no qual o *retro* se transforma em *meta*” (MORIN, 2015b, p. 381). Dessa forma, ambos circulam um no outro.

Figura 1: Espiral do movimento recursivo do desenvolvimento histórico da interdisciplinaridade



Fonte: os autores

Na figura 1, sintetizamos o movimento recursivo do desenvolvimento histórico dos estudos sobre a interdisciplinaridade através da espiral. “O círculo será a nossa roda, nossa rota será em espiral” (MORIN, 2016, p. 32). Ao darmos início a nossa espiral do conceito de interdisciplinaridade, retornamos há vários séculos de história. De acordo com Klein (1990, p. 19) sua origem, “[...] para alguns, é bastante antiga, enraizada nas ideias de Platão, Aristóteles, Rabelais, Kant, Hegel e outras figuras históricas que foram descritos como "pensadores interdisciplinares”” (tradução nossa, grifo do autor). Esses pensadores foram denominados como interdisciplinares devido a busca de pensamentos a partir de uma ciência unificada, visando a integração do conhecimento.

Ao retornamos a Antiguidade, como na Grécia, temos um exemplo da interdisciplinaridade através da Filosofia, a qual desempenhava o papel da ciência unificada. Os filósofos e pensadores não a conceituavam como interdisciplinaridade, mas tinham o interesse em manter a unidade do conhecimento. A preocupação da época não incidia na explicação do fenômeno de acordo com determinada especialidade, mas fazer “[...] as conexões que os distintos âmbitos do saber mantêm em si, tentando ligar ciência, técnica, razão e prática social” (SANTOMÉ, 1998, p. 47).

Apesar disso, com o passar do tempo, emergiu a necessidade das especialidades, a fim de suprir a necessidade de desenvolvimento da sociedade, principalmente relacionada com as questões industriais. Como afirma Japiassú (1976, p. 48) “[...] o século XIX veio colocar um fim a essas perspectivas de unidade, sobretudo com o surgimento das especializações, verdadeiras cancerizações epistemológicas”. Nessa perspectiva, o referido autor trata a especialização como um câncer ou patologia do saber, por entender que a fragmentação fez com que os especialistas acabem sabendo tudo sobre nada, ou seja, “[...] o saber em migalhas seja o produto de uma inteligência esfacelada [...]” (JAPIASSÚ, 1976, p. 30-31).

A especialização, principalmente, surgiu para suprir as necessidades industriais, com a Revolução Industrial e o desenvolvimento da tecnologia. Os modelos de sistema de produção nos mostram essas relações, influenciando no sistema de ensino. O Taylorismo e o Fordismo são exemplos desses sistemas de produção, que posteriormente foram traduzidos em filosofias. Santomé (1998, p. 12) ressalta que o taylorismo e fordismo tinham por finalidade promover reforços acerca dos “[...] sistemas piramidais e hierárquicos de autoridade, nos quais os máximos poder e prestígio encontram-se no ápice e, à medida que descemos, aparece um maior contingente de pessoas sem possibilidade de iniciativa e de apresentar propostas”.

Outro ponto a se destacar sobre a fragmentação do saber são as transformações históricas em relação às universidades, quando o modelo grego, o qual tinha por finalidade a formação do homem completo, passa a ser substituído.

A partir da criação das Universidades de Berlim (1908) e de Londres (1828) que a ciência, tomando distâncias da teologia e da filosofia, começa seu processo de fragmentação e compartimentação numa série divergente de especialidades fechadas denominadas *disciplinas*. (ALVARENGA et al (2011, p.10) *apud* JAPIASSÚ (2006, p. 23-24, grifo do autor))

Apesar da tendência a fragmentação e especialização, o retorno à construção de uma ciência unificada ocorre em meados da década de 1920 através do Círculo de Viena. Esse grupo, formado principalmente por filósofos procuravam uma forma de fundamentar o estabelecimento de uma ciência unificada. Para isso, justificavam através

[...] do método indutivo, buscando encontrar a verdade concreta ou uma concepção científica de mundo, o positivismo, desde sua fase comtiana, seguiu contribuindo para uma espécie de fragmentação ou especialização dos saberes, com o alargamento das fronteiras entre as disciplinas e, por consequência, com a divulgação de uma concepção positiva de mundo, de natureza e de sociedade. A interdisciplinaridade, como reação a essa concepção, vem com a proposta de romper com a fragmentação das disciplinas, das ciências, enfim, do conhecimento (THIESEN, 2008, p. 549).

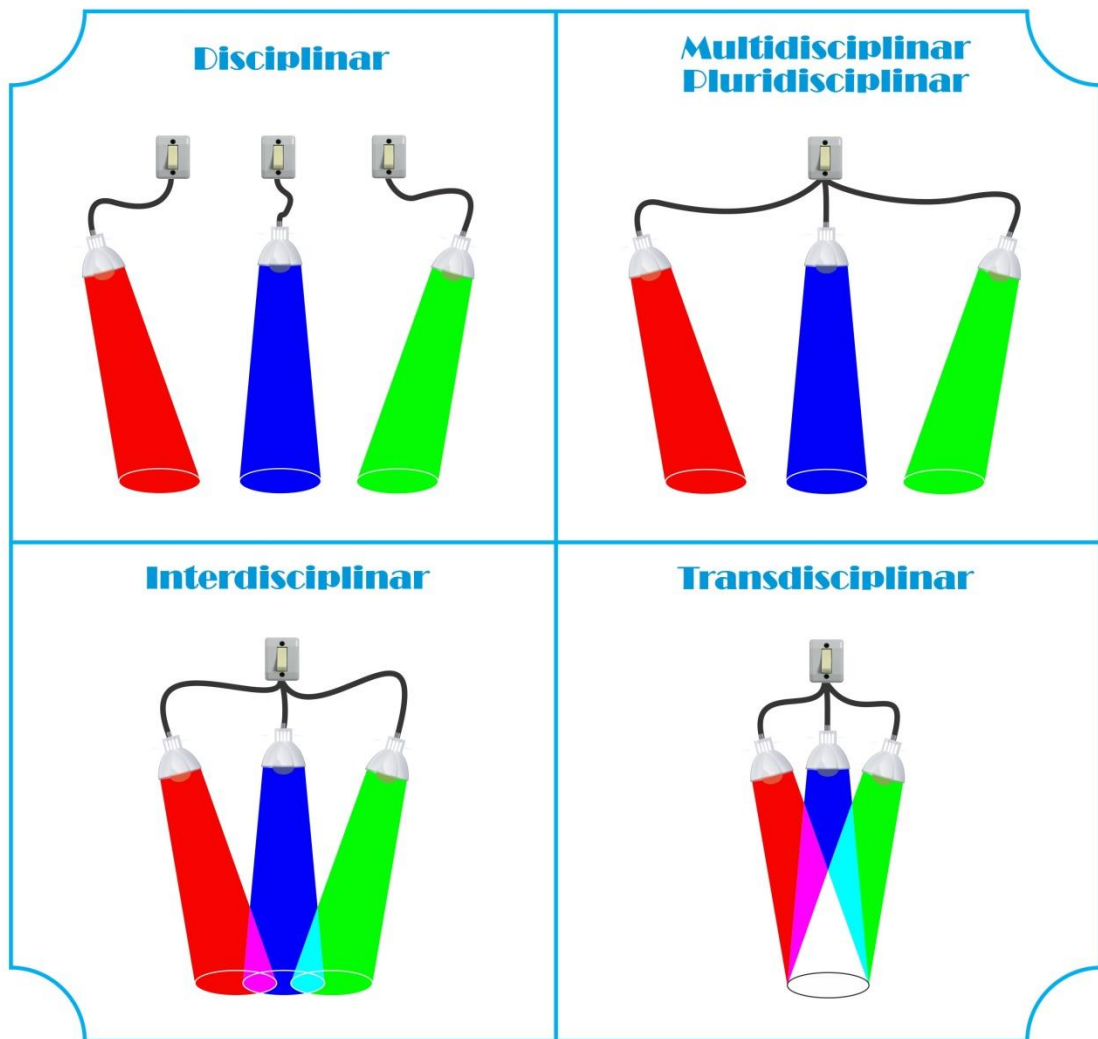
A busca pela interdisciplinaridade continua no decorrer dos anos e, na década de 1960, retorna fortemente com os movimentos estudantis que surgem na Europa. Esses movimentos tinham por objetivo reivindicar que a universidade possuísse um novo estatuto. Com isso, alguns professores tentaram introduzir propostas educacionais que rompessem com a “*educação por migalhas*” e com a excessiva especialização (FAZENDA, 2012, p.20).

No entanto, a interdisciplinaridade ganhou destaque no primeiro evento sobre as questões interdisciplinares no meio acadêmico e a transdisciplinaridade, o qual ocorreu na França em 1970.

O seminário, que proporcionou toda uma efervescência ao redor de conceitos, teorias e práticas que propunham uma articulação de disciplinas e saberes, foi um dos momentos mais marcantes para as reflexões teóricas e epistemológicas a respeito dos conceitos de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na ciência e na educação. (SOMMERMAN, 2015, p. 166)

Nesse sentido, o entendimento dos conceitos se tornaram necessários para prosseguirmos nossas discussões, visto que a origem do conceito de interdisciplinaridade, na sua etimologia, advém da palavra disciplina. Expressamos os diversos conceitos através de uma Figura 2, síntese, a partir das definições de Santomé (1998) e Pombo (2003).

Figura 2: Possibilidades de integração disciplinar



Fonte: os autores

Na Figura 2, mostramos as diferenças desses conceitos partindo do princípio do experimento da decomposição da luz solar realizado por Issac Newton em 1672. Newton usou um prisma para separar a luz do Sol em cores, percebendo que a luz era feita de partículas emitidas por corpos luminosos. Cores diferentes corresponderiam a partículas diferentes, sendo que todas teriam a mesma velocidade, mas ao passar pelo prisma, a velocidade seria diferente para cada cor, por isso a separação em diferentes cores, formando um espectro visível⁵.

⁵ Espectro visível (ou espectro óptico) é a porção do espectro eletromagnético cuja radiação é composta por fótons capazes de sensibilizar o olho humano de uma pessoa normal. Identifica-se a correspondente faixa de radiação por luz visível, ou simplesmente luz. A faixa visível do espectro eletromagnético é delimitada junto à mais baixa frequência oticamente estimulante - percebida como vermelha - pela sugestivamente nomeada faixa de radiação infravermelha, e pelo lado da mais alta frequência perceptível - entendida como violeta - pela nomeada de forma igualmente sugestiva faixa de radiação ultravioleta.

Com a superposição de luzes, partindo das luzes primárias (vermelho, verde e azul) e combinando-as teremos outras sensações coloridas. A disciplina, através das suas lâmpadas separadamente, “[...] é uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão” (SANTOMÉ, 1998, p. 55). Dessa forma, ambas as lâmpadas podem ser ligadas separadamente, sendo que a luz emitida por cada uma delas não afetará as outras.

Significamos as relações das formas de integração disciplinar através de “[...] uma espécie de continuum que é atravessado por alguma coisa que, no seu seio, se vai desenvolvendo” (POMBO, 2003, p. 3). Nessa continuidade, teríamos o paralelismo de pontos de vista da multi e pluridisciplinaridade, estabelecendo certa coordenação. As luzes emitidas pelas lâmpadas partem de um único interruptor, mas através da comunicação mínima entre a emissão das luzes, de forma que o resultado não é necessário a relação e dependência entre elas.

A perspectiva e convergência da interdisciplinaridade ocorre em uma combinação e complementaridade das luzes emitidas por essas lâmpadas. Essas apresentam certa dependência, desde o momento em que são acionadas de forma que ao final se complementam, suscitando a emissão de novas cores. E, por fim, a transdisciplinaridade com a unificação, ou seja, em uma perspectiva holística dos pontos de vista, a luz branca, que significa a junção das luzes coloridas. Nessa luz branca não enxergamos as cores separadamente, mas sim uma única cor, temos assim o desaparecimento dos “[...] limites das disciplinas e se constitui um sistema total que ultrapassa o plano das relações e interações entre tais disciplinas” (SANTOMÉ, 1998, p.74).

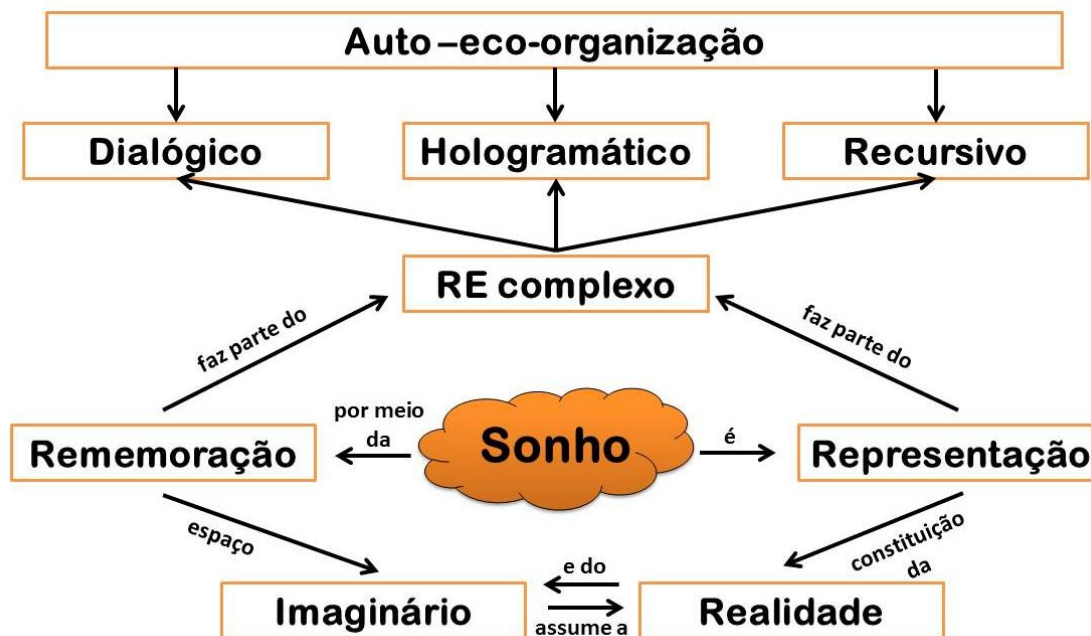
Assim, nesse movimento recursivo *retro* e *meta* a constituição do tema da interdisciplinaridade se renova e avança no presente. Nessa compreensão, continuando nossos sonhos repetidos e renovados, buscamos com o pensamento complexo compreendê-los e ampliá-los.

1.1.2 O RE complexo no pensamento complexo

O pensamento complexo, um tecido de “[...] constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas” que podem ser de “[...] acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico” (MORIN, 2015c, p.13), nos acompanha durante todo o processo desse projeto de qualificação de tese, seja de escrita, pensamentos, interações. Nessa perspectiva, discorreremos sobre alguns princípios básicos da complexidade que podem ter sido expressas de forma sucinta durante os turbilhões da escrita, já que na maioria dos periódicos somos limitados pela quantidade de páginas que deverão ter nossos artigos.

Iniciamos e continuamos com a proposta do RE complexo por compreender que a partir do mesmo mostraremos sua recorrência dentro do próprio pensamento complexo. Assim como, explicitamos na Figura 3 suas relações com os princípios que o embasam e o nosso sonho decorrente e estruturante dessa tese.

Figura 3: Representação do sonho e do RE complexo a partir da complexidade



Fonte: os autores

Compreendemos com o mapa conceitual, exposto na Figura 3 que o RE complexo, o qual elencamos para a discussão, tem intrínseco os três princípios que ajudam a pensar na complexidade e suas conexões com o sonho. Para isso, dialogaremos sobre esses conceitos apresentados no mapa conceitual ao longo dessa escrita, no entanto iniciaremos a partir do sonho.

O que é o sonho? Sonho é uma representação, que nos remete a diversos símbolos, os quais produzimos separando e liberando de nossas percepções. Sendo que nossas percepções e conhecimentos, ideais ou teóricos, são considerados uma tradução e uma reconstrução das informações (MORIN, 2012). Os sonhos se desenvolvem no ato de rememoração em um espaço imaginário que assume a realidade. E esse processo de rememoração “[...] opera a representação global de um fenômeno ou de uma situação” (MORIN, 2015a, p. 116). Nesse entendimento, ressaltamos que:

Tudo passa pela representação: trata-se da encruzilhada entre passado e presente, entre vigília e sonho. Assim, ainda que a percepção do real se oponha às visões imaginárias, a representação é o ato constitutivo idêntico e radical do real e do imaginário. (MORIN, 2015a, p. 123, grifo do autor)

A representação, na perspectiva do pensamento complexo, pode ser entendida como “[...] um reflexo quase ótico da realidade percebida” pelo sujeito (MORIN, 2015a, p. 121). E a representação e rememoração fazem parte da ideia de auto-eco-organização⁶, inerente ao prefixo RE, o qual em uma organização viva, amplia essa relação no seu próprio circuito, ou seja, o RE complexo é auto(geno-feno-ego)ecorre(retro-meta)organizador.

O RE complexo no sistema auto(geno-feno-ego)ecorre(retro-meta)organizador, primeiramente está no “[...] interior do indissociável paradigma da organização biológica” (MORIN, 2015a, p. 387). O conjunto geno-feno-ego temos a autonomia da auto-organização viva “[...] do generativo em relação ao fenomênico e do fenomênico em relação ao generativo, dependência mútua que constrói a autonomia do todo e, por isso, de ambos” (MORIN, 2015a, p. 145). Na auto(geno-feno-ego)organização somos dependentes “[...] de uma inscrição genética, de informações que emanam dos acontecimentos interiores e exteriores, da atividade total do ser-aparelho, da auto(geno-feno)ecorreorganização” (MORIN, 2015a, p.215), dentro desse circuito permanentemente retro e meta.

Dentro dessa compreensão, o prefixo RE apresenta uma ramificação de conceitos a medida que as ações se tornam diversificadas. Esse condiz com o princípio dialógico, visto que é *uno* sendo plural/diverso/múltiplo. No princípio dialógico, temos que para a existência, funcionamento e desenvolvimento de um fenômeno é necessário a associação complexa em conjunto de complementaridade/concorrência/antagonia. Assim, temos conceitos que “[...] são complementares, mas também antagônicos” (MORIN, 2015c, p. 73). Os acontecimentos não ocorrem dentro de uma só lógica, nesse sentido temos que transcender esse pensamento mutilador e olhar a partir da multidimensionalidade, com um pensamento dialógico.

Na compreensão do nosso RE complexo, afirmamos que esse é total e global, pois envolve outros fenômenos e tem relação com a vida em seu conjunto. No entanto, não podemos ver só as partes e nem só o todo, pois “[...] o todo está de certa maneira incluído (gravado) na parte que está incluída no todo” (MORIN, 2015a, p. 114). Para compreendermos o princípio hologramático não adianta sabermos que existem as relações entre partes/todo e uno/diverso, mas entender a complexidade que existe nessas associações. Dessa forma, essas vão além, sendo que:

- *O todo é mais do que a soma das partes [...], visto que em seu nível surgem não só uma macrounidade, mas também emergências, que são qualidade/propriedades novas.*
- *O todo é menos do que a soma das partes (porque elas, sob efeito das coações resultantes da organização do todo, perdem ou vêm inibirem-se algumas das suas qualidades ou propriedades).*
- *O todo é mais do que o todo, porque o todo enquanto todo retroage sobre as partes, que por sua vez, retroagem sobre o todo [...].* (MORIN, 2014, p. 261-262, grifos do autor).

⁶ O sistema auto-eco-organizador temos uma autonomia e individualidade que são dependentes do meio ambiente e das trocas externas que fazemos. Dessa forma, temos uma autonomia dependente. (MORIN, 2012; 2015c).

E, assim como, para compreender o pensamento complexo, dependemos desse circuito recursivo, o qual o todo que está contido nas partes que estão contidas no todo. “A ideia de circuito recursivo [...] trata-se de uma ideia primordial para conceber a autoprodução e a auto-organização” (MORIN, 2015a, p.113), pois reforça a conceito de totalidade ativa, ou seja, “[...] o processo em sua totalidade que é generativo desde que ele efetive um circuito sobre si mesmo” (MORIN, 2016, p. 230). Assim, nosso RE complexo “[...] já não é mais concebido como mecânica repetitiva; ele aparece simultaneamente como coprodutor e coproduzido de tudo aquilo que vive” (MORIN, 2015b, p. 380).

Dessa forma, percebemos que esse sonho de compreender a formação inicial interdisciplinar perpassa a ideia da auto-eco-organização em um movimento complexo. Nessa compreensão, com o intuito de investigar essa formação, realizamos no próximo capítulo, o estado do conhecimento das pesquisas sobre a formação inicial interdisciplinar na área de Ciências da Natureza.

2. COMO A BUSCA “DA” E “PELA” INTERDISCIPLINARIDADE PERMEIA AS PESQUISAS NA ÁREA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA?

*“Traga os seus sonhos para fora,
assim não será mais sonhos.
Será sonhos que se vive na realidade”.*
Autor desconhecido

Esse capítulo é constituído pelo primeiro artigo do movimento de pesquisa e da viagem rumo ao início de nossas investigações. Esse apresenta o estado do conhecimento sobre a perspectiva interdisciplinar na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza. O símbolo que faz parte desse momento dos nossos sonhos está relacionado com uma viagem de avião. Quando sonhamos com avião, quer dizer que existe um grande potencial em relação ao caminho que foi escolhido, mesmo que durante o percurso existam turbulências. “O céu é o limite no que diz respeito à mente sonhadora” (LOEWENBERG, 2017, p. 84), de modo que assim nosso voo se inicia orientado pelos entendimentos da comunidade científica, isto é, pelo que vem discutindo sobre formação inicial de professores interdisciplinares nos últimos 20 anos.

Este artigo foi publicado na Revista Thema v.14, n. 3 de 2017, periódico editado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense. A pesquisa realizada abrange a Análise de Conteúdo de 19 artigos selecionados em 160 periódicos nacionais com classificação em A1 a B2 na área de Ensino do Qualis da CAPES. Por meio da análise, percebemos que a interdisciplinaridade se faz presente em duas perspectivas: a busca *da* e *pela* interdisciplinaridade.

A busca *da* incide nos trabalhos que discutem a formação inicial nos currículos interdisciplinares propostos para os cursos de licenciatura em Ciências da Natureza. A procura *pela* expressa-se por meio de ações como práticas, projetos ou programas realizados ao longo da trajetória formativa dos estudantes nas licenciaturas.

Essa busca, *da* e *pela* interdisciplinaridade, ocorre pela interação entre sujeitos e objetos, os quais se transformam, mas para isso acontecer são necessárias as seguintes características: organização, disponibilidade, disposição para mudar, escuta e compromisso com o outro, abertura ao novo e desconhecido, enfrentar desafios, romper hábitos e acomodações. Nessa compreensão, como argumento central desse artigo, registramos que o estado do conhecimento nos significa que **a formação de professores em Ciências da Natureza é dependente das interações decorrentes desse processo e da atitude dos sujeitos envolvidos em querer ser, pensar e fazer interdisciplinar.**

Introdução

O estudo abrange compreensões sobre a inclusão da perspectiva interdisciplinar no campo da formação inicial de professores, tema de crescente debate nos últimos anos no cenário nacional de pesquisa. Com o objetivo central de compreender as discussões vinculadas às preocupações formativas, interdisciplinares, nos cursos de formação de professores em Ciências da Natureza, constituímos esse estado do conhecimento sobre o tema.

A formação inicial de professores, em uma perspectiva interdisciplinar, tem expressado uma polissemia de abordagens, principalmente, com a criação de cursos de licenciatura interdisciplinares nas instituições de Educação Superior no Brasil (PINTO e PINTO, 2014; SOUSA e COIMBRA, 2015). A finalidade desses cursos é licenciar os acadêmicos em áreas do conhecimento, ou seja, Ciências da Natureza ou outra área, intitulado-as de Licenciaturas Interdisciplinares (LI).

As referidas licenciaturas emergiram de forma crescente a partir da promulgação da Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), a qual apresenta uma reorganização do currículo desta etapa da Educação Básica. Como ressaltado nas diretrizes: “O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos [...]” (BRASIL, 2012a, p. 3).

Outro ponto que nos remete a repensar o currículo dos cursos de licenciatura está evidenciado, explicitamente, no relatório produzido pela Comissão Especial do Conselho Nacional de Educação e Conselho de Educação Básica do Ministério de Educação. No documento são citados pressupostos e medidas estruturantes para a educação e uma das soluções estruturais é “[...] um olhar diferenciado para os cursos de licenciatura em todo o país de forma a produzir e estimular estudos e experiências para a organização e aplicação de Licenciaturas Plenas Abrangentes (por área)” (RUIZ, et al., 2007, p. 21). Destacamos que um dos pressupostos é o de dar prioridade para as licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática.

As mencionadas discussões têm nos desafiado a pensar sobre como fortalecer os cursos de licenciatura interdisciplinares, recentemente organizados no Brasil, de forma a propiciar uma formação coerente com as necessidades profissionais que envolvem saberes teórico-práticos interdisciplinares. Contudo, pesquisas como de Mozena e Ostermann (2014a), e os documentos das sociedades brasileiras de áreas, como da Física e Química (SBF, 2012; 2014; SBQ, 2012), apresentam críticas a essas mudanças, alegando que o reducionismo de disciplinas em áreas pode

ser um retrocesso histórico, assim como uma das formas de resolver o problema da falta de professores nessas áreas.

As proposições encaminhadas e mudanças curriculares almeçadas provocam certa instabilidade na tradição de constituição e de organização das disciplinas acadêmicas e escolares. Nesse sentido, Oliveira (2013, p. 151) ressalta que cada uma das disciplinas “[...] tem como principal objetivo compreender a realidade através de um recorte específico, definindo conceitos próprios estudados a utilização de metodologias apropriadas, segundo os conteúdos específicos de cada disciplina”. Enquanto professores com uma formação inicial disciplinar, conhecemos essa como única realidade, nos desafiando a construir com o outro o conhecimento, as estratégias e a compreensão de contextos diferenciados – proposições de interdisciplinaridade.

De acordo com Pinto e Pinto (2014, p.12) “[...] esta formação parece pretender romper limites disciplinares historicamente instituídos; as LIS demandarão não só a criação de novos cursos, mas também de “novos professores””. Nesse sentido, com o propósito de constituirmos compreensões sobre as distintas perspectivas interdisciplinares assumidas na formação interdisciplinar de professores emerge a necessidade de ampliarmos nossas interlocuções teóricas.

Interlocuções com as perspectivas da interdisciplinaridade

No Brasil, os estudos sobre a interdisciplinaridade têm como referência Hilton Japiassú, pioneiro nos estudos em meados dos anos 60, que apresentou uma visão epistemológica sobre o tema. Conforme destaca o autor, a interdisciplinaridade era considerada o “remédio” para todos os males advindos da fragmentação do saber. Sendo assim, o sentido epistemológico atribuído à interdisciplinaridade interliga-se a sua função no âmbito da formação geral e profissional do homem e do seu papel na sociedade. Essa compreensão é decorrente do fato de a “[...] interdisciplinaridade ser cada vez mais chamada a postular um novo tipo de questionamento sobre o saber, sobre o homem e sobre a sociedade [...]” e essa “[...] corresponde a uma nova etapa de desenvolvimento do conhecimento e sua repartição epistemológica” (JAPIASSÚ, 1976, p. 51).

O enfoque epistemológico para a interdisciplinaridade visa “[...] responder a necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento” (THIESEN, 2008, p. 545). Essa busca da superação da fragmentação do conhecimento adentrou, posteriormente, no campo educacional, discutindo-se a validação das práticas interdisciplinares nos processos de ensinar e aprender. Percebemos, nessa perspectiva, o enfoque da interdisciplinaridade pedagógica, que se faz presente na forma de pensar, ensinar e significar a aprendizagem, abrangendo o fazer do professor (THIESEN, 2008).

Ivani Fazenda, desde a década de 70, é uma precursora das reflexões e pesquisas relacionadas à dimensão pedagógica da interdisciplinaridade. A autora ressalta que, para desenvolver a interdisciplinaridade, a primeira condição necessária é

[...] uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação. A importância metodológica é indiscutível, porém é necessário não fazer dela um fim, pois interdisciplinaridade não se ensina nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se e, por isso, exige uma nova pedagogia, a da comunicação (FAZENDA, 2011, p. 11).

Existe um aumento de estudos acadêmicos sobre a interdisciplinaridade na dimensão pedagógica, principalmente no final da década de 90. Um dos motivos desse crescimento é a publicação dos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1999, e as Orientações Educacionais Complementares aos PCN (PCN+), em 2002, que se apoiam em fundamentos da contextualização e da interdisciplinaridade a serem assumidos na prática educativa.

Salientamos que os entendimentos sobre a interdisciplinaridade são polissêmicos, pois apresentam “[...] concepções ou significados diferentes, em função notadamente dos níveis e da finalidade com que a mesma é empregada” (ALVARENGA et al., 2011, p. 27). Além disso, “[...] cobre um conjunto muito heterogêneo de experiências, realidades, hipóteses, projetos” (POMBO, 2003, p. 2). Em função desta diversidade de compreensões e pela falta de entendimento do que seja a interdisciplinaridade, o uso da palavra pode ser banalizado, já que muitos partem da “[...] intuição ou da moda, sem lei, sem regras, sem intenções explícitas, apoiando-se numa literatura provisoriamente difundida” (FAZENDA, 2012a, p. 34).

Cabe-nos destacar que a interdisciplinaridade, na perspectiva da etimologia, advém da palavra disciplina. Assumimos que disciplina “[...] é uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão” (SANTOMÉ, 1998, p. 55). Assim, a questão interdisciplinar nos remete a interação entre esses territórios, os saberes, as percepções e as ações dos sujeitos. Pombo (2003) afirma que outro fator que torna difícil o consenso sobre a interdisciplinaridade é o fato de a “disciplina” ter três significados, podendo ser utilizada como ramo do saber, como componente curricular e até mesmo como conjunto de normas ou leis.

Entender esses enfoques e significados torna-se necessário para darmos continuidade às discussões acerca da formação inicial interdisciplinar, assim como as relações da interdisciplinaridade na pesquisa e no ensino. A pesquisa interdisciplinar requer a integração de disciplinas, segundo Japiassú (1976) em dois estágios: dos conceitos e dos métodos. Em relação aos conceitos, teríamos “contatos disciplinares” de ordem epistemológica. Já na integração dos

métodos, podemos falar sobre a pesquisa interdisciplinar, como ressalta o autor, “[...] não podendo jamais ser dispensável uma epistemologia prévia” (JAPIASSÚ, 1976, p. 121).

No entanto, para constituir uma pesquisa interdisciplinar, necessitamos de pesquisadores que estejam dispostos a assumir o compromisso de compartilhar conhecimentos de outras especialidades para a resolução de um problema em conjunto. Nessa perspectiva desafia aos pesquisadores formados em áreas disciplinares a reconhecer que “[...] as pesquisas não conseguem “caber” em apenas um paradigma. Sendo o pesquisador levado a dialogar com outros paradigmas, acaba por utilizar outros procedimentos metodológicos, buscando uma visão mais ampla ou profunda do fenômeno estudado” (FREIRE et al., 2015, p. 284).

Klein (2012) explicita que a base para o ensino interdisciplinar demanda cinco temas formadores: uma pedagogia apropriada, o ensino em equipe, um processo integrador, uma mudança institucional e relação entre disciplinaridade e interdisciplinaridade. Compreendemos que esses cinco temas formadores são desafios à prática interdisciplinar efetiva, seja na pesquisa ou no ensino, pois exige um sujeito predisposto ao trabalho coletivo com a aposta de construir conjuntamente respostas para suas inquietações. Para isso, “[...] é preciso que estejam todos abertos ao diálogo, que sejam capazes de reconhecer aquilo que lhes falta e que podem ou devem receber dos outros” (JAPIASSÚ, 1976, p. 82). Nesse sentido, para a obtenção de uma formação interdisciplinar necessitamos olhar “[...] não apenas na forma como ela é exercida, mas também na intensidade das buscas que empreendemos enquanto nos formamos, nas dúvidas que adquirimos e na contribuição delas para nosso projeto de existência” (FAZENDA, 2012b, p. 14).

Além disso, nessa relação entre “eu e o outro”, temos a dependência entre sujeitos, que deverá ser aceita para efetivação do ser e da ação interdisciplinar. De acordo com França (2014, p. 33):

A interdisciplinaridade é uma categoria de ação do fazer reflexivo, de acontecer entre duas ou mais pessoas e objetos. É a relação sujeito-objeto e entre sujeitos por meio do qual é possível a integração e a unicidade do conhecimento a partir de zonas de permeabilidade de diálogos e a leitura de diferentes mundos. (FRANÇA, 2014, p. 33)

Jantsch e Bianchetti (2011) nos trazem uma visão distinta sobre o ser interdisciplinar, afirmando que a busca não precisa estar no outro como sujeito presente e vivo, alguém que possa contradizer e dialogar instantaneamente. A interdisciplinaridade pode ocorrer na leitura de livros, ou seja, na produção intelectual do outro, a qual é transportável e pode ser compartilhada por várias pessoas em diferentes meios. Os autores trazem uma concepção a-histórica da interdisciplinaridade que vai além da filosofia do sujeito. Significam essa percepção via a “[...] ideia de que somente é possível ser interdisciplinar em grupo, contrapomos a de que a sós também é possível. Um grupo

pode ser mais homogêneo e superficial que o indivíduo que busca recursos de várias ciências para explicar determinado processo” (JANSTCH E BIANCHETTI, 2011, p. 25).

As interlocuções teóricas apresentadas registram distintas perspectivas e discussões que permeiam a interdisciplinaridade. Nesse sentido, desafia a explorar essas perspectivas interdisciplinares na formação inicial de professores a partir da análise de trabalhos selecionados nesse tema que compõem o estado do conhecimento.

Metodologia

Com o propósito central de investigar o que a comunidade acadêmica brasileira tem produzido referente à formação inicial interdisciplinar de professores, constituímos este estado do conhecimento sobre o tema. De acordo com Ferreira (2002), a pesquisa é de caráter bibliográfico e apresenta

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (FERREIRA, 2002, p. 258)

O propósito central da constituição do estado do conhecimento visa perceber o que os pesquisadores da área do ensino vêm investigando sobre a formação inicial de professores interdisciplinares na área de Ciências da Natureza. O foco central da investigação é o campo da formação inicial de professores que estão inseridos em cursos que buscam a interdisciplinaridade na formação de seus acadêmicos, interligando as áreas de Biologia, Física e Química. Outros pesquisadores realizaram trabalhos que buscaram “[...] apresentar um panorama das discussões sobre interdisciplinaridade que permeiam as pesquisas em Educação em Ciências no âmbito da formação inicial de professores de Ciências” (FEISTEL E MAESTRELLI, 2012, p.157). As referidas autoras realizaram o estudo entre 1987 e 2010 no Banco de Teses da CAPES, nas Atas do ENPEC de 1997 a 2009 e nos artigos publicados no Brasil de 2007 a 2011 em periódicos da área do Ensino com Qualis A1, A2, B1 e B2.

Com propósitos distintos, Mozena e Ostermann (2014b) desenvolveram uma revisão bibliográfica, buscando “[...] entender como a área de pesquisa em ensino de ciências está pensando a interdisciplinaridade no contexto escolar do nível médio” (MOZENA e OSTERMANN, 2014b, p. 187). Realizaram levantamentos dos principais trabalhos, tendo como foco a interdisciplinaridade nos trabalhos que apresentam vínculo com o nível médio através de revistas com Qualis A1 e A2 na

área de ensino em agosto de 2013, e nas últimas edições do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) e EPEF (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física).

Para o desenvolvimento desse estado de conhecimento, delimitamos a busca em periódicos nacionais gratuitos classificados no Qualis de 2014 da CAPES, disponível na Plataforma Sucupira⁷, na área de Ensino. Foram selecionados os artigos publicados no período de 1996 a agosto de 2015, em periódicos com classificação em A1, A2, B1 e B2. A escolha desse período está associada à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e dos documentos oficiais que pautam o ensino e as práticas educativas interdisciplinares, como as DCNEM (1998), os PCN (1999) e as PCN+ (2002).

Inicialmente consultamos 160 periódicos disponíveis de forma on-line enquadrados na classificação do Qualis assumida no estudo. Em cada periódico, selecionamos os artigos que continham a palavra interdisciplinaridade ou interdisciplinar no título, resumo e/ou palavras-chave. Nessa primeira etapa da seleção, registramos, em 29 periódicos, a discussão sobre formação inicial de professores relacionados com a interdisciplinaridade em distintas áreas do conhecimento. Na segunda etapa, selecionamos 39 artigos e ao aplicarmos os critérios com foco na formação inicial interdisciplinar na área de Ciências da Natureza, totalizamos 19 artigos em 14 periódicos, listados na Tabela 1.

Tabela 1: Periódicos e artigos classificados na análise

Periódico	Código	Autor	Título	Ano
ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	A1	SILVA, F. K. M.; HORNINK, G. G.	Quando a Biologia encontra a Geologia: possibilidades interdisciplinares entre áreas	2011
	A2	FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P.	Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências	2012
Ciência & Educação	A3	REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C.	Apropriação discursiva do tema 'interdisciplinaridade' por professores e licenciandos em fórum eletrônico	2009
Ciência e Natura	A4	ARAÚJO, R.R.; ALVES, C. C.	Na busca da Interdisciplinaridade: Percepções sobre a formação inicial de professores de Ciências da Natureza	2014
Comunicações	A5	PESCE, M. K.; et al	Núcleo pedagógico integrador: uma experiência em cursos de licenciatura	2015
Educação &	A6	BRITTO, N. S.;	Educação do Campo:	2015

7

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

Realidade		SILVA, T. G. R.	formação em Ciências da Natureza e o estudo da realidade	
Educação & Sociedade	A7	SANTOS, S.; INFANTE- MALACHIAS, M. E.	Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de Ciências	2008
Investigações em Ensino de Ciências	A8	PIETROCOLA, M.; ALVES FILHO, J. P.; PINHEIRO, T. F.	Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de Ciência	2003
	A9	RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A.	Os Parâmetros Curriculares Nacionais na formação inicial dos professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio	2007
	A10	VILLANI, A.; FRANZONI, M.; VALADARES, J. M.	Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de prática de ensino de Física e Biologia	2008
	A11	ZANON, L. B.; HAMES, C.; SANGIOGO, F. A.	Interações em espaços de formação docente inicial na perspectiva da (re)construção do currículo escolar na modalidade de situação de estudo	2012
Pro-posições	A12	FREITAS, D.; VILLANI, A.; PIERSON, A. H. C.	A formação de professores em Ciências: Freire dialogando com a Psicanálise	2001
Revista Brasileira de Ensino de Física	A13	SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N.	Currículo interdisciplinar para licenciatura em Ciências da Natureza	2014
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A14	PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R.	Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos	2001
Revista Brasileira de Pós-Graduação	A15	DESTRO, A. M.; et al	Projeto institucional: formação docente e compromisso social	2012
Revista Conexão UEPG	A16	ARAÚJO, R. R.; ALVES, C. C.	O projeto “Novos Talentos” na promoção de discussões sobre formação interdisciplinar de professores	2015
Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia	A17	VISNIÉVSKI, J.; et al	Formação de professores por área de conhecimento: interrelações entre a experiência docente, a realidade de estudantes do campo e abordagem interdisciplina	2014
	A18	SILVA, T. G. R.; BRITTO, N. S. Q.; MAESTRELLI, S. R. P.	Os processos investigativos na formação do educador do campo na área de Ciências da Natureza e Matemática	2014
Revista Ensaio	A19	MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B.	Tendências para o ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das	2012

			licenciaturas em química em Goiás
--	--	--	--------------------------------------

Fonte: os autores

A Tabela 1 apresenta os artigos selecionados para a análise. Em relação aos períodos, notamos que as divulgações sobre esse tema iniciaram em 2001. No entanto, de 2012 a 2015 temos uma intensificação do número de publicações. Percebemos que no período de 1996 a 2000 não houve artigos publicados nesse tema. De acordo com a Figura 1, identificamos esses dados.

Figura 1: Número de artigos registrados nos últimos 20 anos



Fonte: os autores

No ano de 2015, temos 3 artigos publicados, sendo que a análise foi realizada até o mês de agosto. Notamos o crescimento das publicações sobre esse tema, já que nos anos anteriores o máximo de publicações foram de 4 artigos. Essa característica do aumento de publicações a partir do ano de 2012 pode ter relações com a reestruturação curricular do Ensino Médio, o qual ressuscita discussões no campo da interdisciplinaridade e gera mudanças nos currículos dos cursos de Educação Superior.

Pesquisadores, como Ivani Fazenda, investigam a interdisciplinaridade na formação de professores desde a década de 70. No entanto, somente no ano de 2012, foram criados, no Brasil, os cursos de licenciatura que habilitam seus acadêmicos por área do conhecimento. Nesse sentido, justifica-se a questão do intenso número de trabalhos com esse enfoque. Os estudos realizados anteriormente a esse período tinham foco em relação à interdisciplinaridade, principalmente, ao que os docentes buscavam praticar em sala de aula e suas concepções e planejamentos em cursos de licenciatura específicos.

A partir dos trabalhos selecionados, realizamos uma análise das informações por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) para constituirmos compreensões sobre o tema. Nesse

sentido, o estado do conhecimento produzido debate o que os pesquisadores problematizam sobre a interdisciplinaridade na formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza.

Análise das informações: O que nos dizem os artigos selecionados?

Analizamos os artigos selecionados por meio da Análise de Conteúdo, constituído por “[...] um conjunto de técnicas de análise de comunicações que utiliza de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2011, p. 45). Nesse estudo a análise realizada foi através de documentos publicados que comunicam para a comunidade científica “significados” em relação à formação interdisciplinar de professores. Essa sistematização do estudo foi desenvolvida por meio da pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e a interpretação.

Na pré-análise sistematizamos as ideias iniciais com seleção dos 19 artigos, para organizar as operações sucessivas (BARDIN, 2011). Na exploração do material codificamos, decompomos e categorizamos os achados da pesquisa. A partir disso, classificamos nossas unidades de registro e unidades de contexto, a fim de obter as categorias, realizando uma análise temática. As unidades de registro são unidades correspondentes a um segmento dos textos que podem expressar um tema a partir dos recortes realizados. Já as unidades de contexto, expressas por uma temática “[...] são ótimas para que possa compreender uma significação exata da unidade de registro” (BARDIN, 2011, p. 137), a fim de codificá-las.

Após a realização das unidades de contexto, obtemos duas categorias através de um reagrupamento de elementos comuns. Na Tabela 2 evidenciamos como resultado 7 unidades de contexto, das quais emergiram as categorias do estudo: *Da busca interdisciplinar para a formação inicial* e *A formação inicial pela perspectiva interdisciplinar*.

Tabela 2: Unidades de contexto e categorias

Unidades de contexto	Categorias
A organização curricular possibilita a formação interdisciplinar	<i>Da busca interdisciplinar para a formação inicial</i>
A perspectiva interdisciplinar acontece pela integração de disciplinas em comum nos cursos de Licenciatura	
A dicotomia entre o currículo e a prática interdisciplinar	
A integração de disciplinas para uma prática na perspectiva interdisciplinar	<i>A formação inicial pela perspectiva interdisciplinar</i>
Os espaços de formação para promover práticas interdisciplinares desde a Universidade até a Escola	
A prática interdisciplinar em um curso de formação de professores disciplinar	
A interdisciplinaridade a partir de documentos oficiais e suas compreensões	

Fonte: os autores

Os registros da Tabela 2 oportunizam compreender, no processo de interpretação dos dados, que a interdisciplinaridade se faz presente nos trabalhos analisados sob duas perspectivas: **na busca da e pela interdisciplinaridade**. *Da* e *pela* são preposições que ligam duas outras palavras, estabelecendo entre elas determinadas relações de sentido e de dependência (FERREIRA, 1988). Sendo assim, a escolha por essas preposições, além de expressar um sentido, não se deu de forma aleatória, visto que sua finalidade na língua portuguesa é originar relações entre palavras. Assim como temos no processo de ser interdisciplinar momentos de relações, sejam elas de conteúdos, metodologias, pessoas, entre outros, nessas preposições teremos as referidas semelhanças (*da* e *pela*).

Seus significados, além do etimológico, expressam neste trabalho duas perspectivas dentro das pesquisas analisadas. A preposição **DA** expressa a busca pela interdisciplinaridade nos trabalhos que discutem a formação inicial em Ciências da Natureza em currículos de cursos de licenciatura que já apresentam a proposta interdisciplinar. No entanto, mesmo que de forma implícita, o termo se faz presente na sua concepção de curso de formação para professores.

No caso da preposição **PELA**, temos a procura pela formação inicial interdisciplinar na área de Ciências da Natureza em cursos de graduação que o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) não deixa expresso claramente nos documentos. Apesar disso, a necessidade da formação inicial interdisciplinar se faz presente, mesmo que através de ações pontuais, por exemplo, práticas, projetos ou programas realizados ao longo da formação acadêmica dos estudantes.

Berti e Fernandez (2015) apresentam uma discussão sobre o caráter dual do termo interdisciplinaridade na literatura, nos documentos oficiais e o que dizem os professores de Química. Nos resultados mostram duas interpretações da interdisciplinaridade: pelo professor e entre professores. Nessa perspectiva “[...] essas duas concepções, que diferem epistemologicamente [...]” (BERTI E FERNANDEZ, 2015, p. 162), são mais voltadas para a compreensão do sujeito, ou seja, a forma com que buscam a interdisciplinaridade a partir das suas ações.

Nessa perspectiva assumimos no estudo o enfoque da busca pela interdisciplinaridade no processo formativo de professores em dois momentos, seja pelo sujeito ou entre sujeitos. As referidas preposições, *da* e *pela*, irão balizar a análise das publicações selecionadas, conforme classificação expressa na Tabela 3:

Tabela 3: Análise das Informações e classificação

	DA	PELA
Código dos artigos	A2, A4, A5, A6, A7, A13, A17, A18 e A19	A1, A2, A3, A8, A9, A10, A11, A12, A14, A15 e A16

Fonte: os autores

A Tabela 3 sintetiza o processo de classificação desenvolvido para a análise das informações. Ressaltamos termos publicações classificadas em mais de uma perspectiva, pois as mesmas possuíam características que se enquadravam dentro das duas preposições de análise. Explicitaremos nos próximos itens os achados expressos nos distintos trabalhos sobre a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza.

Da busca interdisciplinar para a formação inicial

Nesse item de análise dialogamos sobre os trabalhos que evidenciaram a interdisciplinaridade como algo inerente aos cursos. Registramos uma busca da formação inicial interdisciplinar como dependente das modificações dos currículos propostos. Apresentamos indicativos dos desafios da mudança necessária nos sujeitos envolvidos nesse processo, pois o currículo em ação é resultado daqueles que o colocam em prática nos cursos.

Notamos que, mesmo com o decorrer de mais de 40 anos de estudos no Brasil sobre a interdisciplinaridade, seja no ensino, na pesquisa ou na formação de professores, os artigos selecionados mostram distintas compreensões. No entanto, explicitam a necessidade de repensarmos o currículo para que se possam ter cursos focalizados na formação de professores docentes na perspectiva interdisciplinar.

Da mesma forma, esse repensar do currículo não pode vir somente de alguns sujeitos que fazem parte das instituições de ensino como os gestores, os professores e os licenciandos. Nessa perspectiva “[...] o ensino interdisciplinar também acarreta mudança institucional” (KLEIN, 2012, p. 122). Para a efetivação dessas mudanças curriculares, o movimento da busca do ensino interdisciplinar deverá ser um objetivo de um grupo que apresenta como características união e disposição para o enfrentamento de desafios.

Ao analisarmos os artigos selecionados compreendemos existir de forma explícita que as mudanças curriculares foram iniciadas nos Projetos Pedagógicos Curriculares no Brasil. Registramos a proposição da integração nos cursos de licenciatura através de disciplinas comuns (PESCE et al, 2015); currículos interdisciplinares para a formação de professores de Ciências da Natureza (SANTOS e VALEIRAS, 2013); (SANTOS e INFANTE-MALACHIAS, 2008), assim como discussões sobre a interdisciplinaridade dentro desses cursos a partir da concepção de docentes e discentes (ARAÚJO e ALVES, 2014).

Silva, Britto e Maestrelli (2014) apresentam resultados de processos investigativos que ocorrem na formação de professores da Licenciatura em Educação no Campo – área de Ciências da

Natureza e Matemática, a qual possui uma abordagem interdisciplinar e uma organização curricular que preza a relação entre teoria e prática ao longo de toda a formação. Bem como Britto e Silva (2015) buscam reflexões sobre a consolidação dos princípios e diretrizes desses cursos no currículo para serem balizadores da ação educativa na formação desses futuros docentes de escolas do campo. Para Visniévski et al. (2014) que discute o curso de Licenciatura em Educação do Campo na UFSC explicita que a “[...] interdisciplinaridade é vislumbrada nas práticas de estágio e demais projetos desenvolvidos pelos graduandos em consonância com professores de escolas públicas, sendo o PIBID uma dessas formas de intermediação entre escola-universidade” (VISNIÉVSKI, 2014, p. 4041).

Os cursos com formação para professores na Educação no Campo, também fazem parte desse estado do conhecimento, pois apresentam uma formação por áreas do conhecimento. A maioria iniciou com o Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo – PROCAMPO, a partir do ano de 2013, com o envio de propostas por Instituições de Ensino Superior para o Edital nº 2, de 05 de setembro de 2012, o qual visava apoiar a implantação de cursos de Licenciaturas em Educação do Campo, que integrassem ensino, pesquisa e extensão e promovessem a valorização da educação do campo (BRASIL, 2012b).

Os indicativos dos trabalhos analisados mostram que as mudanças curriculares têm possibilitado repensar a respeito dos sujeitos envolvidos nos processos formativos com o enfoque no exercício da docência interdisciplinar. Essas mudanças nos currículos resultam em possíveis modificações também nos docentes formadores. Consideramos que “[...] a orientação pelo enfoque interdisciplinar para orientar a prática pedagógica implica romper hábitos e acomodações, implica buscar algo novo e desconhecido [...]” (LÜCK, 2013, p. 66).

Além das mudanças curriculares observamos no estudo a indicação de características para o perfil discente dos envolvidos nos processos de formação. Entre as características é ressaltado que “[...] para a interdisciplinaridade ser alcançada, é necessário ter um olhar amplo, visando sempre à busca do ensino contextualizado e instigador” (ARAÚJO E ALVES, 2014, p. 356) e com isso buscar a formação de um perfil de professor interdisciplinar. Esse profissional será “[...] aquele que, em sua escola, poderá estar aberto às novas propostas e ao diálogo com seus colegas de trabalho com vistas a responder aos desafios impostos à escola” (PESCE et al., 2015, p. 49). Desafia formarmos um “[...] educador capaz de refletir sobre a construção do conhecimento para além do ensino de conteúdos pré-determinados geralmente desvinculados das realidades das escolas brasileiras” (SILVA, BRITTO e MAESTRELLI, 2014, p. 7172).

Esta visão de construção de conhecimento é um desafio, mesmo que saibamos as competências que podem ser necessárias para a formação de um docente que atue na sala de aula de

forma interdisciplinar. A busca da formação inicial interdisciplinar é algo que fará parte, ainda por muito tempo, de nossos estudos e pesquisas, devido às especificidades das distintas estruturas curriculares, das concepções dos formadores e dos participantes envolvidos nesses cursos. Registramos essa como uma construção permanente do currículo, pautada em uma prática reflexiva, com interações culturais, sociais e inclusão de inovações curriculares que contemplem o perfil profissional a ser constituído nos processos formativos (SACRISTÁN, 2000).

A construção do currículo abrange ações para transpor os desafios que os docentes e as instituições possuem em relação à efetivação dos processos formativos interdisciplinares. Assim,

[...] se as tentativas de interdisciplinaridade propostas por leis e pelos parâmetros curriculares do país [...] não conseguiram apresentar resultados, muito se deve à rigidez das estruturas universitárias e dos cursos de formação de professores. Os projetos pedagógicos, em que pese a autonomia universitária, não evoluem para responder às demandas dos sistemas de ensino. Muitos formadores responsáveis pela formação de professores mantêm-se presos a um tipo de educação que não cabe mais ao século XXI (NEVES, 2015, p. 489).

Nesta perspectiva, o estudo de Feistel e Maestrelli (2012) aponta para as ações inerentes aos cursos de formação inicial de professores. Os autores citam, a partir dos trabalhos que analisaram, que os cursos devem possibilitar “[...] espaços que favoreçam a reflexão, a prática coletiva e o diálogo entre as diferentes disciplinas, visando à construção de um aprendizado contextualizado e significativo para os alunos, futuros professores dos quais será solicitada uma prática interdisciplinar” (FEISTEL E MAESTRELLI, 2012, p.171). Registra a necessidade que os professores formadores possibilitem diálogos e atividades conjuntas entre as distintas disciplinas que constituem a estrutura curricular dos cursos.

Também existe a necessidade da inclusão ativa dos discentes envolvidos na constituição dos currículos dos cursos interdisciplinares. Esse aspecto é destacado nas pesquisas de Pierson e Neves (2001), Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003), Vilanni, Franzoni e Valadares (2008) e Pesce et al (2015). Os referidos autores apontam existir de forma geral uma pré-disposição dos acadêmicos de se envolverem em ações interdisciplinares. No entanto, esses estudantes fazem observações da existência de dificuldades ao estarem nessa perspectiva de formação diferenciada, como o desafio da organização, disponibilidade e compromisso com os colegas.

Além disso, outro ponto destacado como desafio é a atuação dos professores formadores na constituição desse currículo. São observadas dificuldades com a prática interdisciplinar, na proposição de atividades integradas que se interligam à insegurança e ao desconforto de romper limites disciplinares (PESCE et al, 2015; ARAÚJO e ALVES, 2014). Nessa perspectiva,

Outro obstáculo ao interdisciplinar, não menos importante, é constituído: de um lado, pela resistência do corpo docente, situando-se cada professor numa região bem determinada e autônoma do saber; do outro, pela inércia do corpo discente, sentindo-se os estudantes muito mais à vontade e em maior segurança diante de um saber bem definido e delimitado,

de um saber que não dá margem a uma interrogação sobre o saber. (JAPIASSÚ, 1976, p. 100)

Elencamos as diferentes características como desafiadoras aos docentes e discentes pertencentes aos processos de uma formação interdisciplinar. Em contrapartida, mesmo com os medos e os anseios registrados de professores e estudantes, percebemos que existe a busca da interdisciplinaridade nos cursos, deixando de ser algo utópico. A interdisciplinaridade é apontada, como característica própria dos cursos, como da Educação no Campo, que além da formação na grande área do conhecimento, aposta na “[...] alternância entre tempos comunidade e tempos escola/universidade [...]” como elementos que compõem a dinâmica do curso conforme apontamento de Britto e Silva (2015, p. 764).

Indicativos apontam a necessidade de ampliarmos esclarecimentos sobre as perspectivas da formação inicial interdisciplinar nos documentos legais dos cursos interconexa com a ação docente. A maioria dos PPC “[...] apresentam a interdisciplinaridade como um dos eixos de suas propostas pedagógicas, mas não oferecem suporte teórico nem indicam os caminhos metodológicos para tal adequação” (MESQUITA e SOARES, 2012, p. 254). Para além dos documentos legais, uma demanda registrada é “[...] a construção da identidade pessoal e profissional do docente pode ser analisada se tomarmos como referência a própria construção e reconstrução do seu espaço de trabalho” (FELDMAN, 2014, p. 118). Um processo formativo em que os docentes identifiquem, repensem suas práticas, o contexto que está inserido e como suas ações disciplinares possam ser problematizadas.

Existem indicativos da ocorrência de mudanças na formação inicial interdisciplinar em currículos já existentes na literatura analisada. Um dos resultados “[...] é que supostamente estamos preparados para uma intervenção mais ambiciosa na estrutura curricular de cursos de formação de professores de ciências, com vistas a uma abordagem pedagógica radicalmente interdisciplinar” (SANTOS e VALEIRA, 2014, p. 2504-2).

Indagamos sobre a reflexão da pesquisa de Silva, Britto e Maestrelli (2014) sobre a formação inicial interdisciplinar de professores na área de Ciências da Natureza, associada à inserção nos currículos: de que forma esses debates sobre as reformas curriculares das licenciaturas, em especial no Ensino de Ciências, têm possibilitado e efetivado as alternativas de desenhos curriculares sob uma perspectiva que ultrapasse as fronteiras disciplinares de conhecimentos?

Percebemos que a busca da formação inicial interdisciplinar é dependente de uma mudança na constituição do currículo. No entanto, mesmo que exista uma modificação curricular, se essa não ocorrer também nos sujeitos envolvidos nesse processo, de nada adiantará, pois o currículo em ação é resultado daqueles que o praticam. Dessa forma, ainda que o projeto curricular extrapole as

barreiras disciplinares de conhecimento impostas, são os sujeitos que deverão transcender suas formas de ser e do saber para a efetivação da interdisciplinaridade.

A formação inicial *pela* perspectiva interdisciplinar

Neste item analisamos os trabalhos que buscam inserir a interdisciplinaridade na vivência dos estudantes em formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza. Os estudos apontam para a inclusão da interdisciplinaridade no período do curso de graduação, a partir de atividades, projetos ou em distintas comunidades em que o futuro professor vivenciará ações interdisciplinares.

Na pesquisa de Silva e Hornink (2011), observamos a proposta didática entre disciplinas como forma de vincular duas áreas (Biologia e Geologia). As referidas autoras citam que as duas áreas caminham isoladas e paralelamente na Licenciatura em Biologia, apontando para a necessidade de terem ações conjuntas, com o debate de temas de forma integrada como, por exemplo, os conceitos da Geologia no ensino de Ciências. A proposta emerge de docentes colaboradores da disciplina de Elementos de Geologia, que busca propiciar uma formação específica, com a aposta em práticas interdisciplinares dentro da mesma área.

Em proposição similar, Pierson e Neves (2001) apresentam resultados de uma investigação sobre o processo de construção e de cooperação interdisciplinar com licenciandos de áreas distintas da Ciência. De acordo com Freitas, Villani e Pierson (2001), as ações interdisciplinares foram registradas nas disciplinas de Prática de Ensino em Física e Prática de Ensino em Biologia, focalizando a formação de professores na perspectiva freireana. Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003) também avaliam a introdução de práticas interdisciplinares em uma disciplina do curso de licenciatura em Física, através das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade de Gerard Fourez. Os referidos artigos apresentam indicativos de que as ações interdisciplinares nos cursos são assumidas em distintas perspectivas teóricas.

O trabalho de Villani, Franzoni e Valadares (2008) expõe a análise do desenvolvimento de um grupo de licenciandos em uma disciplina de Prática de Ensino de Física e de Biologia, em que propuseram um planejamento coletivo e interdisciplinar para um conjunto de aulas ministradas no Ensino Fundamental. Nessa perspectiva, Rezende e Queiroz (2009) desafiam os licenciandos à proporem uma situação-problema relacionada à implantação de um projeto pedagógico interdisciplinar em uma escola através do planejamento de aulas. Interligado a esse planejamento, Rezende e Queiroz (2009), agregam outras estratégias metodológicas no processo formativo dos professores, como discussões em fóruns eletrônicos com base na leitura de artigos sobre interdisciplinaridade e interações pautadas em diálogos entre colegas e professores.

A formação inicial interdisciplinar pode acontecer para além do espaço da Universidade, com práticas interdisciplinares ao alcance de distintas comunidades (acadêmica e profissional), como a formação continuada dos professores da Educação Básica. Zanon, Hames e Sangiogo (2012) fazem uma análise das interações entre licenciandos, professores do Ensino Médio e da Universidade, através de um espaço de formação para o ensino de Ciências. Os autores desenvolveram a problematização de abordagens interdisciplinares a partir de situações vivenciais interconexos com conhecimentos científicos. Na perspectiva de contemplar a formação inicial e continuada, Araújo e Alves (2015) registram ações que ocorreram dentro de um projeto de extensão. As autoras debatem sobre a docência interdisciplinar e a produção de materiais dos licenciandos para realizarem atividades com os professores da Educação Básica.

As práticas interdisciplinares aparecem registradas e debatidas em outros projetos de extensão, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID). Nesse sentido, “[...] a interdisciplinaridade na formação de professores não acontece só no âmbito do currículo e das metodologias. Ela exige a interação entre teoria e prática, entre escola e universidade” (NEVES, 2015, p. 489). Um projeto de extensão que visa “[...] integrar as áreas de maneira que o trabalho reforce a importância da interdisciplinaridade como metodologia de integração nessas escolas” (DESTRO et al, p. 517, 2012). Essas são ações interdisciplinares acontecem em conjunto com escolas da rede pública, através da inserção dos licenciandos, professores formadores e professores atuantes na Educação Básica.

A análise oportuniza visualizarmos distintos documentos com estudos que apontam a dificuldade da compreensão do conceito da interdisciplinaridade nos processos formativos de professores. Investigações sobre a utilização de documentos balizadores das práticas interdisciplinares na Educação Básica apontam que ainda faltam entendimentos a respeito do conceito. Ricardo e Zylbersztajn (2007), em seus estudos sobre a formação inicial da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias pautada em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, relatam que a concepção teórica da mesma não é clara para os sujeitos envolvidos.

Os indicativos dos estudos analisados ressaltam que a busca *pela* interdisciplinaridade caracteriza-se como um processo em fase de sondagem, onde os sujeitos envolvidos vão tateando os passos a serem dados de acordo com suas experiências e seu envolvimento na formação de professores. Compreendemos que essa ocorrência está associada a ações situadas em algumas disciplinas da licenciatura, projetos de extensão e/ou programas de formação continuada. Movimentos que mobilizam saberes interdisciplinares em que “[...] o professor constrói no cotidiano de trabalho e que fundamenta sua ação docente” (AZZI, 2012, p. 49). Envolve

licenciandos, professores formadores e professores da escola em busca de respostas para o que é interdisciplinaridade pela sua forma de intervenção sobre a realidade em que atuam e nessas ações constituem sua própria teoria interdisciplinar.

Considerações Finais

Com o estado do conhecimento produzido neste estudo, mencionamos alguns elementos que fazem parte *da* busca *pela* formação inicial na perspectiva interdisciplinar. A interdisciplinaridade pode estar presente na proposição e indução do currículo proposto, mas necessita a organização de estratégias pedagógicas que envolvam princípios de ação capazes de religar os conhecimentos disciplinares.

Ressaltamos a necessidade de mudanças tanto institucional, como na forma de atuação de professores e estudantes em relação às práticas interdisciplinares. Compreendemos a mudança curricular como primeiro ponto para promover o movimento do pensar e do agir dos professores formadores e licenciandos, com vistas à inserção da interdisciplinaridade nos processos educativos.

No entanto, mesmo havendo essa reconstrução nos currículos, sabemos que os envolvidos nesse processo são sujeitos que precisam acreditar nas propostas que estão e estarão desenvolvendo. A formação fragmentada e específica dos professores formadores, muitas vezes, dificulta o agir e o pensar interdisciplinar. Isso faz com que muitos entendam que a mudança em vez de trazer pontos positivos para a formação dos licenciandos, pode acarretar em uma falta de entendimento conceitual de temas tradicionais impregnados nas disciplinas atuais.

Percebemos, com a leitura e análise dos trabalhos, que a formação inicial interdisciplinar é um desafio constante, pois além de ser uma temática nova para muitos, demanda a reintegração das disciplinas de forma a não fragmentá-las. Porém, o desafio será maior ou menor dependendo do envolvimento e disposição dos atores que fazem parte do processo. Ao longo dos trabalhos analisados, notamos que um sujeito que se considera interdisciplinar deverá possuir as seguintes características: organização, disponibilidade, disposição para mudar, escuta e compromisso com o outro, abertura ao novo e desconhecido, enfrentar desafios, romper hábitos e acomodações. Essas são características que se tornam fundamentais tanto para os docentes formadores envolvidos em um curso que pretende formar seus acadêmicos de forma interdisciplinar, como para os discentes que recebem essa formação.

As perspectivas que emergem com esse estado do conhecimento é de refletirmos sobre nossas ações como sujeitos em mudança, a fim de que essa não seja somente em uma das partes. Sabemos que existe, atualmente, uma mudança curricular nos cursos de Licenciatura Interdisciplinares e até mesmo nos cursos de formação de professores específicos, então o desafio

colocado é de incorporar essas alterações na prática do professor formador, ou seja, fazendo com que esses sujeitos se compreendam como partes dessa transformação. Assim como, temos ao contrário, sujeitos motivados pela atitude interdisciplinar que trazem suas ações para dentro de um curso no formato disciplinar.

Em síntese, notamos que essas buscas conceituais e procedimentais estão divergindo em termos dos aspectos teóricos assumidos e como consequências são indicativos da difícil tarefa de se promover a formação inicial interdisciplinar. Dessa forma, como podemos tornar esses pontos convergentes, para efetivarmos nossas práticas dentro da formação de professores?

Com as discussões e questionamentos despertados com esse estado do conhecimento explicitamos que, além de fatores que mostram a busca *da e pela* interdisciplinaridade, o número de pesquisadores que discutem a inserção da mesma dentro da formação inicial de professores de Ciências da Natureza está crescendo. Sabemos que muitas dificuldades fazem parte desses cursos e até mesmo das práticas dos sujeitos que querem promover uma formação diferenciada. No entanto, com essa pesquisa temos perspectivas de que essas discussões e as buscas continuem acontecendo a fim de encontrarmos outras compreensões, significados e resultados da formação desses futuros professores.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, A. T.; et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA, A. J. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

ARAÚJO, R. R.; ALVES, C. C. Na busca da Interdisciplinaridade: Percepções sobre a formação inicial de professores de Ciências da Natureza. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 3, p. 349 – 357, set/dez, 2014.

ARAÚJO, R. R.; ALVES, C. C. O projeto “Novos Talentos” na promoção de discussões sobre formação interdisciplinar de professores. **Revista Conexão UEPG**, v. 11, n. 2, p. 150 -157, mai/ago, 2015.

AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, S. G. (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERTI, V. P.; FERNANDEZ, C. O Caráter Dual do Termo Interdisciplinaridade na Literatura, nos Documentos Educacionais Oficiais e nos Professores de Química. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.1, p.153-180, mai, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro 2012. 2012a.

BRASIL. **Edital de seleção nº 2/2012**. SESU/SETEC/SECADI/MEC de 05 de setembro de 2012. 2012b.

BRITTO, N. S.; SILVA, T. G. R. Educação do Campo: formação em Ciências da Natureza e o estudo da realidade. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 3, p. 763-784, jul./set, 2015.

DESTRO, A. M.; et al. Projeto institucional: formação docente e compromisso social. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. v. 8, p. 509 - 534, mar., 2012.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18ª ed. Campinas: Papirus, 2012a.

FAZENDA, I. C. A. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: FAZENDA, I. C. A. (org). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17ª ed. Campinas: Papirus, 2012b.

FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.155-176, mai., 2012.

FELDMAN, M. G. Formação docente e contexto institucional. In FAZENDA, I. C. A.; GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n.79, p. 257-272, 2002.

FRANÇA, O. A. V. Ação. In: FAZENDA, I. C. A.; GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FREIRE, P. S.; et al. Práticas para criação do conhecimento interdisciplinar: caminhos para inovação baseada em conhecimento. In: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.

FREITAS, D.; VILLANI, A.; PIERSON, A. H. C. A formação de professores em Ciências: Freire dialogando com a Psicanálise. **Pro-prosições**, v. 12, n. 1, mar., 2001.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: Didática e Teoria. In FAZENDA, I. C. A. (org). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17ª ed. Campinas: Papirus, 2012.

LÜCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos teóricos-metodológicos**. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. Interdisciplinaridade – Para além da filosofia do sujeito. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (orgs.). **Interdisciplinaridade: além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Tendências para o ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das licenciaturas em química em Goiás. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 1, p. 241-255, jan-abr., 2012.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: Uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, 1403, 2014a.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 185-206, mai-ago, 2014b.

NEVES, C. M. C. Formação de professores da educação básica e pós-graduação: a interdisciplinaridade necessária. In: PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V. **Práticas da Interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PESCE, M. K.; et al. Núcleo pedagógico integrador: uma experiência em cursos de licenciatura. **Comunicações**, n. 2, p. 39-50, jul-dez, 2015.

PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2001.

PIETROCOLA, M.; ALVES FILHO, J. P.; PINHEIRO, T. F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de Ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

PINTO, M .G. C. S. M.; PINTO, A. S. L. G. Formação inicial de professores: as licenciaturas interdisciplinares. In: **X ANPED SUL**, 2014, Florianópolis. Anais – Trabalhos Completos, Florianópolis, 2014. On-line.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: **Seminário internacional interdisciplinaridade, humanismo, universidade**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003, Porto. Artigos, Porto, 2003. On-line.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C. Apropriação discursiva do tema ‘interdisciplinaridade’ por professores e licenciandos em fórum eletrônico. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 459-478, 2009.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na formação inicial dos professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.339-355, 2007.

RUIZ A. L.; et al. **Escassez de professores no Ensino Médio**: Propostas estruturais e emergenciais. 2007. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2014.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 2504, 2014.

SANTOS, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de Ciências. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 557-579, 2008.

SILVA, F. K. M.; HORNINK, G. G. Quando a Biologia Encontra a Geologia: possibilidades interdisciplinares entre áreas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 117-132, mai., 2011.

SILVA, T. G. R.; BRITTO, N. S. Q.; MAESTRELLI, S. R. P. Os processos investigativos na formação do educador do campo na área de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p. 7162-7173, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Reforma do Ensino Médio não pode sucatear a ciência**. Carta ao Ministro da Educação. Disponível em: <

http://www.sbfisica.org.br/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=421%3Areforma-do-ensino-medio-nao-pode-sucatear-ciencia&catid=108%3Aagosto-201>. Acesso em: 17 fev. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Posição da diretoria da Sociedade Brasileira de Física sobre o projeto de mudança nos currículos do ensino médio**. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/noticias/abril2014/posicao-sbf-projeto-mudancas-curriculo-em-10042014.pdf>. Acesso em 15 fev. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **Carta ao Ministro da Educação**. Disponível em: <<http://boletim.sbq.org.br/anexos/cartaaomerc.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

SOUSA, A. P. R.; COIMBRA, L. J. P. As Licenciaturas Interdisciplinares e o processo de expansão das IFES: implicações para a formação de professores. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 15, n. 65, p. 141-159, out., 2015.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n. 39, p. 545-598, set-dez, 2008.

VILLANI, A. FRANZONI, M.; VALADARES, J. M. Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de prática de ensino de Física e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n. 2, p.143-168, 2008.

VISNIÉVSKI, J.; et al. Formação de professores por área de conhecimento: interrelações entre a experiência docente, a realidade de estudantes do campo e abordagem interdisciplinar. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p. 4041-4051, 2014.

ZANON, L. B.; HAMES, C.; SANGIOGO, F. A. Interações em espaços de formação docente inicial na perspectiva da (re)construção do currículo escolar na modalidade de situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n. 1, p. 21-35, 2012.

3. CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DA SIMPLIFICAÇÃO AO PENSAMENTO COMPLEXO

“Conhecer a realidade é libertar a mente sem deixar de sonhar com as possibilidades”.

Ivenio Hermes

Este capítulo é composto pelo segundo artigo da tese, fazendo parte da viagem iniciada ao olharmos primeiramente as discussões da comunidade científica. Neste artigo, problematizamos as compreensões sobre a complexidade do currículo disciplinar numa concepção (re)significativa, evidenciando as possibilidades para a constituição na formação interdisciplinar de professores em Ciências da Natureza. Continuamos nossa viagem em uma rodovia, sendo que nosso meio de transporte agora é um trem, simbolizado em nossos sonhos recursivos. Esses sonhos significam o caminho que estamos percorrendo e mesmo sendo uma viagem em trilhos predeterminados, faremos algumas paradas e conheceremos algumas estações.

O artigo está publicado na Revista Ensino & Pesquisa – Revista Multidisciplinar de Licenciatura e Formação Docente da Universidade Estadual do Paraná, v. 15, n. 1, do ano de 2017. Nesse, apresentamos e discutimos a organização curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, na perspectiva do pensamento complexo. Para a análise, estabelecemos as relações entre o currículo e a interdisciplinaridade, as mudanças paradigmáticas, perpassando por um debate acerca da política curricular para a formação do currículo proposto, bem como, apontando os limites e as possibilidades emergentes de um currículo como um programa e como uma estratégia.

Essa investigação foi de caráter qualitativo e documental, baseando-se na hermenêutica como metodologia de análise, na perspectiva do currículo programa/estratégia, dentro de um paradigma emergente/complexo, em que a interdisciplinaridade é registrada como possível de acontecer nos componentes curriculares, por meio da incerteza nas pré-compreensões que fazem parte desse processo. A estrutura curricular expressa um caráter multidimensional. Por isso, é indispensável que o coletivo de professores se envolva em ações de formação interdisciplinar, em um processo de auto-hetero-eco-formação.

Por meio do estudo realizado, compreendemos que o currículo ainda apresenta características intensas do paradigma simplificador. Compreensão essa que nos levou a discutir a organização curricular como programa e estratégia, a partir do pensamento complexo. Dessa forma, nosso argumento central desse artigo que investiga a formação de professores de Ciências da Natureza mediante ao currículo apresentado, converge para a **formação inicial de professores interdisciplinares que se constitui em um processo auto-eco-formador.**

Introdução

Neste estudo, problematizamos as compreensões sobre a complexidade do currículo disciplinar numa perspectiva em que (re)significamos as possibilidades para a constituição de uma formação interdisciplinar de professores de Ciências da Natureza. Para tanto, apresentamos e discutimos a organização curricular de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza de uma universidade pública no sul do Brasil. Estabelecemos, nessa análise, relações entre o currículo e a interdisciplinaridade, as mudanças paradigmáticas, perpassando o debate sobre a política curricular para a formação do currículo proposto, bem como apontando limites e possibilidades emergentes.

Destacamos que o conceito de currículo, em qualquer âmbito, pode apresentar diferentes perspectivas relacionado aos seus fundamentos, experiências, valores e a forma de organização. Além disso, esses entendimentos são influenciados pelas configurações políticas, sociais, culturais e econômicas. Assim, a diversidade de percepções vinculadas ao currículo, expressam os movimentos de construção e de evolução que se constituíram historicamente.

Ao discutirmos o currículo, assumimos como um processo não estático, pois perpassa não somente por aspectos materiais, o qual lhe dá forma e estrutura interna, como por exemplo, decisões, planejamento e avaliação, que fazem parte de determinado contexto e de diferentes tempos históricos (SACRISTÁN, 2000). “O currículo não pode existir fora da realidade concreta, onde homens e mulheres tecem e engendram os elementos de sua constituição histórica, seja na ação mesma da atividade educativa, seja nas formulações teóricas produzidas sobre essa ação” (THIESEN, 2013, p. 593).

Ao atribuímos ao currículo a característica processual, entendemos que envolve um “projeto seletivo cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola” (SACRISTÁN, 2000, p. 34) e dos diversos níveis e modalidades de ensino. Assim, não podemos contemplar somente a questão dos conteúdos que fazem parte do currículo, mas sua organização e as condições em que se desenvolvem.

As ações que ocorrem na constituição do currículo, na maioria das vezes, são de caráter disciplinar e fragmentado. A característica disciplinar do currículo advém da definição do conceito de disciplina, a qual remete a uma forma de organização e delimitação de um território de trabalho, dentro de um ângulo de visão (SANTOMÉ, 1998; POMBO, 2003). Nesse sentido, na maioria das vezes, o currículo é produzido e produz a organização de pensamentos de forma isolada, sem relações entre os conteúdos constituintes.

Adentramos, assim, em discussões que buscam superar o currículo disciplinar, fragmentado e descontextualizado, pois neste, os estudantes acumulam uma série de fragmentos de conteúdos, os

quais para os mesmos não fazem sentido, visto que não se conectam uns com os outros (SANTOMÉ, 1998). Essa superação, demanda, observarmos perspectivas estabelecidas ao longo do tempo, de forma a redimensionar paradigmas instituídos na nossa formação (MIRANDA, 2009), tal que possamos ultrapassar as fronteiras disciplinares.

Considerar a necessidade de superação de um currículo disciplinar para o interdisciplinar faz parte da revolução paradigmática que vivenciamos, da transição de um paradigma simplificador para o paradigma complexo. Essa revolução ocorre quando princípios fundamentais que controlam e comandam uma organização do conhecimento dão lugar a um novo paradigma (MORIN, 2014). Consideramos paradigma como as “[...] realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 1998, p. 13).

Assim, em uma revolução paradigmática, para Morin (2011a, p. 288), temos “[...] uma transformação no modo de pensar, do mundo do pensamento e do mundo pensado”. Exemplificamos este entendimento com a concepção de Sistema Solar: transformamos o modelo geocêntrico, passando a compreendê-lo pelo modelo heliocêntrico. Temos uma mudança nas nossas percepções, sendo que uma revolução paradigmática “ataca enormes evidências, lesa enormes interesses, suscita enormes resistências” (MORIN, 2011a, p. 289).

Nesse sentido, com a investigação ampliaremos nossos entendimentos sobre currículo relacionado com a interdisciplinaridade, a partir das interações complexas que os constituem. O currículo, também pode ser compreendido, assim como a complexidade, como um tecido formado por constituintes heterogêneas, mas inseparavelmente associadas (MORIN, 2015a). De acordo com Moraes (2010, p. 292) “[...] a discussão sobre currículo sob o olhar da complexidade favorece também a aproximação dos especialistas e estudiosos da complexidade em relação às questões políticas e sociais da educação [...]”, visto que não é muito estudado com base nesta perspectiva de pensamento.

Dessa forma, propomos no estudo a análise do currículo do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, na perspectiva do pensamento complexo. Sendo assim, essa investigação caracteriza-se por ser de caráter qualitativo e documental. Na análise documental, temos o resgate de memórias, fatos ou acontecimentos, que são registradas em um documento, mostrando um “[...] processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, etc., bem como o de sua gênese até os nossos dias” (CELLARD, 2008, p. 295).

Assim, além da análise documental, nosso estudo se baseou da hermenêutica como metodologia de análise, visto que se configura principalmente pela interpretação de textos. Na

análise hermenêutica podemos afirmar que “[...] as partes só podem ser compreendidas a partir de uma compreensão do todo, mas que o todo só pode ser compreendido a partir de uma compreensão das partes” (SCHMIDT, 2014, p. 16). Dessa forma, o currículo e as partes constituintes dessa organização curricular foram analisadas em três momentos: 1) Discorrendo sobre a relação do currículo e interdisciplinaridade, através das mudanças paradigmáticas; 2) Discutindo a política curricular para a formação do currículo proposto; 3) Analisando os limites e as possibilidades do currículo como programa e como estratégia.

Do paradigma simplificador ao complexo: relações com o currículo e a interdisciplinaridade

Ao discorrer sobre as mudanças paradigmáticas, temos que necessariamente compreender quais paradigmas permeiam a organização curricular e as formas como se percebem a realidade dentro desse contexto. Retornamos a ideia de paradigma proposto por Kuhn (1998), no entanto acrescentamos que “o paradigma institui as relações primordiais que constituem os axiomas, determinam os conceitos, comandam os discursos e/ou as teorias” (MORIN, 2010, p. 268), ou seja, atribui-lhe um caráter semântico, lógico e ideo-lógico.

Nessa perspectiva, Morin (2011a) afirma que um paradigma contém “[...] as categorias essenciais de inteligibilidade, ao mesmo tempo que o tipo de relações lógicas de atração/repulsão (conjunção, disjunção, implicação ou outras) entre os seus conceitos ou categorias” (p. 265). Por isso, o paradigma impera e orienta a organização dos nossos pensamentos porque institui os operadores cognitivos e as relações lógicas que governam, de forma imaterial, as concepções e ações realizadas sob seu império.

Além disso, Morin (2011a) sugere que não basta estar por dentro de uma disciplina para conhecer os problemas aferentes à ela. Se considerarmos a organização de um campo disciplinar como um paradigma, por exemplo, e que a organização deste é orientada pelo pensamento simplificador, “[...] significa dizer, ao mesmo tempo, que o paradigma de simplificação escapa a qualquer compreensão pelo pensamento simplificador que gera. O paradigma da ciência clássica não permite tomar consciência da noção de paradigma” (MORIN, 2011a, p. 294). Ou seja, as fronteiras e os operadores cognitivos que contribuem para a estabilidade interna de um sistema de ideias ou de uma disciplina são insuficientes para promover sua mudança. Por isso, é preciso estar ciente do problema do paradigma.

Neste sentido, Cunha (1998, p.197) explica que “[...] a forte presença do paradigma da ciência moderna na sociedade ocidental acabou por cristalizar a forma tradicional de currículo, vendo-a como uma única possibilidade de organização”. Nessa visão o currículo modelou-se com esse paradigma simplificador, de forma que até hoje influencia nas formas de organização e de

estruturação curricular (repetição e constância, coação e determinação, simplificação, disjunção, redução).

O paradigma da ciência moderna, também chamado de paradigma simplificador tem por princípio a ordem, negando a desordem existente no universo (MORIN, 2015a). O modelo de ciência sofreu influência do período do racionalismo, marcado pelo advento da experimentação científica, pois “reposicionou o homem como centro do significado histórico” (MORAES, 2012, p. 33).

Seguindo esse ponto de vista, Morin (2014) ressalta que a ordem é o conceito-chave do pentágono da racionalidade, expressa por cinco noções: ordem, determinismo, objetividade, causalidade e controle, sendo esse o fundamento da ideia de ordem. Nessa perspectiva, o homem é considerado o senhor do mundo, o qual possui o conhecimento das leis da natureza que regem nosso universo, podendo ter o controle e previsão dos fenômenos, de forma a ignorar ou desconsiderar os ruídos existentes. A ciência apresenta a missão de “tornar o homem como senhor e dono da natureza, pela mente e pela ação” (MORIN, 2014, p.208).

Dessa maneira, para que ocorra a ordem é necessário fragmentar e reduzir o conhecimento. Nesse paradigma simplificador são necessários dois movimentos: a disjunção e a redução (MORIN, 2015a). O primeiro é referente ao processo de separar o que há ligação, ou seja, buscar o entendimento a partir das partes que compõem o todo. No segundo existe a unificação do que é diverso, simplificando-o. Desse modo, Morin (2014, p. 30) afirma que “os princípios ocultos da redução-disjunção que esclareceram a investigação na ciência clássica são os mesmos que nos tornam cegos para a natureza ao mesmo tempo física, biológica, cultural, social, histórica de tudo o que é humano”.

Para o pensamento redutor o conhecimento passa a ser visto como uma certeza absoluta e inquestionável, atribuindo a verdadeira realidade aos enunciados formalizáveis e matematizáveis (BEHRENS e OLIARI, 2007; MORIN, 2014). Assumimos que os currículos geralmente apresentam uma organização curricular relacionadas com o paradigma simplificador, pois

[...] o conceito de currículo, desde seu uso inicial, representa a expressão e a proposta da organização dos segmentos e fragmentos dos conteúdos que o compõem; é uma espécie de ordenação ou partitura que articula os episódios isolados das ações, sem a qual esses ficariam desordenados, isolados entre si ou simplesmente justapostos, provocando uma aprendizagem fragmentada. (SACRISTÁN, 2013 p. 17)

Nesse sentido, vivenciamos o paradigma simplificador nos processos educacionais, através dos modelos de organização curricular, segundo Moraes (2012):

O paradigma tradicional parte do pressuposto de que o indivíduo desenvolve melhor suas habilidades como sujeito passivo, espectador do mundo, e o currículo é estabelecido antecipadamente, de modo linear, sequencial, cuja intencionalidade é expressa com base em

objetivos e planos rigidamente estruturados, sem levar em conta a ação do sujeito e sua interação com o objeto, sua capacidade de criar, planejar e executar tarefas (p. 146).

As influências do paradigma simplificador se expressam desde a organização curricular com a fragmentação dos pensamentos, na ênfase nos conteúdos conceituais e procedimentais, até a prática da sala de aula com a desvalorização do diálogo e dos sujeitos como produtores de conhecimentos. Nessa concepção, o conhecimento necessita ser dividido para haver a compreensão. De acordo com Cunha (1998, p. 199), “[...] o professor não precisa entender a estrutura e as relações interdisciplinares de sua disciplina, nem, muito menos, seus aportes no espectro histórico e sócio-cultural”. Em vista dessas compreensões, são apresentados aos estudantes conteúdos desarticulados e descontextualizados, a partir de um currículo escolar fragmentado.

No entanto, essa interferência do paradigma simplificador nos processos de ensino vem manifestando, também, sua insuficiência e fragilidade, visto que “[...] quanto maior for a compartimentação dos conteúdos, mais difícil será sua compreensão, pois a realidade torna-se menos precisa” (SANTOMÉ, 1998, p. 41). Além disso, o paradigma simplificador orienta-se por uma visão unidimensional e especializada do conhecimento, olhando somente para uma das partes e negando outras dimensões de realidade. Dessa forma,

[...] fala-se de interdisciplinaridade, mas por toda a parte o princípio da disjunção continua a separar às cegas. [...] as visões unidimensionais revelam-se mutilantes, e as visões mutilantes começam a revelar os seus efeitos manipuladores e destrutivos relativos ao homem, à sociedade, à guerra, à biosfera, a tomada de consciência, porém, continua fenomenal, limitada, fragmentada. (MORIN, 2011a, p. 292-293)

Nessa compreensão, separam-se sujeito e objeto de forma que o encontro entre os dois os anula. Para Morin (2015b, p. 30) as ciências ditas “normais” como as ciências neurológicas e físicas, incluindo também as ciências cognitivas apresentam como base o princípio disjuntivo, “[...] que exclui o sujeito do objeto, [...] o conhecimento do conhecimento deve enfrentar o paradoxo de um conhecimento que só é o seu próprio objeto porque emana de um sujeito”.

No paradigma simplificador o sujeito ou objeto são considerados como ruídos ou perturbações quando buscamos a compreensão de um dos termos de forma independente um do outro. O sujeito tornar-se ruído pela subjetividade, sendo dispensado na observação e explicação do objeto, para se conseguir o conhecimento objetivo. Assim como, o objeto se torna ruído, pois se dissipa no sujeito que o pensa, havendo uma eliminação metafísica do mesmo. Diante do exposto, ressaltamos que esse paradigma expõe sujeito e objeto “em termos de disjunção, de repulsão e anulação recíproca” (MORIN, 2015, p. 40). Por isso, enfatizamos que “[...] é preciso um paradigma de complexidade, que, ao mesmo tempo, separe e associe, que conceba os níveis de emergência da realidade sem os reduzir às unidades elementares e às leis gerais” (MORIN, 2014, p. 138).

Registramos nessas relações a busca por um outro paradigma, visando a organização do ensino e da aprendizagem pautados em “[...] propostas pedagógicas focadas nesta nova visão de mundo, sociedade e ciência” (POSSOLI e BEHRENS, 2007, p. 1334). Presenciamos uma crise irreversível de um paradigma dominante para um paradigma emergente (SANTOS, 2008). Nessa tensão, existe a necessidade de uma busca de reintegração dos saberes. Sendo assim, “[...] o paradigma da complexidade surge por meio do processo de evolução da ciência e do pensamento como uma resposta para suprir as questões que o paradigma newtoniano/cartesiano não dá mais conta de responder” (POSSOLI e BEHRENS, 2007, p. 1331).

O paradigma complexo de acordo com Morin (2013, p.71) “[...] está fundamentado sobre a distinção, a conjunção e a implicação mútua”, e a partir de três princípios norteadores ou operadores cognitivos: a dialógica, a recursão organizacional e o hologramático. O princípio dialógico considera que existem contradições que não serão resolvidas e, por isso, precisamos desenvolver o pensamento multidimensional para operarmos com diferentes lógicas, que podem ser, ao mesmo tempo, complementares e antagônicas, não somente com o uno ou em uma única lógica.

Este princípio articula-se ao princípio hologramático, que não restringe-se às percepções reducionistas ou holísticas. O reducionismo tem por finalidade a busca por uma unidade fundamental, simplificando a realidade do sistema. Em vista disso, “[...] ignora as transformações que ocorrem nas partes, ignora o todo enquanto todo, as qualidades emergentes (...), os antagonismos latentes” (MORIN, 2016, p. 156). Já o holismo emerge como superação do reducionismo, reduz o todo e de forma que ao olhar somente para o todo, retornamos à simplificação. Assim não conseguimos perceber as qualidades emergentes, visto que as partes não são significativas dentro dessa perspectiva.

Registramos que ambos, reducionismo e holismo, simplificam o complexo. Morin (2016, p. 157) ressalta que “[...] uma reduz a explicação do todo às propriedades das partes concebidas em isolamento. A outra reduz as propriedades das partes às propriedades do todo, concebido igualmente em isolamento”. Dessa forma, temos que transcender essas visões, visto que as mesmas se encontram ainda dentro do paradigma simplificador. Nessa compreensão, o paradigma complexo explicita que o todo é mais que o todo, assim como o todo é menos que o todo, pois “[...] visto isoladamente o todo não passa de um vazio [...]” (MORIN, 2016, p. 159). Acredita-se que ambas, as partes e o todo, dependem uma da outra para explicá-las, sendo assim uma descrição recursiva.

Partindo dessa compreensão temos o princípio da recursão organizacional, o qual ressalta que para estarmos em um processo recursivo os “[...] produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz” (MORIN, 2015, p. 74), uma mudança no pensamento linear

e simplificador de produto/produtor. Na perspectiva do pensamento complexo, o processo para ser considerado recursivo, seus estados ou efeitos finais podem produzir as causas ou efeitos iniciais.

Sintetizando esses princípios, percebemos a ligação entre os mesmos, pois estes não caminham de forma isolada no pensamento complexo. Assim, podemos associar dois termos que ao mesmo tempo são complementares e antagônicos, por meio de um processo recursivo dentro desse movimento produtor de conhecimentos, através do todo que está na parte que está no todo. Nessa perspectiva, o currículo, a partir do paradigma complexo, Moraes (2010) questiona:

[...] o binarismo construtor de um currículo com forma e conteúdos aprisionados pelo certo/errado, pelo velho/novo, pelas separações entre o que é orgânico e inorgânico, sujeito e objeto, branco e preto, mente e corpo, individual e coletivo, espírito e matéria, exigindo, por parte dos educadores, novos olhares, novas compreensões, novas percepções e novos valores e, sobretudo, novas transformações, a partir de um processo permanente de auto, hétero e eco-formação. (p. 298-299)

Em um currículo de formação inicial de professores interdisciplinares, sob o ponto de vista da complexidade, entendemos que a formação ocorre de forma permanente em um processo *continuum* auto-eco-formador. Discutimos a auto-eco-formação como um processo de formação em movimento, em que perpassa a formação inicial e continuada, indo além do currículo proposto na formação do estudante. Essa formação é constituída pela produção e organização de si e pelas interações com o ecossistema.

Na auto-eco-organização temos a presença de aspectos concorrentes e antagônicos na inseparabilidade entre o indivíduo e o mundo, a partir principalmente de seus princípios hologramático e dialógico (MORIN, 2015). Nessa compreensão em relação ao currículo,

[...] é preciso ir além da concepção reprodutora do currículo, já que a complexidade exige mais do educador. Exige que pensemos também em seu potencial auto-eco-organizador, naquelas dimensões mais esquecidas pelos educadores, ou seja, na possibilidade do currículo ser também uma porta de esperança, ontológica e epistemologicamente falando, já que nele estará também presente a dimensão auto-eco-organizadora da educação, matriz propulsora de novas emergências e transcendências no que se refere às questões educacionais (MORAES, 2010, p. 301).

Além disso, o currículo realizado na perspectiva do pensamento complexo não incorpora apenas a noção de programa, mas de estratégia. O currículo como programa, vincula-se a “[...] uma sequência de ações que devem ser executadas sem variação em um ambiente estável [...]” e quando há “[...] modificação das condições externas, bloqueia-se o programa” (MORIN, 2011b, p. 79). As ações, nesse caso, são controladas de modo a não alterar o currículo proposto ou oficial. No entanto, sob o enfoque da complexidade refletimos o currículo como estratégia, sem abandonarmos a ideia de programa. O currículo programa nasce de uma estratégia, mas ao transformar-se em programa fecha-se sobre ações predeterminadas.

Nesse sentido, ao falarmos de currículo como estratégia, remetemos a ação, pois essa traz em seu conceito a ideia de decisão, de escolha. Como afirma Morin (2015a, p.81), “a ação supõe a complexidade, isto é, acaso, imprevisto, iniciativa, decisão, consciência das derivas e transformações”. O currículo, na perspectiva da complexidade, emerge dos sujeitos e das suas ações e interações com os outros e com o ecossistema, em um processo auto-eco-organizador (MORAES, 2012).

Dentro desse processo de transformação curricular na perspectiva interdisciplinar, alguns aspectos se tornam essenciais para o indivíduo vivenciar a partir da complexidade, como a

[...] vontade e o desejo iniciais de se abrir para outras perspectivas, outros questionamentos. [...] A interdisciplinaridade nunca pode ser imposta do exterior. Ela parte necessariamente da consciência viva, em cada um, dos limites da sua própria disciplina e dos desafios a serem superados para responder à complexidade do mundo atual. (RAYNAUT, 2011, p.104)

Dessa forma, nesse paradigma emergente, temos que entender que o currículo na perspectiva interdisciplinar se modifica em um processo recursivo, em que o sujeito e o objeto são indissociáveis, esses “[...] aparecem como as duas emergências últimas inseparáveis da relação sistema auto-organizador/ecossistema” (MORIN, 2015a, p. 39). A partir dessa visão,

[...] os sujeitos, intersubjetivamente, constroem e reconstróem a si mesmos, o conhecimento produzido e as relações entre si e com a realidade que os cerca e, pela ação, transformam essa realidade a partir de processos cíclicos e recursivos que contém, em si mesmo, tanto a espiral da continuidade como a da emergência do novo. (MORAES, 2010, p. 294).

Nessa reflexão sobre o currículo, na perspectiva interdisciplinar, com base na complexidade, repensamos a ideia linear de causalidade linear do paradigma simplificador, a qual expõe que o efeito é consequência da causa, não havendo retroação nem recursão. Como explicita Morin (2015a, p. 74), “[...] tudo o que é produzido volta-se sobre o que produz num ciclo ele mesmo autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor”.

Nessa perspectiva, orientados pelo paradigma da complexidade, analisaremos o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, buscando as possibilidades do currículo programa que podem contribuir para a organização de processos de formação interdisciplinares em um currículo programa/estratégia.

Licenciaturas interdisciplinares e o currículo proposto

As compreensões sobre as Licenciaturas Interdisciplinares perpassam o currículo proposto. Assim, nesse estudo, temos que analisar e discutir as políticas curriculares que preveem essa formação interdisciplinar, a qual se dará em torno do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura

em Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do Campus Dom Pedrito.

Recentemente, pesquisas como Britto e Silva (2015), Santos e Valeiras (2014) e Mesquita e Soares (2012), trazem discussões sobre os currículos de formação de professores das instituições de Educação Superior, analisando e citando questões sobre o ensino e aprendizagem que esses promovem. O estudo de Mesquita e Soares (2012) discute, por exemplo, a inserção da interdisciplinaridade nas licenciaturas em Química, sendo essa considerada eixo norteador, eixo temático ou princípio do trabalho educativo. Dentre os cursos que formam professores, temos as Licenciaturas Interdisciplinares (LIs), as quais de acordo com Pinto e Pinto (2014, p. 7) podem ser definidas como “[...] cursos de formação em nível superior para professores que podem ser organizadas por áreas do conhecimento, por temas ou eixos temáticos”.

Essa organização curricular no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, tem por objetivo habilitar os estudantes “[...] ao Ensino de Ciências, Biologia, Física e Química no Ensino Fundamental e Médio” (PPC, 2012, p. 17). Sendo assim, o licenciado terá uma formação na área do conhecimento, podendo atuar nas diversas especificidades que formam a mesma.

Nesses cursos a intencionalidade é uma formação ampla, regenerando as noções de formação específica e fragmentada, pois como discutimos anteriormente, no paradigma simplificador separamos o que está ligado a fim de compreendermos. Nessa compreensão, estaríamos, portanto, iniciando a transição de paradigmas dentro da formação inicial de professores? Vivenciamos uma cultura científica que preza pela especialização, a qual fecha-se sobre si mesma, reduzindo-a (MORIN, 2013). Dessa forma, entendemos que a partir da complexidade, temos a possibilidade de ampliar as compreensões e regenerar noções que orientam o presente e o futuro da ciência e a natureza da ciência humana, através da religação de saberes.

Ao analisarmos os documentos que balizam os cursos de formação de professores interdisciplinares, como referenciais, portarias e diretrizes, ou seja, o currículo proposto ou prescrito, temos indícios dessa transição, visto que a formação requer que pensemos sobre a fragmentação. O currículo prescrito para Sacristán (2000, p. 104) “[...] são aspectos que atuam como referência na ordenação do sistema curricular, servem de ponto de partida para a elaboração de materiais, controle do sistema, etc.” e ainda ressalta que “[...] a história de cada sistema e a política em cada momento dão lugar a esquemas variáveis de intervenção”.

Ao buscarmos elementos que possam balizar a discussão acerca do currículo prescrito para esses cursos, primeiramente ressaltamos que esses não possuem ainda diretrizes nacionais. Os documentos que os balizam são Pareceres ou Portarias para constituição de grupos de trabalho que objetivam propor subsídios para certificar os referidos cursos. O Parecer da CNE/CES nº266/2011

foi encaminhado para apreciação do Conselho Nacional da Educação (CNE), sobre os Referenciais orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e similares das universidades federais. Esse foi elaborado por um Grupo de Trabalho (GT) dos Bacharelados e Licenciaturas interdisciplinares constituído pelo Secretário de Educação Superior do Ministério de Educação, publicado no Diário Oficial da União em 18 de maio de 2012.

O GT (Grupo de Trabalho) recebeu várias atribuições, mas ao analisarmos o documento, percebemos que as ações sugeridas são mais voltadas para os Bacharelados Interdisciplinares (BIs), visto que a justificativa de elaboração do GT está fundamentada na ocorrência de que mais de 10 universidades estavam ofertando BIs de acordo com os referenciais,

[...] as atribuições desse grupo de trabalho estavam dando início ao processo de institucionalização dos Bacharelados (B.I.s) e similares interdisciplinares com a sistematização das contribuições e diretrizes coletadas junto às Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) e ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído pelo Decreto 6.096, de 24 de abril de 2007, no âmbito do Plano de Desenvolvimento da Educação do Governo Federal. As informações coletadas foram articuladas com o objetivo de produzir referenciais, os quais servirão como procedimentos de regulação das propostas desses cursos, nos processos de autorização e reconhecimento dos Bacharelados Interdisciplinares nas universidades federais brasileiras. (BRASIL, 2011a, p. 2)

Ao analisarmos o documento, notamos que em raros momentos é falado das LIs (Licenciaturas Interdisciplinares), e, muitas vezes, quando essas aparecem são citadas como “similares”, por exemplo, observamos nas considerações finais do documento: “esses cursos deverão ser incluídos no próximo ciclo avaliativo do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) tendo como base de diretriz curricular o documento Referenciais Orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares encaminhado pela SESu” (BRASIL, 2011a, p. 8).

Nos anos seguintes, tivemos um movimento em relação às LIs (Licenciaturas Interdisciplinares) nos GTs (Grupos de Trabalho) estruturados pelo governo. No ano de 2013, a Secretaria da Educação Superior - SESu, através da Portaria 19, de 02 de maio de 2013, publicado no DOU de 06/05/2013 – Seção II – p. 23, constitui um Grupo de Trabalho das Licenciaturas Interdisciplinares e Similares. Esses deveriam, em um prazo de 180 dias, apresentar ao SESu subsídios para o ordenamento dos cursos de LIs. Além disso, possuíam como atribuições:

- I. Coletar e sistematizar as contribuições das IFES, em consonância com as diretrizes do REUNI e com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, para a elaboração de referenciais regulatórios e de avaliação das Licenciaturas Interdisciplinares - LI's e Similares.
- II Articular coordenadamente com órgãos e colaboradores para a institucionalização das LI's e Similares no marco regulatório dos cursos superiores.
- III. Produzir, com base nas contribuições das IFES e outros entes educacionais, os referenciais que irão subsidiar o marco regulatório das LI's e Similares.

IV. Assessorar a SESu na estruturação, consolidação, difusão e institucionalização desses cursos no país. (BRASIL, 2013, p.23)

Mesmo com o prazo estipulado não encontramos referenciais que regulem as LIs (Licenciaturas Interdisciplinares). No entanto, em 2014, foi publicada a Portaria SESu/MEC nº 11, de 24 de março de 2014, a qual designa membros para esse GT (Grupo de Trabalho). Nessa nova portaria um novo prazo de 90 dias é concedido para apresentação de subsídios para esses cursos. Não houve alteração em relação as atribuições do GT, somente a inclusão de um artigo, em que é descrita a inserção de representantes de outros Ministérios, Secretarias, Entidades e Universidades, bem como especialistas sobre o tema, que possam contribuir na discussão, através do convite para participar das reuniões e do desenvolvimento de atividades.

A última Portaria publicada, até o momento, foi a nº 47 em 04 de dezembro de 2015, a qual traz algumas mudanças nas atribuições do GT (Grupo de Trabalho), visto que houve alterações com a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (Parecer CNE/CP 02/2015, aprovado pelo Conselho Pleno do CNE, em 9 de junho de 2015, e homologado pelo MEC em 24 de junho de 2015).

Essas diretrizes expressam, no Art. 13, que a estrutura e o currículo dos “[...] cursos de formação inicial de professores para a educação básica em nível superior, em cursos de licenciatura, organizados em áreas especializadas, por componente curricular ou por campo de conhecimento e/ou interdisciplinar” (Brasil, 2015, p. 50) deverão ter no mínimo 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, distribuídas no mínimo em 8 semestres. Sobre as LIs (Licenciaturas Interdisciplinares), como ressalta as atribuições do GT (Grupo de Trabalho) em 2015, no Art. 24 das Diretrizes, é citado que os cursos com organização curricular por áreas interdisciplinares terão posteriormente regulamentação.

Nesse sentido, até o presente momento esses são os documentos divulgados e as discussões presentes sobre as LIs (Licenciaturas Interdisciplinares). Mesmo com esse movimento realizado em prol das LIs, ainda não temos Diretrizes que possam embasar a organização desses cursos de formação de professores. Vivenciamos um momento de incerteza e enfretamentos sobre essa formação inicial de professores, visto que a regulamentação da mesma ainda passa por uma série de debates. Como explicita Moraes (2010):

[...] em todo currículo planejado, ou no nível da ação planejada, a incerteza e a bifurcação estarão sempre presentes, já que toda e qualquer ação pode entrar no jogo das inter-retroações, da cooperação ou da recursão, podendo ou não ser desviada da rota inicialmente planejada ou dos objetivos pré-estabelecidos. Conseqüentemente, é prudente e necessário se ter abertura e flexibilidade nas estruturas curriculares planejadas e estar aberto às emergências, às bifurcações e às mudanças ocorrentes nos ambientes de aprendizagem, pois

a não-linearidade e o indeterminismo podem exigir uma mudança de rota, fazendo com que uma ação, inicialmente não planejada e insignificante, possa transformar-se em algo importante e significativo em outro momento do processo (p. 294).

Compreensão essa que desafia a enfrentarmos o inesperado, as incertezas que permearão o currículo. Uma das formas é apostarmos na estratégia da ação que empreenderemos nesse currículo/programa/estratégia, sendo que as mesmas se balizarão em certezas e incertezas das situações que ocorrerão dentro do currículo.

Nessa perspectiva de currículo “[...] é preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças, em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado” (MORIN, 2011a, p. 73). Nesse aprendizado corremos riscos, já que faz parte da ação a imprevisibilidade do resultado, sendo que um dos meios para ocorrer esse enfrentamento é recorrer a uma estratégia (MORIN, 2011a).

De acordo com o Projeto Pedagógico de Curso (2012) da LCN (Licenciatura em Ciências da Natureza) da UNIPAMPA, algumas das estratégias elaboradas para o enfrentamento dessas incertezas e para a escrita do mesmo ocorrem através da busca de outros documentos que fundamentem sua organização curricular. Dessa forma, esses documentos que o constituem são a legislação vigente até o ano de 2012: o Parecer CNE/CP nº 9, de 8 de maio de 2001 que estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, no curso de licenciatura, de graduação plena; e o Parecer CNE/CP nº 21, de 6 de agosto de 2001 que regulamenta a duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Inclui-se, também, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do ano de 2006.

Assim, a constituição do currículo do curso de LCN (Licenciatura em Ciências da Natureza) da UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito é advindo da leitura e de princípios elencados por aqueles que o constituirão, ou seja, significamos o mesmo como um currículo/programa. Na perspectiva das características da organização curricular, somos desafiados a analisar as potencialidades e limites pensando em um currículo/programa/estratégia.

Do currículo programa ao currículo programa/estratégia

Ao realizarmos a análise no currículo proposto do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, no intuito de discutirmos os possíveis potenciais e limites do currículo programa, emergiram três compreensões em relação a sua organização curricular: a estrutura, a metodologia de ensino e aprendizagem e os componentes curriculares.

Dessa maneira, discorreremos sobre as estratégias anunciadas na organização curricular, através dos componentes curriculares, as quais fazem parte desse curso, desde sua estrutura curricular que compreende a ideia dos eixos temáticos e articuladores, até a metodologia de ensino e aprendizagem referente aos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991).

Componentes curriculares

Um dos pontos que mais se destacam dentro de qualquer currículo, seja para os docentes ou discentes, são os componentes curriculares que compõem o mesmo. Os componentes curriculares dependendo da forma que são trabalhados demarcam, muitas vezes, o perfil dos sujeitos envolvidos. Linuesa (2013, p. 241) ressalta que “[...] quanto ao que diz respeito aos conteúdos [...], talvez nos projetos de aula devêssemos aplicar critérios mais adequados aos sujeitos [...]”.

À vista disso, entendemos que de acordo com a formação propiciada pelo currículo torna-se importante a ênfase dada aos componentes curriculares, assim como o teor que esses abarcam em relação às suas restrições e possibilidades. Nesse caso, considerando os componentes curriculares como partes constituintes do todo desse currículo, problematizamos como estas podem contribuir na formação interdisciplinar desses acadêmicos.

Esclarecemos que adotamos ao longo do estudo o termo componente curricular, visto que, o projeto do curso se refere somente ao mesmo, quando o assunto diz respeito às disciplinas que fazem parte do currículo. O termo passou a ser utilizado com a Lei de Diretrizes e Bases de 1996, no entanto, não apresenta um rigor conceitual, de forma a diferenciá-lo de disciplina, matéria, conteúdo, entre outros (BRASIL, 2011b).

Ao analisarmos os objetivos e as ementas dos componentes curriculares do curso, através da busca pela palavra interdisciplinar, percebemos que somente dez dos cinquenta e seis componentes curriculares a destacam como elemento de prática educativa. Sendo que, desse montante, dois componentes curriculares são de conteúdos específicos e os outros oito da área de Educação, como mostramos no quadro síntese na Figura 1.

Figura 1: Componentes Curriculares que apresentam a palavra interdisciplinar no objetivo e/ou ementa



Fonte: Autores

Os componentes curriculares de conteúdos específicos apresentam objetivos que preveem a interdisciplinaridade como um momento de perceber o conteúdo em outras perspectivas e como forma de leitura de determinada temática. Os componentes que trabalham as questões da educação focam na interdisciplinaridade como prática, para a realização de propostas e atividades interdisciplinares.

Em relação aos objetivos, ressaltamos alguns como: mostrar a importância da interligação do componente curricular com os demais em um processo interdisciplinar, desenvolver a capacidade de compreensão de uma temática no âmbito interdisciplinar, e desenvolver, analisar, refletir e avaliar uma proposta interdisciplinar. As ementas que citam a interdisciplinaridade no componente curricular discorrem sobre a elaboração e compreensão da proposta interdisciplinar no ensino de Ciências, a relação entre contextualização e interdisciplinaridade e seus marcos teóricos.

Com esses registros entendemos como uma tentativa de inserção da interdisciplinaridade na escrita dos componentes curriculares, porém para a quantidade total de componentes curriculares que constituem o curso é um ponto a ser estudado. Com a análise, evidenciamos que os componentes curriculares de assuntos específicos em Biologia, Física ou Química não priorizam a discussão e a inserção da interdisciplinaridade nos seus objetivos e ementas.

Por meio dessa compreensão, partindo do princípio hologramático, os componentes curriculares tornam-se constrições para o currículo e para a formação dos futuros docentes. Compreendemos como constrições, visto que, o currículo, como um todo, passa a ser menor que a soma dessas partes, pois com base nessas informações não propõe a inserção da interdisciplinaridade na prática do professor. Ao observamos o currículo, em relação os componentes curriculares, “[...] as qualidades das propriedades ligadas às partes consideradas isoladamente desaparecem no seio do sistema” (MORIN, 2016, p. 143). Assim, quando apreciamos separadamente os componentes curriculares, alguns trazem a interdisciplinaridade no objetivo ou

ementa, mas esse currículo ainda potencializa a fragmentação, inibindo as qualidades interdisciplinares.

Ao focarmos nossa apreciação nos estágios curriculares, entendemos como um momento de aproximação com a escola, “[...] tempo de aprendizagem [...], supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário” (BRASIL, 2001a, p. 10). Nessa perspectiva, verificamos que dentro das características do curso, o aluno necessitaria desenvolver seu estágio envolvendo as três áreas basilares: Biologia, Física e Química, através de observações, planejamentos e a docência em sala de aula. No entanto, a forma como essa atuação nas áreas ocorrerá não fica exposta de maneira clara no documento. E este ponto é algo imprescindível, visto que muitas escolas da Educação Básica ainda estão organizadas curricularmente por disciplinas e não por áreas do conhecimento.

Com esse ponto de vista, notamos que mesmo dentro de um currículo que prioriza a formação por áreas do conhecimento, ou seja, que exista uma conversa entre as disciplinas que o compõem, ainda temos um currículo organizado em uma lógica disciplinar. Tardif (2014) ressalta que a formação para o ensino ainda

[...] funciona por especialização e fragmentação, [...]. [...] disciplinas (psicologia, filosofia, didática, [estágio e nas áreas específicas]) não têm relação entre elas, mas constituem unidades autônomas fechadas sobre si mesmas e de curta duração e, portanto, de pouco impacto sobre os alunos. (p. 241-424)

Nessa perspectiva, voltamos nosso olhar para as orientações epistemológicas e metodológicas do curso, com o intuito de compreender se as mesmas oferecem subsídios para a prática docente dentro os componentes curriculares. A metodologia de ensino para orientação docente em relação a interdisciplinaridade ressalta somente “o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe” (PPC, 2012, p.12).

Ao refletirmos sobre essa característica, entendemos que somente o trabalho em equipe não promove a prática interdisciplinar em sala de aula. Em uma prática interdisciplinar, temos que “[...] defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica” (SANTOMÉ, 1998, p. 45). Assim, o grupo além de trabalhar no coletivo terá que exercitar características que se fazem presentes em todos sujeitos para a busca da prática interdisciplinar.

Nesse seguimento, Sacristán (2000) reflete que devemos também considerar, ao pensar no currículo, os estudantes envolvidos. Assim, podemos estar vivenciando um momento que se torna necessário transcender as nossas formações tradicionais para olhar além dos currículos apresentados. De um modo, que possamos enxergar no outro o porquê de certas mudanças que se fazem imprescindíveis para a formação do futuro professor e não somente adotar receitas prontas de currículo.

Dessa forma, compreendemos que os planejamentos curriculares deveriam depender não somente de exigências de programas, mas de questões sociais e culturais, como a instituição, a comunidade, o grupo onde se localizam. Nesse curso de formação de professores, por área do conhecimento, teríamos que refletir sobre qual profissional se pretende constituir. O documento, o Projeto Pedagógico de Curso, expõe que o curso apresenta como missão:

[...] formar profissionais preparados para compreender a realidade social, na qual se insere a escola em que atua, e que seja dinâmico em atuar diante das rápidas transformações da sociedade. Além disso, a interdisciplinaridade proposta no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza deverá estimular os alunos em sua curiosidade científica, incentivando-os à pesquisa e a reflexão ética perante a sociedade e a natureza, diante da perspectiva de aproveitamento das potencialidades locais para o desenvolvimento sustentável. (p. 18)

Assim, a forma como os componentes curriculares são expostos para o docente formador poderá servir de incentivo para suscitar a interdisciplinaridade de maneira a estimular várias questões dentro da formação desses acadêmicos. Algumas restrições referentes a proporcionar momentos de prática e de encontro com a interdisciplinaridade dentro do curso, mostram-se presentes ao analisarmos os componentes curriculares no PPC (Projeto Pedagógico do Curso)

Como discurremos que a presença de um currículo/programa ainda é intensa, conseqüentemente a clareza nos objetivos e na ementa se tornam essenciais para esse professor que executará a tarefa de ministrar o componente curricular. Apesar disso, temos que pensar em estratégias que nos façam entender essa realidade.

Dentro dessa lógica, ressaltamos que os limites apresentados na escrita dos componentes curriculares, podem ao mesmo tempo ser potenciais para os docentes, visto que, de certa forma não força-os a efetuarem condutas que não se adequam com sua prática educativa. Assim, como os potenciais que podem apresentar no contexto da organização curricular, ou seja, quando olhamos o PPC (Projeto Pedagógico do Curso) em sua totalidade e não somente em partes. Logo, analisamos os eixos temáticos e articuladores dos componentes curriculares.

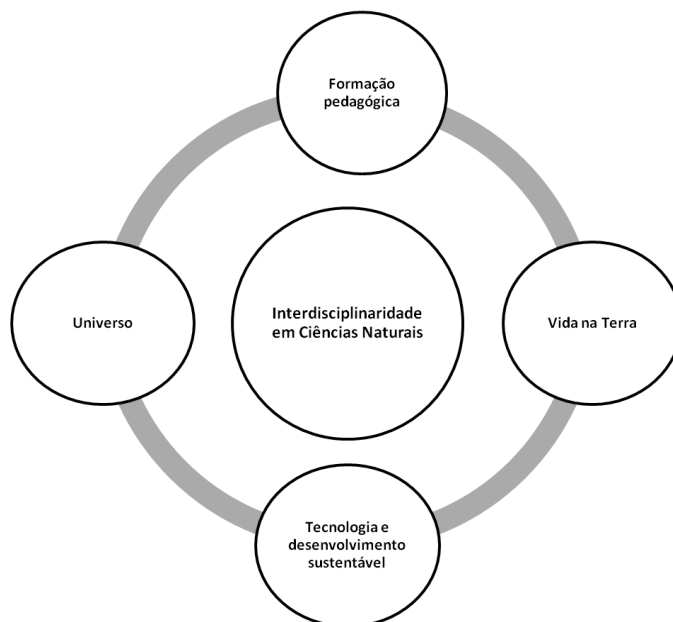
Estrutura curricular

Na organização curricular, percebemos que o documento deixa explícito que a interdisciplinaridade será levada em consideração, sendo a base da formação do futuro professor no ensino de Ciências. O docente formado terá que a partir de metodologias, com materiais de apoio inovadores e sua visão interdisciplinar propiciada no curso na área do conhecimento, preparar seus alunos para o exercício consciente da cidadania (PPC, 2012).

Um dos destaques que ressaltamos é referente a estrutura do curso, a qual é prevista através de eixos. A Figura 2, extraída do PPC (2012), explicita que:

[...] o eixo articulador que compreende a formação interdisciplinar no Ensino de Ciências configura-se por eixos temáticos que indicam as questões que compõem os núcleos problematizadores, que irão orientar a delimitação dos saberes a serem abordados em cada módulo do curso. (p. 26)

Figura 2: Estrutura norteadora curricular



Fonte: PPC (2012)

Nesse sentido, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza terão, durante a trajetória acadêmica, componentes curriculares que estarão vinculados aos eixos temáticos com conteúdos que envolvem tanto a Biologia, a Física e a Química, voltados para a formação de professores. Entendemos que o eixo articulador, Interdisciplinaridade em Ciências Naturais, é aquele que caracteriza o curso, o tema central de onde partem os eixos temáticos. De acordo com Brasil (2013) o eixo temático contribui para a organização da

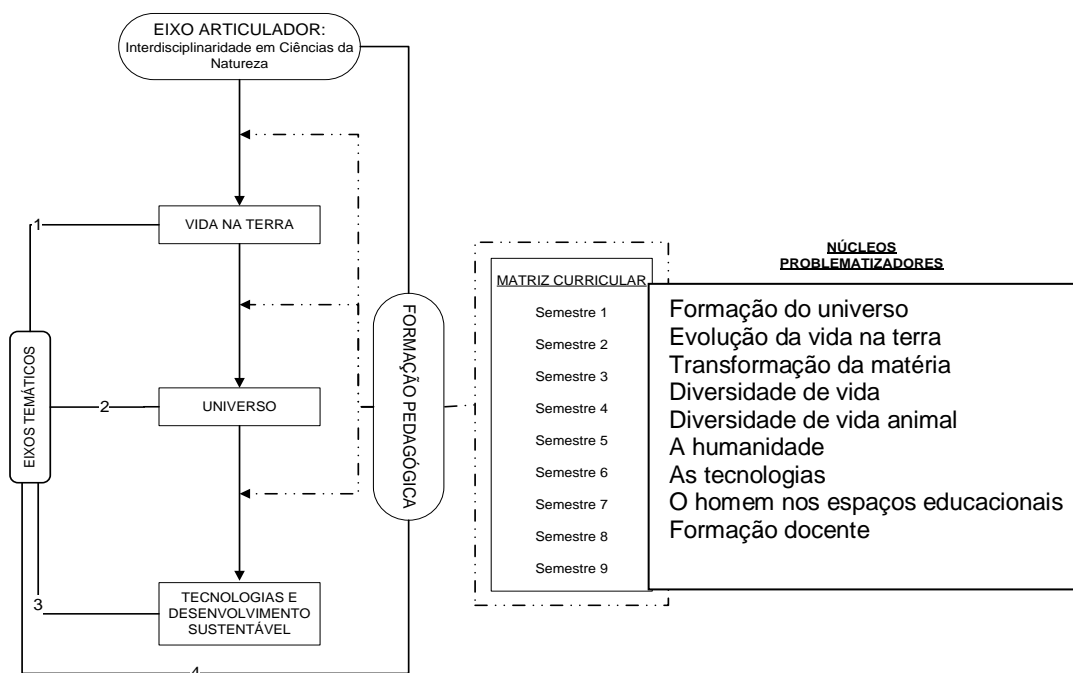
[...] estrutura do trabalho pedagógico, limita a dispersão temática e fornece o cenário no qual são construídos os objetos de estudo. O trabalho com eixos temáticos permite a concretização da proposta de trabalho pedagógico centrada na visão interdisciplinar, pois facilita a organização dos assuntos, de forma ampla e abrangente, a problematização e o encadeamento lógico dos conteúdos e a abordagem selecionada para a análise e/ou descrição dos temas. O recurso dos eixos temáticos propicia o trabalho em equipe, além de contribuir para a superação do isolamento das pessoas e de conteúdos fixos. (p.30)

A dinâmica de trabalho com eixos temáticos possibilita aos docentes realizarem planejamentos voltados para a prática e a aprendizagem interdisciplinar, pois ampliam as possibilidades dos conteúdos inseridos no planejamento. Assim como, o trabalho em equipe ocorrerá, dependendo dos sujeitos, já que a construção da proposta de trabalho poderá ser em

conjunto com os professores, também haverá, por meio dos estudantes, colaborando nas escolhas de organização do eixo temático.

Além dos eixos temáticos e articulador, na Figura 3, a Matriz Curricular Integrativa, percebemos a existência de núcleos problematizadores. Estes, assim como os eixos, não apresentam nenhuma descrição mais detalhada no PPC. Porém, o que observamos é que cada semestre deverá ter um núcleo problematizador, ou seja, um tema, a qual os componentes curriculares estarão inseridos. Na nossa percepção, esse núcleo problematizador tem o mesmo princípio do eixo temático, no entanto com um nível abaixo do mesmo, pois estariam dentro dos eixos temáticos e sendo ponto de partida para a promoção das relações interdisciplinares entre os componentes curriculares do curso.

Figura 3: Matriz Curricular Integrativa



Fonte: PPC (2012)

Compreendemos que a apresentação desses eixos e núcleos no PPC (Projeto Pedagógico do Curso) tornam-se potenciais em um currículo programa/estratégia que se refere a prática interdisciplinar dos docentes. Este possibilita o desenvolvimento da ação do trabalho docente em conjunto com seus pares, na busca de conhecimento para complementar um planejamento dentro de uma temática.

Essa busca vai depender do docente, já que a interdisciplinaridade pode ser entendida não somente como algo que depende do currículo proposto, mas como um processo atitudinal dos sujeitos envolvidos. Nessa perspectiva,

[...] se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores (FAZENDA, 2008, p. 17).

É na busca pelo conhecimento que neste cenário poderão surgir as estratégias, as quais no currículo são a “navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas” (MORIN, 2011, p. 79). Nessa proposição, os eixos podem suscitar, como ressalta Fazenda (2011, p. 21), essa “nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão” e, assim, termos um movimento interdisciplinar, a partir dessa estrutura curricular.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Para o trabalho com os eixos temáticos e articuladores e os núcleos problematizadores, a metodologia de ensino e aprendizagem citada no PPC (Projeto Pedagógico do Curso) são os três momentos pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1991). Os três momentos são utilizados na realização de atividades educativas, mas de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 197) “[...] numa interação que propicie a ruptura para a apreensão do conhecimento científico”.

Essa metodologia de ensino é baseada em uma aproximação dos conceitos científicos a situações reais, o conhecimento prévio do estudante e uma postura problematizadora do professor (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). Dessa forma, a atividade educativa pode ser desenvolvida a partir de três momentos pedagógicos: a problematização do conhecimento, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

A problematização do conhecimento como expõem Delizoicov e Angotti (1991, p. 54) “[...] são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos”. Estas irão motivar noções nos estudantes a partir do seu conhecimento prévio ou através de um problema a ser resolvido por eles. De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (2012) no primeiro momento, as atividades educativas deverão apresentar

[...] aos alunos questões ou situações-problema, pertinentes ou que sugestionem aos conceitos e conteúdos sistematizados, a serem desenvolvidos no componente curricular ou temática a ser explorada, com o objetivo de motivar para a aprendizagem, explorar os conceitos pré-existentes dos alunos, estabelecer a contextualização do conhecimento e introduzir novos conceitos. (p. 22)

No segundo momento, a organização do conhecimento, “[...] a partir das discussões e problematizações, propõem-se atividades para que o aluno apreenda o novo e produza saberes” (Projeto Pedagógico do Curso, 2012, p. 23). E por fim, na aplicação do conhecimento, pretende-se por Delizoicov e Angotti (1991, p. 55) “[...] abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno”. De acordo com o PPC (2012, p. 23), esse momento intitulado no documento como uma sistematização do conhecimento e elucidação de novos saberes, ocorre a inclusão do conhecimento, através do “que foi possível o aluno observar, interpretar, incorporar e concluir sobre objeto de aprendizagem”.

A interdisciplinaridade dentro da metodologia de ensino dos 3MP (Três momentos pedagógicos) potencializa o trabalho com a contextualização, já que na problematização do conhecimento se preza por situações do cotidiano do estudante. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ressaltam essa relação dentro do ensino buscando de acordo com Brasil (2000, p. 4) “[...] dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade [...]”. Além disso, ressalta que a reorganização curricular em áreas de conhecimento na Educação Básica tem por objetivo “[...] facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização” BRASIL (2000, p. 7).

Temos exemplos de ações que visaram a interdisciplinaridade a partir dos Três momentos pedagógicos. No período de 1989-1992 houve o Projeto Interdisciplinar no município de São Paulo/SP, o qual trouxe efeitos sobre o currículo, o ensino e a formação de professores (MUENCHEN, 2012). Nesse projeto, de acordo com Torres, O’Cadiz e Wong (2002) *apud* Muenchen (2012, p. 209), “os 3MP estavam implícitos em todos os aspectos pedagógicos do Projeto Inter, ou seja, orientavam tanto o desenvolvimento curricular geral como o trabalho específico de sala de aula”.

Essas ações realizadas servem para nos mostrar que a relação dos 3MP com a interdisciplinaridade é um potencial dentro do curso de formação inicial de professores de Ciências da Natureza. Se o grupo formador adotar como metodologia de ensino e aprendizagem em comum pode até mesmo constituir a base pedagógica para a transformação do currículo. No entanto, o desafio se faz presente, pois assim como temos o estímulo da prática interdisciplinar com os 3MP, podemos ter a limitação em relação à disposição dos sujeitos em querer assumir em conjunto a construção pedagógica.

Retornamos a questão da atitude interdisciplinar, a qual para Fazenda (2006, p. 75) é o “[...] desafio, desafio ante o novo, desafio em redimensionar o velho; atitude envolvimento e

comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas [...]”. Percebemos essas características relacionadas aos princípios da complexidade, como afirma Moraes (2010):

Sabemos também que a complexidade, com seus princípios dialógico, recursivo, hologramático, é um dos eixos constitutivos tanto do conhecimento interdisciplinar como do transdisciplinar. Ambos os conhecimentos, para que possam ser materializados em sala de aula, requerem mudança de atitude, exigem abertura, diálogo, desapego e, ao mesmo tempo, ousadia, transgressão, perseverança e competência, para que possam ser superadas as dicotomias, as fragmentações, as tensões e as polaridades na busca de um conhecer mais global, profundo e abrangente. (p. 305)

Dessa forma, com esses apontamentos dos desafios e as mudanças requeridas, refletimos se a metodologia de ensino e aprendizagem dos 3MP (Três momentos pedagógicos), através da estrutura curricular por eixos temáticos em seus componentes curriculares possibilitará ao docente o enfrentamento e superação desses obstáculos disciplinares.

Considerações finais

Com a análise da organização curricular do PPC (Projeto Pedagógico do Curso) de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA, destacamos alguns pontos do currículo que se apresentam em momentos de forma disciplinar e almejam uma formação interdisciplinar. Registramos esse como um curso em processo de implantação, pautado em uma proposta diferenciada de formação inicial de professores e ainda sem as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais. No entanto, ressaltamos na análise do referido currículo emergiram três destaques em relação a sua organização curricular: componentes curriculares, a estrutura curricular e a metodologia de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, o Quadro 1 registra os aspectos que suscitam compreendê-lo como um currículo programa/estratégia. Observamos que a organização curricular do curso pode se transformar de currículo programa em currículo programa/estratégia em um processo auto-ecoformador.

Quadro 1: Aspectos emergentes do currículo programa e do currículo programa/estratégia

Organização Curricular	Programa	Programa/Estratégia
Paradigma	Simplificador	Emergente/Complexidade
Operações	Repetição, Constância, Coação, Fragmentação, Disjunção, Redução	Interação, Religação, Hologramático, Diferença, Dialógica
Componentes Curriculares	Disciplinar, Fixos, Estáticos, Pré-definidos	Pré-compreensões, Guia, Orientação, Incerteza, Disciplinar e Interdisciplinar
Estrutura Curricular	Grade curricular	Currículo multidimensional
Metodologia de ensino e aprendizagem	Causa-efeito, Programada, Causalidade linear	Causalidade recursiva, Ordem/desordem

Fonte: Autores

Percebemos que, a partir da síntese do Quadro 1, na perspectiva do currículo programa, dentro do paradigma simplificador, temos ações pré-definidas, estáticas, limitantes, significadas, pela ementa e objetivo dos componentes curriculares. A estrutura curricular limita-se a grade e a metodologia de ensino e aprendizagem é apontada para os professores como causa-efeito, sem um processo com idas e voltas.

Caracterizamos o currículo como uma prática processual desenvolvida por aqueles que estão ativamente envolvidos. Ressaltamos que a constituição dos currículos interdisciplinares e diferenciados na área de Ciências da Natureza se dará pelas ações dos docentes e estudantes desse curso. Desse modo, visualizamos um movimento de um currículo em formação, possivelmente pautado em incertezas que conduzirão às estratégias, possibilitando aos seus envolvidos fazerem modificações frente aos ruídos observados.

Na perspectiva do currículo programa/estratégia, dentro do paradigma emergente/complexo a interdisciplinaridade é registrada como possibilidade de acontecer, nos componentes curriculares, através da incerteza, das pré-compreensões que fazem parte desse processo. Essa possibilidade envolverá um processo autoformador de professores e estudantes, com ações individuais e coletivas dos sujeitos que ensinam e que aprendem conjuntamente.

A estrutura curricular se fará presente do início ao fim do processo educacional, através de um caráter multidimensional, sem prever uma única lógica, para que no coletivo de professores se pensem ações de formação interdisciplinar, em um processo heteroformador. E, por fim, a metodologia de ensino e aprendizagem será realizada na prática da sala de aula, mas na interação com os estudantes e o ambiente em que esses fazem parte, constituindo o que significamos como ecoformação (PINEAU, 1988).

Assumimos para o currículo programa/estratégia a interdisciplinaridade como parte de um processo atitudinal, com sujeitos que queiram praticá-la, além de incorporarem no seu modo de ser e pensar ao estarem envolvidos com a formação de professores. Nessa perspectiva, o estudo possibilitou compreender que o currículo em análise ainda apresenta características intensas do paradigma simplificador. Essa compreensão possibilita pensarmos que a organização curricular visando um currículo programa/estratégia, a partir do pensamento complexo, busca uma formação inicial de professores interdisciplinares em um processo auto-eco-formador.

Referências

BEHRENS, M. A. et al OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. In: **Diálogo Educacional**, Curitiba v. 7, n. 22, p. 53-66, setembro, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Parecer CNE/CP nº2/2015. Brasília, 2015.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior. **Referenciais orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares das Universidades Federais**. Parecer da CNE/CES nº266/2011. Brasília, 2011a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer da CNE/CEB nº5/2011. Brasília, 2011b.

BRASIL. Lei nº 11.640, de 11 de janeiro de 2008. **Institui a Fundação Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA e dá outras providências**. Brasília, 2008.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP nº 9, de 8 de maio de 2001. Brasília, 2001a.

BRASIL. **Duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de Graduação plena**. Parecer CNE/CP nº 21, de 6 de agosto de 2001. Brasília, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRITTO, N. S.; SILVA, T. G. R. Educação do Campo: formação em Ciências da Natureza e o estudo da realidade. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 3, p. 763-784, jul./set, 2015.

- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008, p. 295-316.
- CUNHA, M. I. Paradigmas científicos e propostas curriculares. In: **Interface: Comunicação, Saúde e Educação**. p. 197-204, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 368 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2011. 165p.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008, p. 17-28.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** 2ª ed. São Paulo: Paulus, 2006. 84 p.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 5 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998. 254 p.
- LINUESA, M. C. Elaborar o currículo: prever e representar a ação. In: SACRISTÁN, J. G. (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 226-247.
- MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Tendências para o ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das licenciaturas em química em Goiás. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 1, p. 241-255, jan-abr., 2012.
- MIRANDA, J. R. A prática interdisciplinar: currículo integrado, saberes articulados, projetos em parceria. In: **IX Congresso Nacional de Educação**. Anais do EDUCERE. PUCPR, 2009.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16ª ed. Campinas: Papirus, 2012. 229 p.
- MORAES, M. C. Complexidade e currículo: por uma nova relação. **Polis - Revista de la Universidad Bolivariana**, v. 9, n. 25, 2010.
- MORAES, M. C. A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. In: **Diálogo Educacional**, v. 7, n. 22, p.13-38, dez, trimestral. 2007.
- MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 2016. 477 p.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015a. 120 p.
- MORIN, E. **O método 3: conhecimento do conhecimento**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015b. 286 p.

- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 16 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 350 p.
- MORIN, E. **O método 4: as ideias – habitat, vida, costumes, organização**. 6 ed. Porto Alegre: Sulina, 2011a. 320 p.
- MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. 2 ed. rev. São Paulo: Cortez, 2011b. 102 p.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: Aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v.14, n. 3, p. 199-215, set-dez, 2012.
- PINEAU, g. A autoformação no decurso da vida: entre hetero e a ecoformação. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. **O método (auto)biográfico e a formação**. Lisboa: Ministério da Saúde, 1988.
- PINTO, M .G. C. S. M.; PINTO, A. S. L. G. Formação inicial de professores: as licenciaturas interdisciplinares. In: **X ANPED SUL**, 2014, Florianópolis. Anais – Trabalhos Completos, Florianópolis, 2014. On-line.
- POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: **Seminário internacional interdisciplinaridade, humanismo, universidade**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003, Porto. Artigos, Porto, 2003. On-line.
- POSSOLI, A. H. E.; BEHRENS, M. A. A evolução dos paradigmas da ciência e a prática pedagógica. In: **IX Congresso Nacional de Educação**. Anais do EDUCERE. PUCPR, 2007.
- RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI JR., A.; SILVA NETO, A. J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri: Manole, 2011, p. 69-105.
- SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, J. G. (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-37.
- SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 349 p.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 267 p.
- SANTOS, B. V. **Um discurso sobre as ciências**. 5 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2008. 88 p.
- SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 2504, 2014.
- SCHMIDT, L. K. **Hermenêutica**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 253 p.

THIESEN, J. S. Currículo Interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. In: **Perspectiva**, v. 31, n. 2, p. 591-614, 2013.

UNIPAMPA. **Projeto Pedagógico de Curso – Licenciatura em Ciências da Natureza**. Dom Pedrito, 2012.

4. FILTRO DOS SONHOS: o percurso metodológico

“Ao dizer algo de condensado sobre a realidade, aproximamo-nos já do sonho, ou antes, da poesia”.

Hugo Hofmannsthal

Este capítulo está estruturado no sentido de anunciar os processos metodológicos realizados, de forma que no corpo da tese esse integra a organização dos artigos decorrentes da produção das informações da pesquisa. Assim, seguindo nossas metáforas buscamos decifrar os sonhos com o filtro dos sonhos da lenda do xamanismo.

De acordo com Menezes (2015, p. 22-23) nossos sonhos são os “[...] naturais reorganizadores da esfera mental”, os quais por meio desse mecanismo natural nos mostram informações. Sonhos que esquecemos não apresentam propósito, visto que “[...] nosso corpo possui dispositivos de proteção perfeitos”. Para isso, nesse capítulo, por meio de um dos mitos de criação do xamanismo e com nossos sonhos bons, que marcam e nos trazem lembranças, utilizaremos o símbolo do filtro dos sonhos para inspirar a criatividade, imaginação e ajudar a transformar e materializar os sonhos e objetivos.

O xamanismo é Terra, natureza, um movimento, é uma forma de religião que tem por finalidade auxiliar a resolução de questões do plano material. Essa ocorre por meio de “[...] curas físicas, mentais, emocionais e espirituais” envolvendo o contato com “[...] espíritos de seres humanos, de plantas, de animais, dos seres do mundo mineral e de elementais”, estabelecendo trocas de energia através da sabedoria do comportamento das plantas e animais e dos elementos da terra, fogo, água e ar e dos elementais (MENEZES, 2014, p. 21-22).

A lenda do filtro dos sonhos conta que o xamã Sioux, índio de uma tribo norte-americana, na busca pela visão, pois os povos andavam às cegas, subiu no alto da montanha e encontrou Iktomi, um espírito mágico na forma de aranha. O espírito teceu uma teia com pelos de cavalo e oferendas recebidas em um círculo feito de cipó. Enquanto tecia disse ao xamã Sioux: "Se você trabalhar com forças boas, será guiado na direção certa e entrará em harmonia com a natureza. Do contrário, irá para direção que causará dor e infortúnios" (RUMI, 2016). Após tecer o filtro, o espírito mágico entregou-o ao xamã contando que o centro significa o ciclo da vida e que deveria ser usado para alcançar os objetivos, por meio das ideias, sonhos e visões, os quais vêm do Espírito do Mundo. A teia, ao se mover, consegue pegar sonhos, quando ainda estão no ar. Os sonhos bons sabem o caminho e deslizam suavemente pelas penas até alcançar quem está dormindo e os ruins ficam presos no círculo até o nascer do sol, desaparecendo na primeira luz do dia (RUMI, 2016).

Assim, inspirados nessa lenda conduzimos nossos sonhos, de sonharmos mais e tecermos em conjunto com sujeitos de pesquisa, pesquisadora e teóricos que dialogam com a nossa pesquisa. Nesse sentido, nossa pesquisa tem caráter qualitativo, pois de acordo com Appolinário (2011) a realidade é constituída de fenômenos socialmente construídos, tendo como objetivo compreender os fenômenos associados a formação interdisciplinar de professores de Ciências. Nessa perspectiva essa pesquisa qualitativa é orientada pelos princípios do pensamento complexo que aspira por “[...] um saber não parcelado, não dividido, não reducionista e o reconhecimento do inacabado e incompleto de todo conhecimento” (MORIN, CIURANA e MOTTA, 2003, p.54). Assim, investigamos nosso problema de pesquisa, buscando compreender os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar que foram experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA, de forma a abranger as diferentes teorias e visões de mundo que permeiam os indivíduos envolvidos, a partir da incerteza e inacabamento que fazem parte do pensamento complexo.

Deste modo, apresentamos o percurso metodológico do estudo estruturado nos seguintes subcapítulos:

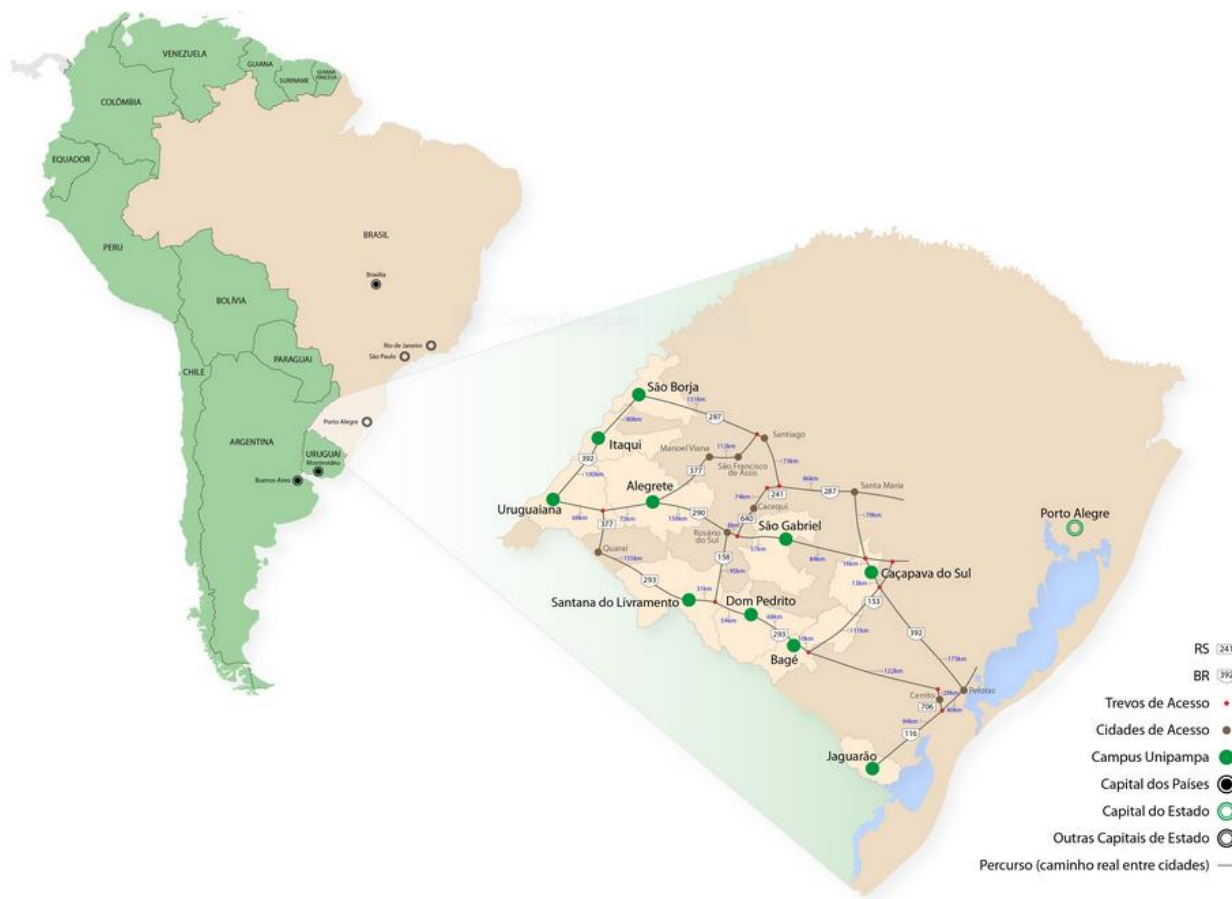
4.1 As cores e seus significados: Esse subcapítulo contém a descrição dos sujeitos que constituem a pesquisa e como esses integram o sonho e o filtro dos sonhos, assim como o instrumento utilizado para a produção de informações.

4.2 Dos sonhos criativos a realidade em movimento: Análise Textual Discursiva: Discorreremos sobre a metodologia utilizada na análise das informações, apoiados na Análise Textual Discursiva (ATD), explicitando as relações com o pensamento complexo. Além disso, registramos o processo de análise das informações, exemplificando a auto-organização do percurso metodológico realizado até a escrita dos metatextos.

4.1 As cores e seus significados

Os sujeitos dessa pesquisa se constituem dos licenciandos da primeira turma do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do Campus Dom Pedrito. A UNIPAMPA iniciou as atividades em setembro de 2006, com atuação multicampi na mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul, nos campus de: Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, São Borja, São Gabriel, Santana do Livramento e Uruguaiana, como mostra a Figura 4.

Figura 4: Campus de abrangência da UNIPAMPA



Fonte: www.unipampa.edu.br

A inserção da UNIPAMPA nessas regiões concretizou

[...] um antigo sonho da população, permite que a juventude, ávida de conhecimentos, permaneça em sua região de origem e adquira as informações necessárias para impulsionar o progresso de sua região, no momento em que se forma mão-de-obra qualificada, e aumenta-se a autoestima de seus habitantes, tendo, como consequência, o surgimento de novas famílias, cujos filhos vislumbrarão opções para que se desenvolvam sociedades cultural e economicamente independentes (UNIPAMPA, 2015).

No Campi de Dom Pedrito a UNIPAMPA oferta 5 cursos de graduação, sendo um deles a Licenciatura em Ciências da Natureza. O curso iniciou as atividades em 2012, e teve a primeira turma de formandos em julho de 2016. Dos 50 estudantes que ingressaram na primeira turma, somente 10 se formaram no período de 9 semestres. O curso é noturno com aulas aos sábados pela manhã, tendo um total de 3230 horas, sendo dessas 420 horas de Estágio curricular supervisionado e 220 horas de Atividades complementares de graduação, estruturado no plano de integralização da carga horária (Apêndice 1).

Ao iniciarmos a pesquisa, os sujeitos de pesquisa, os 10 concluintes do curso, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como consta no Apêndice 2. Após a realização do processo de produção das informações, via e-mail, os sujeitos escolheram diferentes cores para os seus nomes (Apêndice 3) que compõem e remetem a significados no filtro dos sonhos, a fim de preservar suas identidades. A Figura 5 expressa o filtro dos sonhos composto pelas 10 cores diferentes e seus significados (Quadro 1). A cor marrom por representar o conceito de estabilidade constitui a parte central do nosso filtro dos sonhos.

Figura 5: Cores que compõem o filtro dos sonhos



Fonte: os autores

Quadro 1: Cores e significados

Cor	Significado
Rosa	Amor, pureza e beleza.
Verde	Cura, verdade e harmonia.
Amarelo	Sabedoria e inteligência.
Vermelho	Poder, motivação e criatividade.
Violeta	Liberdade
Magenta	Gratidão e comprometimento.
Marrom	Estabilidade
Branco	Iluminação
Azul	Fé e determinação
Laranja	Desapego

Fonte: os autores

Com isso, para realizar o movimento da coleta inicial das informações empíricas utilizamos uma entrevista semi-estruturada. Explicitamos abaixo os questionamentos norteadores da entrevista.

Entrevista: Questionamentos norteadores

- 1) No seu entender, quais as principais características da formação desenvolvida por meio do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza?
- 2) O que você entende por interdisciplinaridade?
- 3) Que lugares e oportunidades você vivenciou, durante o curso, que contribuíram para a sua formação interdisciplinar?
- 4) No seu entender, quais os desafios da formação interdisciplinar?
- 5) Se você fosse docente do curso e pudesse propor as mudanças a fim de propiciar aos alunos experiências interdisciplinares, o que você proporia?
Por quê?
- 6) Fale sobre uma experiência interdisciplinar vivenciada durante a sua formação.

Com a entrevista, o processo de produção das informações é construído na interação entre os sujeitos envolvidos. É considerado também um “[...] momento de organização de ideias e de construção de um discurso para o interlocutor, o que já caracteriza o caráter de recorte de experiência” (SZYMANSKI et al, 2011, p. 14). A entrevista envolve a escuta atenta e de que há relações entre as palavras e sentimentos dos sujeitos entrevistados.

Assim, por intermédio da interação e escuta com nossos sujeitos envolvidos nesse sonho, simbolizados por cores do filtro dos sonhos, vivenciamos nossos sonhos criativos na realidade em movimento. Nesse sentido, no próximo subcapítulo apresentamos o movimento da análise das informações emergentes da entrevista, com o objetivo de compreendermos os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar foram experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA.

4.2 Dos sonhos criativos a realidade em movimento: Análise Textual Discursiva

Para a análise das informações da pesquisa, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), a qual apresenta um caráter hermenêutico-fenomenológico, possibilitando a produção de compreensões sobre fenômenos e discursos (MORAES e GALIAZZI, 2007). Por meio da ATD iniciamos um movimento para darmos sentidos aos nossos sonhos criadores e criativos, com um intuito de comunicar compreensões de uma realidade que se encontra em movimento e de possibilidades que emergem do nosso caminho metodológico, em busca de significarmos como se constituem os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar, experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA.

Ao longo desse processo, como afirmam Moraes e Galiazzi (2007, p. 43), “é preciso estar atento para captar o emergente e registrar as impressões que carrega. Tal como um sonho, essas inspirações criativas tendem a ser esquecidas se não forem registradas imediatamente”. Nesse sentido, ao trabalharmos com a ATD, lidamos com a construção de significados registrados a partir de um conjunto de textos, sendo esses intitulados de “corpus”⁸ da pesquisa. Por intermédio desse “corpus”, vivenciamos um ciclo auto-organizado, de movimentos de desconstrução, reconstrução e comunicação, permeados pela ordem, desordem e caos, movimentos envolvidos na percepção das emergências do fenômeno que investigamos.

⁸ De acordo com Moraes e Galiazzi (2007) a denominação foi retirada de Laurence Bardin (1977). O autor define corpus como um “[...] conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2011, p. 126).

Assumimos nossa pesquisa como qualitativa, de abordagem hermenêutica-fenomenológica, articulada aos princípios do pensamento complexo. O fenômeno é o que notamos na intuição ou na percepção, como ressalta Bicudo (2011, p.30):

[...] a Fenomenologia está dizendo que não se trata de um objeto objetivamente posto e dado pelo mundo exterior ao sujeito e que pode ser observado, manipulado, experimentado, medido, contado por um sujeito observador. [...] fenômeno é o que se mostra no ato de intuição, efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento [...].

A fenomenologia tem por finalidade trabalhar o sentido de um contexto para o sujeito, por meio do que se mostra e manifesta para esse. A fenomenologia vai além de uma visão objetivista de compreensão do objeto. Dessa forma, sujeito e objeto, na perspectiva da complexidade, compõem-se nesse processo. “Pesquisa, hoje, implica co-construção, co-produção e co-criação do conhecimento científico como decorrência do diálogo fundamental entre sujeito e objeto do conhecimento” (MORAES e LA TORRE, 2006, p.151). Precisamos superar a visão cartesiana em que sujeito e objeto são ruídos um do outro, e de acordo com Morin (2015a, p.31) “[...] encarar o problema complexo em que o sujeito cognoscente, permanecendo sujeito, torna-se objeto do seu conhecimento”. Assim, nessa perspectiva, sujeito e objeto se complementam, incorporando e assumindo os elementos da subjetividade e da objetividade na construção do conhecimento.

Sendo assim, compreendemos que a intersubjetividade também faz parte como pressuposto epistemológico do paradigma da ciência contemporânea, que considera a interdependência entre observador, observação e objeto observável (VASCONCELLOS, 2013; MORAES e LA TORRE, 2006). A intersubjetividade ocorre, como explicita Vasconcellos (2013, p. 151, grifo do autor) quando “[...] ao reconhecer sua própria participação na constituição da “realidade” com que está trabalhando, e ao validar as possíveis realidades instaladas por distinções diferentes, o observador se inclui de forma autêntica no sistema que o distingue [...]”. Consideramos que essas realidades diversas, na intersubjetividade, são advindas do reconhecimento do outro, através das suas experiências, compreensões e interpretações.

Além disso, compreendemos que a intersubjetividade acontece, conforme afirmam Bicudo e Klüber (2013, p.30, grifo do autor), no momento em que a “[...] subjetividade se transcende por ser constituída no *estar-com-o-outro*, a quem ela sempre se abre na visada intencional pelos atos perceptivos e empáticos ao dirigir-se para o que está à sua volta”. Assim, adentramos na análise das informações produzidas, por meio da cocriação, visto que nesse *estar-com-o-outro*, pesquisador e sujeitos de pesquisa se tornaram constituintes do processo. Etapa em que “[...] requer que o pesquisador procure superar uma descrição estática para conseguir captar a realidade em movimento” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 40).

Ao discorrermos sobre a realidade, a partir do pensamento complexo, retornamos a questão da complementaridade entre sujeito e objeto, da reintrodução do sujeito cognoscente no conhecimento, como afirma Edgar Morin. De acordo com o autor, “o sujeito não reflete a realidade. O sujeito constrói a realidade por meio dos princípios [...]” (MORIN, CIURANA e MOTTA, 2003, p. 37). O autor refere-se a sete princípios organizadores do pensamento complexo: Princípio sistêmico, hologramático, retroativo, recursivo, autonomia/dependência, dialógico e reintrodução do sujeito cognoscente em todo conhecimento. Estes princípios são contemplados no desenvolvimento de todos os capítulos desta tese.

Dessa forma, a construção da realidade ocorre religando o conhecimento das partes com o conhecimento do todo e vice-versa, o qual os efeitos ou produtos são causas e produtos do próprio processo, com lógicas que se complementam e se excluem. A realidade construída é auto-eco-organizada e “[...] é certamente sempre incerta, porque o sujeito encontra-se inserido na realidade que pretende conhecer” (*ibidem*, p.37).

Nesse sentido, registramos que a realidade é ontológica, sujeita a construção humana. Essa construção é influenciada pela realidade objetiva e subjetiva, em que o curso está inserido, da pesquisadora e pelas experiências dos sujeitos de pesquisa. Fernando Pessoa, na obra Livro do Desassossego, ressalta a realidade como construção nossa, do sujeito em suas interações.

Damos comumente às nossas ideias do desconhecido a cor das nossas noções do conhecido: se chamamos à morte um sono é porque parece um sono por fora; se chamamos à morte uma nova vida é porque parece uma coisa diferente da vida. Com pequenos mal-entendidos com a realidade construímos as crenças e as esperanças, e vivemos das côdeas a que chamamos bolos, como as crianças pobres que brincam a ser felizes. Mas assim é toda a vida; assim, pelo menos, é aquele sistema de vida particular a que no geral se chama civilização. A civilização consiste em dar a qualquer coisa um nome que lhe não compete, e depois sonhar sobre o resultado. E realmente o nome falso e o sonho verdadeiro criam uma nova realidade. O objeto torna-se realmente outro, porque o tornámos outro. (PESSOA, p. 66, 2013).

Registramos que a realidade é complexa e para Ilya Prigogine (1996) está profundamente ligada com o tempo, como matéria-prima criadora da mesma, sendo que ao desprezarmos o tempo, negamos a realidade, e ao negá-la renunciamos o possível, o futuro (CARVALHO, 2012; PRIGOGINE, 2003). “O tempo e a realidade estão irredutivelmente ligados. Negar o tempo pode parecer um consolo ou aparecer como triunfo da razão humana, é sempre uma negação da realidade” (PRIGOGINE, 1996, p. 197). O tempo é uma construção, assim como a realidade, a qual nessa investigação partimos dos símbolos emergentes do sonho, seja na organização curricular do curso, na perspectiva dos sujeitos de pesquisa e até mesmo na vivência da pesquisadora.

Nesse sentido, “[...] enquanto humanos, temos vislumbres de fragmentos da realidade [...]” (CARVALHO, 2012, p. 57), a qual demanda um pensamento multidimensional, que faz parte de

uma conexão entre pensamento, linguagem e realidade (MORAES, 2012; MORIN, CIURANA e MOTTA, 2003). Vasconcellos (2013, p. 132) ressalta que “[...] a linguagem constitui a realidade, ou seja, que por meio da linguagem são vistas as coisas”. Nessa multidimensionalidade, a linguagem permeia a simplificação e a complexidade constituindo nosso pensamento.

A linguagem traduz e transfere em enunciados lineares/sequenciais o que se manifesta como simultaneidade superposta no cérebro e no real. [...] Assim, a linguagem é uma simplificação complexificadora que permite utilizar uma parte da hipercomplexidade cerebral, construir/reconstruir uma nova complexidade discursiva e assim dialogar com a complexidade do real. (MORIN, 2015a, p. 134-135)

E por intermédio da linguagem, ao coconstruirmos as informações em conjunto com os sujeitos do filtro dos sonhos, que nossa análise se caracteriza dentro de uma abordagem fenomenológica e hermenêutica. Schmidt (2014, p. 23) afirma que “[...] a hermenêutica, de uma forma ou outra, persistirá enquanto os seres humanos usarem a linguagem para se comunicarem uns com os outros”. Assim, com as informações produzidas pela linguagem e com nossos pensamentos, uma dialógica do abstrato/concreto/vivido (MORIN, 2015a). Assim, esse movimento, em direção à compreensão das realidades desta pesquisa, será conduzido por meio da ATD, visto que essa

[...] tem fundamentos na fenomenologia e na hermenêutica. Valoriza os sujeitos em seus modos de expressão dos fenômenos. Centra sua procura em redes coletivas de significados construídos subjetivamente, os quais o pesquisador se desafia a compreender, descrever e interpretar. São processos hermenêuticos. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 169).

A partir dessa ideia de compreender, descrever, interpretar as informações emergentes, descrevemos o processo de estruturação das falas dos sujeitos que compõem o filtro dos sonhos. Inicialmente temos o “corpus” da pesquisa, o qual se constitui pelas informações produzidas com a entrevista semi-estruturada, realizada com os dez formandos. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas literalmente, sendo que por meio da linguagem expressa nessas entrevistas podemos “[...] reconstituir o concreto [...] permite traduzir o vivido, os sentimentos, emoções e paixões” (MORIN, 2015a, p.135).

Com isso, iniciamos nossa análise, organizada a partir de três momentos que fazem parte de um processo auto-organizado: a desmontagem dos textos ou unitarização, estabelecimentos de relações ou categorização e a produção de meta-textos. A partir dos princípios do pensamento complexo, vemos que a auto-organização contribui para percebermos as emergências que fazem parte desse processo recursivo. As emergências, produto da organização, apresentam-se como qualidades novas da unidade global (MORIN, 2016). Na ATD, no primeiro momento, fragmentamos nosso “corpus” em partes, a fim de aproximarmos mais do fenômeno investigado.

Na unitarização buscamos “[...] conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites pormenores, ainda que se saiba que um limite final e absoluto nunca é atingido” (MORAES e

GALIAZZI, 2007, p. 18). Nesse processo, temos a desorganização das informações, de modo que ao desorganizá-las estabelecemos uma nova ordem, a partir das restrições iniciais e das interações com interlocutores teóricos e com as linguagens registradas pelos sujeitos do filtro dos sonhos. Assim, “[...] a ordem organizacional (turbilhão) pode nascer a partir de um processo que produz desordem (turbulência)” (MORIN, 2015a, p. 62).

Nesse movimento de desordem/ordem é necessário elaborar um sistema de códigos, de forma a possibilitar ao pesquisador a relação entre as unidades e a construção de categorias por meio do “corpus”. Dessa forma, na Tabela 1 expressamos um recorte de nossa organização das unidades de significado.

Tabela 1: Recorte das unidades de significado e as codificações

Código	Unidades de Sentido	Título
VERDE.1	Nós tivemos uma visão mais ampla das três áreas, para poder trabalhar com elas. Agora nos estágios conseguimos ver exatamente essa aplicação de tudo que já foi trabalhado, porque quando nós tínhamos aula separadas não conseguimos entender especificamente as características.	O curso de LCN proporciona uma visão ampla das três áreas do conhecimento.
VERDE.2	Nós temos aula de Física, Química, mas na hora que vamos para o estágio, nos vemos a diferença de ter as três áreas. Tu pode ir puxando, por exemplo, de um tema, a química, física, biologia e a partir disso temos uma concepção mais ampla daquele tema. Quando iniciamos não tínhamos, era muito fragmentado, agora nos estágios que nos conseguimos fazer esses links, eu acho que esse é o diferencial.	Estágio é um espaço que oportuniza a percepção e articulação das três áreas.
VERDE.3	Um tema com várias disciplinas e linkar com várias disciplinas, mas não necessariamente. Nós podemos pegar a Química e Física e fazer entre elas interdisciplinar. Podemos pegar um tema de Química, por exemplo, reações, e trabalhar Química e Física, eu acho que isso seria interdisciplinar. Nós podemos trabalhar um tema, por exemplo, matéria, e trabalhar Química, Física, podemos relacionar com a Biologia, alguma coisa que tenha a ver, então para mim isso é ser interdisciplinar.	Ser interdisciplinar é trabalhar a partir de um tema.
VERDE.4	Começamos mesmo a ser interdisciplinar quando aplicamos o primeiro projeto, que foi no segundo estágio. Primeiro estágio foi só de observação, porque nós não conseguimos ainda enxergar. Para mim, na minha concepção, não conseguia enxergar. Quando aplicamos o projeto que é o segundo estágio, que nós tínhamos que fazer Química, Física e Biologia.	Na prática de estágio as relações entre Química, Física e Biologia ficaram claras.
VERDE.5	Tínhamos que pegar o tema, por exemplo, a gente trabalhou com “Ciência do Amor”. A partir da Ciência do Amor tínhamos que trabalhar Química, Física e Biologia, e a partir daquilo eu consegui entender um pouquinho mais e relacionar com o que tava vivenciando para ser interdisciplinar.	A vivência interdisciplinar por meio do planejamento de temáticas.

Fonte: os autores

Na Tabela 1, exemplificamos com um recorte das unidades de significado que encontram-se na planilha de análise, juntamente com o código e títulos designados pela pesquisadora. Os códigos são referentes aos sujeitos de pesquisa seguidos de um número, de acordo com cada unidade de sentido. As unidades de significado são fragmentos do “corpus”, “[...] trabalho criativo de reconstrução de significados que os autores dos textos pretenderam expressar neles” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 53). E os títulos são registros atribuídos pelo pesquisador, a partir das suas concepções teóricas e visão de mundo, um processo de cocriação de sentidos emergentes, frente às

interlocações com as ideias comunicadas pelos sujeitos de pesquisa, de forma a organizar, posteriormente, a categorização.

Nesse movimento inicial emergiram 126 unidades de significado. As cores atribuídas aos títulos foram uma forma escolhida pela pesquisadora para organizar os títulos que possuíam alguma relação. Assim, após esse momento de desordem/ordem, por meio dos achados nas nossas unidades de significado, passamos ao segundo momento: a categorização das unidades.

A categorização, processo de auto-organização, ocorre através da “[...] comparação constante entre as unidades definidas [...], levando ao agrupamento de elementos semelhantes. Conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 22). Nesse instante, temos um olhar do todo por meio das partes, superando o reducionismo e holismo, pois todo e partes apresentam seus significados vinculados ao contexto. Dessa forma, as categorias iniciais emergem dos significados e das compreensões, sendo evidenciados por meio dos títulos construídos a partir das unidades de significado.

Tabela 2: Recorte das Categorias Iniciais pelo agrupamento dos títulos

Código	Título	Categorias Iniciais
AMARELO.1	A formação interdisciplinar contribui com o desenvolvimento de cidadãos críticos e reflexivos.	A formação interdisciplinar é um processo que promove uma visão geral das três áreas disciplinares, mas fragiliza a apropriação dos conceitos científicos destas.
LARANJA.6	A formação extrapola o conhecimento disciplinar, promovendo ligações dos conteúdos.	
VERMELHO.1	A formação do licenciando é abrangente com um entendimento amplo e nas três áreas.	
VERMELHO.13	Os licenciados farão relações e práticas interdisciplinares, devido um mínimo de conhecimento nas áreas.	
VERMELHO.16	A formação interdisciplinar é um processo.	
VERMELHO.21	A formação e a prática interdisciplinar podem promover um superficialismo.	
VERMELHO.22	A formação promove uma visão geral e um conhecimento superficial.	
VIOLETA.1	A formação fragmentada ocorre disciplinarmente, mas promovem uma formação ampla.	
MARRROM.1	O diferencial do curso é formar um professor interdisciplinar.	
VERDE.2	Estágio é um espaço que oportuniza a percepção e articulação das três áreas.	
VERDE.4	Na prática de estágio as relações entre Química, Física e Biologia ficaram claras.	
VERDE.11	Estágio como espaço de uma experiência interdisciplinar.	
LARANJA.2	O estágio como espaço de realização da interdisciplinaridade e contextualização.	
LARANJA.5	As dificuldades da prática interdisciplinar na vivência do estágio.	
VERMELHO.6	A intervenção interdisciplinar ocorreu por meio do estágio.	
VERMELHO.14	O estágio do curso é fragmentado.	
VERMELHO.24	O estágio curricular II foi o espaço pontual do curso que proporcionou uma prática interdisciplinar.	
ROSA.2	O estágio possibilita os licenciandos relacionarem os conhecimentos de Biologia, Física e Química.	
ROSA.9	O estágio é fragmentado nas disciplinas, mas existe a oportunidade de fazer as relações.	
AZUL.3	No estágio foram raros os momentos interdisciplinares, mas tentava fazer as relações.	
MAGENTA.2	A prática de estágio é separada por falta de domínio das três disciplinas juntas.	
MAGENTA.9	No estágio II teve uma construção de aula interdisciplinar, mas trabalhar todo dia é difícil.	
BRANCO.1	O estágio mostrou a dificuldade de conectar as disciplinas.	

Fonte: os autores

Na Tabela 2 mostramos um recorte do processo de categorização inicial, com os códigos. Nas categorias iniciais a pesquisadora comunica de forma provisória, argumentos com as compreensões em torno do tema da pesquisa. Resultaram da categorização inicial, 10 categorias iniciais, como exposto na Tabela 3.

Tabela 3: Codificação e Categorias Iniciais

Código da Categoria Inicial	Categorias Iniciais
1	A formação interdisciplinar é um processo que promove uma visão geral das três áreas disciplinares, mas fragiliza a apropriação dos conceitos científicos destas.
2	O estágio supervisionado é um lugar que oportuniza práticas, experiências interdisciplinares, percepções e articulação das três áreas, mesmo sendo pontual e fragmentado.
3	Os projetos são lugares que promovem ações, experiências e práticas para a formação interdisciplinar.
4	As atividades com prática docente nos componentes curriculares contribuem na formação interdisciplinar.
5	O curso oportuniza uma visão ampla das três áreas (Biologia, Física e Química) de forma disciplinar, mas articulado por eixos.
6	O trabalho a partir de um tema oportuniza a vivência, a prática, o planejamento, a experiência e o entendimento interdisciplinar.
7	A formação disciplinar dos docentes que atuam no curso dificulta a realização de ações em conjunto.
8	A dificuldade da formação é de “dominar” as três áreas ao desenvolver práticas no contexto escolar.
9	A interdisciplinaridade é o diálogo das áreas que depende da ação e atitude dos envolvidos.
10	O desafio da formação interdisciplinar é formar professores com conhecimentos nas três áreas.

Fonte: os autores

O processo de categorização é lento, longo e exigente, o fenômeno vai tomando forma “[...] de um modo sintético e ordenado”, auto-organizando-se (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 77). A interação com o “corpus” da pesquisa é recursivo, com idas e voltas, sendo que ao longo do mesmo, ocorre um aperfeiçoamento e clareza das categorias que se formam. A escrita é recursiva e criativa, de forma a constituirmos a realidade e novos argumentos, como ressaltam os referidos autores “quando isso é conseguido [...] a escrita produz novas realidades” (*ibidem*, p. 107). Assim, nossas categorias foram se aperfeiçoando ao longo desse movimento de auto-organização, de modo que na Tabela 4 mostramos esse movimento com novas compreensões e sínteses das Categorias Iniciais para as Categorias Intermediárias 1.

Tabela 4: Categorias Intermediárias 1 pela organização das Categorias Iniciais

Código da Categoria Inicial	Categorias Intermediárias 1
1	Coexistência de oportunidades de formação interdisciplinar com culturas formativas disciplinares, produzindo tensões na organização e na produção dos conhecimentos.
5	
2	O estágio, os projetos e as atividades com prática docente são lugares que contribuem na formação interdisciplinar.
3	
4	
4	

6	O trabalho a partir de temáticas integra as áreas de forma a oportunizar experiências, práticas e planejamentos interdisciplinares.
9	
7	A formação interdisciplinar promove a visão geral das três áreas, desafiando a prática da docência dos estudantes.
8	
10	

Fonte: os autores

Na Tabela 4, temos os códigos das categorias iniciais que foram agrupados de modo que, nesse processo de síntese e organização, registramos quatro Categorias Intermediárias 1. No processo de reconstrução das Categorias Iniciais, outras relações se tornam emergentes, assim como mostramos na Tabela 5, com a organização das Categorias Intermediárias 2.

Tabela 5: Processo de categorização das Categorias Intermediárias

Categorias Intermediárias 1	Categorias Intermediárias 2
Coexistência de oportunidades de formação interdisciplinar com culturas formativas disciplinares, produzindo tensões na organização e na produção dos conhecimentos.	Intenção interdisciplinar e ações disciplinares: dinâmicas de um currículo dialógico
A formação interdisciplinar promove a visão geral das três áreas, desafiando a prática da docência dos estudantes.	Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da religação de saberes
O trabalho a partir de temáticas integra as áreas de forma a oportunizar experiências, práticas e planejamentos interdisciplinares.	Metodologia interdisciplinar e a ecologia da ação
O estágio, os projetos e as atividades com prática docente são lugares que contribuem na formação interdisciplinar.	Os lugares e as oportunidades na formação interdisciplinar

Fonte: os autores

As três categorias expressas no item Categorias Intermediárias 2 são emergentes. O movimento de emergir com "[...] esse tipo de categoria implica na organização de estruturas de vários níveis, indo o movimento das categorias mais específicas e de menor amplitude para as mais gerais e amplas" (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 88). Nossas categorias emergentes foram coconstruídas por meio das informações coletadas com os sujeitos de pesquisa, em um movimento de comunicarmos as compreensões em torno da formação inicial interdisciplinar em Ciências da Natureza. No entanto, nesse momento da categorização as ligações entre as categorias emergentes e a teoria que nos orienta nessa pesquisa, o pensamento complexo, foram se manifestando. Os referidos autores ressaltam que “o processo de categorização é diretamente influenciado pelas teorias analíticas e interpretativas que o pesquisador assume em suas pesquisas (*ibidem*, p. 77).

Desse modo, as Categorias Intermediárias 2 mostram essas articulações, assim como as Categorias Finais, exposto na Tabela 6.

Tabela 6: Categorias Finais por intermédio das Categorias Intermediárias 2

Categoria Intermediária 2	Categorias Finais
Metodologia interdisciplinar e a ecologia da ação	A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias
Os lugares e as oportunidades na formação interdisciplinar	
Intenção interdisciplinar e ações disciplinares: dinâmicas de um currículo dialógico	A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza
Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da religação de saberes	

Fonte: os autores

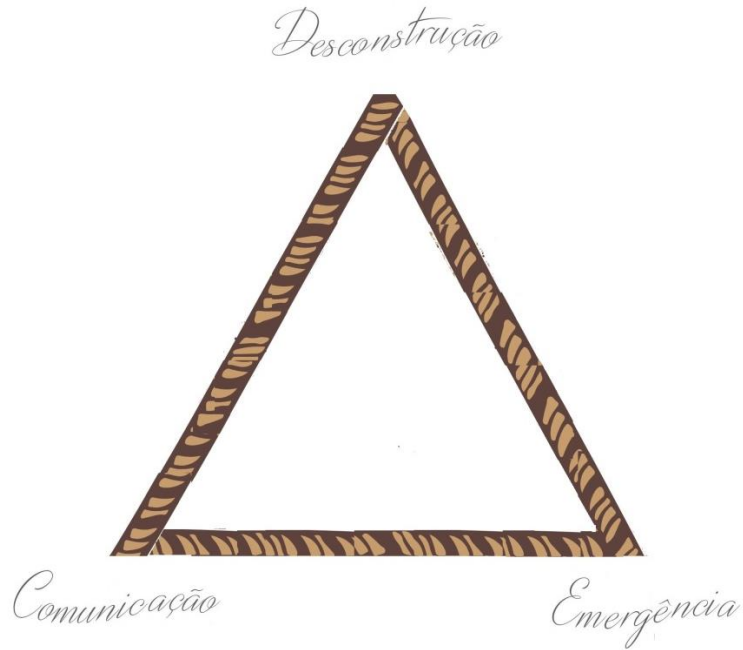
Na Tabela 6 apresentamos as duas Categorias Finais, ainda que provisórias, decorrentes desse processo de auto-organização, por meio das relações estabelecidas no processo de categorização. Essas categorias finais foram o ponto de partida para a escrita dos metatextos: A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias e A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza.

Os metatextos são construções que se organizam a partir da “[...] descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 32). Esse é um processo recursivo organizacional, o qual “corpus”, pesquisador e teóricos se encontram, construindo e reconstruindo produções e procurando abranger distintos objetivos de análise. Desse modo, a Análise Textual Discursiva culmina com a produção de metatextos, processo em que emergem as compreensões,

[...] que se inicia com um movimento de desconstrução, em que os textos do “corpus” são fragmentados e desorganizados, seguindo-se um processo intuitivo auto-organizado de reconstrução, com emergência de novas compreensões que, então, necessitam ser comunicadas e validadas cada vez com maior clareza em forma de produções escritas. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 41)

Neste processo, realizamos o ciclo da ATD, Figura 6, que descreve esse processo de análise.

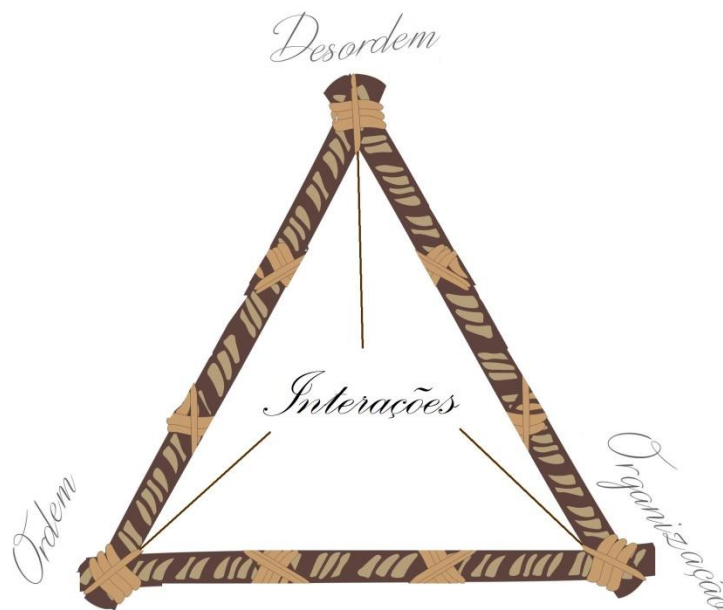
Figura 6: Ciclo da Análise Textual Discursiva adaptado



Fonte: Moraes e Galiazzi (2007, p. 41)

Percebemos uma proximidade com a ATD e o circuito tetralógico de Morin (2016, p. 78), Figura 7, o qual explicita que as “[...] interações são inconcebíveis sem desordem, ou seja, sem desigualdades, turbulências, agitações, etc., que provocam os encontros”.

Figura 7: Circuito Tetralógico adaptado



Fonte: Morin (2016, p. 78)

Por intermédio dessas relações que compreendemos para o percurso metodológico de nosso estudo a existência de uma associação entre o ciclo da ATD e o circuito tetralógico. Registramos na Figura 8 uma adaptação de como ambos podem caminhar juntos, ATD e complexidade.

Figura 8: Adaptação do ciclo da ATD e circuito tetralógico



Fonte: os autores

Com a Figura 8, ilustramos as conexões entre o pensamento complexo e a Análise Textual Discursiva. Compreendemos que as interações são essenciais nesse movimento de análise, pois os encontros desde o momento de produção das informações até a análise são produtores das emergências da tese. Por isso, a trama que une os dois triângulos superpostos, ou seja, o ciclo da ATD e o circuito tetralógico da complexidade, também expressa a indissociabilidade entre os aspectos metodológicos e epistemológicos da pesquisa.

Além disso, nosso filtro dos sonhos, desconstruído, passa de um centro circular para uma estrela constituída por seis pontas. O círculo simboliza nosso relacionamento com o ecossistema, indicando o aspecto de extrema e integral integração da vida. Nossa estrela, nesse caso simbolizada pela estrela de Davi⁹ com a sobreposição dos triângulos, que representa como um dos significados o confronto entre o espírito e o físico. No entanto, para nosso filtro dos sonhos compreendemos como um momento de unirmos nosso pensamento mítico e pensamento racional.

Assim, com esse filtro dos sonhos transformado, em nosso primeiro movimento, temos a unitarização, com a desconstrução, a desordem. A desordem se torna necessária, visto que é desta que decorre a ordem. É das turbulências, agitações, desconstruções, que elaboramos possibilidade de ordem. Nessa etapa de desestruturação das ideias, produzimos relações entre os elementos unitários (MORAES e GALIAZZI, 2007). Ordem e organização se desenvolvem nesse processo de interações do qual emergem as categorias. A comunicação das novas compreensões ocorre por intermédio das emergências, e assim como na escrita dos metatextos, o qual por meio de argumentos e “[...] “insights” atingidos são expressos em forma de linguagem e em profundidade e detalhes” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 43, grifo do autor).

Com a Análise Textual Discursiva e mediante nossos sonhos criativos, ingressamos em uma realidade em movimento que será discutida por meio dos metatextos: “A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias” e “A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza”. Dessa forma, nossos próximos capítulos expõem essas relações e emergências através da escrita dos metatextos organizados em dois artigos, defendidos com os argumentos centrais de que os lugares de formação interdisciplinar de professores de Ciências da Natureza são estabelecidos nas interações diversificadas, por meio das estratégias e da ação ecologizada da prática docente. E as oportunidades de formação interdisciplinar são constituídas por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia na prática docente a um pensamento transdisciplinar.

⁹ Nossa estrela é considerada a Estrela de Davi. A diferença se dá na forma como os triângulos estão dispostos, um sobrepondo o outro, não ocorrendo o entrelaçamento de ambos.

5. ECOLOGIA DA AÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: LUGARES E ESTRATÉGIAS

Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir!

Augusto Cury

O terceiro artigo da tese mostra a continuidade dos nossos sonhos e da viagem que iniciamos no primeiro artigo. Nesse artigo, descemos do nosso trem em uma das estações, na qual em sua frente havia um grande parque bem verde e florido, cheio de árvores e com várias trilhas a serem caminhadas. Resolvemos parar nessa estação e caminhar nesse parque, escolhendo algumas trilhas, visto que de acordo com Morin (2016, p. 36): “É preciso agora aceitar caminhar sem um caminho, fazer o caminho enquanto se caminha”.

Ao sonharmos com esse parque verde e florido significam renovações e realizações do indivíduo em relação ao campo social e espiritual. Nesse momento de renovações e reorganizações, escolhemos uma trilha em que encontramos os sujeitos de pesquisa e os teóricos que dialogarão e nos acompanharão nessa caminhada. Dessa forma, nesse artigo, iniciamos o movimento na busca de respostas sobre os lugares de formação interdisciplinar em conjunto com nossos interlocutores.

Esse artigo encontra-se em avaliação na Revista Nuances: estudos sobre Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia/Unesp - Presidente Prudente. Nesse discutimos a categoria “A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias”, a qual faz parte das discussões recorrentes das categorias intermediárias “Os lugares e as estratégias na formação interdisciplinar” e “Metodologia interdisciplinar como estratégia na ecologia da ação”.

Nesse sentido, o estudo apresenta o argumento central de que **os lugares de formação interdisciplinar de professores de Ciências da Natureza são constituídos nas interações diversificadas, por meio das estratégias e da ação ecologizada da prática docente.** Com essa afirmação, entendemos o estágio, os projetos e as atividades que possibilitam a prática docente como lugares e as práticas profissionais e planejamentos a partir de temas, como estratégias que irão contribuir na formação interdisciplinar.

1. Introdução

O artigo investiga os lugares de formação interdisciplinar de professores em Ciências da Natureza, experienciadas por licenciandos ao longo de um curso de graduação. A interdisciplinaridade na formação de professores ainda é emergente nas pesquisas das áreas de Educação e Ensino de Ciências (NEVES, 2015; PESCE et al, 2015). Em um Estado da Arte realizado por Feistel e Maestrelli (2012) sobre esse tema, explicitou-se que “[...] a busca pelo desenvolvimento da interdisciplinaridade no Ensino Fundamental e Médio tem sido uma constante no meio acadêmico, mas poucas são as discussões sobre a formação de professores de forma interdisciplinar” (p. 170-171). No entanto, a partir do ano de 2012, com a criação das Licenciaturas Interdisciplinares (LIs) em algumas Instituições de Educação Superior (IES) no Brasil, o tema da formação de professores, com esse enfoque, desafia o desenvolvimento de estudos sobre o tema.

As Licenciaturas Interdisciplinares “[...] são cursos de formação em nível superior para professores que podem ser organizadas por áreas do conhecimento, por temas ou eixos temáticos” (PINTO e PINTO, 2014, p.7). As grandes áreas são compreendidas como expõe Brasil (2010, p. 4) por “[...] campos de saberes, práticas, tecnologias e conhecimentos [...]”. Dessa forma, as Licenciaturas Interdisciplinares têm por princípios proporcionar aos estudantes que fazem parte desses cursos, lugares e experiências que possibilitam uma formação interdisciplinar.

As preocupações das pesquisas recentes sobre a formação de professores, nesta perspectiva, na área de Ciências da Natureza, estão relacionadas à execução de práticas interdisciplinares em currículos, previstas em sua organização curricular (BRITTO e SILVA, 2015; SANTOS e VALEIRA, 2014). Assim como, em discussões sobre propiciar ações interdisciplinares fora do espaço do currículo, seja por intermédio de projetos e outras atividades extracurriculares (ZANON, HAMES e SANGIOGO, 2012).

A interdisciplinaridade ainda é um conceito polissêmico, mobilizado nos contextos epistemológico e pedagógico. Em relação ao campo epistemológico, o foco ocorre nas “[...] práticas de transferências do conhecimento entre disciplinas e seus pares” e do ponto de vista pedagógico relacionado à construção de conhecimentos e “[...] às questões do ensino e às práticas escolares [...]” (POMBO, 2008, p. 10). Podemos significar a interdisciplinaridade como uma categoria de ação (FRANÇA, 2014), um processo atitudinal do sujeito (FAZENDA, 2002) ou, até mesmo, em uma concepção a-histórica da filosofia do sujeito, sendo que nessa o sujeito é autônomo e privilegia-se a ação do mesmo sobre o objeto (JANSTCH e BIANCHETTI, 2011). No entanto, mesmo com diferentes discussões e produções em torno do tema, o movimento de formação de professores, em uma perspectiva interdisciplinar, é desafiador, pois dentre os aspectos emergentes estão a revisão dos currículos e a atualização dos formadores desses professores (NEVES, 2015).

Dessa forma, neste trabalho, objetivamos investigar e compreender como se constituem os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar, experienciadas por estudantes do último ano do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do Campus Dom Pedrito localizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O curso, criado em 2012, caracteriza-se por ser uma Licenciatura Interdisciplinar, visto que os egressos do mesmo são licenciados na grande área do conhecimento, podendo, dessa forma atuar em Ciências da Natureza, ou seja, nas disciplinas de Biologia, Física ou Química do Ensino Fundamental ou Médio. Apresentando um total de 3230 horas, sendo dessas 420 horas de Estágio curricular supervisionado e 220 horas de atividades complementares de graduação.

Nesse contexto, investigamos os lugares de formação, pois são aqueles espaços que possuem sentido e são legítimos para os estudantes, por isso, podemos localizar suas “[...] ações, expectativas, esperanças e possibilidades” (CUNHA, 2008, p.184). Estudamos os lugares por compreendermos que são espaços que se transformam quando se tornam significativos aos sujeitos.

Além dos lugares de formação interdisciplinar, registramos que a experiência é irrepetível e incerta. Na perspectiva de Dewey (1976) significamos a experiência como uma forma de interação entre agente e situação, na qual ambos se modificam, “[...] influenciando-se mutuamente um sobre o outro” (WESTBROOK e TEIXEIRA, 2010, p. 36). Entendemos que experienciar é um processo recursivo, já que o produto e o efeito são, ao mesmo tempo, produtores e causadores daquilo que produzem (MORIN, 2015b). Nesse experienciar, somam-se dois princípios fundamentais à recursividade: a continuidade e a interação. A continuidade, pois “[...] toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subsequentes” (DEWEY, 1976, p. 26) e a interação, já que a “[...] experiência, é o que é, por que uma transação está ocorrendo entre o indivíduo e o que, ao tempo, é seu meio [...]” (*idem*, p.36).

Articulados com esses princípios da experiência, reconhecemos a mesma, como algo que nos passa, nos acontece, sendo assim nos transforma quando significamos o que nos aconteceu. A incerteza é algo que sempre fará parte da experiência, visto que “[...] é uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem “pré-ver” nem “pré-dizer” (BONDÍA, 2002, p. 28, grifos do autor). Desafia os professores a aprender, a enfrentar as incertezas, visto que “[...] o conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas” (MORIN, 2011, p. 75). E nesse oceano de incertezas que as ações são realizadas, pois é na “[...] noção da aposta que há a consciência do risco e da incerteza” (*ibid.*).

Nesta perspectiva, surgem inquietações em relação à formação interdisciplinar de professores: Que lugares formativos constituíram a formação interdisciplinar dos futuros professores de Ciências da Natureza? Quais estratégias formativas foram significativas a esta

formação interdisciplinar? A partir desses questionamentos, desenvolvemos o estudo em que emerge o argumento central de que os lugares de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídos nas interações diversificadas, por meio das estratégicas e da ação ecológica da prática docente.

2. Metodologia

A pesquisa é de natureza qualitativa, de caráter hermenêutico-fenomenológico, com essa aposta teórica, constituímos o instrumento de produção das informações, organizado por meio de uma entrevista semiestruturada, realizada no último semestre do curso, com os 10 (dez) acadêmicos da primeira turma, formada em julho de 2016. As informações foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007). Dessa forma, ao analisarmos as informações produzidas, buscamos compreender os fenômenos emergentes, através da descrição e interpretação dos sentidos construídos por meio da linguagem.

A linguagem é o elemento central na ATD e assume função epistêmica, de forma que por intermédio dessa

[...] o pesquisador pode inserir-se no movimento da compreensão, de construção e reconstrução das realidades. Pela linguagem constrói e amplia os campos de consciência pessoais, entrelaçando-os com os de outros sujeitos, sempre a partir dos contextos que investiga (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 123).

Nesse entrelaçamento no contexto do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA do Campus Dom Pedrito que investigamos os lugares e as oportunidades de formação experienciadas pelos licenciados da primeira turma do curso.

Por entendermos que os sujeitos da pesquisa se entrelaçam de maneira a colorir os movimentos de tessituras da pesquisa, os mesmos serão apresentados por pseudônimos compostos por 10 cores diferentes: amarelo, azul, branco, laranja, magenta, marrom, rosa, vermelho, verde e violeta. As informações foram gravadas e transcritas, compondo o *corpus* da pesquisa. Por intermédio do *corpus*, iniciamos o primeiro movimento de análise a unitarização. Obtivemos 65 unidades de significado, desmembrando o conjunto de informações em busca de elementos com sentidos e significados que contribuam com os objetivos da pesquisa (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Após essa desconstrução, começamos a estabelecer relações com as unidades de significado no processo de categorização. Nesse momento organizamos e ordenamos as categorias “[...] em conjuntos lógicos abstratos, possibilitando o início de um processo de teorização em relação aos fenômenos investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 75). No processo de categorização

obtivemos cinco categorias iniciais, as quais durante a análise foram aperfeiçoadas por diferentes compreensões e sínteses emergentes aos pesquisadores. Na Tabela 1 registramos o processo de categorização, com as cinco categorias iniciais, as intermediárias e a categoria final.

Tabela 1 - Processo de categorização

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias 1	Categorias Intermediárias 2	Categoria Final
O estágio supervisionado é um lugar que oportuniza práticas, experiências interdisciplinares, percepções e articulação das três áreas, mesmo sendo pontual e fragmentado.	O estágio, os projetos e as atividades com prática docente são lugares que contribuem na formação interdisciplinar.	Os lugares e as estratégias na formação interdisciplinar	A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias
Os projetos são lugares que promovem ações, experiências e práticas para a formação interdisciplinar.			
As atividades com prática docente nos componentes curriculares contribuem na formação interdisciplinar.			
O trabalho a partir de um tema oportuniza a vivência, a prática, o planejamento, a experiência e o entendimento interdisciplinar.	O trabalho a partir de temáticas integra as áreas de forma a oportunizar experiências, práticas e planejamentos interdisciplinares.	Metodologia interdisciplinar como estratégia na ecologia da ação	
A interdisciplinaridade é o diálogo das áreas que depende da ação e atitude dos envolvidos.			

Fonte: Os autores

A Tabela 1 sistematiza o processo de emergência da categoria final “A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias”. A mesma é constituída em torno dos significados construídos com as categorias intermediárias. As categorias intermediárias foram construídas a partir das interlocuções com as categorias iniciais.

A categoria final é o ponto de partida para a auto-organização da escrita desse estudo, um metatexto como um meio de aprofundar a análise pela ATD (Análise Textual Discursiva). O metatexto é uma construção que se organiza a partir da “[...] descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 32). Esse é um processo recursivo organizacional, o qual “corpus”, pesquisadores e teóricos se encontram em interlocuções escritas, construindo e reconstruindo produções e procurando comunicar distintos significados. Desse modo, a Análise Textual

Discursiva culmina com a produção de metatexto, processo em que emergem outras compreensões sobre os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza.

3. A ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares: entre lugares e estratégias

3.1 Os lugares e as estratégias na formação interdisciplinar

Com a análise das informações realizada, compreendemos que os lugares e as estratégias de formação interdisciplinar são decorrentes das atividades que ocorreram nos estágios, nos projetos e em componentes curriculares, nos quais aconteciam momentos de prática docente dos estudantes. Ressaltamos que a ênfase da nossa análise é nos lugares de formação, por compreendermos que esses se constituem

[...] na medida em que os interlocutores os nomearem e expressarem os significados da experiência de formação que vivenciaram nos espaços mencionados. Para se constituir em lugar é preciso que fique evidente a legitimidade dessa proposição formativa, que será percebida através de reconhecimento de sua pertinência e validade (CUNHA, 2008, p. 186).

Sendo assim, os lugares mencionados nas falas dos licenciandos são significativos, de modo que a transformação de espaços em lugares é decorrente da própria dimensão humana dos sujeitos envolvidos na pesquisa (CUNHA, 2009). Um dos lugares que registramos como articulador de momentos que propiciam ações e possibilidades de uma formação interdisciplinar são os estágios supervisionados na escola.

O estágio supervisionado curricular, “[...] é componente obrigatório da organização curricular das licenciaturas, sendo uma atividade específica intrinsecamente articulada com a prática e com as demais atividades de trabalho acadêmico” (BRASIL, 2015, p. 12). Da mesma forma que pode ser considerado um campo do conhecimento que

[...] envolve estudos, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções para o ensinar e o aprender, e que compreende a reflexão sobre as práticas pedagógicas, o trabalho docente e as práticas institucionais, situados em contextos sociais, históricos e culturais. [...] um espaço/tempo favorecedor da compreensão a respeito da profissionalidade docente (ALMEIDA e PIMENTA, 2014, p.29).

Ao considerarmos o estágio como campo do conhecimento, desejamos superar a visão tradicional de reduzi-lo somente a prática, mas ao atribuir uma concepção epistemológica, o qual não há dissociação entre teoria e prática (PIMENTA e LIMA, 2012). No entanto, registramos com as falas dos estudantes que o estágio é um lugar que propicia a vivência da docência e a prática interdisciplinar, como ressalta o estudante, ao falar dos significados da sua experiência: “Eu

acredito que minha experiência vivenciada com maior intensidade foi a primeira aplicação do Estágio II, onde vi que as disciplinas poderiam verdadeiramente se interligar” (VERDE.11). Assim como destaca outro licenciando:

Nos momentos de preparar os planos de aula, percebo claramente os links entre os conteúdos, também consigo fazer essa conexão entre os conteúdos nos momentos de explicar em aula, é automático, quando percebo já passei da Biologia para a Química, da Química para a Física e da Física para a Biologia (BRANCO.10).

As ações relatadas expressam elementos da ecologia da ação, pois é nas situações de organização e de desenvolvimento das atividades de ensino que os professores em formação se colocam em interação com os estudantes, com o tempo, o espaço e os conteúdos escolares. Neste sentido, Morin (2015b) destaca que no

[...] momento em que um indivíduo empreende uma ação, qualquer que seja ela, esta começa a escapar de suas intenções. Ela entra em um universo de interações e finalmente o meio ambiente apossa-se dela num sentido que pode se tornar contrário ao da intenção inicial (p. 80-81).

Essas ações são aleatórias, visto que se situam no início do seu desenvolvimento, mas são produzidas pelos estados ou efeitos finais desse processo genésico e formador, que fazem parte de um circuito recursivo e um anel recorrente (MORIN, 2016; MORIN, 2015a). Sendo assim, a ecologia da ação prevê a não inação do sujeito, mas o desafio que reconhece os riscos e as estratégias que podem modificar ou até mesmo anular a ação empreendida (MORIN, 2011). Vemos essa atitude de agir frente ao desconhecido na fala de uma estudante:

No estágio que estou fazendo no Ensino Médio, tenho que dar 20h de Biologia, 20h de Física e 20 h de Química. Então, eu peguei uma turma para poder fazer isso. Sou uma professora só e dou aulas para eles de Física, Química e de Biologia, porque se eu pegasse turmas diferentes eu não iria conseguir. Ontem mesmo eu tinha 2 aulas de Biologia e 2 aulas de Química, levei meus alunos para ver um filme de Biologia, sobre relações ecológicas, e não perdi a oportunidade de puxar as outras áreas (ROSA.9).

Os estudantes também observam que apesar do componente curricular do estágio proporcionar esses momentos de formação interdisciplinar, poderiam haver outros lugares que promovessem essa prática dentro do curso. Sendo assim, por ser um dos primeiros lugares dessa vivência, a insegurança, incertezas e dúvidas fazem parte dessa trajetória. “No momento que vivencio agora no estágio, sempre me questiono sobre a interdisciplinaridade, eu não conseguia enxergar, tinha uma enorme dificuldade para conseguir conectar as disciplinas” (BRANCO.1). Porém, como afirma Morin (2015c, p. 42) “[...] incertezas e dúvidas estão ligadas”, sendo que nas incertezas que somos impulsionados a tomar decisões, as quais se tornam aprendizados que significam nossas ações.

Os desafios, as escolhas e apostas fizeram parte, na maioria das vezes, nos estágios, devido estes oportunizarem a prática interdisciplinar, como expõem os licenciandos: “No estágio II tinha

uma intervenção interdisciplinar. Tivemos que construir uma aula interdisciplinar, tu vai procurar e quebrar a cabeça para agora trabalhar interdisciplinar [...]” (MAGENTA.9); “Foi no Estágio Curricular II [no 7º semestre] que consistia na intervenção em uma escola de uma prática interdisciplinar, [...] foi apenas uma tentativa de prática interdisciplinar pontual que o curso proporcionou [...]” (VERMELHO.24, grifo nosso). Conforme os estudantes relatam, o estágio é reconhecido como um tempo de formação, de experiencição da docência. O saber experiencial além de ser um saber prático, social, interativo, heterogêneo e complexo, “[...] é um saber temporal, evolutivo e dinâmico que se transforma e se constrói no âmbito de uma carreira [...]” (TARDIF, 2014, p. 110). Portanto, compreendemos que os componentes curriculares dos estágios são vistos como esse tempo estruturado de formação, no qual alguns estudantes ressaltam como tardio, visto que ocorrem nos semestres finais do curso. Nessa perspectiva, o estágio tem a função de promover além da teoria e da prática docente a interdisciplinaridade. Aroeira (2014) explicita que:

O estágio não pode sozinho ser responsável por realizar todas as articulações e interlocuções de um curso de formação de professores; pode contribuir nesse processo, mas essa tarefa deve estar embutida em cada disciplina, no sentido de não perder de vista que a escola deve ser tomada como referência para a formação, resgatando-o como campo de atuação em todas as disciplinas [...] (p. 119).

Percebemos, com o exposto, um distanciamento entre a universidade e a escola que, muitas vezes, perdura até os alunos realizarem as práticas de estágio, ocasionando sentimentos de insegurança e impotência na docência. Neste sentido, os licenciandos expressam as fragilidades da prática docente no curso: “[...] nós tínhamos que ter mais práticas de sala de aula desde o primeiro semestre do curso” (VERDE.9); “[...] passamos 4 anos, vamos para a sala de aula como alunos e recebemos a informação. De um semestre para o outro muda o papel. É muito rápida essa mudança, não ocorre esse meio, é um processo que não temos ali dentro” (VERMELHO.17).

O estágio é reconhecido como um dos lugares que mobilizam diversos sentimentos e (re)organiza as percepções dos licenciandos. Pimenta (2012, p.103) analisa que “[...] um dos primeiros impactos é o susto diante da real condição das escolas e as contradições entre o escrito e o vivido, o dito pelos discursos oficiais e o que realmente acontece”. Esse lugar de formação dos professores que comporta a diversidade e a incerteza, contribui para a tomada de decisões e para a realização de diversas ações que, do ponto de vista epistemológico, auto-eco-organizam o processo formativo.

Enquanto a ignorância da incerteza conduz ao erro, o conhecimento da incerteza conduz não somente a dúvida, mas também à estratégia. A incerteza não é apenas o câncer que rói o conhecimento, mas é também o seu fermento: leva-o a investigar, verificar, comunicar, refletir, inventar. A incerteza é ao mesmo tempo o horizonte, o câncer, o fermento, o motor do conhecimento. Trabalha e progride em oposição/colaboração com a incerteza (MORIN, 2015d, p. 248-249).

Outras experiências formativas, vinculadas ao protagonismo e à reflexão sobre a prática pedagógica dos estudantes, também contribuíram com a formação interdisciplinar. Essas experiências são ressaltadas pelos estudantes, ao afirmarem que a contribuição na “[...] nossa formação foram os trabalhos que os professores pediam para fazermos. Principalmente, aqueles em que vamos para frente e o professor fica avaliando” (ROSA.4); e “[...] nos seminários que são feitos pelos alunos[...]

 (LARANJA.7). Destacamos nessas falas, a pesquisa indissociada do ensino como ponto emergente dos trabalhos realizados, pois envolveu a reconstrução dos conhecimentos e das práticas por meio da organização e defesa de diferentes argumentos no diálogo e avaliação com os docentes.

Com esses registros, notamos que o currículo do curso, na visão dos licenciandos, oportuniza experienciar a interdisciplinaridade vinculada à prática docente. Com a análise constatamos que, nos componentes curriculares, a prática docente se faz presente somente no Estágio Supervisionado II, penúltimo semestre do curso, e em componentes em que os docentes propõem atividades de organização para o ensino. No entanto, a prática docente vivenciada pode ultrapassar as fronteiras dos componentes curriculares para outros lugares, como explicita Manchur, Suriani e Cunha (2013, p.338) “[...] a prática de sua profissão pode iniciar a partir do estágio ou de projetos de extensão, que propõem a aproximação entre o acadêmico e a sociedade”.

Esse reconhecimento, referente às possibilidades existentes dos projetos, sejam eles de ensino, pesquisa ou extensão foi expresso nas falas dos estudantes. Os licenciandos ressaltam essa questão quando afirmam “[...] que a vivência interdisciplinar tenha sido muito pouco dentro das disciplinas ofertadas na Instituição e mais nos projetos que ela disponibilizou [...]” (MARRROM.8), ou seja, “[...] tem que mudar, porque nós estudamos muito separado, então tem que haver mais projetos em que pudéssemos enxergar a interdisciplinaridade, não temos essa prática de trabalhar a interdisciplinaridade” (VIOLETA.8).

Os projetos que incentivam a docência estavam vinculados aos programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) e o Programa Novos Talentos, lembrados pelos acadêmicos como momentos de contribuição para a formação interdisciplinar: a “[...] vivência principal que eu lembro foi a do PIBID. [...] Foi muito bom o PIBID, porque enxerguei muita coisa que eu não tinha me dado conta no início” (VIOLETA.4); “[...] o que contribuiu um pouco para minha formação interdisciplinar foi o Novos Talentos” (MAGENTA.6). Essas percepções expressam que a formação inicial de professores necessita ampliar as oportunidades de inserção na prática docente, seja por meio dos componentes curriculares e/ou projetos.

Os estudantes identificam o diferencial na formação do licenciando que participou de projetos durante o curso e as dificuldades em relação a prática interdisciplinar: “tenho dificuldade

de unir as três áreas, não sei se porque eu tive pouca prática ou não participei do PIBID, então eu não tive essa experiência que muitos colegas tiveram” (MAGENTA.5). Destacam-se, ainda, outras experiências interdisciplinares, como em projetos de ensino, “as monitorias que eu participei ajudavam as meninas a perceberem onde tinha Química, Física e Biologia [...]” (AZUL.5). Sendo assim, um dos pontos que ressaltamos nessa categoria final emergente é o fato de que todos esses lugares citados pelos estudantes estão vinculados a ações na prática docente, seja nos “[...] projetos, no PIBID, no Novos Talentos, no projeto de pesquisa Rodas de Conversa e também em alguns trabalhos que apresentamos, conseguíamos ver o lado interdisciplinar” (MARROM.9). Zuliani et al (2013) evidencia que nas ações desenvolvidas nos projetos

[...] todos os envolvidos se formaram e formaram, aprenderam e ensinaram; cada um sustentado por saberes que constituem seu universo subjetivo, mas, que ao mesmo tempo, está inserido no contexto social mais amplo, que é repleto de exigências e desafios, influenciando e sendo influenciado pelas interAÇÕES estabelecidas (p. 95, grifo do autor).

De certa forma, esses lugares, em nossa análise, vão além da questão da prática docente, pois são permeadas pela interação, seja com os colegas ou os docentes da Universidade, com os professores ou os estudantes da Educação Básica, mais principalmente nos processos de interação com o outro. Interações que necessitam de condições de encontro e que transformam os sujeitos, visto que são “[...] ações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza de elementos, corpos, objetos, fenômenos em presença ou em influência” (MORIN, 2016, p. 72). Sendo que nesse movimento de interações os estudantes necessitavam enfrentar incertezas, com ações, tomando decisões e apostando em estratégias.

As estratégias assumidas pelos licenciandos emergem das atividades realizadas nos estágios, nos seminários em aula, nas oficinas e materiais desenvolvidos nos projetos, assim como em outros lugares citados anteriormente. Desse modo, no metatexto “Metodologia interdisciplinar como estratégia na ecologia da ação” explicitamos como essas decisões se caracterizam como estratégias nos lugares de formação interdisciplinar, permeados pelas ações ecologizadas.

3.2 Metodologia interdisciplinar como estratégia na ecologia da ação

Com os achados nos lugares de formação interdisciplinar, percebemos que dentro desses, os estudantes recorriam a estratégias para a elaboração e planejamento das ações de ensino, enfrentando as incertezas da ação, visto que estas são constituídas “[...] pela escolha refletida de uma decisão, a consciência da aposta, a elaboração de uma estratégia que leve em conta as complexidades inerentes às próprias finalidades [...]” (MORIN, 2011, p. 79). Sendo que, essas

estratégias estão relacionadas ao entendimento do que seja a interdisciplinaridade e de como vivenciá-la.

A interdisciplinaridade, para os licenciandos, é vista como o momento de interação entre os saberes das áreas e sua ocorrência que depende da ação e da atitude dos envolvidos. Como explicita um dos estudantes: a interdisciplinaridade “[...] é um avanço na educação, ela vai fazer um diálogo entre as disciplinas que são fragmentadas” (AMARELO.2). Outros estudantes entendem que ser interdisciplinar é ter uma visão holística dos fenômenos: “Defino interdisciplinaridade quando ao olhar algum conteúdo ou alguma coisa, é visto como um todo, quando conseguimos de um fenômeno da natureza falar das três disciplinas em uma só” (ROSA.3). No entanto, para termos esse diálogo e essa visão entre as disciplinas é necessário ter “[...] atitude e pensar amplamente, ter os conhecimentos das três áreas, caso contrário não vai ser interdisciplinar” (AZUL.2).

Fazenda (2002) significa a interdisciplinaridade, afirmando que: “Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão” (p. 11). Nessa perspectiva, Varela (2008, p.75) nos mostra que “[...] a interdisciplinaridade é um caminho de diferentes atitudes, o ser se reconhece e se renova interiormente. Ela é vida, renascimento, superação. Pode-se pensar que na busca dessa superação surge o conceito de resiliência”. Ao entendermos que a interdisciplinaridade é atitude, a reconhecemos como uma categoria de ação do fazer reflexivo com intencionalidade exercida (MIRANDA, 2008). A interdisciplinaridade é “[...] ação em movimento com o pressuposto de metamorfose e de incerteza” (FRANÇA, 2014, p. 33). Um dos estudantes destaca essa percepção, ressaltando a importância da reflexão sobre a ação, é necessário “[...] duvidar da dúvida. Isso requer agora, e mais do que nunca, o recurso à reflexão. Tão necessária ao pensamento e da decisão [...]” (MORIN, 2015c, p. 43).

Interdisciplinaridade para mim é a busca de um subsídio que te faça refletir sobre a ação que se quer fazer. Às vezes, nós acabamos sendo interdisciplinares sem nos dar conta, mas a interdisciplinaridade para mim é mais uma questão de ação, é buscar com que as disciplinas conversem a partir de um tema (MARROM.4).

Ao realizarmos a análise, percebemos que uma das estratégias dos estudantes, nos lugares de formação interdisciplinar, ocorreu em torno do trabalho por temáticas. Consideramos como estratégia por entender de acordo com Morin (2015a, p. 251) como “[...] a aptidão para empreender uma ação na incerteza e para integrar a incerteza na conduta da ação. Significa que a estratégia necessita de competência e de iniciativa”. Na maioria das falas dos licenciandos haviam comentários sobre como estes entendiam que ocorria o trabalho de maneira interdisciplinar, remetendo a utilização de temas, seja nos estágios, projetos ou outros lugares. Percebemos na fala do estudante este entendimento de interdisciplinaridade: “Seria trabalhar com várias áreas do saber

e fazer um link entre elas. Pensando na forma prática de como aplicar a interdisciplinaridade, eu penso que, no momento, seria abordar a partir de temáticas [...]” (VERMELHO.3).

O trabalho por temas é proposto em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2002), sendo conhecidos por temas transversais e temas estruturadores. Brasil (1998, p. 50) afirma os temas transversais que têm por finalidade nas Ciências Naturais destacar “[...] a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais”. Já os temas estruturadores emergem com o objetivo de apresentar outra forma de possível organização das disciplinas, conforme Brasil (2002, p.32) “[...] ao se sistematizarem e organizarem os temas, em torno dos quais se conduz o aprendizado disciplinar que chamamos de temas estruturadores do ensino”.

Registramos que ambos os temas podem ser abordados de forma ampla, articulando com outras áreas do conhecimento. Halmenschalager (2014) ressalta que “[...] a proposta de abordagem de temas no âmbito das orientações oficiais configura uma alternativa para se pensar um ensino mais significativo ao aluno, por meio da contextualização e da interdisciplinaridade” (p.82). Dessa forma, os temas potencializam a formação interdisciplinar, a partir da prática exercida por esses estudantes, visto que a “[...] estratégia supõe a aptidão do sujeito para utilizar de modo inventivo e organizador, para a sua ação, os determinismos e os riscos exteriores” (MORIN, 2015a, p. 253). Assim, entendemos como uma ação estratégica dos estudantes, pois

[...] embora haja a intenção de se promover um ensino interdisciplinar, o que pode ser favorecido com a Abordagem Temática não se evidencia nas orientações dos documentos oficiais, ou como efetivamente fazê-lo. Esse é outro aspecto que remete para a necessidade de uma maior investigação, para analisar como a abordagem de temas vem promovendo, ou não, a implementação de práticas interdisciplinares no ensino de Física, de Química e de Biologia (HALMENSCHALAGER, 2014, p. 88).

Os licenciandos utilizam de forma estratégica o trabalho por temas, entendendo-os como uma metodologia para o planejamento de suas ações, as quais são permeadas de incertezas, desafios e decisões, conforme expressa um dos estudantes: “Para a ação que eu vou fazer do PIBID peguei um tema geral, linquei com as várias áreas [...]. Se estudar, se pesquisar é realmente aprofundar, nós conseguimos a partir de um tema trabalhar N coisas” (MARRROM.5). O trabalho com os temas estruturadores também é um momento de experienciar a interdisciplinaridade.

Durante minha formação acadêmica, a experiência que posso elencar foi desenvolvida no 5º semestre em que foi trabalhado os temas estruturadores. O projeto que foi desenvolvido em questão possibilitou-me enxergar além dos conteúdos abordados, que eram até então fragmentados. Foi um momento de reflexão, que nos possibilitou trabalhar várias disciplinas em um único momento e espaço (AMARELO.8).

Além dos temas mencionados anteriormente, os estudantes também citam o trabalho com os temas geradores, os quais emergem da realidade dos educandos (FREIRE, 1987), como estratégia de suas ações nas escolas: “[...] se eu tivesse a oportunidade de dizer em uma escola de Ensino Médio que a interdisciplinaridade é possível, eu não ia colocar o 1º, 2º e 3º ano, iria colocar um tema gerador de cada ano” (ROSA.10). Nesse fragmento, fica exposto que os estudantes sentiam a necessidade de extinguir as disciplinas e ter um trabalho por temas em suas práticas de estágio, o que vai ao encontro com o que se prevê dos temas geradores. Costa e Pinheiro (2013, p. 42) destacam que “[...] a compartimentalização do ensino por meio de disciplinas isoladas não pode contemplar a adoção de temas geradores, uma vez que sua concepção prevê o entrelaçamento dos componentes do ensino: educando-educador-meio social-conhecimento”. Compreendemos, com isso, que o entendimento da maioria dos licenciandos está na aposta do trabalho com os temas geradores nas escolas, utilizando a interdisciplinaridade como ponto de partida.

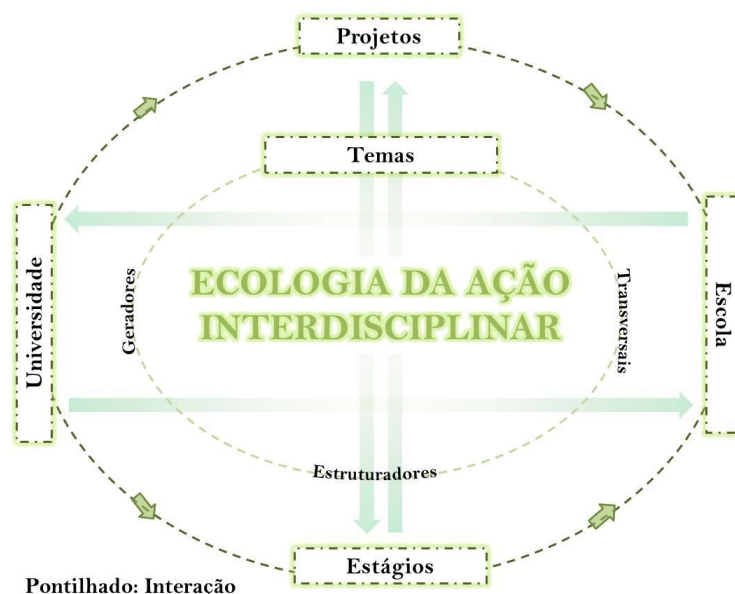
Com essas colocações, discorremos que as ações executadas nos lugares de formação interdisciplinar se constituem nas estratégias utilizadas por esses estudantes. Como expõe Ghiso (2010): *“No hay conocimientos, enseñanzas, propuestas o actividades que sean ajenas o que se lleven a cabo fuera de una ecología de la acción, por fuera del fenómeno complejo de la vida”* (p. 144). As compreensões dos estudantes na prática mostram que a interdisciplinaridade pode emergir através de uma metodologia de ensino, no entanto para a concretização da mesma é necessária atitude, ação ecologizada e estratégica dos sujeitos envolvidos.

4. Considerações finais

Ao longo dessa investigação compreendemos os lugares de formação interdisciplinar que são experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA do Campus Dom Pedrito. Significamos que a formação interdisciplinar é oportunizada nos estágios curriculares, em projetos e em atividades que abrangem a prática docente e o protagonismo dos futuros professores. Percebemos que nesses lugares, os estudantes tinham iniciativa, autonomia e criatividade para utilizarem estratégias de planejamentos, as quais se efetivaram através do trabalho com temas geradores, estruturadores e transversais.

Na figura 1, sintetizamos os aspectos emergentes, identificando os lugares de formação interdisciplinar no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, dentro de uma perspectiva da ecologia da ação interdisciplinar.

Figura 1 - Lugares e estratégias de formação

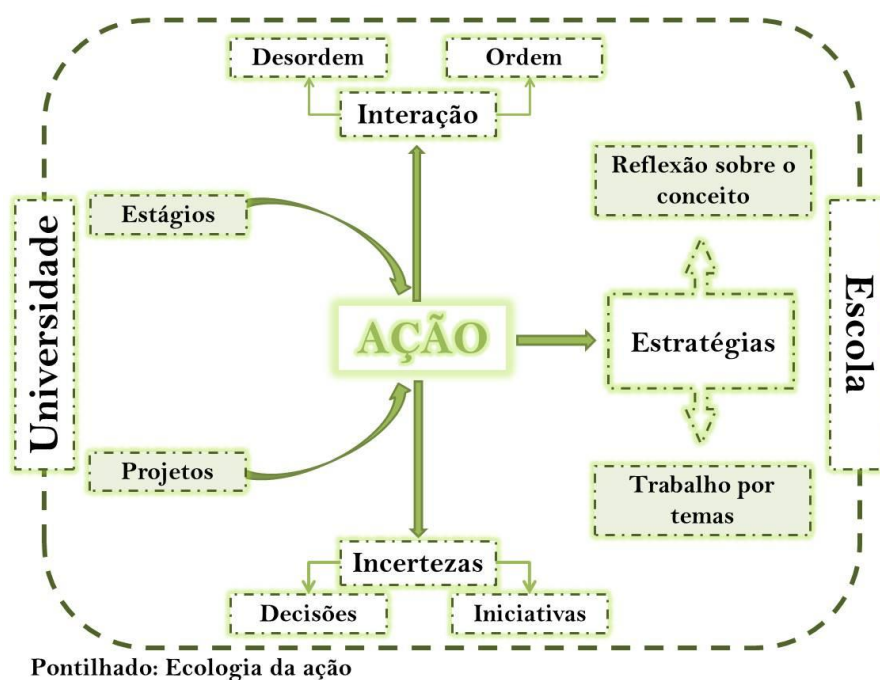


Fonte: os autores

A Figura 1 registra que o processo de formação docente interdisciplinar acontece interligada entre a universidade e a escola, por intermédio dos estágios curriculares ou em diferentes projetos. Esses lugares são permeados por interações, envolvendo diversas formas de encontro do licenciando com o outro, seja com os docentes ou colegas da Universidade e/ou professores e estudantes das escolas. Essa interligação dos lugares (estágios e projetos) também abrangem ações da prática interdisciplinar, através do trabalho por temas, desde os temas transversais, estruturadores e geradores. Assim, os lugares e as estratégias constituem os elementos da ecologia da ação interdisciplinar no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza analisado.

Na Figura 2 ampliamos os princípios mobilizadores na ecologia da ação por meio dos lugares de formação interdisciplinar.

Figura 2 - Princípios mobilizadores na ecologia da ação



Fonte: os autores

Tal Figura expressa as compreensões de que a formação de professores interdisciplinares podem se fortalecer na ecologia da ação, por meio das interações, incertezas e estratégias. As incertezas dos estudantes encaminham para a tomada de decisões e iniciativas. Por outro lado, a interação produz a organização pelo movimento da ordem e da desordem. E as estratégias se interligam com a reflexão sobre o conceito da interdisciplinaridade e o trabalho por temas. Este é um circuito recursivo, com ações encharcadas de apostas, incertezas, acasos, iniciativas, decisões e estratégias, das quais muitas vezes, fogem de nossas intenções e voltam-se sobre nós.

Nesta discussão desenvolvida, construímos o argumento central do estudo, que nos mostra que os lugares de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídos nas interações diversificadas, estratégicas e da ação ecologizada da prática docente. Com essa afirmação, entendemos o estágio, os projetos e as atividades que possibilitam a prática docente como lugares e as práticas profissionais e planejamentos a partir de temas como estratégias que irão contribuir na formação interdisciplinar.

5. Referências

ALMEIDA, M. I. de; PIMENTA, S. G. Centralidade do estágio em cursos de Didática nas Licenciaturas: rupturas e ressignificações. In: ALMEIDA, M. I. de; PIMENTA, S. G. (orgs.).

Estágios Supervisionados na formação docente: educação básica e educação de jovens e adultos. São Paulo: Cortez, 2014. p. 15-40.

AROEIRA, K. P. Estágio supervisionado e possibilidades para uma formação com vínculos colaborativos entre a universidade e a escola. In: ALMEIDA, M. I. de; PIMENTA, S. G. (orgs.).

Estágios Supervisionados na formação docente: educação básica e educação de jovens e adultos. São Paulo: Cortez, 2014. p. 113-152.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer nº 2 de 9 de junho de 2015.

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília: CNE/CP, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Referenciais orientadores para os bacharelados interdisciplinares e similares. Ministério da educação.** Brasília: MEC/SESu, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, jan/abr, 2002.

BRITTO, N. S., & SILVA, T. G. R. Educação do Campo: formação em Ciências da Natureza e o estudo da realidade. **Educação & Realidade**, n. 40, v.3, p.763-784, 2015.

COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. Ensino por meio de temas geradores: A educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

CUNHA, M. I. da. Trajetórias e lugares da formação do docente da educação superior: do compromisso individual à responsabilidade institucional. In: 32ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2009, Caxambu. **Anais da 32ª ANPED.** Disponível em: <32reuniao.anped.org.br/arquivos/trabalhos/GT04-5203--Int.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro 2017.

_____. Os conceitos de espaço, lugar e território nos processos analíticos da formação dos docentes universitários, **Educação Unisinos**, v. 12, n. 3, p. 182-186, set/dez, 2008.

- DEWEY, J. **Experiência e Educação**. 2 ed. São Paulo: Editora Nacional, 1976.
- FEISTEL, R. A. B., MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 155-176, 2012.
- FRANÇA, O. A. V. Ação. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014. p. 27-34.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- GHISO, A. La fugaz verdad de la experiencia (Ecología del acontecimiento y la experiencia formativa), **Polis- Revista de la Universidad Bolivariana**, v. 9, n. 25, p. 137-163, 2010.
- HALMENSCHALAGER, K. R. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação docente**. 2014. 373 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. Interdisciplinaridade: Para além da filosofia do sujeito. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (orgs). **Interdisciplinaridade: Para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 19-33.
- MANCHUR, J.; SURIANI, A. L. A.; CUNHA, M. C. da. A contribuição de projetos de extensão na formação profissional de graduandos de licenciaturas. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 334-341, jul./dez., 2013.
- MIRANDA, R. G. Da interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 113-124.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. UNIJUÍ: Ijuí, 2007.
- _____. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. 3 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2016.
- _____. **O método 2: A vida da vida**. 5 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015a.
- _____. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015b.
- _____. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015c.

_____. **O método 3: o conhecimento do conhecimento.** 5 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015d.

_____. **Os setes saberes necessários à educação do futuro.** 2 ed. rev. São Paulo: Cortez, 2011.

NEVES, C. M. de C. Formação de professores da educação básica e pós-graduação: a interdisciplinaridade necessária. In: PLILIPPI Jr, A.; FERNANDES, V. **Práticas de interdisciplinaridade no ensino e pesquisa.** Barueri: Manole, 2015. p. 471-502.

PESCE, M. K.; et al. Núcleo pedagógico integrador: uma experiência em cursos de licenciatura. **Comunicações**, n. 22, v.2, p. 39-50, 2015.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** 7 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PINTO, M .G. C. S. M.; PINTO, A. S. L. G. Formação inicial de professores: as licenciaturas interdisciplinares. In: X ANPED SUL, 2014, Florianópolis. **Anais – Trabalhos Completos**, Florianópolis, 2014. On-line.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Ideação – Revista do Centro de Educação e Letras**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

SANTOS, C. A., & VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 2504-1-2504-12, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 17 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

VARELLA, A. M. S. **A comunicação interdisciplinar na educação.** São Paulo: Escuta, 2008.

ZANON, L. B., HAMES, C., & SANGIOGO, F. A. Interações em espaços de formação docente inicial na perspectiva da (re)construção do currículo escolar na modalidade de situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, n. 17, v.1, p. 21-35, 2012.

ZULIANI, S. R. Q. A. et al. Um olhar sobre a constituição da identidade docente no processo de participação do Programa de Iniciação a Docência. In: GONÇALVES, T. V. O. **Formação de professores de ciências e matemáticas: desafios do século XXI.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013. p. 73-98.

WESTBROOK, R. B., TEIXEIRA, A. **John Dewey.** Recife: Editora Massangana, 2010.

6. A DIALÓGICA CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Não se deixe levar pela distância entre seus sonhos e a realidade. Se você é capaz de sonhá-los, também pode realizá-los.

William Shakespeare

Continuamos nosso sonho relacionado ao passeio no parque, caminhando em trilhas diferentes. Sendo assim, a cada diálogo que estabelecemos com nossos interlocutores, somos levados a outras investigações. Dessa forma, nosso quarto artigo se organiza por meio das compreensões sobre como se constituem as oportunidades de formação interdisciplinar. experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza.

O artigo submetido a Revista Vidya do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria encontra-se em avaliação. A discussão ocorreu por meio da categoria final intitulada A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza, emergente das categorias intermediárias: Intenção interdisciplinar e ações disciplinares: dinâmicas de um currículo dialógico e Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da religação de saberes. Por intermédio das interlocuções empíricas e teóricas do metatexto, elaboramos o argumento central indicando que **as oportunidades de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídas por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia na prática docente a um pensamento transdisciplinar.**

1. Introdução

O presente estudo assenta-se no campo das Licenciaturas Interdisciplinares (LIs), que são consideradas como os cursos de graduação que possuem a finalidade de licenciar o estudante para atuar na grande área do conhecimento, como por exemplo, as Ciências da Natureza (SOUSA e COIMBRA, 2015; PINTO e PINTO, 2014). Dessa forma, as LIs apresentam um diferencial das licenciaturas em áreas específicas, visto que objetivam formar profissionais capazes de articular saberes diversos.

Além disso, decorre-se da constatação do déficit de professores nas áreas de Física, Química e Matemática e, também, com intuito de atender às mudanças curriculares previstas nas Diretrizes Nacionais da Educação Básica. Uma das propostas de organização curricular por áreas do conhecimento consta nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012). Em um relatório produzido pela Comissão Especial instituída pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e a Câmara de Educação Básica (CEB) para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio, Ruiz et al (2007) ressaltam que “[...] trata-se de proceder a religação dos saberes, tal como defendida por especialistas em currículo. [...] É indispensável, por conseguinte, a revisão dos currículos das licenciaturas plenas [...] e a criação de licenciaturas abrangentes (licenciaturas por área)” (p. 19).

Tais orientações incidiram sobre as mudanças curriculares das licenciaturas, promovendo a criação ou reestruturação de cursos voltados à formação inicial interdisciplinar. Klein (2012, p. 115) explicita que “não existe um currículo interdisciplinar único, um paradigma para a prática único e uma teoria única”. Ou seja, a interdisciplinaridade é incorporada pelos currículos como finalidade e estratégia de ação, convergindo com as mudanças de processo atitudinal (FAZENDA, 2002), de abertura para repensar e reorganizar estruturas fragmentadas.

Thiesen (2013) considera que a interdisciplinaridade “[...] não se limita a uma atitude ou postura do sujeito no âmbito de sua relação com o conhecimento” (p. 599). Para o autor “[...] o aspecto fundamental, sobre o qual se assenta a possibilidade ou não de constituição de um currículo interdisciplinar está na relação entre a constituição histórico-concreta dos saberes e sua formalização como conhecimento” (*idem*, p. 597). Neste sentido, considera aquilo que vem sendo fragmentado não é apenas o conhecimento, mas suas possibilidades de acesso e as produções sociais decorrentes dos currículos disciplinares.

Sacristán (2013, p. 9-10) afirma que o currículo é “[...] difícil de explicar por meio de uma definição simples, esquemática e esclarecedora, devido à própria complexidade do conceito”. No entanto, refere-se a este como “*o conteúdo cultural que os centros educacionais tratam de difundir naqueles que os frequentam, bem como os efeitos que tal conteúdo provoca em seus receptores*”

(*ibidem*, grifos do autor). Como conteúdo cultural, o currículo está sempre em movimento, encharcado de incertezas e imprevistos, pois seus produtos e efeitos estão sujeitos a constantes transformações.

Essas considerações anunciam a complexidade do currículo interdisciplinar. Lopes e Macedo (2010, p. 35) ressaltam que “[...] na medida de que o mundo moderno está em crise, torna-se necessário criar novas perspectivas para a tematização curricular”. A crise do paradigma da ciência clássica nos faz transformar nosso modo de pensar, pois consideramos a aleatoriedade, o erro, as incertezas, a reintrodução do observador de forma autocrítica e autorreflexiva em relação ao objeto observado, ideias essas, pouco reconhecidas. Registramos que o paradigma complexo acolhe o paradigma da ciência clássica, de modo que não suprimimos a organização disciplinar para organizar a interdisciplinaridade. De acordo com Moraes (2012) um currículo pensado por meio do paradigma complexo leva “[...] em consideração a interdisciplinaridade ao reconhecer a relação existente entre os conteúdos disciplinares e as relações culturais, em que as coisas se interpenetram na matriz curricular gerada no próprio processo educacional, [...]” (p. 149). Remetemos essa compreensão de paradigma a uma das definições de Kuhn (1998): como um conjunto de crenças, valores, técnicas, compartilhadas pelos membros de uma determinada comunidade. Morin (2011a, p. 265, grifos do autor) explica que o paradigma “[...] caracteriza-se ao mesmo tempo por ser *semântica, lógica e ideo-lógica*”, visto que determina a inteligibilidade, as operações lógicas e é o primeiro princípio de associação, eliminação, seleção, determinando a organização das ideias.

O currículo, em uma perspectiva interdisciplinar, também passará por uma transição, pois o currículo disciplinar é “[...] baseado em certezas estáveis, fundado na estabilidade e na ordem, com característica linear, sequencial, estática e lógica binária” (MORAES, 2010, p. 298). No entanto, este não se sustenta no enfrentamento de problemas complexos, assim como o paradigma da ciência clássica se torna insuficiente. Ou seja, vivenciamos a transição de um paradigma organizado pelos princípios de redução e disjunção, para o paradigma complexo em que as operações lógicas de disjunção, conjunção e de implicação mútua coexistem.

Assim, nesse estudo, investigamos as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas por estudantes em formação em Ciências da Natureza na perspectiva do pensamento complexo. O *locus* de investigação foi o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, localizado no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Sua criação ocorreu no ano de 2012, caracterizando-se por uma Licenciatura Interdisciplinar, visto que os egressos são licenciados na grande área do conhecimento de Ciências da Natureza, ou seja, em Biologia, Física e Química, podendo atuar no Ensino Fundamental ou Médio. Sendo assim, da problematização do estudo e da análise, propomos como argumento central que as oportunidades

de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídas por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar que os desafia a prática docente e a um pensamento transdisciplinar.

2. Metodologia

A pesquisa se caracteriza por um caráter hermenêutico-fenomenológico, visto que buscamos compreender as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas por estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, por intermédio da linguagem desses diferentes sujeitos. Nossos sujeitos de pesquisa se constituem pelos 10 (dez) acadêmicos da primeira turma do curso, os quais se formaram em julho de 2016 de forma que a produção das informações foi organizada por meio de uma entrevista semiestruturada no último semestre do curso.

Entendemos que as experiências vividas serão expressas por meio do pensamento e da linguagem, já que o pensamento “[...] não existe fora do mundo e das palavras” (*idem*, p. 325). Morin (2015a) ressalta que nessa dialética pensamento/linguagem, ambas são inseparáveis.

A interioridade do pensamento e a exterioridade da palavra constituem uma unidade em que não é possível determinar um precedente. Constituem um único plano o percebido e o falado, dado que os objetos só adquirem sua significação pela linguagem (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 28).

Com essa aposta teórica, metodológica e epistemológica iniciamos o primeiro movimento de análise, com o *corpus* da pesquisa composto das entrevistas gravadas e transcritas. Cada estudante foi identificado com um pseudônimo de diferentes cores: amarelo, azul, branco, laranja, magenta, marrom, rosa, verde, vermelho e violeta, colorindo através da linguagem a análise, os pensamentos e os fenômenos investigados.

Organizamos o *corpus* da pesquisa por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), pois possui uma “[...] abordagem radicalmente qualitativa, evidencia aproximações com a hermenêutica, acionando processos reconstrutivos concretizados na linguagem, importante ferramenta na produção e expressão das compreensões produzidas” (*idem*, p. 240).

Como primeiro passo da análise, a unitarização, desconstruímos a matéria-prima da pesquisa, colocando “[...] o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos”, percebendo que “[...] os sentidos dos textos em diferentes limites dos seus pormenores, ainda que se saiba que um limite final e absoluto nunca é atingido” (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 40). Por meio deste processo, produzimos 61 unidades de significado e a posterior categorização. Nessa, temos um processo de auto-organização, no qual reunimos as unidades de significado semelhantes constituindo “[...] os elementos de organização do metatexto que se pretende escrever” (*idem*, p.

45). Na Tabela 1 explicitamos o processo de categorização, das cinco categorias iniciais emergentes, as categorias intermediárias e a categoria final.

Tabela 1 - Processo de Categorização

Categorias Iniciais	Categoria Intermediária 1	Categoria Intermediária 2	Categoria Final
O curso oportuniza uma visão ampla das três áreas (Biologia, Física e Química) de forma disciplinar, mas articuladas por eixos.	Coexistência de oportunidades de formação interdisciplinar com culturas formativas disciplinares, produzindo tensões na organização e na produção dos conhecimentos.	Intenção interdisciplinar e ações disciplinares: dinâmicas de um currículo dialógico	A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza
A formação disciplinar dos docentes que atuam no curso dificulta a realização de ações em conjunto.			
A formação interdisciplinar é um processo que promove uma visão geral das três áreas disciplinares, mas fragiliza a apropriação dos conceitos científicos destas.	A formação interdisciplinar promove a visão geral das três áreas, desafiando a prática da docência dos estudantes.	Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da relação de saberes	
O desafio da formação interdisciplinar é formar professores com conhecimentos nas três áreas.			
A dificuldade da formação é de “dominar” as três áreas ao desenvolver práticas no contexto escolar.			

Fonte: os autores

Na Tabela 1 sistematizamos o processo de emergência da categoria final “A dialógica da organização curricular na formação em Ciências da Natureza” construída pelos significados das categorias anteriores. Nesse segundo passo da análise apresentamos diversos níveis de categorias, pois de acordo com os referidos autores as categorias vão sendo aperfeiçoadas, delimitadas, tornando-se mais abrangentes e em número menor (MORAES e GALIAZZI, 2016). Com a auto-organização estruturada encaminhamos a análise para a construção dos metatextos.

A produção dos metatextos ocorre por meio de textos do *corpus*, as unidades de significados e as categorias, de modo que a escrita ao final tem-se “[...] um argumento aglutinador construído a partir da impregnação com o fenômeno e que representa o elemento central da criação do pesquisador” (*idem*, p. 62). Dessa maneira, com a Análise Textual Discursiva, nesse processo

recursivo de compreensões, construções e desconstruções, apresentamos nosso metatexto significando com as interlocuções empíricas e teóricas, as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas pelos estudantes de Licenciatura em Ciências da Natureza.

3. Discussão dos resultados: A dialógica da organização curricular na formação em ciências da natureza

3.1 Intenção interdisciplinar e ações disciplinares: dinâmicas de um currículo dialógico

Percebemos que o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza é considerado pelos estudantes como um lugar que possibilita a formação interdisciplinar. No entanto, muitas características desse lugar estão permeadas pela dialógica disciplinar/interdisciplinar, visto que pela perspectiva dos estudantes o curso oportuniza uma visão ampla das três áreas (Biologia, Física e Química) de forma disciplinar.

Entendemos que a organização curricular traz a discussão do princípio dialógico, pois temos duas lógicas operando em sua organização: a disciplinar e a interdisciplinar, sendo que “[...] estão unidos sem que a dualidade se perca nessa unidade” (MORIN, 2014, p. 189). Neste sentido, destacamos que a disciplinaridade do conhecimento emerge com a corrente filosófica positivista, em meados do século XIX, baseada na indução e dedução, “[...] colocando fora da lógica o que é realizado pela invenção e pela criação” (MORIN, 2011a, p. 219). Nessa perspectiva, Gusdorf (1983, p. 37) afirma que “[...] o positivismo, o cientificismo, corresponde a esse novo estatuto do saber, no qual cada disciplina encerra-se no esplêndido isolamento de suas próprias metodologias [...]”. Sendo assim, a especialização se consolida na lógica que opera com a separação e a redução, de modo que “[...] o pensamento separatista isola as disciplinas umas das outras e insulariza a ciência na sociedade. A redução unifica aquilo que é diverso ou múltiplo, quer àquilo que é elementar, quer àquilo que é quantificável” (MORIN, 2014, p. 27).

Na lógica interdisciplinar consideramos a interação entre as diferentes lógicas e as diferentes disciplinas. A ideia da interdisciplinaridade é “[...] de se propor à tarefa precípua de operar nas fronteiras disciplinares e na (re) ligação de saberes, tendo como finalidade última dar conta de fenômenos complexos, de diferentes naturezas” (ALVARENGA et al, 2011, p. 21). Assim, operamos com a dialógica disciplinar/interdisciplinar, pois a proposta interdisciplinar é “[...] como nova forma do conhecimento, alternativa ao disciplinar, mas igualmente complementar” (*idem*, p. 26).

Nossos sujeitos de pesquisa mostram que a dialógica disciplinar/interdisciplinar é potencializada incluindo/excluindo contradições (TAUCHEN e ALVARENGA, 2016). Contradição que estabelece uma relação complementar e contraditória e que nos auxilia a organizar e

compreender as oportunidades de formação por intermédio do pensamento complexo. Morin (2011a, p. 245) afirma que: “Não se trata de tolerar molemente a contradição ou mesmo de se esperar que um novo progresso cognitivo a faça desaparecer, mas de nos servirmos dela para reativar e complexificar o pensamento”.

Uma das contradições na formação interdisciplinar, destacada pelos estudantes, foi em relação ao currículo proposto pelo curso. Explicitam que “[...] o curso não prepara para ser interdisciplinar” (MAGENTA.10), pois o “curso ainda está disciplinar” (BRANCO.7). No entanto, um dos estudantes expõe as características do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e seu entendimento de como esta organização proposta é transformada pelas ações.

[...] no PPC é perfeito, é organizado justamente por temáticas. No papel, na teoria ele é organizado por temáticas, por eixos, começando do macro para o micro [...]. No papel é articulado, dentro dos eixos tem as disciplinas separadas de cada um. Nesse momento, acho que acaba indo para a disciplinaridade. Por que dentro daquele eixo, por exemplo, nós vamos trabalhar a Biologia, voltamos para a disciplina e não para a interdisciplinaridade (VERMELHO.9).

Significamos que as considerações do estudante Vermelho expressam que a proposta teórica do curso está embasada em uma estrutura por eixos e temáticas de forma a propiciar uma prática interdisciplinar. Thiesen (2013) ressalta que em muitos dos casos em que o currículo apresenta uma forma de organização interdisciplinar, as tendências que predominam são métodos ou estratégias de integração de disciplinas. No entanto, não há reflexões das bases epistemológicas, de modo a tornar a interdisciplinaridade um enfoque instrumental, seja no trabalho “[...] por temas geradores, por eixos estruturantes, ou por tantas outras formas organizativas de superação dos convencionais compartimentos disciplinares” (THIESEN, 2013, p. 607). Sendo assim, as análises das falas dos sujeitos nos mostram um diferencial do currículo proposto em relação ao currículo em ação, já que esse se vincula às ações e lógicas de pensamento dos sujeitos envolvidos nesse processo.

Neste sentido, Sacristán (2013) destaca os diversos níveis de desenvolvimento de um currículo: em um primeiro plano temos o currículo escrito, o almejado. Posteriormente, “[...] o currículo deixa de ser um plano proposto quando é interpretado e adotado pelos professores” (p. 26). Nesse momento, para Sacristán (2000, p. 105, grifos do autor) fala que o docente é o “[...] agente ativo muito decisivo [...]” na execução do currículo, considerado com um “[...] “tradutor” que intervém na configuração dos significados das propostas curriculares”, sendo que esses diferentes sentidos atribuídos emergirão devido a sua formação.

Uma das limitações de um currículo que tenha por princípio a interdisciplinaridade vincula-se às percepções, posturas e formação dos docentes formadores. Ao falarmos de postura nos referimos à vontade, desacomodação e atitude de praticar a interdisciplinaridade (FAZENDA,

2002). Alguns estudantes relatam que as ações interdisciplinares não ocorreram em sala de aula: “[...] durante o curso não tivemos nenhuma ação interdisciplinar vinda dos professores. Nenhum professor chegou e propôs um trabalho interdisciplinar” (MARRROM.17); “Não temos a formação interdisciplinar dos professores [...] depende do interesse dos professores do curso e do próprio interesse dos acadêmicos” (VERMELHO.11). Lück (2013) afirma que o trabalho interdisciplinar

[...] provoca, como toda a ação a que não se está habituado, uma sobrecarga de trabalho, um certo de medo de errar, de perder privilégios e direitos estabelecidos (por menores que sejam). A orientação pelo enfoque interdisciplinar para orientar a prática pedagógica implica em romper hábitos e acomodações, implica em buscar algo novo e desconhecido. É, certamente, um grande desafio (p. 66).

Uma das justificativas, elencadas pelos licenciandos, tem relação com a formação dos professores: “Eu acho que o desafio vai ser futuramente, porque é muito difícil os professores que já estão no ramo deles quererem trabalhar com a interdisciplinaridade, eles não querem, acham que não existe, que não tem tempo” (AMARELO.5); “O corpo docente como eles não tiveram essa formação interdisciplinar, a formação deles foi totalmente disciplinar. Acredito que eles não tenham essa característica para nos passar, [...] eles comentam, mas eles não fazem [...]” (MARRROM.12).

Nessa perspectiva, percebemos que os estudantes colocam em questão a formação dos docentes da Universidade e a necessidade de reflexões sobre como a formação disciplinar contribuirá com a interdisciplinar. Alguns docentes formados em áreas específicas, em uma perspectiva e modelo de ensino disciplinar, expressam dificuldades ao mesmo tempo em se esforçam para compreender essa possibilidade de formação. O estudante ressalta que: “Os professores procuravam fazer essas relações, só que não teve um semestre inteiro assim. O professor A propôs uma atividade interdisciplinar, onde tinha vários professores juntos. Só que isso tinha que ter mais vezes” (ROSA.5).

Entendemos que os professores buscavam, de alguma forma, promover a interdisciplinaridade. No entanto, podem existir fatores internos e externos à sala de aula que contribuem com a descontinuidade e interrupção dessas atividades. Fazenda (2012) ressalta que, muitas vezes, apesar do empenho pessoal dos professores e sucesso com os alunos, esse “[...] defronta-se com sérios obstáculos de ordem institucional no seu cotidiano”, de forma que “[...] seu trabalho acaba por incomodar os que têm acomodação por propósito” (p. 31).

Outro ponto observado sobre a formação dos docentes é referente à especialização do conhecimento. “Não acontece a interdisciplinaridade no curso, por que os professores dominam muito bem as suas áreas. Se eles não dominam muito bem, não vão se atrever a fazer uma coisa que eles não têm domínio” (ROSA.12). Adentramos em uma discussão sobre o paradigma, no qual esses professores foram formados. Vivenciamos o paradigma disciplinar em que os fenômenos

complexos são compreendidos por meio de descrições reducionistas, limitando o conhecimento do todo ao conhecimento das partes (MORAES, 2012; MORIN, 2011b). A especialização do saber trouxe junto com as contribuições referentes ao desenvolvimento das ciências, a fragmentação e simplificação, entre outros, que fecha-se sobre si mesmo na hiperespecialização.

Registramos que a hiperespecialização “[...] impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas), quanto do essencial (que ela dissolve)” (MORIN, 2011b, p. 38). Portanto,

[...] nessas condições, as mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes, do mesmo modo que para integrá-los em seus conjuntos naturais. O enfraquecimento da percepção do global conduz ao enfraquecimento da responsabilidade, assim como o enfraquecimento da solidariedade. (*ibidem*)

Santomé (1998) também discute a formação disciplinar, a qual além de enfraquecer a abertura e a compreensão sobre o outro funciona, muitas vezes, como obstáculo para interações interdisciplinares.

Pessoas que estudaram apenas matérias diretamente relacionadas com a especialidade escolhida e que, portanto, saem com limitações e, às vezes, com uma sensação de auto-suficiência que as impede de abrir-se para o diálogo e para o trabalho em equipe com perspectivas que promovem outras especialidades e disciplinas diferentes das suas (SANTOMÉ, 1998, p. 81-82).

O trabalho em equipe e os momentos de encontro entre os docentes do curso foram expressos nas falas dos estudantes. Estes reconhecem que “[...] poderiam ter momentos, espaços que os professores trabalhassem juntos na sala de aula” (AZUL.9); [...] a palavra interdisciplinar não está ocorrendo na formação do curso e em relação às disciplinas que também não foram pensadas em conjunto. Nós não tivemos uma disciplina com uma ação em conjunto entre os professores e nem pensada entre eles (MARRON.3).

No currículo em que se deseja a interdisciplinaridade, duas características se tornam presentes aos sujeitos envolvidos: a internegociação e a intranegociação. Na internegociação temos “[...] a percepção do todo pela intuição e parceria” (SILVA, 2014, p. 169), envolvendo o coletivo e o saber ouvir o outro. “Um corpo docente que pesquise e trabalhe em equipe é algo consubstancial a este modelo de currículo” (SANTOMÉ, 1998, p. 29). Na intranegociação, temos o autoconhecimento e o reconhecimento de si e dos outros. Nesse movimento, é imprescindível o diálogo, a humildade, a abertura, a escuta, o acolhimento, o respeito e a pertencimento. Por isso, o estudante Verde destaca a necessidade e a possibilidade de “[...] ter nem que seja uma disciplina que todos os professores ajudassem em cada semestre, para que nós pudéssemos ter a vivência interdisciplinar” (VERDE.10). Além do que

[...] na realidade o curso está sendo construído ainda e as pessoas que estão pensando, estão mudando. Se as pessoas que estão pensando e mudando, significa que ideias novas vão surgir. E que cada vez que chega um professor dentro da Universidade tem-se a perspectiva que esse professor traga algo de positivo, de diferente (LARANJA.8).

Partindo desse princípio, compreendemos que o curso está e estará em construção por meio das interações entre os sujeitos envolvidos e seus conhecimentos. Se pensarmos nesse currículo como um sistema aberto os desequilíbrios farão parte do mesmo, de modo a fazer este reorganizar-se. Nesse movimento de turbilhão e redemoinhos que fazem parte do curso em questão, o “[...] sistema aberto de entrada faz parte de seu meio que, por sua vez, faz parte do sistema, uma vez que ele o penetra, atravessa-o e o coproduz” (MORIN, 2016, p. 249). Sendo assim, estamos nas fronteiras desse sistema, “[...] que é ao mesmo tempo distinção e pertencimento” (*ibidem*), vivenciando por meio dessa dialógica da formação interdisciplinar uma transição paradigmática.

Apesar de presenciarmos na organização curricular e na docência a presença de um modelo disciplinar, a abertura e o fechamento fazem parte desse circuito recursivo de formação. Significamos nesse contexto que “[...] a abertura alimenta o circuito, que opera o fechamento” (MORIN, 2016, p. 256) e assim nessa dialógica disciplinar/interdisciplinar teremos futuros professores operando com os princípios da complexidade. Assim, discutiremos no metatexto “Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da religação de saberes” como os estudantes percebem as oportunidades de formação experienciadas no curso.

3.2 Formação interdisciplinar por meio de conhecimentos disciplinares: desafios da religação de saberes

No circuito recursivo de formação do currículo que opera na dialógica disciplinar/interdisciplinar de abertura/fechamento, discorremos que o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza promove uma visão geral das três áreas do conhecimento (Biologia, Física e Química). No entanto, as oportunidades de formação interdisciplinar na concepção dos estudantes nos mostram que o entendimento e compreensão dessas áreas são considerados superficiais, de modo que os licenciandos percebem dificuldades no desenvolvimento das práticas educativas nos espaços da escola.

Os estudantes ressaltam essa visão ampla das áreas, porém compreendem a importância do conhecimento disciplinar para criar possibilidades de integração interdisciplinar. “Vamos fazer uma prática interdisciplinar, conseguimos fazer as relações, pois nós temos pelo menos o conhecimento mínimo das três áreas. Nós saímos com essa formação, com essa visão” (VERMELHO.13). Santomé (1998) destaca que devem haver cuidados na formação e no ensino interdisciplinar.

É importante ressaltar o risco de que os alunos só entrem em contato com conhecimentos de sínteses, porém apresentados e exigidos de maneira mecânica e rotineira, caindo em um verbalismo que serve apenas para dissimular conhecimentos insuficientes das razões de tais sínteses (p.74).

Compreendemos que mesmo os estudantes demonstrando em suas falas um entendimento sobre sua formação, a qual é diferenciada de um professor com conhecimento específico, expressam uma cobrança do meio referente a um conhecimento generalizado.

Nós temos uma visão geral. A visão do sistema é disciplinar, então o que ele vai nos cobrar quando entrarmos para ser professor de Física é ser professor de Física, dominar a Física. Mas eu não tenho conhecimento profundo da Física, eu tenho um conhecimento superficial (VERMELHO.22).

Neste contexto da análise emerge aspectos do paradigma da ciência clássica. Esse paradigma “[...] baseava-se na ideia de que a complexidade do mundo dos fenômenos podia e devia resolver-se a partir de princípios simples e de leis gerais” (MORIN, 2014, p. 329). Dessa forma, disjunção, redução e abstração são conceitos chaves e prescrevem a relação lógica desse paradigma. Nessa lógica, o princípio da redução está ligado à exclusão dos elementos associados à complexidade do real, como a relação entre sujeito e objeto, a eliminação do ser e da existência, da desordem, do erro, entre outros.

No paradigma simplificador houve um isolamento das “[...] ciências, uma das outras e, dentro delas (física, biologia, ciências humanas), as disciplinas umas das outras, recortando, de maneira abstrata e arbitrária [...]” (MORIN, 2011a, p. 281). Sendo assim a

especialização “abs-trai”, em outras palavras, extrai um objeto de seu contexto e de seu conjunto; rejeita os laços e as intercomunicações com seu meio; introduz o objeto no setor conceptual abstrato, que é o da disciplina compartimentada, cujas fronteiras fragmentam arbitrariamente a sistemicidade (relação das partes com o todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos; [...] (MORIN, 2011b, p. 38, grifo do autor).

Assim, carregamos características desse paradigma, até mesmo como afirma Morin (2011a, p. 268): “[...] o paradigma é inconsciente, mas irriga o consciente [...]”, sendo que cega, mesmo que seja invisível e invulnerável. Entretanto, nesse processo de mudança conceitual e de formação, existe a necessidade de um pensamento diferente, de modo a explicar fenômenos em que o paradigma da ciência clássica não fundamenta. Nessas mudanças, revoluções paradigmáticas, as “[...] sucessivas fases de crescimento, de equilíbrio e desequilíbrio e de novos ajustes criativos caracterizam o processo evolutivo da sociedade, que ocorre num movimento semelhante a uma espiral” (MORAES, 2012, p. 56). Sendo assim, nesse circuito recursivo espiralado, temos a formação diferenciada, interdisciplinar, como ressalta os estudantes: “As nossas características são diferentes, porque nós tivemos Química, Física e Biologia. Nós tivemos a área de conhecimento das

três” (VIOLETA.1); “O que eu vejo de diferencial na nossa formação é o que eu acredito que todo mundo veja, aparentemente é formar um professor interdisciplinar, a tentativa de formar interdisciplinar em Química, Física e Biologia” (MARRROM.1).

Nesse sentido, mesmo em um ambiente que acolha um modelo limitado e fragmentado do conhecimento, temos a formação de profissionais com características diversas daquelas em que tínhamos nos cursos de formação em áreas específicas. Santomé (1998, p.45) afirma que:

Também é preciso frisar que apostar na interdisciplinaridade significa defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica. O mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual a palavra mudança é um dos vocábulos mais frequentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade.

Tendo em vista a formação desses profissionais, quando falamos “[...] na docência interdisciplinar articulada ao contexto institucional, temos que considerar a questão da complexidade, multirreferencialidade que cerca a questão” (FELDMAN, 204, p.118). A multirreferencialidade é entendida epistemologicamente como um reconhecimento plural dos fenômenos, de forma a considerarmos diferentes óticas e perspectivas da complexidade dos objetos (ARDOINO, 1998). Complexidade e a multirreferencialidade de acordo com Martins (2004, p.89, grifos do autor) não estão focadas no “[...] objeto, mas no olhar de que o pesquisador se utiliza para estudar seu objeto, na maneira como ele aborda os fenômenos”. Acreditamos que essa relação acontece não somente com pesquisador e objeto de pesquisa, mas também com professor e o conhecimento ensinado.

Nessa perspectiva, uma reforma de pensamento se faz necessária de modo que “[...] trata-se de uma reforma não programática, mas paradigmática, concernente a nossa aptidão para organizar o conhecimento” (MORIN, 2003, p. 20, grifos do autor). Por meio desse pensamento reconhecemos e examinamos os fenômenos multidimensionais, sem isolar e mutilar o mesmo. Assim, entendemos como afirma Morin et al (2013, p. 37) que “[...] a reforma deve originar-se dos próprios professores e não do exterior”. Percebemos, nas falas dos sujeitos de pesquisa que essa reforma de pensamento está ocorrendo no processo formativo, como afirma um estudante quando analisa a interdisciplinaridade na sua prática e formação: “[...] isso está em nós, já está no nosso curso. Nós vamos aplicar uma aula e extrapolamos, fazemos todas as ligações, por que já está em nós, aprendemos a fazer isso, mas a escola não” (LARANJA.6). A “[...] realidade é muito diferente da universidade para a escola, quando vamos para a escola, pensamos: “E agora o que eu vou fazer?”” (VERDE.8).

As afirmações realizadas explicitam as dificuldades e desafios dessa formação na perspectiva dos estudantes. No entanto, exprimem a ideia de uma visão em que se “[...] rompe com

os antigos esquemas simplificantes” (MORIN et al, 2013, p. 69), os quais destacavam somente a unidade. Os estudantes se mostram imersos no princípio hologramático, pois compreendem em suas ações que devem ir além do reducionismo e holismo, considerando que a parte está no todo, como o todo também está na parte. Sendo assim, estes explicitam que as dificuldades e os desafios ocorrem no domínio das três áreas do conhecimento no desenvolvimento das práticas no contexto escolar. Além disso, percebemos que diante desse modo de operar o conhecimento, os estudantes vivenciam dentro do espaço escolar um preconceito em relação as suas formações.

Hoje como estagiária, eu vejo outros desafios que não tinha percebido, em relação aos próprios professores da escola que são de algumas áreas específicas. Eles acham impossível ser professor de Ciências da Natureza, impossível de dominar o conhecimento de três professores. Eles te desafiam: “Se és professora de Ciências da Natureza, tem que saber o que é isso!”. [...] A maioria dos professores não acreditam que nós conseguimos fazer isso, que o ensino não será o mesmo. Vi um preconceito fora da universidade, principalmente no ambiente escolar (ROSA.7).

Compreendemos que a escola também vivencia um paradigma simplificador, um modelo de ensino disciplinar, já que como afirma Morin (2015b, p.120) “[...] a reforma do pensamento requer uma reforma das instituições que, por sua vez, requer uma reforma de pensamento”. Além disso, o referido autor ressalta: “Acredito que, para ser portadora de uma verdadeira mudança de paradigma, a reforma deve ser pensada não apenas no nível da universidade, mas desde o ensino fundamental” (*ibidem*). Percebemos a necessidade dessa reforma na fala dos estudantes: “O desafio do mercado de trabalho é de querer trabalhar com essa visão, pois o sistema vai totalmente ao contrário, é totalmente disciplinar” (VERDE.15); “vai ser um constante desafio perante a Instituição ou escola que estivermos trabalhando” (MARROM.11).

Os estudantes reconhecem que a mudança em relação ao modo de pensar e de fazer, nos contextos de ensino, partirá deles. “O professor é que vai ser o elo, vai depender dele implantar isso. E nós que estamos sendo formados agora que daremos a continuidade” (LARANJA.6), “[...] nós teremos essa visão mais ampla e conseguiremos passar para os alunos como são as propostas” (MARROM.13). Além disso, destacam que: “Na verdade é um processo, não vai mudar hoje. [...] um processo que vamos cativando [...]” (VERMELHO.16). Nesse processo, temos uma formação em um circuito recursivo, visto que “[...] efeitos e produtos são necessários à sua produção e à sua própria causação” (MORIN et al, 2013, p. 67), constituindo um circuito auto-eco-organizador.

Nesse circuito, a religação dos saberes implica em “[...] um problema de reaprendizagem do pensamento que, por sua vez, supõe a entrada em ação de três princípios” (*ibidem*). Sendo assim, entendemos que os estudantes operam com os princípios da dialógica, recursividade e hologramático, quando aspiram por um conhecimento multidimensional e interdisciplinar nas suas práticas da docência. Nesse processo de religação, de mudanças e de reformas de pensamento,

compreendemos que a formação interdisciplinar ocorre por meio de conhecimentos disciplinares. Até mesmo por que o paradigma complexo não emerge para excluir ou acabar com o paradigma da ciência clássica, mas como uma forma de ampliar nossas compreensões.

Por intermédio das interlocuções teóricas discorremos que os futuros professores, com seus pensamentos diferenciados e multidimensionais, transformam/transformarão os espaços em que fizerem parte. Com essa postura frente ao conhecimento, cogitamos que a formação interdisciplinar possa nos conduzir para um caminho de saberes transdisciplinares. A transdisciplinaridade pode ser entendida como esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas, de acordo com Nicolescu (2000, p. 11, grifos do autor) “[...] seu objetivo é *a compreensão do mundo presente*, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento”. Sendo que pode ser vista também como uma aventura do espírito, uma nova atitude frente ao conhecimento, “[...] uma arte, no sentido da capacidade de articular a multirreferencialidade e a multidimensionalidade do ser humano e do mundo” (MELLO et al, 2002, p. 9-10). Nesse contexto, Nicolescu (2000) ressalta que a transdisciplinaridade possui três grandes pilares: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade.

Os níveis de realidade podem ser entendidos como “[...] um conjunto de sistemas invariável sob a ação de um número de leis gerais [...]” (NICOLESCU, 2000, p. 18). A realidade é entendida como algo “[...] que *resiste* a nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas” (*idem*, p. 17, grifo do autor). A lógica do terceiro incluído, no faz repensar a lógica clássica, instituída por três axiomas: 1) O axioma da identidade: $A \text{ é } A$; 2) O axioma da não contradição: $A \text{ não é não-}A$; e 3) O axioma do terceiro excluído: não existe um terceiro termo T que é ao mesmo tempo A e não- A . Ao operarmos na lógica do terceiro incluído, com níveis de realidade, o terceiro axioma nos diz que existe um terceiro termo que é ao mesmo tempo A e não- A . E a complexidade nos trazendo outra forma de pensar, “[...] assustadora, terrificante, obscena, fascinante, invasora, como um desafio à nossa própria existência e ao sentido de nossa própria existência” (*idem*, p. 19). Neste sentido, Santos et al (2013, p. 175, grifo do autor) expressam que a transdisciplinaridade “[...] requer uma mudança de conceitos e *lógica* que determina o modo de pensar e fazer educação”.

Morin (2014, p. 136) ressalta que com a interdisciplinaridade “[...] cada disciplina pretende primeiro fazer reconhecer a sua soberania territorial, e, à custa de algumas magras trocas, as fronteiras confirmam-se em vez de desmoronar”. Sendo assim, ao irmos além da interdisciplinaridade teremos a transdisciplinaridade, a qual vincula-se, de forma intensa, ao paradigma da complexidade. De acordo com Petraglia (2011, p. 83), “[...] nessa prática interdisciplinar proposta por Morin não há espaço para conceitos fechados e pensamentos

estanques, enclausurados em gavetas disciplinares, mas há a busca de todas as relações que possam existir entre todo o conhecimento”.

Compreendemos que nesse contexto os pensamentos dos estudantes são permeados por uma lógica disciplinar, no qual há o recorte e isolamento dos saberes. No entanto, no fazer desses estudantes está intrínseca a necessidade de contextualização, integração dos saberes e o reconhecimento do sujeito e do objeto como integrantes desse todo, movimentando-se em direção a um modo de pensar que una e solidarize as disciplinas. Neste sentido, Sommerman (2011) nos remete à transdisciplinaridade expressando que quando há trocas intersubjetivas dos diferentes especialistas, existindo o diálogo com os saberes sejam eles teóricos, práticos, existenciais ou vivenciais. Dessa forma, significamos que as oportunidades de formação interdisciplinar são permeadas por desafios e dificuldades, articuladas por conhecimentos disciplinares, emergindo possibilidades de organização de pensamentos transdisciplinares.

4. Considerações finais: Um circuito espiralado

Neste estudo emergiram compreensões de que a formação interdisciplinar experienciada pelos licenciados em Ciências da Natureza acontece por meio de conhecimentos disciplinares, através de desafios da religação de saberes. Um contexto em que a intenção interdisciplinar e ações disciplinares constituem dinâmicas de um currículo dialógico. Sintetizamos, na Figura 1, os conceitos chave que integraram a investigação sobre as oportunidades de formação experienciadas pelos licenciandos em Ciências da Natureza, representada por espirais, as quais mostram a organização curricular dialógica permeada pelos paradigmas e pensamentos que as constitui.

Figura 1: Síntese das emergências da análise



Fonte: os autores

Na Figura 1, estabelecemos compreensões sobre como o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza oportuniza uma formação inicial interdisciplinar na perspectiva dos estudantes. Registramos que a formação dos acadêmicos está permeada pelo paradigma da ciência clássica, baseado no modelo disciplinar com um pensamento simplificador. Por isso, o movimento da formação inicial interdisciplinar se constitui na organização curricular dialógica, seja nas formas de pensar e agir de estudantes e/ou professores. O paradigma complexo acolhe o paradigma da ciência clássica, visto que este se torna insuficiente, com as diferentes operações lógicas que fazem parte do pensamento simplificador e do pensamento complexo. Nesse circuito espiralado, temos o fechamento e a abertura, o disciplinar e interdisciplinar, sendo que esse produz e é produzido de modo contínuo.

Compreendemos, com a análise que os estudantes percebem que a formação propicia uma visão geral das áreas, de forma que na prática docente na escola, seja nas práticas de estágios ou outras atividades, esses extrapolam o conhecimento disciplinar, indo além das fronteiras disciplinares e articulando os diversos saberes. Nesse movimento espiralado, temos diferentes lógicas, pontos de vista, pensamentos e ideias que se modificam, ampliam e se regeneram.

Com esses registros, entendemos que os sujeitos envolvidos em um curso de formação de professores que almejam a interdisciplinaridade, têm que mobilizar princípios como a atitude interdisciplinar, o trabalho coletivo e a escuta do outro. Além disso, que promovam um currículo ecologizado e solidário, no qual as condições culturais e sociais sejam levadas em consideração no desenvolvimento das estratégias de formação. Que o currículo envolva a abertura e o fechamento em relação a sua organização, desafiando a religação dos saberes. Que integre as partes e o todo que o compõe, seja recursivo, em que seus produtos e efeitos sejam produtores e causadores daquilo que os produz.

Esse movimento de ampliação do circuito espiralado de um currículo que visa a formação interdisciplinar nos mostra que este acolhe as diversas lógicas, de modo a incluir pensamentos divergentes, convergentes e co-existentes. Assim, compreende que há uma constelação de conhecimentos implicados, cada um com sua organização e sua contribuição epistemológica. Nesse sentido, elaboramos o argumento central do estudo, que nos indica que as oportunidades de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídas por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia na prática docente a um pensamento transdisciplinar.

5. Referências

ALVARENGA, A. T.; et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA, A. J. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

ARDOINO, J. Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas. In: BARBOSA, J. G. (coord.). **Multirreferencialidade nas ciências sociais e na educação**. São Carlos: UFScar, 1998.

BICUDO, M. A. V. Construção do Conhecimento e construção da realidade. In: Bicudo, M.A.V.; Belluzzo, R.C.B.. (Org.). **Formação Humana e Educação**. Bauru: Editora da Universidade Sagrado Coração EDUSC, 2002. p. 317-326.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro 2012. 2012.

FAZENDA, I. C. A. Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre Interdisciplinaridade. FAZENDA, I. C. A. (org). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FELDMAN, M. G. Formação docente e contexto institucional. In FAZENDA, I. C. A.;

GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

GUSDORF, G. Pasado, presente y futuro de la investigación interdisciplinaria. In: APOSTEL, L. et al. **Interdisciplinarity and human sciences**. Madri: UNESCO, 1983.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 5.ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998. 254 p.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I. C. A. (org). **Didática e interdisciplinaridade**. 17 ed. Campinas: Papirus, 2012.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. O pensamento curricular no Brasil. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs). **Currículo: debates contemporâneos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 13 – 54.

MARTINS, J. B. Contribuições epistemológicas da abordagem multirreferencial para a compreensão dos fenômenos educacionais. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 85-94, 2004.

MELLO, M. F. de; BARROS, V. M. de; SOMMERMAN, A. Introdução. In: SOMMERMAN, A; MELLO, M. F. de; BARROS, V. M. de. (orgs). **Educação e transdisciplinaridade II**. São Paulo: TRIOM, 2002. p. 9-26.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16ª ed. Campinas: Papirus, 2012. 229 p.

_____. Complexidade e currículo: por uma nova relação. **Polis - Revista de la Universidad Bolivariana**, v. 9, n. 25, p. 289-311, 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. rev. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2016.

_____. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015a.

_____. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação.** Porto Alegre: Editora Sulina, 2015b.

_____. **Ciência com consciência.** 16 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 350 p.

_____. **O método 4: as ideias – habitat, vida, costumes, organização.** 6 ed. Porto Alegre: Sulina, 2011a. 320 p.

_____. **Os setes saberes necessários à educação do futuro.** 2 ed. rev. São Paulo: Cortez, 2011b.

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

MORIN, E.; ALMEIDA, M. da C.; CARVALHO, E. de A.(orgs). **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios.** 6 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

NICOLESCU, B. Um novo tipo de conhecimento – transdisciplinaridade. In: **Educação e Transdisciplinaridade.** Brasília: UNESCO/USP, 2000. p. 9-26.

PAUL, P. Importância do sujeito e da subjetividade na epistemologia e na avaliação da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI Jr., A.; FERNANDES, V. **Práticas interdisciplinares no ensino e na pesquisa.** Barueri: Manole, 2015.

PETRAGLIA, I. **Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber.** 13 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

PINTO, M .G. C. S. M.; PINTO, A. S. L. G. Formação inicial de professores: as licenciaturas interdisciplinares. In: X ANPED SUL, 2014, Florianópolis. **Anais – Trabalhos Completos,** Florianópolis, 2014. On-line.

RUIZ A. L.; et al. **Escassez de professores no Ensino Médio:** Propostas estruturais e emergenciais. 2007. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2014.

SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Porto Alegre: Penso, 2013. p. 16-37.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3 ed. Porto Alegre: ArtMed: 2000.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinariedade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- SANTOS, A; SANCHEZ, S. B.; BUENO, E. de S. S. Ensino Médio integrado: justaposição ou articulação? In: FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. (orgs). **Formação de docentes interdisciplinares**. 1 ed. Curitiba: CRV, 2013. p. 169-194.
- SILVA, A. R. de A. Negociação. In: FAZENDA, I. C. A. (org.); GODOY, H. P. (coordenadora técnica). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.
- SOMMERMAN, A. Complexidade e Transdisciplinaridade. **Revista Terceiro Incluído**, v.1, n.1, p.77–89, jan/jun, 2011.
- SOUSA, A. P. R. de.; COIMBRA, L. J. P. As licenciaturas interdisciplinares e o processo de expansão das IFES: implicações para a formação de professores. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 15, n. 65, p. 141-159, 2015.
- TAUCHEN, G.; ALVARENGA, A. M. Interdisciplinaridade: Da simplificação à abertura. In: SILVEIRA, D. S.; ARAÚJO, R. R. (orgs.) **Saberes e práticas docentes em Ciências: potencializando redes interdisciplinares de conhecimentos**. Rio Grande: Editora da FURG, 2016.
- THIESEN, J. da S. Currículo interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. **Perspectiva**, v. 31, n. 2, p. 591-614, mai/ago, 2013.
- UNIPAMPA. **Projeto Pedagógico de Curso – Licenciatura em Ciências da Natureza**. Dom Pedrito, 2012.

7. REVIVENDO, RENOVANDO E REORGANIZANDO OS SONHOS: O EMERGIR DA TESE

Escrever é o mesmo processo do ato de sonhar: vão-se formando imagens, cores, atos, e sobretudo uma atmosfera de sonho que parece uma cor e não uma palavra.

Clarice Lispector

7.1 Ego-história de uma sonhadora

Início esse movimento de fechamento da tese utilizando a ego-história como estratégia de retorno, de revelações e de reorganizações da pesquisadora sonhadora que escreve esse capítulo. Nesse RE complexo, retornamos ao início da escrita dessa pesquisa, vivenciando o passado e o presente para pensarmos no futuro, como afirma Morin (2015b, p. 382, grifos do autor): “*o novo do novamente*”. Da mesma forma, por intermédio da ego-história compreendemos “[...] a própria história do pesquisador como se fosse a de outrem, de o pesquisador explicar a si próprio, seguindo o estilo e os métodos que escolheu, o olhar frio, englobante e explicativo que tantas vezes lançou sobre os outros”¹⁰ (FAZENDA, 2003, p. 76), de modo que esse processo diferencia-se de uma autobiografia.

Os sonhos “são os seus mais profundos, mais concentrados pensamentos” (LOEWENBERG, 2017, p. 249), são individuais, mas suas realizações são acompanhadas e dependentes de vários interlocutores. Como ressalta Fazenda (2003, p. 78) a ego-história propicia ao pesquisador “[...] uma saída de si mesmo, do isolacionismo a que a academia convencionalmente o condena e inaugura, portanto, uma nova maneira de fazer tese: a de solidão compartilhada com muito prazer, a parceria”. Nessa perspectiva, por meio dos sonhos e da ego-história, a pesquisadora se movimenta, acompanhada por interlocutores no processo e na conclusão desse trabalho.

Nesse sonho, que vivencia-se na escrita da tese, metafórica e simbolicamente, a pesquisadora renova-se e reorganiza-se. O sonho que iniciou com alguns questionamentos sobre as questões interdisciplinares, transformou-se e, hoje encaminha-se para seu fechamento provisório com novos questionamentos. Primeiramente, uma breve retomada no motivo da metáfora do sonho, o qual faz parte de toda a escrita da tese, por meio dos símbolos emergentes e do objeto do filtro dos sonhos. A metáfora não foi escolhida, ela emergiu e encantou, “[...] não há metáfora no dicionário, ela não existe senão no discurso [...]” (RICOUER, 2000, p. 152). Sendo assim, a metáfora dos sonhos surge na vida da pesquisadora, conectada com a sua própria forma de agir e ser, sonhando e buscando a realização de sonhos recorrentes. Além do que, há um entendimento que não somos

¹⁰ Nessa perspectiva, nesse subcapítulo a escrita está em terceira pessoa do singular, a pesquisadora contando sua história como se fosse a história de outra pessoa.

somente seres racionais, mas emocionais, míticos e sonhadores. Morin (2012, p. 140, grifos do autor) afirma que “se o *homo* é, ao mesmo tempo, *sapiens* e *demens*, afetivo, lúdico, imaginário, poético, prosaico, se é um animal histórico, possuído por seus sonhos e, contudo, capaz de objetividade, de cálculo, de racionalidade, é por ser *homo complexus*”. Que sejamos *demens* e *sapiens*!

A pesquisadora possui uma formação inicial específica, exata, na qual prevalece o pensamento disciplinar, objetivo, racional. E nessa perspectiva formativa que chega para atuar no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, contexto do estudo desenvolvido. Dessa forma, por que não pensar através de diferentes lógicas? Por que não ter uma formação mais humanizada, mais lúdica, mais poética? Essa é a pesquisadora: alguém que busca através de seus sonhos, ações e práticas essas interligações, que no exercício da docência vai além do racional e que com essa investigação comunique interpretações e argumentos que mostrem essas diversas dimensões que a constituem. No entanto, esse movimento de regeneração da pesquisadora foi possível com a vivência dessa investigação, com as leituras do pensamento complexo e na busca de compreender e operar com as diversas lógicas, não somente a disciplinar. E a metáfora da tese expressa alguns desses movimento e sentimentos que são, ao mesmo tempo, complementares e antagônicos. De acordo com Gauthier (2004, p. 135), “[...] a metáfora liga arte e ciência [...]”.

Com os questionamentos presentes nos sonhos da pesquisadora, há uma regeneração no caminhar pela docência, acompanhada pelo processo de autoconhecimento. Varella (2008, p.88) ressalta que para o pesquisador, enquanto não há explosão dos seus sentimentos mais intimistas, a interdisciplinaridade “[...] não consegue desabrochar, por que primeiramente há a necessidade de seu auto-conhecimento para que depois de reconhecido ele possa finalmente enxergar e analisar-se como um ser por inteiro”. E por intermédio da interdisciplinaridade a pesquisadora vivenciou, vivencia e vivenciará esse movimento de transformação no ser professora, no ser pesquisadora e no ser professora-pesquisadora interdisciplinar. Sendo que algumas características são essenciais para essa transformação da professora-pesquisadora interdisciplinar, como mostrou a pesquisa: disposição, aceitação e escuta do outro, desacomodação, abertura ao novo e desconhecido e atitude.

Fazenda (2012, p. 122, grifos do autor) ressalta nos seus estudos que o pesquisador interdisciplinar “[...] aceita dividir sua própria percepção do mundo e dos homens”, sendo assim necessário “[...] a efetivação do exercício do *respeito* ao outro e da *espera* [...]”, da escuta sensível. E nesse processo de escuta sensível, que temos um sentimento marcante e necessário para a profissão docente e interdisciplinar: o amor. Fazenda (*ibidem*) afirma que:

Esse sentimento – o amor – é o que possibilita apoiar-se e ao mesmo tempo libertar-se da emoção. [...] Muitas vezes a maneira de expressar essa forma própria de pesquisar adquiriu contornos na *mítica* ou na *poética*, não no aspecto racional dos mitos e dos símbolos, mas

no aspecto de sua *sensibilidade*. [...] através dessas pesquisas conseguimos revelar também o lado artista, o lado poético, o lado sensível dos *educadores*, que nesse exercício tornaram-se pesquisadores (2012, grifos do autor).

Morin (2015d), em seus escritos, também traz a ideia do amor como sentimento necessário ao ser professor: “Para ensinar, dizia Platão, precisa-se de Eros, ou seja, do amor. É a paixão do professor por sua mensagem, por sua missão, por seus alunos que assegura uma influência possivelmente salvadora [...]” (p. 93-94). Dessa forma, permeados por Eros, finalizamos esse momento inicial de retomada escrevendo que a professora pesquisadora sonhadora encontra-se com os argumentos emergentes desta tese, os que serão expostos no próximo movimento da escrita, reorganizando-se como professora, pesquisadora e sempre sonhadora.

7.2 Emergências da tese

Emergem desse estudo discussões e investigações sobre interdisciplinaridade e formação de professores, inspirada epistemológica e metodologicamente pelo pensamento complexo, na busca de compreensões sobre a formação inicial interdisciplinar de professores em Ciências da Natureza. O objetivo central que orientou a pesquisa foi compreender os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito.

Com base neste objetivo, a organização da escrita foi sistematizada por meio de quatro artigos que estruturam uma tese apresentada pela linguagem poética e da metáfora do sonho. Significamos que o sonho emerge na tese como elemento mítico, simbólico, lúdico, fazendo com que pesquisadores e leitores adentrem e operem em uma escrita imersa no pensamento duplo, com traços racionais e mitológicos.

Dessa forma, a tese emerge a partir da auto-organização dos princípios organizadores de um holograma, já que a mesma se constitui de um todo que está nas partes (objetivos e artigos) e das partes que estão no todo (o objetivo e a tese). Nessa relação hologramática, revivemos os capítulos apresentados, de modo a renovar e reorganizar nossos pensamentos por meio dos objetivos e argumentos constituídos nos diferentes artigos que estruturam o estudo, de modo que com esses defendemos a tese emergente.

Nesta perspectiva constituímos a tese a partir dos objetivos de quatro artigos, frente aos seus objetivos específicos, do argumento central e dos aspectos emergentes. Sistematizamos esse processo de construção da tese no Quadro 2.

Quadro 2: Síntese dos argumentos centrais, aspectos emergentes e a construção da tese a partir dos artigos

<p>Artigo 1</p> <p>“Da” e “pela” busca interdisciplinar na formação inicial de professores nas Ciências da Natureza: estado do conhecimento</p>
<p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Investigar o estado do conhecimento das pesquisas sobre a formação inicial interdisciplinar na área de Ciências da Natureza.</p> <p style="text-align: center;">Argumento central</p> <p>A formação de professores em Ciências da Natureza é dependente das interações decorrentes desse processo e da atitude dos sujeitos envolvidos em querer ser, pensar e fazer interdisciplinar.</p> <p style="text-align: center;">Aspecto emergente: interações e atitude dos sujeitos.</p>
<p>Artigo 2</p> <p>Currículo e formação de professores: da simplificação ao pensamento complexo</p>
<p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Investigar e compreender o programa e as estratégias interdisciplinares previstas na organização curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA.</p> <p style="text-align: center;">Argumento central</p> <p>A formação de professores em Ciências da Natureza por meio do currículo apresentado converge para a formação inicial de professores interdisciplinares que se constitui em um processo auto-eco-formador.</p> <p style="text-align: center;">Aspecto emergente: currículo auto-eco-formador.</p>
<p>Artigo 3</p> <p>Ecologia da ação na formação de professores interdisciplinares em Ciências da Natureza: lugares e estratégias</p>
<p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Compreender, a partir da perspectiva dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA, os lugares e oportunidades de formação que contribuíram para a formação interdisciplinar.</p> <p style="text-align: center;">Argumento central</p> <p>Os lugares de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídos nas interações diversificadas, estratégicas e da ação ecologizada da prática docente.</p> <p style="text-align: center;">Aspecto emergente: ação ecologizada da prática docente.</p>
<p>Artigo 4</p> <p>A dialógica curricular na formação de professores em Ciências da Natureza</p>
<p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Compreender, a partir da perspectiva dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA, os lugares e oportunidades de formação que contribuíram para a formação interdisciplinar.</p>

Argumento central

As oportunidades de formação interdisciplinar dos estudantes em Licenciatura em Ciências da Natureza são constituídas por um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia na prática docente a um pensamento transdisciplinar.

Aspecto emergente: currículo dialógico e pensamento transdisciplinar na prática docente.

Fonte: os autores

No Quadro 2 apresentamos a construção da pesquisa, o movimento argumentativo e suas emergências, estruturando a seguinte tese: **Os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar em Ciências da Natureza auto-eco-organizam-se na ação ecológica da prática docente dos sujeitos, por meio de um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia ao pensamento transdisciplinar.**

Essa é uma tese emergente com as compreensões construídas por meio dos argumentos centrais da pesquisa, em que destacamos aspectos emergentes em cada momento de investigação: 1) interações e atitudes dos sujeitos; 2) currículo auto-eco-formador; 3) ação ecológica da prática docente; e 4) currículo dialógico e pensamento transdisciplinar na prática docente.

Afirmamos que as interações e atitudes dos sujeitos em relação a formação interdisciplinar, registrado como primeiro argumento da tese, estão implícitas quando falamos da ação ecológica da prática docente dos estudantes. Em nosso terceiro argumento da tese, explicitamos que os lugares de formação interdisciplinar são permeados pelas interações diversificadas e estratégias e da ação ecológica. Nessa perspectiva, entendemos que atitude é uma ação, e essa é estratégia, sendo permeada de incertezas que levam a decisões e iniciativas, em um processo que envolve interações e retroações.

No segundo argumento da tese significamos que o currículo do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza converge para um processo auto-eco-formador, além do que o mesmo opera na dialógica disciplinar/interdisciplinar. O princípio dialógico mobiliza os estudantes a um pensamento transdisciplinar na prática docente, nosso quarto argumento da tese.

Significamos que com a tese expressa percebemos o movimento recursivo que essa apresenta, seja com os sujeitos e seus pensamentos nesse processo de interação, o objeto que se mostra por intermédio do currículo e na ação realizada pelos estudantes nesse processo de auto-eco-formação. Nesse movimento formativo, entendemos que ambos, sujeito e objeto, modificam-se, transformam-se e regeneram-se. Com essa transformação emergem proposições da pesquisadora em relação aos seus sonhos acadêmicos e profissionais.

7.3 Proposições do sonho

Nesse momento final do estudo de doutoramento, trazemos proposições de princípios organizadores para a formação inicial interdisciplinar de professores na área de Ciências da Natureza, por meio da experiência com esse estudo realizado. No movimento de retornar aos capítulos da pesquisa, com um novo olhar, permeado de significações sobre o assunto, percebemos potenciais para futuras pesquisas no tema, bem como de estratégias e desafios para continuidade de ações de ensino e extensão a serem desenvolvidas.

Visualizamos que um ponto a ser investigado em futuros estudos é o estado do conhecimento sobre os estudos realizados fora do Brasil, dialogando com a experiência do outro em estudos comparados de natureza qualitativa, é um ponto a ser explorado. Outro aspecto que se mostra é desenvolver futuros trabalhos para a análise de currículo em ação, pois a análise do currículo, neste estudo, contemplou apenas a dimensão proposta e as percepções dos estudantes.

Outra potencialidade dos aspectos emergentes nesta tese é desenvolver futuros estudos sobre este tema, com análise e acompanhamento da inserção profissional dos egressos no ensino de Ciências da Natureza nas escolas de Educação Básica, uma vez que o curso é assumido em uma perspectiva interdisciplinar. Dessa forma, podemos investigar como a interdisciplinaridade é mobilizada e manifesta-se nas atividades no dia-a-dia da sala de aula e de acordo com os sistemas de ensino em que os egressos estão inseridos. Reconhecemos também o potencial de realizarmos pesquisas com os professores formadores dos cursos de Licenciaturas Interdisciplinares. Nesse sentido, emerge como desafio compreender como essa formação interdisciplinar os desafia em ações desde o planejamento no espaço da sala de aula, até mesmo como processo de auto-ecoformação.

Além de enxergarmos potenciais de futuras pesquisas sobre o tema, emergem desafios e estratégias no seguimento das atividades da pesquisadora que auto-eco-organiza-se nesse processo de investigação. Nossa tese expressa que: **Os lugares e oportunidades de formação interdisciplinar em Ciências da Natureza auto-eco-organizam-se na ação ecologizada da prática docente dos sujeitos, por meio de um currículo dialógico disciplinar/interdisciplinar, que os desafia ao pensamento transdisciplinar.**

Nessa perspectiva, a primeira ação da pesquisadora é constituir uma linha de pesquisa sobre interdisciplinaridade na formação de professores no grupo de pesquisa Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar – CIEFI, emergente do Projeto Novos Talentos da Física, institucionalizado no presente ano. A tese expressa que estamos em movimento não só na interdisciplinaridade, mas rumo a pensamentos transdisciplinares. Dessa forma, os futuros estudos

poderão envolver a reflexão da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores, operando com os princípios do pensamento complexo. Assim como, ampliarmos nossos aspectos metodológicos, estudando outras possibilidades de relações entre pensamento complexo e a Análise Textual Discursiva, o qual teve sua discussão iniciada no percurso metodológico desse estudo.

Outras perspectivas são relacionadas à organização da universidade, a qual vivencia um sistema disciplinar, mas apresenta tentativas interdisciplinares por meio de cursos que apresentam essas características, como por exemplo, o curso de Licenciatura em Ciências – EaD, o qual sua organização curricular ocorre por interdisciplinas. Sendo assim, buscaremos contribuir com os cursos de formação de professores da universidade, de modo a estudar formas de discutir e implementar dentro dos mesmos as questões interdisciplinares.

Com a atuação da pesquisadora mais próxima dos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Ciências – EaD, vemos como possibilidade a proposição de estratégias para inserirmos práticas e ações interdisciplinares, de modo a propiciarmos um repensar sobre a organização desses entendimentos. Dessa forma, almejamos que os lugares de formação não se limitem somente aos estágios curriculares supervisionados, como emergiu no estudo, mas também em outras disciplinas e espaços que compõem a organização dos cursos. Para isso, uma perspectiva que se apresenta é a criação e oferta de uma disciplina optativa que possua como proposta didática a discussão das relações interdisciplinares para os cursos de formação de professores, integrando licenciandos de diversas áreas do conhecimento.

Outra atividade a ser desenvolvida é a organização e execução de um projeto de extensão envolvendo licenciandos dos cursos da área das Ciências da Natureza e professores da Educação Básica, de modo a expandir nosso campo de ação sobre a interdisciplinaridade, articulando universidade e escola. Assim, contribuindo na formação inicial e continuada, visto que compreendemos que os lugares e as oportunidades de formação se constituem, principalmente, na prática docente dos sujeitos.

Com essas futuras proposições, ações e expectativas entendemos que essa tese de doutorado não chega ao seu fim. Ao relacionarmos aos nossos sonhos, sabemos que todas as noites eles retornam, breves ou longos, provocando diversos sentimentos, deixando-nos por vezes inquietos, angustiados ou até mesmo tranquilos e alegres. Dessa forma, essa tese termina na coexistência de diversos sentimentos e questionamentos, trazendo reflexões de que o sonho não acabou, mas que nesse caminho se renovou, se reorganizou e se regenerou.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. T.; et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA, A. J. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BICUDO, M. A. V. Aspectos de pesquisa qualitativa efetuada em uma abordagem fenomenológica. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa**: segundo a visão fenomenológica. São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 18, n. 3, p. 24-40, set./dez. 2013.

BIGUETTI, M. J. E. G. Coragem. In: FAZENDA, I. C. A.; GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade**: pensar, pesquisar e intervir. São Paulo: Cortez, 2014.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, jan/abr, 2002.

CARVALHO, R. F. Temporalidade e Historicidade em Ilya Prigogine. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de História, 2012.

CUNHA, M. I. da. Os conceitos de espaço, lugar e território nos processos analíticos da formação dos docentes universitários, **Educação Unisinos**, v. 12, n. 3, p. 182-186, set/dez, 2008.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2003.

_____. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 18ª ed. Campinas: Papirus, 2012.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GAUTHIER, J. Z. A questão da metáfora, da referência e do sentido em pesquisas qualitativas: o aporte da sociopoética. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, jan./abr., p. 127-142, 2004.

GEDHIN, E.; FRANCO, M. A. S. Introdução. In: PIMENTA, S. G.; GEDHIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Pesquisa em Educação**: Alternativas investigativas com objetos complexos. 2ª edição. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

- KLEIN, J. T. **Interdisciplinarity: history, theory & practice**. Detroit: Wayne State University Press, 1990.
- JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.
- JUNG, C. G. **O homem e seus símbolos**. 2 ed. especial. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.
- LOEWENBERG, L. Q. **Por que sonhei com isso?** Como o significado dos seus sonhos pode mudar a sua vida. 1 ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2017.
- MENEZES, J. **O poder das histórias contadas no xamanismo de Jorge Menezes**. Porto Alegre: Hapha, 2015.
- _____. **A força da calma no xamanismo de Jorge Menezes**. Porto Alegre: Hapha, 2014.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16ª ed. Campinas: Papyrus, 2012.
- MORAES, M. C.; LA TORRE, S. de. Pesquisando a partir do pensamento complexo - elementos para uma metodologia de desenvolvimento eco-sistêmico. **Educação**, n. 1, v. 58, p. 145–172, jan./abr. 2006.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ: 2007.
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 2016.
- _____. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015a.
- _____. **O método 2: a vida da vida**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015b.
- _____. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015c.
- _____. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015d.
- _____. **Ciência com consciência**. 16º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- _____. **O método 5: a humanidade da humanidade**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2012.
- MORIN, E.; CIRUANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: O pensamento complexo como Método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez, 2003.
- NEVES, C. M. de C. Formação de professores da educação básica e pós-graduação: a interdisciplinaridade necessária. In: PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.

- PESSOA, F. de. **Livro do Desassossego**. Disponível em: <<https://www.luso-livros.net/wp-content/uploads/2013/11/Livro-do-Desassossego-.pdf>>. 2013. Acesso em: 10 de jan. 2017.
- POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: **Seminário internacional interdisciplinaridade, humanismo, universidade**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003, Porto. Artigos, Porto, 2003. On-line.
- PRIGOGINE, I. O fim da certeza. In: MENDES, C. (org). **Representação e complexidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.
- _____. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.
- RICOUER, P. **A metáfora viva**. Tradução de Dion David Macedo. Edições Loyola: São Paulo, 2000.
- RUMI, A. **Origem do filtro dos sonhos**, 2016. Disponível em: <<http://www.xamanismo.com.br/filtro-dos-sonhos/>>. Acesso em 10 de fev. 2017.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SCHMIDT, L. K. **Hermenêutica**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- SILVA, J. P. da. Gestão Educacional. In: FAZENDA, I. C. A. GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.
- SOMMERMAN, A. Objeto, método e finalidade da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR., Arlindo. FERNANDES, Valdir. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.
- SZYMANSKI, H.(org) et al. **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. 4.ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2011.
- THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n. 39, p. 545-598, set-dez, 2008.
- UNIPAMPA. Universidade, 2015. Disponível em: <novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/universidade>. Acesso em: 10 de ago. 2016.
- VARELLA, A. M. S. **A comunicação interdisciplinar na educação**. São Paulo: Escuta, 2008.
- VASCONCELLOS, M. J. E. de. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. 10ª ed. Campinas: Papyrus, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Plano de integralização da carga horária

1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre	7º Semestre	8º Semestre	9º Semestre
Universo: Estrutura	Terra: Estrutura	Leis físicas do movimento e aplicações biológicas	Leis físicas da natureza: oscilações, ondas e fluidos	Fundamentos do metabolismo	Corpo humano e saúde	Estatística experimental	Pesquisa em Ciências da Natureza I	Pesquisa em Ciências da Natureza II
Universo: Evolução	História e filosofia da educação	Diversidade de vida: primeiras formas	Diversidade de vida: invertebrados	Políticas públicas	Física dos seres vivos	Engenharia do material genético	Estágio supervisionado III	Estágio supervisionado IV
Universo: Origem	Matéria orgânica na Terra	Reações orgânicas	Química analítica: aspectos quali e quantitativos	Diversidade de vida: vertebrados	Antropologia, multiculturalismo, ética e cidadania	Tecnologia ambiental		
Introdução a Ciências da Natureza	Análise numérica da natureza	Psicologia do desenvolvimento e aprendizagem	Diversidade de vida: vegetal	Físico-química da natureza	Fisiologia comparada de vertebrados	Tecnologia analítica		
Experimentação	Ecossistemas da Terra	Transformações da matéria: aspectos quali e quantitativos	Didática, currículo e planejamento	Leis físicas da eletricidade e magnetismo	Anatomo-fisiologia vegetal	Leitura e produção textual		
Práticas Pedagógicas	Metodologia e pesquisa no ensino de Ciências	Práticas pedagógicas	Recursos hídricos: aspectos biol., quím. e físicos	LIBRAS	Práticas pedagógicas	Educação e mídia		
	Práticas pedagógicas		Práticas pedagógicas	Práticas pedagógicas	Estágio supervisionado I	Práticas pedagógicas		
						Estágio Supervisionado II		

APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você é convidado(a) a participar, como voluntário(a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento.

INFORMACÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: PROCESSOS DE AUTO-ECO-ORGANIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR

Pesquisador Responsável: RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:

O motivo que nos leva a estudar o problema/questão da pesquisa “**Que lugares e oportunidades de formação interdisciplinar foram experienciadas pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza?**” é investigar e compreender os espaços e as oportunidades de aprendizagem interdisciplinar experienciadas pelos estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA. A pesquisa se justifica por ser um assunto que necessita de discussões, visto que é uma formação desafiadora e inovadora. O(s) procedimento(s) de coleta de dados será/serão da seguinte forma: entrevista e questionário para obter informações com os formandos da primeira turma do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA.

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

Outras informações:

- Benefícios para o participante: Produção de uma pesquisa na área, além do fomento de discussões sobre a formação interdisciplinar.
- Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Prof^ª. MSc. Rafaela Rodrigues de Araújo que pode ser encontrado no endereço Universidade Federal do Rio Grande – FURG no Instituto de Matemática, Estatística e Física, (53) 99214863, rafaelearaujo@furg.br. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a pesquisa entrar em contato com a Rafaela.
- É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.
- Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

**DECLARAÇÃO DO(A) PARTICIPANTE OU DO(A) RESPONSÁVEL PELO(A)
PARTICIPANTE:**

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa acima citada. Fui informado(a) pelo(a) pesquisador(a) Rafael Rodrigues de Araújo dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada, esclareci minhas dúvidas e recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Autorizo () Não autorizo () a publicação de eventuais fotografias que o(a) pesquisador(a) necessitar obter de mim, do meu recinto ou local para o uso específico em sua dissertação ou tese.

Local e data: _____/_____/_____.

Nome: _____

Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) orientador (a): _____

APÊNDICE 3 - Comunicação sobre os pseudônimos assumidos no estudo

E-mail encaminhado aos estudantes para escolha dos nomes em agosto de 2016

Boa tarde!

Encaminho e-mail para lhes consultar sobre qual nome fictício gostariam de "escolher", entre as opções abaixo, no desenvolver das citações ao longo da tese.

Optamos por estes nomes, em função das questões éticas da pesquisa e pela relação com a metáfora do "sonho" trabalhada no projeto.

No capítulo metodológico iremos trabalhar com o Filtro dos Sonhos e esse possui diversas cores que expressam significados. Nesse sentido, os nomes fictícios seriam expressos por cores, sendo elas:

Cor	Significado
Rosa	Amor, pureza e beleza.
Verde	Cura, verdade e harmonia.
Amarelo	Sabedoria e inteligência.
Vermelho	Poder, motivação e criatividade.
Violeta	Liberdade
Magenta	Gratidão e comprometimento.
Marrom	Estabilidade
Branco	Iluminação
Azul	Fé e determinação
Laranja	Desapego

Solicito que escolham uma das cores. Aviso que caso uma cor seja escolhida por mais de um sujeito, será válida para a primeira pessoa que enviar o e-mail.

Lembro que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE foi assinado por todos no momento da entrevista, que possui como objetivo: Investigar e compreender os lugares e as oportunidades de formação interdisciplinar experienciadas pelos estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito.

Agradeço as suas significativas contribuições à essa pesquisa.

Abraços!