



CIÊNCIAS HUMANAS

Como a busca “da” e “pela” interdisciplinaridade permeia as pesquisas na área de formação de professores em Ciências da Natureza?

How does the search “of the” and “for” interdisciplinarity permeate the research in the formation teachers area in Sciences of Nature?

Rafaele Rodrigues de Araújo¹; Gionara Tauchen²; Valmir Heckler³

RESUMO

O artigo apresenta o estado do conhecimento sobre a perspectiva interdisciplinar na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza. A pesquisa abrange a Análise de Conteúdo de 19 artigos selecionados em 160 periódicos nacionais com classificação de 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, apresentando a interdisciplinaridade em sua concepção formativa. A procura **pela** expressa-se por meio de ações como práticas, projetos ou programas realizados ao longo da trajetória formativa dos estudantes nas licenciaturas, visto que não há menção no currículo proposto. Os resultados do estudo nos mostram uma convergência dessas perspectivas e a necessidade de fortalecimento da relação indissociável entre os sujeitos e os objetos de conhecimento.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; Interdisciplinaridade; Estado da arte; Ciências da Natureza.

ABSTRACT

*The article presents the state of knowledge about the interdisciplinary perspective on the initial formation of teachers on the area of Natural Sciences. The research comprises the Content Analysis of 19 articles selected within 160 national periodicals with rating of A1 and B2 in the Teaching area of CAPES' Qualis. Through analysis, it was noticed that the interdisciplinarity is present in two perspectives: the search **of** and **for** interdisciplinarity. The search **of** focuses on the works that discuss the initial formation in the proposed interdisciplinary curricula for Natural Sciences degree courses, presenting the interdisciplinarity in its formative conception. The search **for** is expressed through actions, such as practices, projects or programs carried out along the formative path of students in undergraduate education, since there is no mention in the proposed curriculum.. The results of the study show a convergence of these perspectives and the need to strengthen the indissoluble relationship between the subjects and the objects of knowledge.*

Keywords: Initial formation of teacher; Interdisciplinarity; State of art; Natural Sciences.

^{1;2;3} FURG – Universidade Federal do Rio Grande – Rio Grande/RS – Brasil.

1. 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; PINTO, 2014; SOUSA; COIMBRA, 2015). A finalidade desses cursos é licenciar os acadêmicos em áreas do conhecimento, ou seja, Ciências da Natureza ou outra área, intitulando-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 das 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, sendo uma dessas soluções “[...] 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 do mesmo 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 LI, 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 a má formação de professores nessas áreas.

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

estratégias e a compreensão de contextos diferenciados, sendo essas proposições de interdisciplinaridade.

De acordo com Pinto e Pinto (2014) “[...] esta formação parece pretender romper limites disciplinares historicamente instituídos; as LI demandarão não só a criação de novos cursos, mas também de ‘novos professores’” (grifo dos autores, p.12). Nesse sentido, analisamos os 19 artigos de periódicos emergentes da seleção com critérios estabelecidos sobre a formação inicial de professores interdisciplinares em Ciências da Natureza. Com a realização da metodologia de Análise de Conteúdo nesses artigos obtivemos duas categorias que mostram a busca *da e pela* interdisciplinaridade. Dessa forma, com o propósito compreendermos as distintas perspectivas interdisciplinares assumidas na formação interdisciplinar de professores iniciamos ampliando nossas interlocuções teóricas.

2. INTERLOCUÇÕES COM AS PERSPECTIVAS DA INTERDISCIPLINARIDADE

No Brasil, os estudos sobre a interdisciplinaridade, numa visão epistemológica, têm como referência Hilton Japiassú, pioneiro nos estudos em meados dos anos 60. 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 educador 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).

A 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, os quais compreendemos que ocorrem sempre em conjunto. Percebemos, nessa perspectiva, o enfoque da interdisciplinaridade pedagógica, que se faz presente na forma de pensar, ensinar e tornar mais significativa a aprendizagem pelos estudantes, abrangendo o fazer do professor (THIESEN, 2008).

Ivani Fazenda, desde a década de 70, é uma precursora nas 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 do Ensino Médio (PCNEM), em 2000, 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. Esses documentos expõem que ao buscarmos “[...] dar significado ao conhecimento escolar” estamos

contextualizando o conteúdo trabalhado, evitando a compartimentalização, por meio da interdisciplinaridade (BRASIL, 2000, p.4).

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, 2008, p. 11). 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 (2008) 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” (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. Essa 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, grifo do autor).

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 um processo de auto-formação do sujeito, mas também a dependência entre sujeitos, que deverá ser aceita para efetivação do ser e da ação interdisciplinar. De acordo com França (2014):

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; BIANCHETTI, 2011, p. 25).

As interlocuções teóricas apresentadas registram distintos aspectos 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. No entanto, por meio das diferentes perspectivas apresentadas registramos que a formação interdisciplinar é um processo de auto-eco-formação, no qual se faz necessário, principalmente, disposição e atitude do sujeito para o exercício da prática interdisciplinar.

3. 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 já 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; 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” (p. 187). Realizaram levantamentos dos principais trabalhos, tendo como foco a interdisciplinaridade nas escritas que apresentam vínculo com o nível médio através de revistas classificadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no WebQualis como 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 Sucupira⁴, 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 (2000) 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, realizando uma busca em cada um dos artigos de cada uma das revistas. Nessa primeira etapa da seleção, registramos, em 29 periódicos, 39 artigos que apresentavam a discussão sobre formação inicial de professores relacionados com a interdisciplinaridade em distintas áreas do conhecimento. Na segunda etapa, realizamos a leitura dos 39 artigos e selecionamos somente os que haviam relação com a área de Ciências da Natureza sendo que dessa forma totalizaram 19 artigos em 14 periódicos, listados no Quadro 1.

Quadro 1: Periódicos e artigos classificados na análise

| Periódico | Código | Autor | Ano |
|--|---------------|---|------------|
| ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia | A1 | SILVA, F. K. M.; HORNINK, G. G. | 2011 |
| | A2 | FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P. | 2012 |
| Ciência & Educação | A3 | REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C. | 2009 |
| Ciência e Natura | A4 | ARAÚJO, R. R. de; ALVES, C. C. | 2014 |
| Comunicações | A5 | PESCE, M. K.; VOIGT, J. M. R.; GARCIA, B. R. Z.; MUNHOZ, E. M. B. | 2015 |
| Educação & Realidade | A6 | BRITTO, N. S.; SILVA, T. G. R. | 2015 |
| Educação & Sociedade | A7 | SANTOS, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. | 2008 |
| Investigações em Ensino de Ciências | A8 | PIETROCOLA, M.; ALVES FILHO, J. P.; PINHEIRO, T. F. | 2003 |
| | A9 | RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. | 2007 |

⁴<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

| | | | |
|--|-----|--|------|
| | A10 | VILLANI, A.; FRANZONI, M.; VALADARES, J. M. | 2008 |
| | A11 | ZANON, L. B.; HAMES, C.; SANGIOGO, F. A. | 2012 |
| Pro-prosições | A12 | FREITAS, D.; VILLANI, A.; PIERSON, A. H. C. | 2001 |
| Revista Brasileira de Ensino de Física | A13 | SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N. | 2014 |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | A14 | PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R. | 2001 |
| Revista Brasileira de Pós-Graduação | A15 | DESTRO, A. M.; et al | 2012 |
| Revista Conexão UEPG | A16 | ARAÚJO, R. R. de; ALVES, C. C. | 2015 |
| Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia | A17 | VISNIÉVSKI, J.; SILVA, A. K. da.; LIMA, H. A. de.; RAFALSKI, J.; BRITTO, N. S. | 2014 |
| | A18 | SILVA, T. G. R.; BRITTO, N. S. Q.; MAESTRELLI, S. R. P. | 2014 |
| Revista Ensaio | A19 | MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. | 2012 |

O Quadro 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.

Artigos publicados no tema no período de 1996 a agosto de 2015

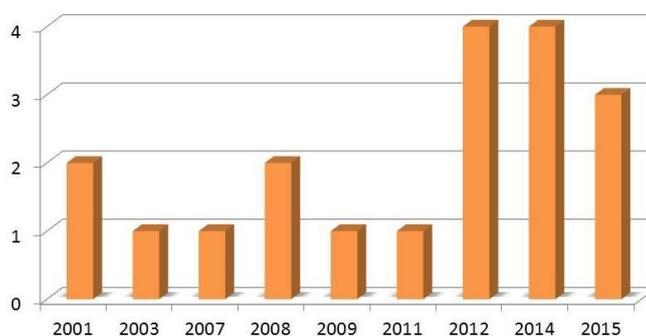


Figura 1: Número de artigos registrados nos últimos 20 anos

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 emergiram novamente as discussões no campo da interdisciplinaridade, gerando mudanças nos currículos dos cursos de Educação Superior.

Inúmeros pesquisadores, como Ivani Fazenda e outros apresentados inicialmente neste manuscrito, 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 pode nos auxiliar nos entendimentos sobre o que os pesquisadores problematizam acerca da interdisciplinaridade na formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza.

4. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

Analisamos 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 apresentam 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 cada artigo, decompomos e categorizamos os achados da pesquisa. A decomposição foi composta por extratos dos artigos que mostravam significância para o pesquisador e apresentavam relações e semelhanças com todo material selecionado. 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, obtivemos duas categorias através de um reagrupamento de elementos comuns. No Quadro 2 evidenciamos o resultado com as 7 unidades de contexto, das quais emergiram as categorias do estudo: *Da busca interdisciplinar para a formação inicial*, ou seja, os trabalhos que evidenciaram a interdisciplinaridade como algo inerente aos cursos; e *A formação inicial pela perspectiva interdisciplinar*, nos artigos que não deixam explícito no PPC esta visão epistemológica, mas apresentam ações pontuais de docentes e/ou em projetos.

Quadro 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 | |

Os registros do Quadro 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 da 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 [...]” (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 no Quadro 3:

Quadro 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 |

O Quadro 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, *da* e *pela*, de análise. Explicitaremos nos próximos itens os achados expressos nos distintos trabalhos sobre a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza.

4.1 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; INFANTE-MALACHIAS, 2008); (SANTOS; VALEIRAS, 2013), assim como discussões sobre a interdisciplinaridade dentro desses cursos a partir da concepção de docentes e discentes os quais entendem a interdisciplinaridade em uma visão instrumental (ARAÚJO; ALVES, 2014).

Silva et al. (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 et al., 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; 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 et al., 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. [...] 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 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” (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 et al. (2003), Villani et al. (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; 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; 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; VALEIRA, 2014, p. 2504-2).

Indagamos sobre a reflexão da pesquisa de Silva et al. (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.

4.2 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 et al. (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 et al. (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 e epistemológicas como as citadas acima.

O trabalho de Villani et al. (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 et al. (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 PCN, 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). Envolvem 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.

5. 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, além de 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.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Augusta Thereza; et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, Arlindo; SILVA, Antônio Silva Neto. **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

ARAÚJO, Rafael Rodrigues de; ALVES, Cristiane da Cunha. 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.

_____. 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, Sandra. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, Selma Garrido. (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

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

BERTI, Valdir Pedro; FERNANDEZ, Carmen. 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.

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

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. 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.

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

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

BRITTO, Néli Suzana; SILVA, Thais Gabriella Reinert da. 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, Adriana Mendonça; et al. Projeto institucional: formação docente e compromisso social. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, p. 509 - 534, mar., 2012.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. 6ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

_____. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18ª ed. Campinas: Papyrus, 2012a.

_____. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17ª ed. Campinas: Papyrus, 2012b.

FEISTEL, Roseli Adriana Blümke; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. 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, Marina Graziela. Formação docente e contexto institucional. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; GODOY, Herminia Prado. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n.79, p. 257-272, ago., 2002.

- FRANÇA, Odila Amélia Veiga. Ação. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; GODOY, Herminia Prado. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.
- FREIRE, Patricia de Sá; et al. Práticas para criação do conhecimento interdisciplinar: caminhos para inovação baseada em conhecimento. In: PHILIPPI JR, Arlindo; FERNANDES, Valdir. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.
- FREITAS, Denise de; et al. A formação de professores em Ciências: Freire dialogando com a Psicanálise. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, mar., 2001.
- KLEIN, Julie Thompson. Ensino interdisciplinar: Didática e Teoria. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17ª ed. Campinas: Papyrus, 2012.
- LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos teóricos-metodológicos**. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. Interdisciplinaridade – Para além da filosofia do sujeito. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (orgs.). **Interdisciplinaridade: além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.
- MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márton. 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, Erika Regina; OSTERMANN, Fernanda. 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.
- _____. 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, Carmem Moreira de Castro. Formação de professores da educação básica e pós-graduação: a interdisciplinaridade necessária. In: PHILIPPI JR, Arlindo; FERNANDES, Valdir. **Práticas da Interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2015.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- PESCE, Marli Krüger de; et al. Núcleo pedagógico integrador: uma experiência em cursos de licenciatura. **Comunicações**, n. 2, p. 39-50, jul-dez, 2015.
- PIERSON, Alice; NEVES, Marco Rogério. 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, Maurício; et al. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de Ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

PINTO, Maria das Graças Gonçalves; PINTO, Aline Souza da Luz Gonçalves. Formação inicial de professores: as licenciaturas interdisciplinares. In: **X ANPED SUL**, 2014, Florianópolis. Anais – Trabalhos Completos, Florianópolis, 2014. On-line.

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

REZENDE, Flavia; QUEIROZ, Glória Regina Pessôa. Apropriação discursiva do tema 'interdisciplinaridade' por professores e licenciandos em fórum eletrônico. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 459-478, 2009.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. 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, Antonio Ibáñez; 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, José Gimeno. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Carlos Alberto dos; VALEIRAS, Nora. Currículo interdisciplinar para licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 2504, 2014.

SANTOS, Silvana; INFANTE-MALACHIAS, Maria Elena. Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de Ciências. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 557-579, mai./ago., 2008.

SILVA, Fernanda Keila Marinho da; HORNINK, Gabriel Gerber. 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, Thais Gabriella Reinert da; et al. 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, Ana Paula Ribeiro de; COIMBRA, Leonardo José Pinho. 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, Juares da Silva. 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, Alberto. et al. 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, Jaquiline; 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, Lenir Basso; et al. 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, 2012.2011.