

Indicadores de interdisciplinaridade em um grupo de estudos: uma reflexão ao ensino de temas ambientais na formação inicial de professores

Interdisciplinarity's indicators in a study group: think about environmental themes teaching in initial teacher training

Giselle Alves Martins

Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP)
gisellealvesmartins@gmail.com

Paula de Oliveira Souza

Curso de graduação em Ciências Biológicas
Departamento de Biologia – FFCLRP/USP
paula.oliveira.souza@usp.br

Gabriel Santos Paulos

Curso de graduação em Ciências Biológicas
Departamento de Biologia – FFCLRP/USP
gabrielopaulon@gmail.com

Fernanda da Rocha Brando

Docente no Departamento de Biologia – FFCLRP/USP
ferbrando@ffclrp.usp.br

Taitiâny Kárita Bonzanini

Docente na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP
taitiany@usp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar as contribuições sobre a criação de um grupo de estudos interdisciplinares, voltado às questões ambientais, na formação inicial de professores de Ciências Naturais. A construção das atividades do grupo foi norteada por cinco indicadores elaborados pelos pesquisadores com base na literatura sobre as principais características da interdisciplinaridade no contexto do ensino. As atividades realizadas foram: quatro seminários teórico-práticos sobre questões ambientais e a preparação de um jardim comestível. Os dados

coletados por meio dessas atividades permitem inferir que a intervenção complementar à formação inicial dos estudantes contribuiu positivamente aos futuros professores, favorecendo a formação de sujeitos mais críticos e reflexivos, preparados para debaterem questões que envolvam, além de conteúdos científicos, diferentes aspectos como políticos, econômicos, sociais e ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Interdisciplinaridade, Proposta didática

Abstract

The aim of this work is to present as contributions on the creation of an interdisciplinary studies group, focused on environmental issues, in the initial training of Natural Sciences teachers. The construction of the activities of the group was guided by five indicators developed by the researchers based on the literature on the main characteristics of interdisciplinarity in the teaching context. The activities carried out were: four theoretical-practical seminars on environmental issues and the preparation of an edible garden. The data collected through these activities allow us to infer that the complementary intervention in the initial teacher training of students contributed positively to the future teachers, favoring the formation of more critical and reflexive subjects, prepared to discuss issues that involve, besides scientific content, different aspects such as political, economic, Social and environmental issues.

Key words: Environmental Education, Interdisciplinarity, Didactic proposal

Introdução

No Brasil, historicamente existe uma educação onde os currículos são fragmentados e desarticulados, as disciplinas são estudadas de forma isolada e sem integração (LAPA *et al.*, 2015). Essa realidade pode ser observada em todos os níveis de ensino e reflete na formação de professores e alunos, comprometendo o pensamento crítico (PIRES, 1998) e formando sujeitos pouco preparados para enfrentar as demandas da sociedade atual, que exigem uma formação interdisciplinar.

Em termos gerais, a formação interdisciplinar de professores pode ser compreendida mediante duas ordenações: a científica e a social (FOUREZ, 2001; FAZENDA, 2008). A ordenação científica considera que a formação deve ser comprometida com a cientificidade disciplinar, sendo que as disciplinas precisariam ser analisadas de acordo com os saberes e conceitos que a ciência abrange. A ordenação social considera que os saberes científicos interdisciplinares teriam que estar de acordo com as exigências da sociedade para que sejam mais práticos, uma resposta para lidar com as situações que não competem exclusivamente ao âmbito educacional e científico. Uma terceira ordenação, denominada interacional, está voltada para a realidade de formação de professores no Brasil. Leva em consideração as duas primeiras

e busca um ‘saber interdisciplinar’, ou seja, a inclusão da experiência docente, sua intencionalidade e funcionalidade diferenciando o contexto científico do profissional e do prático (LENOIR *et al.*, 2001).

Diante um sistema educacional que é julgado e analisado como deficiente, a interdisciplinaridade pode ser utilizada como ferramenta para entendimento de mundo; pode ser entendida como uma atitude ousada e de busca por conhecimento, envolvendo a cultura de formação dos professores (FAZENDA, 2008); e pode ser vista como uma barreira epistemológica que ainda deve ser superada no processo formativo de educadores (INFANTE-MALACHIAS, 2011).

Considerada uma área do conhecimento interdisciplinar, a Educação Ambiental (EA) trata as questões ambientais e humanas de forma inter-relacionada e integrada (COIMBRA, 2005). É definida pelo Ministério do Meio Ambiente como:

Uma dimensão da educação, uma atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012).

Devido às dificuldades de um ensino interdisciplinar na formação inicial de professores de Ciências, bem como a importância da EA como eixo transversal no ensino, o presente trabalho, parte de uma pesquisa mais ampla, tem como objetivo apresentar as contribuições sobre a criação de um grupo de estudos interdisciplinares, voltado às questões ambientais, na formação inicial de professores de Ciências Naturais. Busca responder a seguinte pergunta: Como a criação de um grupo de estudos interdisciplinares pode contribuir para a formação inicial de professores de Ciências aptos a enfrentar as demandas ambientais atuais?

O trabalho descreve uma metodologia didática visando uma formação interdisciplinar no fazer docente a partir da compreensão abrangente e integrada das Ciências da Natureza. Ao mesmo tempo, visa à formação de um profissional com postura intelectual crítica e reflexiva, preparado para orientar e estimular seus alunos ao aprendizado significativo das ciências.

A perspectiva metodológica é de abordagem qualitativa caracterizada por um plano de investigação, uma estrutura para a tomada de decisões e estabelecimento de ações, o que permite tomar tarefas e atividades aparentemente isoladas e enquadrar em um conjunto, integrando esforços ‘separados’ para uma finalidade comum (PATTON, 2002). Descrever os principais temas de investigação qualitativa constitui uma estratégia coerente para a investigação qualitativa, que inclui suposições fundamentais e ideais epistemológicos (PATTON, 2002).

Desenvolvimento

O grupo de estudos é composto por pesquisadores e participantes selecionados mediante inscrição online, tendo como pré-requisito alunos de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química, Pedagogia e Ensino de Ciências (EAD) de uma universidade pública do Estado de São Paulo.

As atividades foram realizadas em um laboratório didático da universidade e ocorreram semanalmente, em encontros de uma hora e meia de duração, durante dois meses do segundo semestre de 2016. Foi composto por quatro seminários teórico-práticos sobre temas como estética, mudanças climáticas, água e biodiversidade, além da construção de um jardim comestível. Todas as atividades foram áudio gravadas para coleta de dados mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado em reunião do Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 66807416.1.000.5395).

O processo de criação e desenvolvimento do grupo está descrito em duas etapas:

I) Indicadores de interdisciplinaridade *a priori*

Elaboração de cinco indicadores de interdisciplinaridade utilizadas tanto para a construção das atividades propostas quanto para as análises futuras de todos os dados coletados na pesquisa mais ampla. Ao classificar os elementos da pesquisa em categorias, se investiga o que cada um deles tem em comum com os outros, e passa-se a organizar os dados brutos (BARDIN, 2011). Seguiu-se a categorização proposta por Bardin (2011), a partir de características sobre interdisciplinaridade (FAZENDA, 2008; CANIATO, 2011; SANTOS, 2011), denominadas como indicadores principais de uma proposta interdisciplinar, lembrando que não há um consenso sobre o melhor formato de uma abordagem pedagógica interdisciplinar das Ciências Naturais (SANTOS, 2011). Por meio de reuniões anteriores às intervenções, cada palestrante tomou ciência dos indicadores (Tabela 1), instrumento guia para a construção de suas atividades e que serão retomados em futuras análises. Foi definido o tipo de abordagem a ser adotada nos seminários e as estratégias didáticas utilizadas, visando provocar discussões entre os participantes e garantir o andamento e execução das atividades práticas.

Indicadores de Interdisciplinaridade	Descrição dos procedimentos adotados pelos palestrantes durante as atividades
1-Construção do Conhecimento	Conduzir o processo de forma provocativa, por meio de atividade instigante, para a construção de argumentos pelos participantes
2-Análise do conhecimento prévio	Estimular os participantes para revisão de conceitos prévios e relação com as atividades propostas
3-Análise do desempenho	Registrar o processo de aprendizado dos participantes por meio da participação nas discussões, avaliando qualitativamente seu desempenho
4-Cooperativismo	Estimular a leitura e discussão em grupo e a integração entre participantes
5-Intervencionismo	Conduzir e intervir na discussão para acrescentar e orientar os participantes de forma integradora

Tabela 1. Categorias procedimentais da prática interdisciplinar elaboradas *a priori*

II) Construção dos seminários teórico-práticos e do jardim comestível como instrumento didático

- Seminário 1: A importância da Estética e a Educação Ambiental (EA)

Objetivo: Discutir o conceito de estética como ferramenta ao ensino e entender as formas como os seres humanos respondem aos fenômenos naturais por meio da estética peirceana.

Referencial teórico e estratégia didática (Rt/Ed): O seminário abordou a filosofia de Charles Sanders Peirce (1839 – 1914), explorando o conceito de estética que vai além da ideia de beleza, remetendo ao admirável que leva à busca pelo conhecimento. Discutiui-se como a estética poderia ser usada na EA para sensibilizar os educandos e a sociedade em relação às questões ambientais de forma geral.

Para o levantamento de conhecimento prévio e para gerar discussões foi sugerido que os estudantes respondessem as perguntas: O que é ambiente?; Qual a relação da EA com a sua área de trabalho/estudo?; Quais foram as suas experiências pessoais com a EA?

- Seminário 2: Mudanças Climáticas

Objetivo: Discutir problemas causados pelas mudanças climáticas por meio da tomada de decisões.

(Rt/Ed): O seminário apresentou brevemente como as mudanças no clima vêm ocorrendo na Terra, como um processo natural ao longo da história do planeta e atualmente como consequência das ações antrópicas.

Foi simulada uma reunião entre países interessados em frear as consequências de uma intervenção antrópica no clima. Os participantes foram divididos em três grupos representantes de países fictícios com características específicas: A = pequena extensão territorial, importador de recursos naturais, muito industrializado, paisagens altamente antropizada, baixa porcentagem de vegetação nativa, alto índice de IDH, problemas econômicos como alta taxa de desemprego e elevadas taxas de inflação; B = grande extensão territorial, exportador de muitos recursos naturais, economia dependente da exportação, dois biomas com espécies endêmicas, inúmeros serviços ecológicos ao planeta, médio IDH, perspectiva de crescimento nos próximos 5 anos e grave crise política como denúncias de corrupção no atual governo; C = pequena extensão territorial, economia altamente dependente da exportação, exporta muitos recursos minerais e naturais, paisagens naturais muito devastadas, graves problemas sociais como grande deficiência no sistema educacional.

Durante a reunião os representantes dos países fictícios discutiram como suas ações colaborariam para frear as consequências de uma intervenção antrópica no clima e deveriam entrar num acordo para decidir quais medidas seriam tomadas para causar menos impactos futuramente. Responderam as seguintes perguntas: O que mais valorizo? Por quê? Quais os meus objetivos como nação? Como colaboro com a questão das mudanças climáticas? Como agravo as consequências das mudanças climáticas? Do que eu abriria mão para diminuir o impacto no clima? Do que não abriria mão? Após discussão e acordos estabelecidos deveriam responder: Quais os consensos alcançados? Quais as faltas de consenso? Por quê? Você como educador: Quais os pontos (social, ambiental, econômico e político) levaria em consideração para discutir na sala de aula? Quais pontos são considerados de maior dificuldade na hora de promover uma discussão desse tipo junto com os alunos? Por quê?

- Seminário 3: Recursos Hídricos

Objetivo: Estimular a reflexão crítica sobre as consequências geradas a partir da transposição do Rio Piumhi (MG), levantando em consideração aspectos econômicos, sociais, políticos e ambientais, e discutir ações para minimizar os impactos desse processo.

(Rt/Ed): O tema foi tratado por meio de apresentação do caso da transposição do Rio Piumhi, ocorrida no final da década de 1950 e início da década de 1960, para a construção de uma hidrelétrica levando a mudança do curso do rio. Foram tratadas as consequências dessa intervenção por meio das percepções de moradores que acompanharam o processo da atual ausência de mata ciliar e assoreamento do Rio Piumhi, a situação da fauna de peixes pertencentes à bacia do Rio Grande que foi transposta para a bacia do rio São Francisco.

Os participantes foram estimulados a pensarem e discutirem sobre os prós e os contras desse projeto e as ações mitigadoras para as consequências geradas. Ao final, os participantes construíram um mapa conceitual sendo pré-definidos alguns termos: ambiental, social, econômico e a EA.

- Seminário 4: Conservação da Biodiversidade

Objetivo: Compreender conteúdos sobre conservação e preservação da biodiversidade em seus diferentes níveis para a tomada de decisões envolvendo atores sociais.

(Rt/Ed): O seminário apresentou uma contextualização sobre biodiversidade e seus níveis, explicitando diferenças entre preservação e conservação. Foram tratados os tipos de unidades de conservação previstos na legislação brasileira e as diferenças entre unidades de proteção integral e de uso sustentável, buscando um entendimento sobre a necessidade em conservar a biodiversidade.

A parte prática se deu por meio de uma situação hipotética que envolvia a expansão de uma unidade de conservação. Os participantes foram divididos em quatro grupos representando setores da sociedade: instituto governamental de gestão responsável por executar a expansão e gestão de um Parque Nacional (PARNA); população residente na área de expansão do parque, responsável pelo resgate e memória da história de vida da população; empresários das siderúrgicas, responsáveis por elaborar um projeto de uso dos recursos naturais da área; educadores ambientais participantes de uma ONG, responsáveis pela conservação das espécies ameaçadas de extinção.

Foram feitas três rodadas de discussão:

1. Formação de aliados, agregando grupos com interesses comuns;
2. Identificação de grupos de conflitos que deveriam tentar negociar um acordo;
3. Tomada de decisões após todas as discussões e acordos em que os grupos deveriam entrar em um consenso para decidir sobre a expansão do PARNA.

- Construção do jardim comestível: “O jardim permacultural”

Objetivo: Sistematizar de forma prática os conteúdos tratados durante as atividades teórico-práticas.

(Rt/Ed): a ferramenta utilizada para a construção do jardim foi a Permacultura, termo criado por Bill Mollison e David Holmgren em 1978 para definir um tipo de agricultura e cultura permanente. Nesse projeto, a construção do jardim deu-se em três etapas:

1. Exposição teórica sobre Permacultura e utilização de um roteiro de planejamento para reconhecimento da área por meio de observações e anotações sobre o formato da área de plantio, medição do tamanho, localização dos pontos sombreados, fauna e flora presentes; planejamento do design e sugestões de plantas;
2. Plantio das mudas e sementes, mudas e plantas alimentícias não convencionais (PANCs).
3. Registro em tabela sobre a situação de cada planta ou semente plantada para terem contato com o resultado do plantio.

Análise sobre a formação do grupo

O grupo contou com a participação de 12 estudantes dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química, Pedagogia e Ensino de Ciências EAD resultando num total de 10 h e 30 min de atividades.

Ao longo das atividades as características de interdisciplinaridade estiveram presentes (Tabela 2) tendo sido anotados os indícios dos relatos dos participantes, anotados em cadernos de campo dos pesquisadores.

Categorias	Atividades	Indícios da presença das categorias durante as atividades
1. Construção de conhecimento	S1	A estética pode ser usada como ferramenta de sensibilização à conservação do meio, algo desconhecido pelos participantes
	S2	O tratamento sobre conflitos de interesse justificou a complexidade da atividade
	S3	O conceito de “ação mitigadora” despertou o interesse dos participantes por ser um termo chave na discussão de questões ambientais
	S4	A atividade foi formativa na distinção dos conceitos preservação e conservação e gerou debates para a tomada de decisão com diferentes atores sociais
	Jardim	A ideia de Permacultura foi aceita apesar do pouco tempo disponível para aprofundamento teórico
2. Análise de conhecimento prévio	S1	Durante a interpretação de obras de arte foram recordados filmes e livros (A pele que habita, Iracema) entre outras experiências vivenciadas anteriormente
	S2	A atividade exigiu algumas noções prévias de geociência o que tornou o debate mais complexo
	S3	Uma das participantes já conhecia a área do estudo de caso o que contribuiu para relatos sobre o turismo na região
	S4	Diversos equívocos acerca dos termos conservação e preservação cometidos principalmente pela mídia foram desmitificados
	Jardim	Alguns participantes reportaram que nunca tiveram contato com plantio e outra participante que não tinha aprendido sobre a posição do sol.
3. Análise de desempenho	S1	Inicialmente os participantes estavam tímidos, sem muita interação e após alguns momentos de descontração começaram a responder as perguntas com desenvoltura
	S2	Exigiu dos participantes lidar com diversos aspectos para chegarem num consenso. Houve avanços na proposição de acordos de cooperação entre os países
	S3	A discussão sobre a transposição do Rio Piumhi despertou o interesse dos participantes, favorecendo ampla participação e discussão

	S4	Como representantes dos atores sociais na tomada de decisões os participantes discutiram aspectos econômicos, ambientais, sociais e políticos
	Jardim	A fase de planejamento do plantio não foi concluída pelos participantes pela falta de experiência atrelada ao tempo de atividade. No dia do plantio houve maior envolvimento e participação de todos
4. Cooperativismo	S1	No decorrer da atividade, os participantes complementavam as respostas uns dos outros
	S2	Diante da necessidade de acordos, os participantes se ajudaram considerando o interesse de cada país
	S3	A construção do mapa conceitual foi coletiva e os participantes precisaram chegar em um consenso sobre esta construção
	S4	Representando diferentes atores sociais, os participantes precisaram interagir e formar alianças para a tomada de decisão
	Jardim	Os participantes se revezaram durante a abertura de covas, colocação do adubo e plantio
5. Intervencionismo	S1	A discussão provocativa adotada pela palestrante motivou a participação durante todo tempo
	S2	Devido às dificuldades conceituais, a palestrante sugeriu alguns caminhos de como realizar os acordos entre os países
	S3	Esclarecimentos sobre o tema pois durante a construção do mapa conceitual as interações foram apenas entre os participantes
	S4	Por meio da observação participativa, a palestrante guiou a atividade apoiando as decisões tomadas, mas sem interferir nas estratégias dos participantes
	Jardim	A atividade foi colaborativa e cooperativa em prol de sua construção

Tabela 2. Indício da presença das categorias de interdisciplinaridade durante as atividades do grupo de estudos (Legenda: S=seminário)

Iniciando as atividades com o tema “Estética e Educação Ambiental”, provocamos discussões a respeito de um dos inúmeros motivos para estudos mais voltado à contemplação do meio ambiente belo e natural. Segundo relatos, a perspectiva foi diferenciada sendo muitas vezes desconsiderada no ensino.

No seminário 2 verificamos algumas divergências de opiniões: algumas entendem a necessidade de se abordar os diferentes aspectos que perpassam os problemas globais, outros reconhecem a dificuldade de inter-relacionar esses temas, por causa da falta de conhecimento, do atual modelo econômico capitalista e de direcionar o olhar dos estudantes às decisões que visem lucros. A atividade estimulou as interações discursivas e permitiu que os participantes assumissem o posto de tomadores de decisões como representantes das demandas dos próprios países, mas também responsáveis pelos acordos envolvendo demandas de outros países, gerando conflitos de interesse (categoria 5 - Tabela 2)

Segundo Jacobi (2011), as discussões no contexto de ensino que envolvem as mudanças climáticas ainda estão no início, buscando sua identidade e tendo como principais barreiras a busca dos países por competitividade econômica, a falta de comprimento das políticas públicas

com o tema e de preparo dos docentes para trabalhar a Educação para o Desenvolvimento Sustentável para além do modo estritamente científico e comportamentalista.

O tema do seminário 3 foi novidade para a maioria dos participantes que desconheciam aspectos sobre a transposição de um rio, seus benefícios e consequências. Após a apresentação oral foi proposta a construção coletiva de um mapa conceitual (categoria 4 - Tabela 2).

Para Moreira (2011), o mapa conceitual é uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento utilizado para indicar relações entre conceitos. É composto por conceitos, proposições, frases ou palavras de ligação, o que torna possível investigar conhecimentos prévios e a apropriação de conhecimentos adquiridos.

Em depoimentos apresentados pelos participantes verifica-se que o objetivo da atividade foi cumprido, pois favoreceu a reflexão acerca não somente dos impactos ambientais, mas também sobre a tomada de decisões que requerem pensar até onde o progresso econômico e tecnológico é pertinente.

No seminário 4 os estudantes participaram de uma atividade competitiva, mas ao mesmo tempo, cooperativa. Cada grupo precisou levar em consideração, além dos próprios interesses, os interesses daqueles que iriam formar aliança e daquele que seria o grupo de conflito. Um fator positivo para os participantes foi que a tomada de decisão se trata de uma estratégia diferente quando comparada à abordagem teórico-disciplinar, pois envolve inúmeras áreas, que devem dialogar com posicionamentos, necessidades e interesses distintos. Tendo em vista a perda da biodiversidade com a extinção de várias espécies, principalmente com o avanço da agropecuária e indústria farmacêutica, tornam-se necessários o incentivo e a prática de políticas públicas que envolvam sua proteção. A EA se conecta com a atividade de preservação, recuperação e conservação de biomas e ecossistemas naturais da Terra por meio da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e a Política Nacional de Biodiversidade (PNB) (PEDRINI, 2006). A abordagem pedagógica realizada nessa atividade foi importante por proporcionar diferentes padrões de interações discursivas em uma atividade que exigia dos participantes a argumentação, raciocínio lógico e conhecimento científico (SILVA & MORTMER, 2009).

Ao final desse primeiro ciclo de atividades, a construção de um jardim tendo como base teórica a Permacultura serviu como instrumento didático ao ensino interdisciplinar por possibilitar diferentes abordagens com variados focos de estudo. Stumpf (2012) analisou as percepções dos educadores referente a permacultura como estratégia de EA escolar, realçando: a facilitação da aprendizagem; a contribuição para o desenvolvimento de outros tipos de inteligência, não somente a cognitiva; o potencial da permacultura para o ensino transdisciplinar; a mudança comportamental por promover o cooperativismo; a valorização do ambiente; a contribuição para a visão sistêmica e o aproveitamento de recursos e geração de produtos. Silva (2010) sugere a busca de ideias fora do conhecimento hegemônico e das práticas instituídas, encontrando a solução de problemas através do engajamento efetivo, aproximando os conhecimentos científicos e tradicionais.

Nas discussões verificou-se a importância dada à interdisciplinaridade e à EA no ambiente escolar, pois ambas colocadas em prática podem ser consideradas ferramentas na formação de professores e alunos, favorecendo o desenvolvimento do espírito crítico e de sujeitos mais preparados para debaterem questões que envolvam diferentes aspectos como políticos, econômicos, sociais e ambientais.

Algumas considerações

A construção de indicadores de interdisciplinaridade elaboradas *a priori* foi decisiva para nortear o desenvolvimento das atividades por parte dos palestrantes, bem como para verificar a presenças das características interdisciplinares durante o desenvolvimento das atividades do grupo.

A contribuição do grupo de estudos na formação inicial de professores refere-se ao contato com temas ambientais por meio de estratégias didáticas instigadoras de processos de criticidade e reflexões, em especial para tomada de decisões como futuros educadores.

Até o momento, a pesquisa tem permitido ao grupo uma formação complementar ao ensino curricular dos licenciandos participantes e tem motivado para aprofundamentos tanto relacionados às práticas interdisciplinares quanto à Educação Ambiental.

Espera-se que a partir desta vivência no grupo os licenciandos tenham mais autonomia intelectual na busca pelo conhecimento, assumindo com protagonismo o fazer docente.

Para a área de Ensino de Ciências, o estudo fornece indicadores para construção de práticas interdisciplinares, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias didáticas mais pertinentes à formação de professores no contexto atual.

Referências

- LAPA, M.J., M.J, BEREJANO, R.N, PENIDO, M.C.M. 2015. **Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente**. SABERES, Natal, v. 1, n. 11, fev. 2015.
- PIRES, F.M.C **Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino**. Interface – Comunicação, Saúde, Educação – fev.1998
- FOUREZ, G. Fondements épistemologiques pour L'interdisciplinarité, In: LENOIR, Y.; REY, B.; FAZENDA, I. **Les fondements de L'interdisciplinarité dans la formation à L'enseignement**. Canadá: Éditions du CRP/UNESCO, 2001.
- FAZENDA, I. C.A. **Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de Professores**. Revista do Centro de Educação e Letras: v.8, n1, 93-103, 2008.
- LENOIR, Y.; REY, B.; FAZENDA, I. **Les fondements de L'interdisciplinarité dans la formation à L'enseignement**. Canadá: Éditions du CRP/UNESCO, 2001.
- INFANTE-MALACHIAS, M.E. Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de ciências. In: Santos, C.A. & Quadros, A.F. **Utopia em busca de possibilidade: abordagens interdisciplinares no ensino das ciências da natureza**. Editora Unila, Foz do Iguaçu. 2011.
- COIMBRA, S.A. **Interdisciplinaridade e Educação ambiental: Integrando seus princípios necessários**. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, Volume 14, janeiro a junho de 2005.
- BRASIL/MEC – Ministério da Educação - **Resolução Nº 2**, de 15 de junho de 2012 (<http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>). Acessado 15/12/2016
- [9] PATTON, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods**. 3ª ed. Sage Publications, 2002.

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Editora Presses Universitaires de France. 2011.
- CANIATO, R. Interdisciplinaridade no ensino das ciências. In: Santos, C.A. & Quadros, A.F. **Utopia em busca de possibilidade: abordagens interdisciplinares no ensino das ciências da natureza**. Editora Unila, Foz do Iguaçu. 2011.
- SANTOS, C.A. Energia e Matéria: conceitos-chave para a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza. In: Santos, C.A. & Quadros, A.F. **Utopia em busca de possibilidade: abordagens interdisciplinares no ensino das ciências da natureza**. Foz do Iguaçu: Unila, 2011.
- JACOBI, P.R., Guerra, A.F.S., Sulaiman, S.N. & Nepomuceno, T. **Mudanças climáticas globais: a resposta da educação**. Revista brasileira de educação, v.16, n.46, 2011.
- MOREIRA, M.A. **Metodologia de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- PEDRINI, A.G. **A educação ambiental com a biodiversidade no Brasil: um ensaio. Ambiente e educação**, v.11, 63-77, 2006.
- SILVA, P.S; MORTMER, E.F. **O projeto temático na sala de aula: mudanças nas interações discursivas**. VII ENPEC, 2009.
- STUMPF, B. O. **Percepções de educadores sobre a permacultura como estratégia de educação ambiental escolar**. IX ANPED Sul, 2012.
- SILVA, A. T. R. **Pedagogia ambiental**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande (RS), v. 25, p. 253-265, jul./dez. 2010.