



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Uma Análise do Enfoque da Agroecologia no Ensino de Ciências/Química***An Analysis of the Agroecology Approach in Science/Chemistry Teaching***Aline Locatelli¹; Karine de Freitas dos Santos²**RESUMO**

Este trabalho analisa a produção científica na forma de trabalhos em eventos, artigos em periódicos e trabalhos de conclusão de cursos relacionados ao emprego da Agroecologia no ensino de Ciências/Química no período de 2004 a 2016. Verificou-se, no paisagismo do "estado da arte", a luz de três categorias de análise: pesquisa exploratória (49%), propostas didáticas (33%) e outros (18%). Os resultados foram apresentados a partir das categorias e das subcategorias, onde se buscou, por meio da análise de conteúdo, apresentar quais as contribuições dos pesquisadores e como está sendo feita a disseminação destas pesquisas. Como resultado o estudo revela que há pouca quantidade de trabalhos com esse enfoque e salienta-se a relevância deste estudo, não somente no que tange à educação no campo, mas principalmente no emprego da Agroecologia como recurso didático-metodológico para mediar práticas mais sustentáveis no ensino de Química.

Palavras-chave: *Estado da Arte; Agroecologia; Ensino de Química.*

ABSTRACT

This work analyzes the scientific production in the form of works in events, articles in periodicals and works of conclusion of courses related to the use of Agroecology in the teaching of Sciences/Chemistry in the period from 2004 to 2016. In the landscaping of the state of Art ", under the light of three categories of analysis: exploratory research (49%), didactic proposals (33%) and others (18%). The results were presented from the categories and subcategories, where, through content analysis, the researcher's contributions were sought and how the researches are being disseminated. As a result, the study reveals that there is a small amount of work with this approach and emphasizes the relevance of this study, not only in the field education, but mainly in the use of Agroecology as a didactic-methodological resource to mediate more sustainable practices in the field Chemistry teaching.

Keywords: *State of Art; Agroecology; Teaching of Chemistry.*

¹; ² UPF – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo/RS – Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Neste ambiente de busca de novos conhecimentos alternativos ao modelo convencional de agricultura vigente foi que surgiu a Agroecologia, de modo que seus princípios passariam a contribuir para o estabelecimento de um novo caminho para o cultivo de agriculturas de base ecológica ou mais sustentáveis.

A difusão da agroecologia ao redor do mundo e, principalmente, no Brasil, destaca-se como sendo uma das principais alternativas para reverter o quadro da crise ambiental e promover a sustentabilidade, pois ela se constitui em um conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicionais "que incorporam princípios ecológicos e valores culturais às práticas agrícolas que, com o tempo, foram desecologizadas e desculturalizadas pela capitalização e tecnificação da agricultura" (LEFF, 2002, p. 42).

Entretanto, a Agroecologia não descarta os conhecimentos gerados pelas ciências já consolidadas, mas procura incorporar esse conhecimento de uma forma integradora e mais abrangente do que a forma apresentada pelas disciplinas isoladas. Deste modo, a "Agroecologia é considerada como campo de conhecimento transdisciplinar, que recebe as influências das ciências sociais, naturais e agrárias" (EMBRAPA, 2016, p. 26).

Gliessman (2005 p.56) "considera que a Agroecologia, como ciência sistematizada, é um campo emergente e que vem se consolidando", pois ela se caracteriza como enfoque científico na medida em que se alimenta de outras disciplinas científicas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite estabelecer conceitos, metodologias e estratégias com maior capacidade para orientar, não apenas o desenho e o manejo de agroecossistemas mais sustentáveis, mas também processos de desenvolvimento rural mais humanizado.

Nesta direção, Caporal e Azevedo (2011), ao refletir sobre a Agroecologia como uma matriz curricular ou como um paradigma para o desenvolvimento rural sustentável, discutem contribuições de várias áreas do conhecimento (Figura 1) e reconhecem a necessidade de integrá-las na construção de uma matriz curricular mais condizente com as discussões acerca do tema.

Figura 1: Exemplos de contribuições de outras ciências à Agroecologia



Fonte: Caporal e Azevedo (2011, p. 55).

Pode-se observar na Figura 1 que, no que diz respeito à área das Ciências Naturais, os autores apresentam que a Biologia e a Física trazem contribuições conceituais para o entendimento da Agroecologia. Entretanto, chama a atenção a inexistência da Química no que diz respeito as contribuições científicas para compreensão dessa filosofia.

É notável que nos últimos anos novas abordagens foram incorporadas ao ensino de Química com o objetivo de desenvolver conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN/EM (BRASIL, 2000) salientam a necessidade do estudante "reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente; reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural" (p. 39) e, dessa forma, atender à "necessidade do desenvolvimento das competências básicas tanto para o exercício da cidadania quanto para o desempenho de atividades profissionais" (p. 23).

Todos esses aspectos direcionaram a pesquisa apresentada neste artigo e diante disso, objetivou-se realizar um estudo da produção acadêmica buscando mapear o emprego da agroecologia no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino de Química, visando à compreensão da ocorrência e disseminação dos estudos com esta abordagem.

2. METODOLOGIA

A pesquisa realizada caracteriza-se como "estado da arte" de cunho descritivo, conduzida segundo uma abordagem quanti-qualitativa, de natureza bibliográfica, que na expressão de Ferreira são:

[...] definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum 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 (2002, p. 258).

Adotou-se, para essa pesquisa, a busca das palavras "Agroecologia" e "Agroecologia no ensino de Ciências/Química", relativas aos trabalhos publicados de 2004 até o ano de 2016. O presente estudo toma como dados a produção científica na forma de trabalhos em eventos, artigos em periódicos e trabalhos de conclusão de cursos no período mencionado. Realizou-se a leitura dos resumos buscando o objetivo principal, a metodologia utilizada e os resultados para, com isso, identificar como esse trabalho poderia ser classificado, uma vez que Ferreira (2002) menciona:

E há sempre a sensação de que sua leitura a partir apenas dos resumos não lhe dá a ideia do todo, a ideia do que "verdadeiramente" trata a pesquisa. Há também a ideia de que ele possa estar fazendo uma leitura descuidada do resumo, o que significará uma classificação equivocada do trabalho em um determinado agrupamento, principalmente quando se trata de enquadrá-lo quanto à metodologia, teoria ou mesmo tema (2002, p. 266-267).

Para este trabalho, considerou-se que a técnica mais adequada para a análise dos dados seria a análise de conteúdo de Bardin, uma vez que esta corresponde a

[...] um conjunto de técnicas das comunicações visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis indeferidas) dessas mensagens (BARDIN, 1979, p. 31).

Para tal, os trabalhos incluídos nesses critérios foram avaliados na íntegra e separados por categorias e subcategorias de análise.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Encontrou-se um total de 51 trabalhos e a classificação realizou-se segundo as categorias emergentes da pesquisa, que se encontram listadas e quantificadas no Quadro 1:

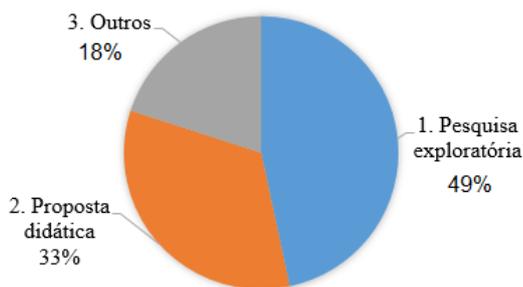
Quadro 1. Apresentação da quantificação das categorias.

| CATEGORIAS | NÚMERO DE TRABALHOS |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Pesquisa exploratória | 25 |
| 2. Proposta didática | 17 |
| 3. Outros | 9 |
| TOTAL | 51 |

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Dos dados do Quadro 1, elaborou-se o Gráfico 1, que apresenta a percentagem total de trabalhos em cada categoria de análise.

Gráfico 1. Percentagem dos trabalhos em cada categoria.



Fonte: dados da pesquisa, 2017.

A quantidade de literatura encontrada sobre o tema foi estabelecida com muita dificuldade. Dessa forma, a pesquisa foi constituída por resumos e artigos de eventos, artigos de revistas e trabalhos de conclusão de cursos (monografias, dissertações e teses). Apresenta-se, a seguir, a constituição e a quantificação dos trabalhos analisados, separados por categorias no Quadro 2.

Quadro 2. Constituição dos trabalhos divididos em categorias.

| CATEGORIAS | TOTAL DE TRABALHOS | | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|-------|
| | Resumo/artigo em evento | Monografia/Dissertação/Tese | Artigo em periódico | Total |
| 1. Pesquisa exploratória | 11 | 7 | 7 | 25 |
| 2. Proposta didática | 5 | 2 | 10 | 17 |
| 3. Outros | 5 | 1 | 3 | 9 |

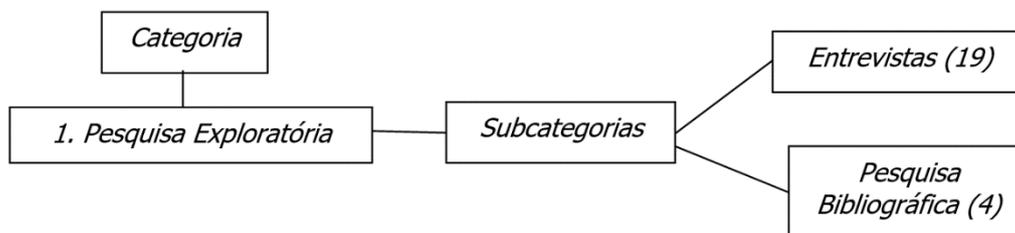
Fonte: dados da pesquisa, 2017.

A partir da análise prévia dos resumos dos trabalhos e da posterior leitura completa da produção, passou-se a descrever resumidamente alguns dos trabalhos nos itens organizados a seguir, por categoria elencada. Ainda, as categorias "pesquisa exploratória" e "proposta didática" foram divididas em subcategorias de análise visando facilitar a discussão dos resultados.

• Pesquisa Exploratória

Esta categoria apresentou o maior número de trabalhos, totalizando 49%. A pesquisa exploratória, apresentada aqui, tem duas principais subcategorias: pesquisa bibliográfica com três publicações e entrevistas com 19 trabalhos. Registra-se que a última somou a grande maioria dos trabalhos publicados, conforme se observa na Figura 2.

Figura 2: Subcategorias da categoria pesquisa exploratória.



Fonte: dados da pesquisa, 2017.

A pesquisa exploratória em viés de entrevista mostra-se importante para dialogar e compartilhar experiências, possibilitando ter um conhecimento mais aprofundado das questões centrais e outras que se desdobram a partir dessa modalidade de pesquisa.

Em tal contexto, destaca-se o trabalho de Ferreira, Ferreira e Mendonça (2009), que teve por objetivo realizar uma pesquisa sobre as experiências agroecológicas e se essa prática é estudada nas escolas, precisamente no ensino de Geografia. Para isso foram aplicados questionários em turmas de ensino fundamental e médio de duas escolas. Os autores concluíram que a realidade local não é trabalhada em sala de aula e que os alunos que participaram da pesquisa possuem dificuldade em relacionar os conteúdos aprendidos em sala de aula e seu espaço de vivência. Ainda, os autores propuseram a confecção de uma cartilha que possa oportunizar aos professores trabalhar as questões relacionadas à realidade local/regional de forma mais contextualizada.

O trabalho de Corrêa (2013) teve por objetivo analisar de que modo a interdisciplinaridade vem se processando na formação de jovens e adultos em um curso que tem, entre os seus pressupostos, os princípios agroecológicos e a contribuição dos conhecimentos químicos. A metodologia da pesquisa consistiu na aplicação de entrevista semiestruturada aos professores e estudantes do curso. Os resultados apontam que, no curso, os professores e os estudantes dialogam seus conhecimentos num trabalho pedagógico coletivo, com a finalidade de desenvolver as atividades teórico-metodológicas que são planejadas com base no trabalho cotidiano das comunidades, objetivando integrar os saberes para a formação pretendida.

Lindemann (2010) discutiu o ensino da química no Curso Técnico de nível Médio em Agropecuária - Habilitação em Agroecologia. Para isso, analisou alguns aspectos relacionados à química e à agricultura e à química e ao meio ambiente; as diferentes questões ligadas ao contexto agrícola, o ensino técnico e sua relação com o ensino de química; a formação de professores para atuação nesse contexto particular. Dentre os principais resultados, destacaram-se: uma compreensão considerada integrada acerca da Agroecologia expressa nos documentos oficiais e pelos organizadores do curso; a existência de distintas compreensões por parte dos agricultores sobre suas práticas agrícolas relacionadas aos problemas de saúde que tais atividades ocasionam. Destaca-se que essas situações significativas auxiliaram na estruturação de uma intervenção didática que objetivou contribuir com

um ensino de química comprometido com a realidade do campo e com a formação técnica no enfoque agroecológico.

Melo e Cardoso (2011) buscaram desenvolver conceitos e ferramentas da Agroecologia para auxiliar na reflexão das práticas cotidianas dos alunos do campo. A pesquisa ocorreu em uma escola do campo junto aos jovens da 6ª série do ensino fundamental. Durante os encontros, foram desenvolvidas práticas agroecológicas e jogos educativos que ao fim trouxeram diversas questões que se relacionam diretamente ao ensino de ciências nas escolas do campo. Os autores destacam que a Agroecologia pode e deve ser utilizada como importante ferramenta em diversos momentos no Ensino de Ciências, auxiliando no estudo de diferentes variáveis.

Os trabalhos analisados na modalidade bibliográfica se diferenciam do presente artigo, pelo fato de, em sua maioria, dedicarem-se a discutir os aspectos teóricos e metodológicos dos princípios da agroecologia e sua inserção nos currículos.

Nesse sentido, o trabalho de Pavanelli (2012) teve como objetivo analisar os conteúdos do material didático destinado ao 6º ano do Ensino Fundamental da disciplina de Ciências e avaliar se esses conteúdos atendem a perspectiva da educação do campo em uma comunidade no interior de São Paulo. A partir disso elaborou uma proposta de material didático complementar embasado nos princípios da Agroecologia. O autor constatou que o material disponibilizado pelo governo não apresenta nenhuma especificidade ou adequação para os estudantes e escolas do campo e que dessa forma, o material complementar elaborado por ele é pertinente, uma vez que contribui para uma formação mais contextualizada destes estudantes.

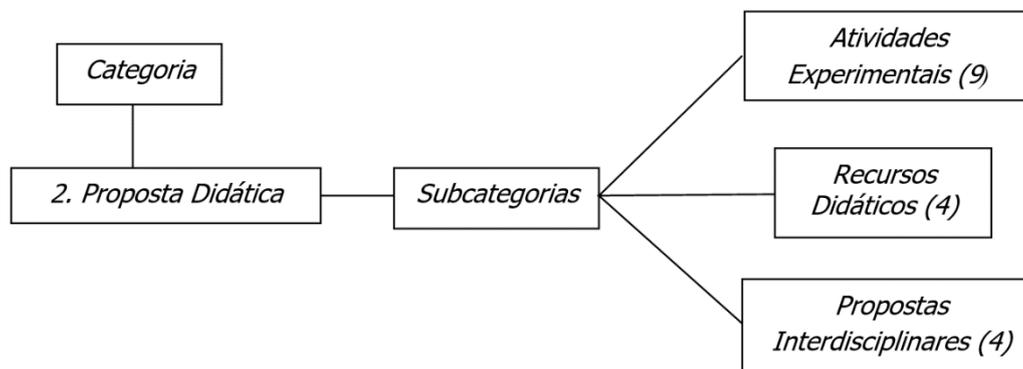
Ainda, o trabalho de Caetano, Macedo e Meireles (2009) teve como objetivo refletir sobre uma proposta metodológica para o curso superior de Agroecologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. A pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica e na qualidade das práticas agrícolas estruturadas pela reforma educacional. Alguns efeitos, avanços e desvantagens foram analisados, assim como a transição para os estilos de agricultura ecológica. Os autores concluíram que a utilização dos princípios da Agroecologia na organização curricular e extracurricular, bem como os temas transdisciplinares poderão contribuir para uma melhoria qualitativa, não somente na formação profissional, mas também na formação humanística dos estudantes.

Neste estudo, ressalta-se a pouca quantidade de pesquisas encontradas na modalidade bibliográfica, o que possa ter justificativa no anseio dos pesquisadores e professores pela proposição e análise de atividades voltada a prática escolar.

• Proposta Didática

No ensino, é natural que ocorram discussões entre os pares sobre formas de propor maneiras alternativas de trabalhar os conceitos/conteúdos que sejam instigadores para o estudante, o que pode justificar a quantidade relativa de publicações com propostas para o ensino de Ciências/Química analisadas neste trabalho, que somam 33% do total. Para melhor discussão, esta categoria foi dividida em três subcategorias: atividades experimentais, recursos didáticos e propostas interdisciplinares, apresentando respectivamente nove, quatro e quatro trabalhos, conforme panorama apresentado na Figura 3.

Figura 3: Subcategorias da categoria proposta didática.



Fonte: dados de pesquisa, 2017.

Assim, grande parte das publicações analisadas apresentam propostas alternativas para o processo de ensino-aprendizagem, almejando a contextualização agroecológica e a significância dos conteúdos para o cotidiano dos educandos.

Na maioria das vezes, as atividades experimentais são vistas como aliadas para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais interessante, para despertar a curiosidade dos estudantes com algo instigante, que irá promover a aprendizagem, mas que depende muito de como esse processo é conduzido.

Muitos professores utilizam a experimentação somente como momento lúdico, ou como algo diferente da aula tradicional, mostrando a ideia do “show de ciências”, e não como uma situação problema ou de formulação hipóteses para, a partir disso, construir os conceitos de acordo com a teoria para um fenômeno que acontece no mundo material, de acordo como propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

O aspecto formativo das atividades práticas experimentais não pode ser negligenciado a um caráter superficial, mecânico e repetitivo, em detrimento da promoção de aprendizados efetivamente articuladores do diálogo entre saberes teóricos e práticos dinâmicos, processuais e relevantes para os sujeitos em formação (2006, p.123).

Os recursos didáticos são considerados como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo proposto, que deve ser aplicado pelo professor (SOUZA, 2007). Nérici (1991) afirma que o ideal seria que a aprendizagem se consolidasse em situações reais de vida e, não sendo isso possível, esse material/recurso didático substitui a realidade, representando-a da melhor maneira possível. Souza, ainda expressa que:

O uso de materiais didáticos no ensino escolar deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático, por si só, sem objetivos claros (SOUZA, 2007, p. 113).

A terceira subcategoria que emergiu dessa categoria de análise é a proposta interdisciplinar, que se torna um importante ponto de reflexão visando ao entendimento do papel da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem, bem como para discutir a forma como essa articulação vem ocorrendo quando se trata de princípios de Agroecologia.

A interdisciplinaridade tem como estratégia a união de diferentes disciplinas em busca da compreensão de determinado assunto. Essa fundamentação possibilita entender que a

interdisciplinaridade é muito mais do que uma simples integração de conceitos/conteúdos, conforme mencionado nos documentos oficiais:

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (BRASIL, 1999, p. 89).

Na subcategoria de atividades experimentais, destaca-se o trabalho de Freitas et al. (2013) realizado em uma creche no qual os pesquisadores propuseram uma readequação da horta existente, de forma a viabilizar as atividades pedagógicas sugeridas, bem como estabelecer cultivos diversificados e práticas de manejo sustentáveis inerentes à perspectiva da agroecologia. Com as crianças de 1 a 2 anos foi realizada uma atividade de degustação de frutas, buscando relacionar as cores com as preferências pelas frutas apresentadas. Com as crianças de 2 a 3 anos foi feita uma "horta vertical", utilizando garrafas 'pet' e barbante, sendo que nesta atividade, além de hortaliças, utilizaram-se espécies ornamentais e medicinais que pudessem despertar os sentidos como visão, olfato, gustação e tato. As atividades desenvolvidas com crianças de 3 a 6 anos permitiu que elas tivessem contato direto com as sementes, o solo, miniferramentas e água para irrigação dos canteiros após o plantio. A partir disso, foi trabalhado o ciclo de vida dos vegetais, as fases de germinação da planta, além da diversidade de organismos, principalmente insetos, que foi verificada por meio de coletas realizadas nos próprios canteiros e organizada na forma de coleção entomológica didática.

No mesmo sentido, Barros, Dambros e Machado (2012) realizaram um trabalho com estudantes da 7ª série do ensino fundamental, construindo uma horta orgânica onde foram desenvolvidas atividades na escola durante um semestre letivo, visando conscientizar os alunos sobre a temática ecológica e ambiental. Segundo os autores, a construção da horta escolar funcionou como tema transversal, pois permitiu que diversos temas fossem trabalhados em sala de aula e pesquisas desenvolvidas como, por exemplo, o histórico da agroecologia, formas de adubação, influência do clima no desenvolvimento das plantas, etc.

Ao utilizar a experimentação nas aulas de Química/Ciências busca-se a interação cognitiva do sujeito com o conhecimento, no qual o estudante consiga estabelecer relação entre seus saberes prévios do cotidiano com o fenômeno que está visualizando e o aporte teórico necessário para compreender/explicar a atividade experimental, visando a construção da aprendizagem (GUIMARÃES, 2009).

Na subcategoria recursos didáticos, chama-se a atenção para o trabalho de Mendonça (2012) que destaca as ações pedagógicas construídas, tendo como centralidade a relação entre geografia e agroecologia, considerando a necessidade de produzir, organizar e disponibilizar materiais didáticos para a rede escolar. Foi baseado em revisão bibliográfica, mas fundamentalmente nas atividades de (in)formação desenvolvidas com estudantes e professores das escolas do campo, em Catalão/GO. Desta forma, oficinas, palestras e os trabalhos de campo realizados nas escolas, tais como recuperação de nascentes degradadas, cultivo de hortaliças orgânicas, construção de minhocários, recuperação de áreas de preservação permanentes, entre outras, foram registradas (fotografias e filmagens) como subsídios para a produção de mais material didático. Esse material audiovisual foi gravado em DVDs e entregue às escolas, em conformidade com os temas que podem ser trabalhados na sala de aula, levando em consideração que muitas vezes os alunos estão deslocados da realidade vivenciada por eles e suas famílias.

Ainda, a dissertação de Leite (2010) teve como objetivo organizar um instrumento que subsidie a ação pedagógica do professor, atendendo aos princípios da contextualização e da interdisciplinaridade, como proposta diferenciada de aplicação dos conhecimentos básicos de Química aos alunos iniciantes do curso Técnico em Agroecologia. Foram construídos esquemas didáticos que poderão servir de instrumento pedagógico na construção de uma nova metodologia diferenciada da tradicional. Os resultados demonstraram uma tomada de consciência dos profissionais responsáveis pelo ensino de química e de agroecologia, quanto à necessidade de se fazer uma análise conjunta dos conteúdos programáticos, no sentido não só de uma maior interação entre eles, como também com os de outras áreas, criando-se, dessa forma, um ambiente interdisciplinar.

Contudo, percebe-se que para que os recursos didáticos possam promover a aprendizagem, o professor deve estar preparado, uma vez que ele atua como mediador desse processo. Também é necessário que ocorra a quebra de resistência dos professores em utilizar esses recursos, tendo em vista que muitos ainda utilizam metodologias menos eficientes no ensino de ciências/química.

Morin (2002) menciona que é necessário trabalhar de forma integrada no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Isso gera conhecimento, uma vez que dessa forma o estudante tem a possibilidade de perceber que os conceitos/conteúdos envolvem-se com temas diversificados, permitindo com que ele faça associações com o contexto em que está inserido, rompendo assim com as fragmentações do sistema de ensino.

Na subcategoria propostas interdisciplinares, chama-se a atenção para o artigo de Santos et al. (2014) que teve o objetivo de avaliar a ação da construção da horta como instrumento motivador do processo ensino-aprendizagem, de sensibilização socioambiental e de conscientização às mudanças de hábitos alimentares, incentivando o cultivo e o consumo de alimentos agroecológicos. O trabalho foi desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental, sendo que as atividades laborais na horta escolar contribuíram para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, concretizando-se em atividades de cunho interdisciplinar, sendo envolvidas as disciplinas de: matemática (nas competências de cálculos de área envolvendo os canteiros, noções de espaço, quantificação de gasto com sementes, entre outras); ciências (reino vegetal, valor nutricional das hortaliças, preservação ambiental, solo, micro e macrofauna, adubos orgânicos, higiene e manipulação e consumo das hortaliças) e geografia (relevância pela observação de declividade do terreno, composição do solo, fertilidade e práticas).

Nesta perspectiva, o artigo de Mello et al. (2015) utilizou a temática ambiental como tática para o ensino de ciências, e a realidade vivencial de cada um dos estudantes como ponto de partida para a realização do trabalho. Esse consistia em problematizar sobre os caminhos que se cruzam entre agrotóxico, agroecologia e o ensino de ciências, além da relação inversa entre o que é justo socialmente e ambientalmente equilibrado e a eficiência econômica na utilização de agrotóxicos. A base metodológica foi embasada na proposta do Projeto Ambiental Escolar Comunitário – PAEC, sendo de cunho participante. Para isso, utilizaram-se aulas de campo, aulas teóricas, palestras, questionários, entrevistas e observações in loco, utilizando-se os conteúdos programáticos da área de Ciências Naturais e Matemática para o Ensino Médio como meio de contextualizar a temática “agricultura e meio ambiente”. Os resultados da pesquisa, segundo o autor, evidenciaram que o trabalho por área de conhecimento proporciona o trabalho interdisciplinar, o diálogo de saberes, além de evidenciar a importância da temática ambiental na integração entre teoria e prática, conhecimento científico e universo vivencial do aluno.

Observa-se que a interdisciplinaridade, além de evitar a fragmentação do ensino, pode promover também relações entre professores, alunos e objetos de estudo, que intervêm no processo de construção e organização do conhecimento científico, tanto na sala de aula como em qualquer outro ambiente de aprendizagem, seja ele formal ou não formal.

• Outros

Os artigos definidos por esta categoria, de maneira geral, abordam outras áreas como a filosofia e outras propostas como a pedagogia de projetos. Foram analisados na íntegra nove trabalhos enquadrados nesta classificação.

O trabalho de Barbosa (2010) teve por objetivo discutir possíveis contribuições do ensino de Filosofia ao contexto dos cursos de Ensino Médio Técnico em Agropecuária frente aos problemas ambientais relacionados à produção de alimentos. O artigo analisa como a compreensão desse paradigma pode contribuir de maneira significativa na formação de um profissional comprometido com o equilíbrio socioambiental do planeta, e os subsídios oferecidos pela ética, na sua vertente ambiental, em âmbito interdisciplinar, favorece a formação de um técnico em agropecuária de senso crítico, lutando pela consolidação de práticas sociais e ecologicamente sustentáveis.

O artigo de Fonseca (2014) faz uma reflexão da atual crise que é enfrentada no campo. A Agroecologia surge nesse contexto de crise como matriz integradora de conhecimentos, como novo Paradigma de desenvolvimento rural sustentável e propõe aportes das diversas áreas do conhecimento, inclusive o tradicional. A partir disso, o autor nota que na base epistemológica desse novo paradigma encontra-se o paradigma ecológico proposto por Capra, que busca superar o cartesianismo e a dicotomia entre conhecer e executar, entre conhecimento científico e conhecimento popular e, principalmente, entre ciências naturais e sociais.

Vale salientar que a dissertação de Colombo (2006) teve como objetivo proporcionar aos estudantes condições de autoavaliar e comparar os sistemas convencional e orgânico de produção, a partir da pedagogia de projetos. Foram cultivadas três espécies de pimentão e berinjela, a partir da pedagogia de projetos e também foram efetivadas atividades interdisciplinares, envolvendo as áreas de códigos e linguagens e ciências da natureza, pertencentes ao ensino médio: fertilidade do solo, topografia, manejo fitossanitário e noções de administração decorrentes do ensino profissional. Segundo dados da pesquisa, 96% dos estudantes recomendam o cultivo orgânico e ainda relatam que adquiriram maior conhecimento sobre os assuntos que foram trabalhados de forma interdisciplinar a partir da pedagogia de projetos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu mapear a existência de produções que discorrem sobre o emprego da agroecologia como temática mediadora em ferramentas didático-metodológicas no ensino de Ciências/Química, e também de produções existentes em outras áreas, que podem auxiliar na construção do conhecimento.

Constatou-se no presente estudo a existência de poucos trabalhos na área de Química, mas que a mesma contribui no entendimento dos conhecimentos agroecológicos. Inegavelmente, os conhecimentos científicos, principalmente na área da Química, têm contribuído na explicação de

muitos fenômenos importantes à agricultura, a exemplo do processo de fotossíntese, em que as plantas convertem a energia solar em energia química, que é armazenada nas ligações químicas das moléculas de açúcar. Ou em relação ao solo, desde sua constituição aos ciclos de nutrientes, onde Gliessman (2005) afirma que “o manejo de fertilidade é baseado no nosso conhecimento dos ciclos de nutrientes, do desenvolvimento de matéria orgânica e do equilíbrio entre os componentes vivos e não vivos do solo” (p. 238). Isso implica, segundo o autor, em reconhecer a importância do conhecimento químico no que tange à complexidade desse ecossistema.

Acredita-se que um dos motivos dessa falta de pesquisas de enfoque agroecológico no ensino de Química seja, talvez, pela “mistificação” de que a química é uma vilã no que diz respeito à produção agroecológica e que a mesma não tem contribuição no seu entendimento científico. Isso fica evidente no trabalho de Locatelli, Santos e Zoch (2015) que mostra que muitas vezes existem equívocos com relação ao que é natural ou sintético, remetendo a ideia de que tudo que é sintético é ruim ou faz mal à saúde.

Acredita-se que a adoção dessa perspectiva de desenvolvimento agrícola e um ensino de Química articulado com temáticas significativas possam auxiliar na formação de sujeitos críticos, não só defensores da Agroecologia e da sustentabilidade, mas também construtores de conhecimento acerca de sua realidade.

Após a realização deste estudo, evidencia-se a necessidade e a importância do desenvolvimento de novas pesquisas com essa temática, não somente no que tange à educação no campo, mas principalmente no emprego da filosofia da Agroecologia como recurso didático-metodológico, visando mediar as práticas no ensino de Ciências/Química buscando a “quebra de paradigmas” com respeito a química, pois ela é sim fundamental no entendimento dos conceitos agroecológicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Setenta, 1979.

BARBOSA, C. L. A. Da ética ambiental à agroecologia: contribuições do ensino de Filosofia para a educação agrícola. **Educação Unisinos**. v.14, n.3, p.186-194, 2010.

BARROS, L. C.; DAMBROS, G.; MACHADO, D. T. M. Agroecologia na Escola: Desenvolvimento de Atividades Agroecológicas na Rede Pública de Ensino de Cachoeira do Sul/Rs. **Monografias Ambientais**. V. 5, n.5, p. 1032 – 1037, 2012.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação/ Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2000.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: 2006. 135 p.

CAETANO, A.; MACEDO, R. L.; MEIRELES, R. C. Agroecologia como princípios de ensino: uma proposta metodológica para o curso superior de agroecologia do Instituto Federal do Amazonas. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA E II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA. **Anais...** Curitiba, 2009.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. **Princípios e Perspectivas da Agroecologia**. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Paraná. 2011. 192p.

COLOMBO, J. N. **Emprego da "Pedagogia de Projetos" com base na avaliação do desempenho de cultivares de pimentão e berinjela sob manejo convencional e orgânico**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola), Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRJ. Seropédica, RS, 2006.

CORRÊA, S. V. Integrando saberes: conhecimentos químicos em um curso com princípios. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA,). **Anais...** Porto Alegre, 2013.

EMBRAPA. **Marco Referencial em Agroecologia**. Brasília: Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), 2006, 70 p.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Revista Educação e Sociedade**. n.79, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, A. P. M., FERREIRA, A. P. S. O. 2 e MENDONÇA, M. R. A Agroecologia no Contexto Escolar do Município de Catalão (GO): Resultados de uma Experiência. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19 (XIX ENGA). **Anais...** São Paulo, 2009.

FONSECA, G. Epistemologia da Agroecologia: As Contribuições do Paradigma Ecológico. **Revista Didática Sistêmica**. v.16, n.1, p.3-11, 2014.

FREITAS, H. R.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R.; MARINHO, C. M.; FONSECA, A. S. S.; QUIRINO, A. K. R.; XAVIER, K. M. M. S.; NASCIMENTO, P. V. P. Horta escolar agroecológica como instrumento de educação ambiental e alimentar na Creche Municipal Dr. Washington Barros – Petrolina/PE. **Extramuros**. v.1, n.1, p.155-169, 2013.

GLIESMAN, S. R. **Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 3.ed. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2005, 653p.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. v.31, n.3, p.198-202, 2009.

LEITE, G. A. **A Química Escolar no Contexto do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: uma Nova Abordagem**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola), Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRJ. Seropédica, RS, 2010.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. v.3, n.1, p.36-51, 2002.

LINDEMANN, R. H.; **Ensino de Química em Escolas do Campo com Proposta Agroecológica: Contribuições a Partir da Perspectiva Freireana de Educação**. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LOCATELLI, A.; SANTOS, K. F.; ZOCH, A. N. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Ensino de Química Orgânica, Abordando a temática dos Agrotóxicos. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. v.9, n.18, p.158-172, 2015.

MELO, J. F. M.; CARDOSO, L. R. Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.6, n.1. p.37-48, 2011.

MELLO, G. J.; CAMPOS, A. G.; SENRA, R. E. F.; CARBO, L.; MUELLER, E. R.; MELLO, I. C. A educação do campo na Amazônia legal, caminhos que se cruzam entre agrotóxicos, agroecologia e ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.10, n.2, p.89-101, 2015.

MENDONÇA, R. M. Geografia e ensino: práticas educativas agroecológicas na rede escolar. **Ensino Em Re-Vista**, v.19, n.2, p.349-362, 2012.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 6.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NÉRICI, I. G. **Introdução à didática geral**. 16.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

PAVANELLI, J. A. P. **Educação do campo e ensino de ciências: Desafios e propostas a partir de princípios agroecológicos**. Monografia (Monografia de Estágio Curricular), Instituto de Biociências de Botucatu – UNESP/SP, 2012.

SANTOS, M. J. D. AZEVEDO, T. A. O.; FREIRE, J. L. O.; ARNAUD, D. K. L.; REIS, F. L. A. M. Horta Escolar Agroecológica: Incentivadora de Aprendizagem e de Mudanças de Hábitos Alimentares no Ensino Fundamental. **Holos**. v.4, n.30, p. 278-290, 2014.

SOUZA, E. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS". **Anais...** Maringá, 2007.