

Os Problemas Ambientais e os Saberes: Possíveis Contribuições da Educação para o Desenvolvimento Sustentável no Ensino de Química.

Lucimara da Cunha Santos¹ (PG)*, Rejane Maria Ghisolfi da Silva² (PQ)

1- *Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Assistente da Universidade do Estado de Santa Catarina. (lucimaradacunhasantos@gmail.com).*

2- *Departamento de Metodologia de Ensino, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, da Universidade Federal de Santa Catarina.*

Palavras-Chave: Ensino, Química, Problemas Ambientais.

Resumo: Este trabalho objetivou analisar os saberes de professores de Química sobre os problemas ambientais e sobre as possíveis contribuições da abordagem, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) no ensino de Ciências/Química. Analisou registros contidos nos diários de reflexão e nos Fóruns do ambiente *Moodle*, de um curso de extensão, com abordagem EDS, na modalidade semi-presencial. A análise foi realizada a luz de referenciais que subsidiam a EDS, além das contribuições de autores, cujo principal objeto de estudo são os saberes docentes. As conclusões, permitem inferir que, nas questões dos problemas ambientais, os docentes, referem-se aos aspectos relacionados a ação antropogênica no ambiente, não mencionando a organização dos sistemas. Os professores conceberam a abordagem EDS, ora se aproximando da perspectiva sistêmica, ora, da racionalidade instrumental. Essas inferências podem contribuir com iniciativas no âmbito das pesquisas que tratam dos saberes docentes sobre os problemas ambientais, ampliando-se as possibilidades da abordagem EDS.

INTRODUÇÃO

A visibilidade de indicadores de fissuras sociais e ambientais, tais como, inanição, desemprego, desigualdade e miséria, no modelo proposto para sociedades em desenvolvimento reafirmam a necessidade de atuação coletiva em direção a construção de “sociedades sustentáveis”, como preconiza o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Nesse contexto, muitos caminhos têm sido apontados para o enfrentamento de problemas socioambientais. Um deles

está na educação. [...] a ênfase da educação será não mais na direção do especialista estreito, reducionista, ignorante, fora de sua especialização e sem preocupação ética, mas na direção da cultura geral sólida, do horizonte científico e no sentido de responsabilidade difusa e inclusive como base para toda atividade humana. (LUTZENBERGER, 1980, p. 109).

No campo da Educação vários esforços têm sido idealizados no sentido de implementar a abordagem, denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) nos processos formativos, o que tem representado um desafio para os professores e para as instituições formadoras, sendo objeto de constante alusão nas investigações e debates que tratam das questões socioambientais (FREITAS, 2004; HOPKINS & MCKEOWN, 2002, 2005, 2007; FIEN & TILBURY, 2002; VILCHES & GIL-PÉREZ, 2010; PEDROSA, 2003). Todavia, parece que essas discussões, de modo geral, ainda, não têm ressonância, no âmbito dos processos formativos. Embora seja

consensual entre os professores a necessidade de inserção da temática nos currículos, nomeadamente, no ensino de Ciências/Química, poucas iniciativas são colocadas em prática e outras, parecem ser pouco efetivas, não produzindo o efeito desejado. Desse modo, é necessário o empenho para a “busca de respostas para as questões fundamentais: como cultivar nas crianças e jovens as atitudes e sentimentos necessários para que elas possam contribuir na construção de uma sociedade mais sustentável? Como criar escolas que funcionem como “comunidades de aprendizes”, e sirvam de modelo para uma vida mais sustentável?” (STONE; BARLOW, 2006, p.27).

Muitas pesquisas denunciam a forma fragmentada e descontextualizada com que os temas ambientais vêm sendo tratados no âmbito educacional, demonstrando que as pessoas de maneira geral, incluindo-se aí os professores, apresentam uma percepção fragmentada dos problemas, entre outras limitações. Tal percepção dificulta uma compreensão crítica do que seja uma abordagem educativa que leve em conta a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável, inibindo em muitos casos a materialização de propostas educacionais transformadoras. Talvez isso ocorra porque não haja clareza, quanto ao significado dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Quanto às possibilidades de desenvolver abordagens educativas na perspectiva da abordagem EDS. De como integrar na prática pedagógica dos professores da área de Ciências/Química, saberes que desenvolvam princípios e valores para uma vida mais sustentável. E, em quais contextos e condições ela se faz viável e desejável.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os saberes de professores de Química sobre os problemas ambientais e sobre as possíveis contribuições da abordagem, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) no ensino de Ciências/Química.

O interesse pelo estudo dos saberes dos professores baseia-se no pressuposto de “que existe um substrato conceitual que define um papel determinante no pensamento e na ação” docente. (PONTE, 2012). A partir desse pressuposto buscam-se respostas para a seguinte questão investigativa: quais são os saberes docentes sobre os problemas ambientais, que podem contribuir com a abordagem, denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) no ensino de Ciências/Química.

O eixo teórico da investigação foi construído valendo-se do referencial utilizado pelos pesquisadores que tratam a EDS como uma abordagem educativa que leva em conta os princípios da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, consideradas as interrelações das dimensões, social, ambiental e econômica (FREITAS, 2000, 2002, 2004; HOPKINS & MCKEOWN, 2002; FIEN & TILBURY, 2002; VILCHES & GIL-PÉREZ, 2010; PEDROSA, 2003). E também, dos referenciais que tratam sobre os saberes docentes (TARDIF, 2008; GAUTHIER, 1996), visto que os saberes são “elementos constitutivos da prática docente” (TARDIF, 2008). Ademais, a identificação dos mesmos, é importante para estratégias de transformação da prática docente, a identificação do pensamento do professor pode contribuir tanto para a determinação das ações formativas pelos agentes de formação, quanto para uma tomada de consciência da necessidade de mudanças pelo próprio professor. (MANRIQUE, 2003).

METODOLOGIA

A abordagem de investigação segundo a natureza dos dados é do tipo qualitativa e segundo as fontes de informação se caracteriza como estudo de caso.

Estudo de Caso "é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma *unidade* que se analisa profundamente". (TRIVIÑOS, 1987, p. 133). Todavia, a unidade não é isolada ela deve ser parte de um todo e ser significativa. Para Triviños (1987), o estudo de caso, orienta a reflexão sobre uma cena, evento ou situação, produzindo uma análise crítica que leva o pesquisador à tomada de decisões e/ou, à proposição de ações transformadoras.

O universo da pesquisa se deu no município de Florianópolis, Santa Catarina, tendo como amostra um grupo professores de Ciências/Química participantes de um curso de extensão. Na análise foram considerados professores licenciados em química, que atuam na educação básica (ensino fundamental e ensino médio). Os docentes foram selecionados de um grupo de participantes de um curso de extensão, cujo eixo estruturante e norteador é a proposta de abordagem denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). O curso, integra as ações de uma universidade pública em prol da integração de novos conhecimentos no âmbito da formação inicial e continuada de professores que atuam, ou atuarão na Educação Básica.

O curso, de 90 (noventa) horas de atividades presenciais e a distância, foi desenvolvido em um período de 4 meses (1 semestre). De acordo com sua finalidade, o curso de extensão, "(...) pretende constituir-se como uma contribuição para que a educação rompa os limites de um papel de socialização abstrato ou orientado para modos de vida nada sustentáveis, e assumam um papel transformador, rumo à construção de um futuro com sociedades mais sustentáveis. Além de procurar tomar como referência o Programa elaborado pela UNESCO (2005), e outros, não se assume, contudo, como uma adaptação deste programa." (EDS, 2011).

Participaram do curso, prioritariamente, professores de Ciências, de Geografia e Auxiliares de Ensino do Laboratório de Ciências do Ensino Fundamental público, embora tenham participado professores da área de Pedagogia e de Psicologia, também. Dos professores que concluíram o curso e, receberam certificado, dezesseis são licenciados em ciências biológicas, cinco em química e um em física; 12 são licenciados em geografia, cinco em Pedagogia e dois são da Psicologia. Dos cinco licenciados em química, dois são graduados, um é especialista e dois são mestres. Todos são docentes da Educação Básica, atuando tanto no Ensino Médio (Ensino de Química), como nas Séries Finais do Ensino Fundamental (Ensino de Ciências e Laboratório de Ciências). Os professores que participaram dessa formação foram identificados com letras do alfabeto para preservar as suas identidades.

Na coleta de dados, foram utilizados como instrumentos, o diário reflexivo (individual) e os fóruns de discussão (coletivos). Os textos para análise foram selecionados a partir das questões abordadas sobre os problemas ambientais, e sobre a abordagem EDS, e fazem parte das reflexões propostas durante o curso de extensão citado. Estas reflexões estão distribuídas ao longo das atividades do curso, na plataforma *Moodle*, ambiente virtual de aprendizagem (AVA), onde os professores utilizaram o diário reflexivo e os fóruns de discussão para elaborarem os seus registros e as suas impressões, sobre os conteúdos e temas discutidos no programa do curso de extensão.

Para o processo de análise utilizou-se "[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". (BARDIN, 2002, p. 38). Esse conjunto de técnicas de análise, compõe a análise de conteúdo proposta por Bardin. (2004). O *corpus* analisado foi organizado a partir de registros de professores de Ciências/Química sobre problemas ambientais e sobre a abordagem, denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma melhor apresentação e análise, os resultados são discutidos segundo as questões de estudo que foi estruturada nos seguintes itens: - problemas ambientais e – a abordagem, denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Problemas ambientais

A maioria dos problemas ambientais, resultam do desequilíbrio provocado em grande parte, pelas atividades humanas, e que se apresentam em diferentes dimensões dos sistemas naturais – litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera - demandando conhecimentos das mais variadas áreas, em virtude da complexidade dos problemas. Se por um lado, estamos assistindo ao progressivo esgotamento dos recursos naturais (renováveis e não renováveis), dificuldades para a diminuição e para a gestão dos resíduos gerados pela sociedade (grandes lixões a céu aberto), a drástica redução da geobiodiversidade, as mudanças climáticas, o aquecimento global, a diminuição da camada de ozônio, a fome e a pobreza extremas, a explosão demográfica, a poluição dos mananciais de abastecimento de água, e tantos outros problemas – por outro lado, medidas de emergência precisam ser adotadas em todas as esferas ou dimensões sociais. O crescimento econômico, cuja base de sustentação é o capital natural, gerou inúmeros problemas. Se de um lado nunca se viu tanta riqueza e fartura, por outro, a miséria e a degradação ambiental aumentam a cada dia, mostrando escandalosamente as contradições socioambientais que vivenciamos.

Os principais problemas ambientais apontados pelos professores são: *as mudanças climáticas, o aquecimento global, a extinção de animais e vegetais, a queima de combustíveis, a extração de produtos dos vegetais, a revolução industrial, a emissão de gases de efeito estufa, a emissão de gases poluidores, o descarte inadequado do lixo, o esgotamento dos recursos naturais não renováveis, o desperdício de energia, os processos de produção e modos de consumo, os interesses políticos e econômicos, a falta de planejamento.*

Analisando os problemas elencados pelos professores, observa-se uma grande amplitude e diversidade. O que pode indicar que, estes professores relacionam os problemas ambientais com as diferentes dimensões da sociedade, apresentando, portanto, uma visão ampla acerca dessa problemática.

A origem dos problemas ambientais, segundo os professores não é algo recente, mas inicia-se na pré-história.

“A causa da degradação tem origem na pré-história, quando o homem descobriu que podia melhorar o sabor dos alimentos com o uso do fogo ou quando através de extração de medicamentos dos vegetais, o que naquela época levou a uma melhoria em sua qualidade vida. A causa da degradação começa com a revolução das máquinas, a revolução industrial.(...)” (PROF A)

Os professores parecem atribuir ao desenvolvimento de tecnologias, os impactos ambientais. Um outro aspecto destacado por um dos professores, está relacionado aos sistemas de produção e de consumo.

“(…) O consumo desenfreado de substâncias, materiais, energia, recursos, refletem diretamente na geração de problemas ambientais. Acredito que a busca por sua solução, remediação ou ainda (e preferencialmente) sua prevenção, deva passar, inicialmente, por ações individuais mesmo, de conscientização/ação. É notória e indiscutível que grande parte da sociedade vive de forma dependente da ciência e da tecnologia, sem muitas vezes problematizar seu modo de produção, os efeitos causados à saúde e ao meio ambiente e até mesmo suas reais necessidades de consumo. (…)” (PROF B)

O depoimento do professor, sugere que a dependência da ciência e da tecnologia com as reais necessidades humanas, estabelece uma relação direta entre a produção e o consumo.

A maioria dos docentes investigados considera importante a ação individual em prol de um ambiente saudável.

“(…) cada indivíduo aumenta a sua contribuição para um ambiente mais saudável para todos. (…)” (PROF C)

Acredito que a busca por sua solução, remediação ou ainda (e preferencialmente) sua prevenção, deva passar, inicialmente, por ações individuais mesmo, de conscientização/ação. (PROF B)

As reflexões contidas nos dois recortes, apontam para a necessidade de compreendermos o ambiente, como espaço coletivo de múltiplas interações e interrelações entre os indivíduos, que fazem parte dele. Portanto, as ações individuais se refletem no espaço comum, que é dividido por todos, sendo todos nós, individualmente e coletivamente responsáveis por tudo que acontecer no ambiente que vivemos. Portanto, uma visão sistêmica de ambiente, é fundamental para a compreensão de muitos fenômenos da natureza, e conseqüentemente com relação aos problemas ambientais.

Educação para o Desenvolvimento Sustentável

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável se configura em múltiplas concepções, que se interrelacionam, naturalmente, com concepções de educação e de desenvolvimento sustentável. (PEDROSA & LEITE, 2004). Desse modo, apresenta as seguintes características: “ser interdisciplinar e holística; ter valores direcionados; favorecer o pensamento crítico e as soluções de problemas; recorrer a múltiplos métodos; participar do processo de tomada de decisão; ser aplicável e ser localmente relevante”. (UNESCO, 2005, p. 46).

Para muitos pesquisadores, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, assume um papel que vai além da mera difusão de conhecimentos, ao supor uma “aprendizagem para a mudança”, e o tema sustentabilidade, constitui-se numa ideia central unificadora, de grande importância para o momento que vivemos. (BYEE, 1991; VILCHES; GIL, 2003, *apud* VILCHES, PÉREZ e CAÑAL, 2010).

Os registros dos docentes investigados sugerem que é atribuído aos professores o papel de disseminadores de conhecimento, caracterizando o ensino de Ciências, como espaço para reflexões sobre ambiente e sustentabilidade.

“(…) como educadores possuímos papel essencial na disseminação de conhecimentos, na construção e reconstrução dos saberes de nossos educandos, e nesse sentido a formação científica proporcionada pelo ensino das ciências deve contribuir com a reflexão de questões atreladas ao meio ambiente e sua sustentabilidade.” (PROF C)

A mediação de conhecimentos assume a função de interação dos sujeitos com o seu meio real. Desse modo, isso será possível se os conhecimentos se caracterizarem como dinâmicos e concretos, forem colados aos significados humanos e sociais atribuídos aos problemas ambientais se tornando, assim, instrumentos educativos. (SAVIANI, 1994; LIBÂNEO, 1986).

A formação crítica é preocupação da maioria dos professores. Tal formação passa por um processo de (re)significação nos modos de ver e agir sobre o mundo.

“(…) que o ensino deva propiciar o pensar crítico dos alunos, auxiliando a melhor entender os processos de transformações, e que auxilie na aquisição de competências e saberes que favoreçam na atuação em favor do meio ambiente.” (PROF D)

Embora a educação não tenha todas as respostas para o enfrentamento das questões ambientais, ela é imprescindível. Nesse sentido, corrobora-se com a ideia de que, o ensino deve propiciar a formação de um pensamento crítico. E, nessa direção, ele pode contribuir com a mudança de percepção e valores. (MORIM, 2000; CAPRA, 1996; BOFF, 1999; LEFF, 2000).

Os professores compreendem que o *locus* de formação para a abordagem EDS, é a escola.

“É na escola que podemos propor propostas ecologicamente sustentáveis que não agride o meio ambiente, não prejudica o desenvolvimento vindouro, ou seja, é uma forma de desenvolver sem criar problemas que possam atrapalhar e/ou impedir o desenvolvimento das próximas gerações (…)” (PROF A)

“(…) Penso que uma Escola 100% sustentável é quase que impossível, mas podemos chegar bem próximo de um espaço de aprendizado e crescimento sendo bastante responsáveis com as futuras gerações, ou seja, respeitando o meio ambiente.(…)” (PROF B)

Nos recortes observamos que, o entendimento dos professores sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, se aproxima do expresso no Relatório de Brundtand (1987) – “desenvolvimento que busca atender as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”.

No entanto, em um outro recorte o professor destaca a necessidade de ir além da preocupação com as necessidades das gerações futuras, havendo a necessidade “(…) de se pensar num desenvolvimento sustentável do quê e para quem”.

Embora compreendam que a escola por si só não é sustentável, os professores sublinham que ela pode se constituir em ambiente de aprendizagem para construção de uma sociedade que seja sustentável social, política, ética, econômica e ambientalmente.

Para concluirmos a análise, destacamos os textos relacionados a abordagem EDS. Nas reflexões postadas, os professores destacaram algumas questões, que devem servir como reflexão sobre a possibilidade da abordagem EDS no âmbito do ensino de Ciências/Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo proposto, relacionamos algumas conclusões e inferências que julgamos importantes. Essas conclusões poderão subsidiar novos olhares para a perspectiva da abordagem EDS no ensino de Ciências/Química, sendo os saberes sobre os problemas ambientais um importante componente.

A análise dos dados construídos na investigação sugere que os saberes docentes sobre os problemas ambientais e sobre a abordagem EDS estão articulados ao contexto das questões relacionadas a sustentabilidade e ao desenvolvimento sustentável. Desse modo, o tratamento dos problemas ambientais não se restringe à transmissão de conhecimentos de suas origens. Todavia, esses conhecimentos apoiam o desenvolvimento de ações concretas.

Para os professores, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável significa instruir, e ensinar princípios básicos de ciências, além de conduzir para a conscientização da necessidade de transformação de uma sociedade insustentável, para uma mais sustentável. Ademais, os conhecimentos sobre o ambiente e as inter-relações naturais e sociais, podem suscitar mudanças nos estilos de vida e na utilização de tecnologias.

Pode-se inferir que, os professores, quando da abordagem dos problemas ambientais, referem-se a aspectos da ação antropogênica no ambiente. Todavia, não mencionam a organização dos sistemas, e a sua importância para a sustentação dos processos vitais.

Os professores concebem a abordagem, denominada, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, sob diferentes enfoques, com definições que ora se aproximam dos documentos legais, numa perspectiva sistêmica e interdisciplinar, ora, assumem uma postura que se aproxima da racionalidade instrumental presente nas abordagens tradicionais do ensino de Ciências/Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3ª Ed. Lisboa: Edições 70, 2004. 223 p.

BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. A ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Convívio Social, Ética e Meio Ambiente**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, que instituiu a política Nacional de Educação Ambiental, 1999.

FIEN, J.; TILBURY, D. The global challenge of sustainability. In: TILBURY, D. et al. (Eds.) **Education and sustainability: responding to the global challenge**. Gland and Cambridge: CEC/IUCN, 2002. p. 1-12.

FREITAS, M. A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores/professores. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 22, n. 02, p. 547-575, jul./dez. 2004.

LEFF, H. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2000.

MCKEOWN R. & HOPKINS C.. **Education for sustainable development: an international perspective**, Environmental education Research, Vol. 9 No. 1, pp. 117-128, 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez/UNESCO, 2000.

HOPKINS, C. e MCKEOWN, R.. **Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability**. Paris: UNESCO. 2005.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001433/143370E.pdf>

HOPKINS, C. e MCKEOWN, R.. **Good Practices in Teacher Education Institutions**. Paris: UNESCO. 2007 <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001524/152452eo.pdf>

MANRIQUE, A. L. Processo de formação de professores em geometria: mudanças em concepções e práticas. Tese Doutor em Educação: Psicologia da Educação. Pontifícia Universidade Católica: São Paulo, 2003. 170p.

PEDROSA, M. A.; LEITE, L.. Educação científica, exercício de cidadania e gestão sustentável de resíduos domésticos: fundamentos de um questionário. **Boletín das Ciências**. N. 56, 2004.

PEDROSA, Maria Arminda. Ciências, Educação Científica e Formação de Professores para o Desenvolvimento Sustentável. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka. ISSN: 1697-011X. DL: CA- 757/2003 <http://www.apac-eureka.org/revista>

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação** disponível em
[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92Ponte%20\(Concep%C3%A7%C3%B5es\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf) acesso: 23 de abril de 2012.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes. 2008. 325 p.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014**: documento final do plano internacional de implementação. Brasília: UNESCO, OREALC, 2005.

VILCHES, A., GIL, D. y CAÑAL, P.. Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. **Investigación en la Escuela**, 71, 5-15, 2010.