



**Formação em Educação para o Desenvolvimento Sustentável:  
um estudo com professores de Ciências da Natureza**

**Training in Education for Sustainable Development: a study of Teachers  
of Natural Sciences**

**Lucimara da Cunha Santos**

Centro de Educação a Distância  
Universidade do Estado de Santa Catarina  
lucimaradacunhasantos@gmail.com

**Rejane Maria Guisolfi da Silva**

Universidade Federal de Santa Catarina  
proferejane@gmail.com

**Maria Arminda Pedrosa**

Universidade de Coimbra  
apedrosa@ci.uc.pt

*Resumo*

Este trabalho tem como objetivo investigar contribuições e limitações de um curso de formação orientado para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável no desenvolvimento profissional de professores de Ciências da Natureza - Que evidências indicam contribuições e limitações da proposta de formação analisada? O trabalho empírico baseou-se em um estudo de natureza qualitativa, e os dados foram coletados a partir de registros dos professores no Ambiente Virtual de Aprendizagem do curso, bem como por meio da aplicação de um questionário e da realização de entrevista semiestruturada. Para a organização dos dados utilizou-se de procedimentos definidos para pesquisa qualitativa, e, na análise e interpretação dos mesmos, a técnica de

Análise de Conteúdo. Para tanto, definiu-se a matriz de categorias ou unidades de registro, a partir da revisão de literatura, em que se considerou como referência os resultados do projeto CSCT, assim como os documentos do curso de formação analisado. Resultados parciais da pesquisa indicam contribuições no domínio de conhecimento e ação orientados para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, no entanto, limitações também foram identificadas.

**Palavras-chave:** Educação; Formação de Professores; Ensino de Ciências da Natureza; Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

### *Abstract*

This paper aims at exploring the contributions and limitations of a teacher training course for Education for Sustainable Development in the professional development of Natural Sciences teachers - What are the evidences that show contributions and limitations of the proposed teacher training course being analyzed? The empirical work was based on a qualitative study, and the data were collected from the teachers' records in the Virtual Learning Environment of the course as well as with the help of a questionnaire and semi-structured interview. In order to organize the data, the procedures outlined for qualitative research were applied, and their analysis and interpretation were based on the technique of Content Analysis. To do so, the array of categories or record units was set up according to the review of literature, where the results of the CSCT project as well as the documents of the analyzed teacher training course were considered. Partial results of the study indicate some contributions for Education for Sustainable Development in the domains of knowledge and action, however, some limitations were also identified.

**Keywords:** Education; Teacher Training; Natural Sciences Teaching; Education for Sustainable Development.

## Introdução

A identificação e a visibilidade de problemas ambientais, assim como o reconhecimento da necessidade de encontrar soluções para eles, evidenciam as profundas assimetrias e os consequentes reflexos locais e globais de tais assimetrias. Embora os problemas mais destacados estejam relacionados com a dimensão ambiental/ecológica, estão estreitamente interligados com outras dimensões - econômica, política e cultural, principalmente. Há consenso na comunidade científica a respeito de que a maioria dos problemas decorre de um modelo socioeconômico e cultural que se impôs, mais especificamente, de um modelo de desenvolvimento que se mostra insustentável, por apoiar-se na ideia de um crescimento ilimitado. Embora se reconheça os avanços na medicina, na engenharia, na astronomia, na física, na química, entre outros, que resultou no progresso e desenvolvimento das nações, por outro lado, esses avanços tiveram pouco impacto na vida da maioria das pessoas que habitam os países pobres do globo terrestre. Pesquisadores do mundo inteiro têm chamado a atenção para uma rápida diminuição na qualidade de vida dos povos se medidas imediatas não forem adotadas por todos os países.

Assim sendo, toda essa problemática tem gerado debates intensos, principalmente a partir do início da década de 1970, com as discussões sobre as implicações e relações da ciência e da tecnologia na sociedade, assim como com as pressões do movimento ambientalista na década de 1980. Nesse período surgiu a ideia praticamente consensual de que uma educação científica para todos (Ciência para Todos, Literacia Científica ou Alfabetização Científica) - pode proporcionar aos cidadãos uma visão mais crítica sobre o uso da ciência e da tecnologia, conseqüentemente, uma melhor compreensão sobre as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Seguindo a mesma tendência, em 1999, foi aprovada a declaração sobre ciência e uso do saber científico, e, em 2000, se estabeleceram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (Pacto do Milênio).

As metas do Ciência para Todos, assim como as metas de os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, foram ampliadas em 2002, com a aprovação da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS) para o período de 2005 a 2014 (ONU, 2002). A DNUEDS enfatiza o papel da educação, condição sine qua non para o desenvolvimento sustentável (DS). Nesse sentido, o Plano Internacional de Implantação da Década (2005) foi elaborado pela UNESCO para que todos os países membros da ONU pudessem contribuir com o objetivo geral da DEDS:

*(...) integrar os valores inerentes ao desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da aprendizagem com o intuito de fomentar mudanças de comportamento que permitam criar uma sociedade sustentável e mais justa para todos. (UNESCO, 2005, p. 16).*

Este objetivo foi traduzido em cinco objetivos específicos: i) valorizar o papel que a educação e a aprendizagem desempenham na busca comum pelo DS; ii) facilitar os contatos, a criação de redes, o intercâmbio e a interação entre as partes envolvidas nos processos educativos; iii) fornecer o espaço e as oportunidades para aperfeiçoar e promover os conceitos relacionados ao DS e a transição a ele por meio de diferentes formas de aprendizagem e de sensibilização das pessoas; iv) fomentar a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da, e para a EDS; v) desenvolver estratégias para a inclusão de abordagens orientadas para a EDS em todos os níveis de ensino. (UNESCO, 2005)

Observa-se que os objetivos da década são abrangentes e têm servido de subsídio para ações e políticas educacionais, destacadamente, na estruturação e reforma de currículos, bem como em programas de formação de professores. Destaca-se a abordagem ou orientação Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), cuja proposta desenvolveu-se, principalmente, a partir da formalização do conceito de DS. Este conceito emergiu pela primeira vez como sinônimo de eco desenvolvimento na Conferência Mundial sobre a Conservação e o Desenvolvimento (1986), resultado dos trabalhos da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituída em 1984 em seguimento as deliberações da Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente (1972). Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, coordenada pela Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, reafirma o conceito de DS no Relatório Brundtland, em que o compromisso de todos com o bem estar dessa e das futuras gerações é reafirmado: “o desenvolvimento sustentável deve atender às necessidades do presente sem

comprometer a possibilidade das gerações futuras terem também as suas necessidades garantidas.” (BRUNDTLAND, 1987).

O conceito de DS alcança maior destaque na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992). Nesta conferência, foi priorizado o papel da educação e, a EDS parece tomar forma no Capítulo 36 da Agenda 21- Promovendo a Educação, a Conscientização Pública e a Formação – aprovada na Carta da Terra durante a realização da conferência, sob a designação – Educação para o Ambiente e o Desenvolvimento. Isso, de alguma forma, para Freitas (2004) parece marcar o “nascimento” dessa nova orientação educativa, inicialmente, abrigada no seio da Educação Ambiental (EA).

Embora existam argumentos favoráveis à abordagem EDS, outros a criticam e preferem adotar o uso de outros termos para sua designação. Uma das críticas aos textos saídos da Conferência do Rio em 1992 (Eco-92), refere-se a pressão de setores econômicos dominantes, que terão forçado a ideia de que o crescimento econômico é parte da solução e não uma parte do problema. Nesse sentido, o Tratado para a Construção de Sociedades Sustentáveis, aprovado no fórum das Organizações não Governamentais (ONGs), realizado em paralelo a Conferência Eco-92, defende o termo Sociedades Sustentáveis em alternativa ao termo Desenvolvimento Sustentável. Se este tratado, foi responsável pela popularização do termo, Sociedades Sustentáveis em desfavor do termo, Desenvolvimento Sustentável, o referido tratado, não discorre claramente sobre como seriam as chamadas sociedades sustentáveis. De qualquer maneira, existe consenso de que para construir sociedades sustentáveis ou processos de DS, é preciso educar para vida, educar para a cidadania, educar para a solidariedade, educar para a sustentabilidade.

Outra crítica à abordagem EDS está relacionada à associação dos dois termos – “desenvolvimento” e “sustentável” – classificada como um “oximoro”, isto é, a combinação de conceitos contraditórios. Para Montibeller-Filho (2008) diferentes discursos têm emergido nas mais variadas dimensões ou domínios da sociedade – ambiental, ecológica, econômica, política e educativa – principalmente, ao sabor de diferentes interesses, o que torna os conceitos de DS e Sustentabilidade (S) polissêmicos e ambíguos. Nesse sentido, os termos DS e S permitem apropriações diferenciadas e ideologizadas por segmentos ou grupos sociais de interesse.

Independentemente de controvérsias e discussões acerca desta ou daquela designação, a instituição da DNUEDS enfatiza o papel da educação na busca comum pelo DS. A década se articula a outras iniciativas internacionais inter-relacionadas, e, portanto, é essencial situá-la no contexto dos esforços em que a comunidade mundial está envolvida – o Programa Educação para Todos, a proposta da Educação Científica para Todos e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, acrescenta-se a Década das Nações Unidas da Educação para a Literacia, declarada em 2003 sob o slogan “Literacia é Liberdade”. A falta de literacia, é vista, como resultado de sistemas socioeconômicos e culturais injustos, e, a promoção de literacia apresenta-se como forma de combater tais injustiças. O apoio de organizações internacionais, tais como: Organização das Nações Unidas (ONU); Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE); Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) têm

favorecido a realização de encontros e conferências em diferentes continentes. Nos encontros, um número expressivo de especialistas, autoridades, estudantes e organizações representativas da sociedade civil, coletivamente, buscam soluções para os problemas da contemporaneidade.

No contexto da DNUEDS, há uma extensa literatura sobre o que deve ser ensinado e aprendido em termos de conhecimentos, habilidades e valores (DELORS, 1996, RYCHEN; SALGANIK, 2005, SLEURS, 2008, AZNAR MINGUET; ULL SOLÍS, 2009, MARTENS; ROORDA; CÖVERS, 2010, MOGENSEN; SCHNACK, 2010). Muitas das propostas para definir competências em termos de conhecimentos e habilidades para a EDS foram influenciadas pelo trabalho de Delors (1996). Na presente pesquisa, destacam-se as contribuições do projeto CSCT (2008), apoiado pela UNECE, Competências de professores em EDS – um quadro/modelo teórico para integrar EDS nos currículos dos institutos de formação de professores, cujos resultados foram publicados na forma de relatório. Neste relatório são identificados cinco domínios ou categorias de competências – conhecimento; pensamento complexo; ética e valores; emoção; ação. Para os investigadores do projeto CSCT, a EDS é uma abordagem orientada para o futuro e relacionada ao contexto global e local em um movimento dinâmico e holístico. Mesmo que a EDS não se configure em uma disciplina específica à ser ensinada, para a sua abordagem o professor terá necessidades específicas, tais como conhecimentos, habilidades e competências, além de novos métodos para o ensino que deve resultar na consequente aprendizagem dos estudantes em formação (SLEURS, 2008).

Aspectos específicos do conhecimento de conteúdos para a EDS dizem respeito a questões como a incerteza, a complexidade e o risco, presentes nas sociedades contemporâneas. O conhecimento precisa ser orientado para a ação e fundamentar-se em valores, assim como ter em conta as dimensões de espaço (local/global) e de tempo (passado, presente e futuro). Também é preciso considerar aspectos normativos, isto é, como agimos no mundo; como nos comportamos em relação ao mundo e em relação aos outros; que valores morais estão subjacentes ao nosso comportamento (visão de mundo). O pensamento reflexivo para a ação é considerado um dos elementos fundamentais para a EDS. A reflexão não é apenas uma habilidade para atuar rotineiramente com situações particulares, ela é útil também para lidar com as mudanças, para aprender com as experiências e para pensar e agir criticamente (SLEURS, 2008).

Ao se considerar os professores agentes fundamentais na promoção de estilos de vida saudáveis, entende-se que uma das preocupações seja a formação docente. Nessa perspectiva, a EDS, no âmbito da formação de professores de Ciências da Natureza, precisa ser pensada a partir de princípios que sustentam essa abordagem, assim como considerar as demandas dos professores. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo investigar as contribuições e limitações da formação orientada para EDS no desenvolvimento profissional de professores de Ciências da Natureza - Que evidências indicam contribuições e limitações da proposta de formação analisada?

## Sujeitos da Pesquisa e Objeto de Estudo

O universo da pesquisa se deu em um município do estado de Santa Catarina, tendo como amostra um grupo de professores de Ciências da Natureza, licenciados em Química e em Ciências Biológicas, que atuam na Educação Básica. Os professores foram selecionados a partir de um grupo de participantes de um curso de formação, cuja fundamentação teórico-metodológica se apoia em princípios e orientações da EDS, objeto deste estudo. Dos quarenta e sete professores que efetivamente participaram e concluíram o curso de formação, dez, designados como professores A, B, C, D, E, F, G, H, I e J, concordaram em participar da pesquisa, mediante a assinatura de um termo de declaração onde lhes é garantido anonimato, assim como pelo preenchimento de um questionário para a definição do perfil acadêmico e profissional dos mesmos, conforme apresenta-se na tabela 1.

Tabela 1: Perfil acadêmico e profissional dos professores participantes da pesquisa.

<b>Professores</b>	<b>Formação Inicial</b>	<b>Pós-Graduação</b>	<b>Tempo de Magistério (anos)</b>
Professor A	Licenciado em Química	Especialização	07
Professor B	Licenciado em Química	Especialização	11
Professor C	Licenciado em Química	Especialização	03
Professor D	Licenciado em Química	Mestrado	02
Professor E	Licenciado em Química	Mestrado	05
Professor F	Licenciado em Ciências Biológicas	Especialização	24
Professor G	Licenciado em Ciências Biológicas	Mestrado	13
Professor H	Licenciado em Ciências Biológicas	Não possui	06
Professor I	Licenciado em Ciências Biológicas	Especialização	19
Professor J	Licenciado em Ciências Biológicas	Especialização	07

Fonte: Dados primários, 2011.

O contato inicial com os professores deu-se por meio do curso de formação, haja vista a parceria estabelecida entre a universidade e a secretaria municipal de educação para a oferta do curso. Posteriormente, o contato foi efetivado mediante encaminhamento de correspondência eletrônica com informações sobre os objetivos da pesquisa, assim como com o termo de declaração para ser assinado e devolvido junto com o questionário preenchido. Na sequência ao retorno da correspondência, efetivou-se novo contato para agendamento das entrevistas com aqueles professores que concordaram em ser entrevistados.

O curso de noventa horas foi desenvolvido durante o segundo semestre de 2011, prioritariamente para os professores de Ciências da Natureza e Geografia, que atuavam na época do curso, nos anos finais do ensino fundamental de escolas públicas do estado de Santa Catarina. O curso foi apresentado aos professores como sendo uma das atividades de formação do ano de 2011, que o Centro de Educação Continuada (CEC) da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, promove aos professores da rede municipal de educação, não tendo havido imposição para a realização do mesmo. Desse modo, os professores inscreveram-se no curso de forma espontânea. Este curso integra um programa de formação mais amplo que acontece desde 2005, e, contou com o apoio de duas instituições públicas de ensino superior

(uma federal e outra estadual), da secretaria municipal de educação, das unidades escolares envolvidas, assim como com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para projetos de extensão. Durante o período de 2005 a 2011, participaram do programa cerca de trezentos e cinquenta professores de diversas áreas, a maioria, professores da educação básica e da educação superior, além de estudantes de graduação (bolsistas de apoio) e professores de graduação e de pós-graduação especialistas das áreas de Artes Plásticas, Pedagogia, Biologia, Química, Física e Geografia (professores tutores/formadores/autores).

Participaram do curso, efetivamente, 47 (quarenta e sete) professores, divididos em quatro grupos, sendo que para cada grupo havia uma professora tutora/formadora responsável pelo acompanhamento das atividades presenciais e a distância dos grupos. Os dez professores que participaram da pesquisa desenvolvem atividades de ensino de Ciências da Natureza e/ou de coordenação no âmbito dos anos finais do ensino fundamental, bem como atuaram ou atuam no ensino médio lecionando Química ou Biologia, em escolas públicas do estado e municípios de Santa Catarina. Os professores licenciados em Química atuam indiretamente no ensino de Ciências da Natureza para os anos finais do ensino fundamental, sendo responsáveis pela coordenação do laboratório de ciências nas escolas em que trabalham e, portanto, são os responsáveis pelas atividades experimentais desenvolvidas na escola. De acordo com o depoimento dos professores, o planejamento das atividades experimentais de ciências é desenvolvido em parceria com os docentes licenciados em Ciências Biológicas que atuam em sala de aula, especificamente no ensino da disciplina Ciências da Natureza.

O conteúdo do curso constituiu-se de três módulos: Módulo 1 - A dimensão ambiental da crise do mundo atual, As outras dimensões da crise, As bases epistemológicas da crise, Desenvolvimento Sustentável; Módulo 2 - A gênese e a essência da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, A Educação para o Desenvolvimento Sustentável e outras iniciativas educativas, A Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, A reorientação de políticas e formas de organização escolar; Módulo 3 - Princípios de qualificação dos processos de ensino-aprendizagem, Literacia, competência para a ação e reorientação curricular, Métodos mais adequados à promoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

A metodologia do curso de formação haja vista a sua característica, parcialmente presencial, e na lógica da educação a distância, foi estruturada em uma combinação de atividades distribuídas nos três módulos acima referidos e disponibilizada no AVA-Moodle do curso: - i) duas atividades obrigatórias (análise da pegada ecológica, reflexão e compreensão acerca dos problemas ambientais, assim como de conceitos estruturantes da EDS: desenvolvimento, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável); ii) uma atividade reflexiva individual e colaborativa que atravessa todo o curso (diário reflexivo e fórum de discussão); iii) três atividades de pesquisa individual (de natureza fundamentalmente bibliográfica, centradas nos temas dos módulos); iv) uma atividade obrigatória colaborativa (diagnóstico socioambiental e proposta de ação orientada para a EDS); v) opinião dos professores participantes acerca do curso de formação. Para acessar o curso, os participantes foram cadastrados e receberam login e senha pessoal intransferível.

O AVA-Moodle do curso encontra-se abrigado em uma plataforma virtual desenvolvida para a educação a distância da universidade promotora do curso de formação. Esta plataforma dispõe de uma série de ferramentas e dispositivos de ensino e aprendizagem a distância. Do total da carga horária, 31% foram para as atividades presenciais que ocorreram mensalmente em cinco encontros - três de quatro horas; e, os dois últimos, de oito horas cada um. O primeiro encontro foi realizado em um auditório, e contou com a presença de todos os professores inscritos. Seu objetivo foi apresentar o curso e orientar os professores acerca do uso do AVA-Moodle, bem como foi proferida uma palestra de abertura sobre a gênese e evolução da EDS. Para o segundo e terceiro encontros os professores foram divididos em quatro grupos, sendo que para cada grupo havia uma professora tutora/formadora responsável pela orientação e acompanhamento das atividades previstas para cada encontro. Os dois últimos encontros foram realizados no formato de seminário, cujo objetivo principal foi socializar os projetos e propostas de ação desenvolvidas durante a realização do curso, que resultou em 17 projetos. Para os encontros presenciais o curso contou com o apoio logístico da secretaria municipal de educação, que cedeu o espaço e a infraestrutura necessária para a sua realização. O restante da carga horária, (69%) foi destinada para as atividades a distância no AVA-Moodle do curso, e com orientação e acompanhamento das professoras tutoras/formadoras.

## Procedimentos para Coleta e Organização dos Dados

A construção dos dados realizou-se a partir de múltiplas fontes de informação - documental e empírica, embora a revisão de literatura tenha precedido a redefinição e a reorientação das questões e dos objetivos que motivaram a pesquisa. Nesse sentido, isto assegura que a questão investigativa não seja explorada por uma lente, mas por uma variedade de lentes que permite múltiplas facetas do fenômeno a ser revelado e compreendido (BAXTER; JACK, 2008). Inicialmente a coleta de dados deu-se por meio de um questionário para a obtenção do perfil acadêmico e profissional dos professores (Tabela 1). Em seguida coletou-se os dados brutos do AVA-Moodle, considerando-se as atividades realizadas e postadas pelos docentes. Para completar o banco de dados da pesquisa, realizaram-se entrevistas semiestruturada com questões abertas, aproximadamente um ano e meio após a finalização do curso de formação. As entrevistas foram gravadas em áudio, com duração entre trinta minutos a uma hora e dez minutos, em seguida salvas em arquivo de computador e, posteriormente transcritas integralmente.

Para a organização dos dados brutos, inicialmente, utilizou-se de procedimentos definidos por Gil (2008) para pesquisa qualitativa, e, na sequência, de uma maneira geral, seguiu-se as etapas da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2004) - codificação dos dados brutos, criação de uma matriz de categorias ou unidades de registro, construção de quadros para a organização e apresentação dos dados recolhidos. Aplicada neste estudo, a codificação teve como objetivo o tratamento do material a partir do recorte dos dados brutos dos registros dos professores (unidades de registro).

Definiu-se a matriz de categorias, a partir da revisão de literatura, em que se considerou como referência os resultados do projeto CSCT citado na introdução, assim

como os documentos do curso de formação analisado. Os registros dos professores foram organizados considerando-se duas das categorias do projeto CSCT – conhecimento e ação orientados para a EDS. Dentro da categoria conhecimento, definiram-se as subcategorias - problemas ambientais (PA); sustentabilidade(S) e desenvolvimento sustentável (DS); e, EDS. A partir da análise dos documentos do curso de formação, definiram-se as demais categorias – opinião dos professores acerca da formação realizada; a EDS e o ensino de Ciências da Natureza - no sentido de verificar as impressões e percepções dos professores, sobre o processo de formação do qual participaram, bem como acerca da inclusão de conhecimentos, conteúdos, metodologias e estratégias de ensino com orientações da EDS no âmbito do ensino de Ciências da Natureza. No quadro 1 apresentam-se as categorias e subcategorias de análise utilizadas na organização dos registros do AVA do curso, assim como as fontes dos dados coletados.

Quadro 1: Registros do AVA-Moodle do curso de formação

<b>Categorias</b>	<b>Fontes dos dados coletados</b>
PA	Diários reflexivos; fóruns de discussão e atividade 1 (cálculo individual da pegada ecológica)
S e DS	Diários reflexivos; fóruns de discussão e atividade 2 (concepção de S e DS)
EDS	Diários reflexivos; fóruns de discussão e atividade 2 (concepção de EDS e a EDS na prática)
Ação	Atividade 3 (diagnóstico socioambiental e projetos de ação orientada para a EDS)
Opinião dos Professores	Diários reflexivos

No quadro 2 apresentam-se as categorias e subcategorias utilizadas na organização dos registros das entrevistas.

Considerando-se os dados recolhidos e organizados por categorias e subcategorias, na seção seguinte apresentam-se os procedimentos adotados para analisar e interpretar os mesmos.

## Procedimentos para a Análise e Interpretação dos Dados

A análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma que possibilitem o fornecimento de respostas à problemática proposta. Nesse sentido, os processos de análise e interpretação variam em função da natureza da pesquisa. Na presente investigação, os procedimentos analíticos e interpretativos dos dados seguiram uma sequência mais ou menos genérica, e foram definidos a partir da opção metodológica pela abordagem qualitativa do tipo estudo de caso.

Na análise e interpretação dos dados recolhidos, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2004). A partir da codificação e do estabelecimento da matriz de categorias e subcategorias de análise, as evidências foram dispostas dentro destas categorias e subcategorias mediante a construção de tabelas e de quadros.

Quadro 2: Entrevista semiestruturada com questões aberta

<b>Categorias</b>	<b>Questões da Entrevista</b>
PA	O que você entende por problema ambiental? Cite exemplos.
S e DS	O que você entende por S e DS?
EDS	O que você entende por EDS?
Ação	O projeto de intervenção desenvolvido e apresentado no curso de formação em EDS foi concretizado? Se a resposta for sim: como foi desenvolvido? Quem esteve envolvido? Que resultados foram obtidos? Se a resposta for não: por que não foi desenvolvido? Que dificuldade/s ou obstáculo/s foi/foram encontrado/s?
A EDS e o ensino de Ciências da Natureza	Você considera importante abordar conceitos e princípios relacionados a S e ao DS, bem como assuntos sobre problemas ambientais, no ensino de Ciências da Natureza?
Contribuições do curso de formação	De acordo com o seu ponto de vista, o curso de formação em EDS, possibilitou ampliar seus conhecimentos teóricos e metodológicos acerca dos conceitos de S e de DS, sobre problemas ambientais e sobre EDS? De acordo com o seu ponto de vista, o curso de formação em EDS, possibilitou mudança/s na/s sua/s prática/s de ensino de Ciências da Natureza? Se a resposta for sim: que tipo de mudança/s ocorreu/am? Se a resposta for não: que/quais dificuldade/s ou obstáculo/s foi/foram encontrado/s?
Opinião dos professores	De acordo com o seu ponto de vista, como você avalia o curso de formação em EDS - que aspectos você considerou que contribuíram positivamente com a sua formação? O que você considerou como aspecto/s negativo/s? De acordo com o seu ponto de vista, como você avalia a modalidade (presencial e a distância) do curso de formação em EDS, isto é, que aspecto/s você considerou positivo/s, e negativo/s?

As análises realizaram-se por meio da avaliação das generalizações obtidas, inferência de relações causais, triangulação e interpretação dos dados e das evidências recolhidas. Assim como para a coleta dos dados, a análise dos mesmos foi realizada em duas etapas. Na primeira, analisaram-se os dados coletados dos registros do AVA dos dez professores da Tabela 1. Na segunda etapa da análise, consideraram-se os dados obtidos das entrevistas semiestruturadas realizadas com seis professores, designados como professores C, F, G, H, I e J, dentre os dez que inicialmente concordaram em participar da pesquisa.

As duas categorias de análise – conhecimento e ação, orientados para a EDS - são domínios de competências e habilidades que, segundo a literatura consultada, necessárias para que os professores possam promover um ensino de qualidade e sintonizado com as demandas que a educação científica do século XXI reclama, e assim contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável. O chamado modelo educativo de competência para a ação que fundamentou o projeto CSCT, a partir de seus resultados, foi considerado particularmente adequado à propostas de formação de professores orientada para a EDS e, assenta-se em quatro ideias-chave - orientar-se para a ação e visar a resolução de problemas; a ação deve ser voluntária e refletida;

incluir a ideia de mudança; incluir a visão de futuro (JENSEN; SCHNACK, 1994). A perspectiva de conhecimento adotada no projeto CSCT, é “construtivista”, isto é, os elementos de processamento de informação são combinados com questões motivacionais, como vontade pessoal e autoaprendizagem. Se o objetivo principal da EDS é o desenvolvimento nos estudantes de atitudes, comportamentos e valores, o conhecimento de que necessitam precisa orientar-se para a ação e envolver relações interdisciplinares entre ambiente, sociedade, pessoas e culturas.

## Análise e Discussão dos Resultados

A análise e discussão dos resultados do estudo se apresentam nas seções seguintes, designadas de acordo com as categorias e subcategorias de análise, definidas anteriormente.

### Conhecimento orientado para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Os tipos de conhecimento aplicado pelos professores são hoje amplamente reconhecidos entre os pesquisadores da área de ensino e, no modelo do projeto CSCT, são usados para classificar as diferentes competências e habilidades em relação a três dimensões de conhecimentos docentes – conhecimento do conteúdo específico disciplinar, conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico do conteúdo específico disciplinar. O conhecimento do conteúdo específico disciplinar engloba as teorias, princípios e conceitos de uma determinada disciplina, que aplicada à EDS, se refere a conhecimentos sobre sustentabilidade e DS; sobre a existência e ocorrências de problemas ambientais, bem como sobre as relações causais dos problemas. O conhecimento pedagógico geral refere-se aos conhecimentos dos professores sobre teorias, metodologias, métodos e estratégias de ensino, e está relacionado à área da Didática. O conhecimento pedagógico do conteúdo específico disciplinar é o tipo de conhecimento exclusivo, próprio dos professores, e está fundamentado na maneira como relacionam seus conhecimentos pedagógicos com os conhecimentos científicos disciplinares, de forma a transformar e representar os conceitos de determinada área, de tal maneira que façam sentido para os alunos (SLEURS, 2008).

No âmbito de conhecimentos de conteúdos orientados para a EDS considerou-se as subcategorias – PA; S e DS; EDS, cuja análise a seguir apresenta-se.

### Problemas Ambientais

A problemática ambiental ou a crise ambiental, de acordo com a literatura, é uma crise do conhecimento, e, para autores como Leff (2010, 2003) e Capra (2006, 2001), foi gerada pela lógica autocentrada na ciência, assim como pelo processo de racionalização da modernidade movida pelos imperativos da racionalidade econômica e tecnológica dominantes. A crise ambiental vem problematizar os paradigmas dominantes que se estabeleceram ao longo do processo histórico, social e cultural das civilizações, assim como questionar a racionalidade econômica e tecnológica dominantes nas sociedades modernas.

A partir da análise dos registros dos professores no AVA-Moodle do curso, os PA apontados por eles foram - mudanças climáticas; aquecimento global; extinção de animais e vegetais; queima de combustíveis; extração de produtos dos vegetais; revolução industrial; emissão de gases de efeito estufa; emissão de gases poluidores; descarte inadequado do lixo; esgotamento dos recursos naturais não renováveis; desperdício de energia; processos de produção e modos de consumo; interesses políticos e econômicos; falta de planejamento; explosão demográfica.

*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 B)*

*[...] 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 E)*

*[...] com a previsão de 7 bilhões de pessoas estimadas para 2011, a suposição de Malthus está de volta, agora com nova formulação "haverá espaço, comida e energia capazes de sustentar não apenas tanta gente, mas também preservar nosso habitat natural?" (Prof G)*

De uma maneira geral, os professores identificaram os principais problemas ambientais discutidos na atualidade, assim como os relacionaram com diferentes causas, além de terem considerado importante a ação individual em prol de um ambiente saudável para todos. Observou-se que os conhecimentos que expressaram sobre a problemática ambiental, estão mais relacionados com a dimensão ambiental do DS, embora percebam o caráter multidimensional da crise e dos problemas da contemporaneidade, suas principais raízes e a inter-relação das dimensões que compõe o ambiente (natural e/ou urbanizado): social, ecológica, econômica e cultural, principalmente. Eles atribuíram ao desenvolvimento científico e tecnológico os impactos ambientais, relacionando-os com os sistemas de produção e consumo, assim como com o aumento da população mundial.

Os registros no AVA-Moodle do curso revelaram que os professores possuem conhecimentos que usam em defesa de ações concretas, individuais e coletivas, para a minimização e/ou solução dos problemas apontados por eles. Na análise dos dados das entrevistas, para esta categoria, se levou em conta as respostas dos professores quando indagados sobre o que consideravam PA, cujos trechos recortados das respostas apresentam-se a seguir.

*[...] a primeira coisa que eu penso é alguma interferência no espaço que a gente vive, de qualquer ordem, então, isso é um problema ambiental que eu considero. [...] E de acordo com o tamanho da*

*interferência, o significado da interferência, ele vai ser impactante negativamente, ou positivamente. Então esse problema, ele é, tipo um chamar a atenção, olha, tem coisas que não estão dentro do equilíbrio que a gente gostaria..., o desequilíbrio está muito grande. Então isso eu considero um problema. (Prof G)*

*[...] problemas ambientais, são aqueles que impactam o meio ambiente de forma rápida e nem sempre possível de reverter. Eu entendo assim. (Prof C)*

Observa-se que consideraram a problemática ambiental um fator de desequilíbrio e desarmonia, além do que a depender das nossas atitudes, podemos contribuir para aumentar ou para diminuir esse desequilíbrio, essa desarmonia. O depoimento do “Prof G” sugere que os PA são aqueles que causam algum tipo de interferência no ambiente, e que isso causa um desequilíbrio. O “Prof C” considerou que muitas vezes os impactos são irreversíveis ou de difícil solução.

*[...] Bom, vou pegar um exemplo daqui mesmo do bairro,... [...] O bairro, foi, foi bem, bem conhecido, que foi plantado pinus e eucaliptos, acho que trinta anos atrás, e se tornou um problema ambiental bem grande. [...] Então esse é um exemplo, mas tem vários outros: questão de saneamento; questão, de vários invasores, animais exóticos que não deveriam estar aqui, como o caramujo. Tudo isso é um problema. (Prof H)*

*[...] O descarte do meu resíduo sólido também, de que forma que eu faço isso, na minha casa, no meu condomínio, se isso pode ter um impacto mais a frente, isso também é um problema ambiental. Então está relacionado com todas as atitudes do nosso cotidiano. (Prof I)*

O “Prof H” chamou a atenção para o problema do plantio de plantas exóticas em substituição às plantas nativas, com consequências drásticas, como por exemplo, a redução e a extinção de espécies vegetais e animais locais. Foi possível perceber que os professores compreendem que PA são aqueles que causam impacto ou interferência no ambiente, e que muitas vezes, são irreversíveis ou de difícil solução. Na análise das entrevistas observou-se que os professores identificaram os seguintes PA – “poluição de um rio; descarte inadequado de resíduos sólidos; aterros sanitários; poluição do solo; poluição do ar; toda interferência negativa no ambiente; o desequilíbrio ambiental; a presença de animais domésticos em áreas de regeneração; o tráfico de animais silvestres; a pressão urbana nas áreas de proteção ambiental; plantio de plantas exóticas (eucaliptos e pinheiros) no lugar de plantas nativas da mata atlântica; falta de saneamento básico; invasão de animais exóticos (caramujos africanos); desperdício de água e de energia; esgoto lançado a céu aberto; poluição dos rios; o uso excessivo de transportes que usam combustível fóssil; consumo excessivo de produtos embalados e industrializados; uso de agrotóxicos”.

Ao comparar-se os PA apontados pelos professores no AVA-Moodle do curso, com aqueles apontados na entrevista, constatou-se que na maioria dos casos, são os mesmos problemas apontados por eles, quando da realização do curso de formação, conforme análise realizada nos registros do curso nessa subcategoria de análise, assim como são corroborados pelo que se tem como exemplos de PA na literatura consultada. Observa-se que eles enfatizaram a dimensão ambiental, embora também

façam referências a outras dimensões, como a social e a econômica, quando se analisa a compreensão deles sobre a problemática ambiental. Compreendem que a problemática ambiental, mesmo que de forma indireta, está relacionada com as atitudes individuais e coletivas, ou seja, à forma como os comportamentos se refletem no meio em que as sociedades vivem e se desenvolvem, isto é, as relações ser humano/sociedade-natureza.

## Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Como se discute na introdução, diferentes compreensões ou visões surgiram acerca da definição de S e DS, e de acordo com as análises realizadas por Lima (2003) existem duas vertentes que polarizam o debate - a vertente que enfatiza o discurso oficial do “Desenvolvimento Sustentável” a partir dos desdobramentos da proposta da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente (CMMAD, 1988); a outra apresenta uma proposta multidimensional de sustentabilidade, que procura integrar as dimensões sociais e individuais, e nos seus discursos prefere utilizar a expressão “Sociedade Sustentável”, enfatizando a autonomia política, a diversidade cultural, os valores éticos de respeito à vida e as desigualdades sociais e políticas.

Na análise dos registros no AVA-Moodle para esta subcategoria, destaca-se a fala do “Prof E” que se colocou na condição de disseminador de conhecimentos para a reconstrução de saberes dos estudantes; defendeu que o ensino de Ciências da Natureza pode promover e possibilitar 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 E)*

Para além da disseminação de conhecimentos, acrescenta-se a necessidade de propiciar atitudes mais críticas opondo-se a ideia reducionista de sustentabilidade, na qual a natureza é definida como externa e assume uma posição atrelada a racionalidade instrumental dominante (LEFF, 2010).

*[...] crescer com responsabilidades, sem agredir o que está no entorno. Um desenvolvimento que procura melhorar alguma coisa, preocupado com as questões ambientais e sociais. (Prof C)*

*[...] este no meu ponto de vista é o que há de novo ou uma ampliação do que já existia, mas de forma sustentável, ou seja, utilizarmos os recursos de forma consciente e correta, para que as próximas gerações também possam utilizar os mesmos. (Prof D)*

Os professores “C” e “D” relacionaram S com responsabilidade e conscientização ambiental e social, e deram indicativos de que desenvolvimento não é antagônico aos cuidados com o ambiente. Nesse sentido, entenderam que é possível ter uma cultura de S, que esteja subjacente ao desenvolvimento, provocando uma ruptura com a racionalidade instrumental e técnica, presentes nas sociedades capitalistas. Nesse caso, o professor desempenha um papel fundamental na conscientização da necessidade dos cuidados com o ambiente. Para o “Prof C”, o DS pressupõe

responsabilidade ambiental e social, assim como equilíbrio na relação sociedade e ambiente. Para o “Prof D”, o DS pressupõe conscientização acerca da gestão sustentável dos recursos para essa e para as próximas gerações. Na fala do “Prof D” pôde-se observar que o seu entendimento sobre o conceito de DS aproxima-se da definição do Relatório Brundtland (1987).

*[...] Acredito que esse conceito pode ser expresso em pelo menos dois viés, um abrange aspectos políticos e éticos e o outro se restringe ao gerenciamento dos recursos naturais, no tocante à dimensão técnica e naturalista que se reduz ao tratamento de animais e vegetais, por mim considerado como sendo insuficiente para a abordagem das relações entre os seres humanos e a natureza [...]. (Prof E)*

O “Prof E” destacou a necessidade de ir além da visão reducionista até então estabelecida na ciência e na sociedade, pois no tratamento das relações dos seres humanos com a natureza, perspectivas estritamente técnicas e/ou naturalistas não darão conta. Ele sinalizou para a importância de aspectos políticos e éticos, assim como ligados à gestão dos recursos, envolvidos na questão ambiental, para uma correta percepção da problemática ambiental. De acordo com este professor, para compreender as relações ser humano-natureza é preciso ir além da visão reducionista da ciência tradicional. Ele acena para um olhar mais abrangente, que de acordo com vários autores, uma visão sistêmica que o pensamento complexo pode proporcionar. A promoção do pensamento complexo é considerada uma das características centrais da abordagem EDS. O pensamento complexo não separa corpo-mente/razão-emoção e recusa a redução do todo à mera soma das partes. A complexidade inclui a ideia de sistemas e subsistemas integrados e remete à ideia de recorrência, circularidade, interdependência não linear entre causas e efeitos (CAPRA, 2006). A racionalidade instrumental dominante “descobre a complexidade em seus limites, em sua negatividade, na alienação e na incerteza do mundo economizado, arrastado por um processo incontrolável e insustentável de produção” (LEFF, 2003, p. 16).

A análise das falas dos professores durante as entrevistas, quando indagados sobre como compreendiam os conceitos e definições dadas à S e ao DS, aponta que consideraram esses conceitos de difícil compreensão. Para o “Pro J” o conceito de S é complexo e difícil de explicar para os alunos - (...) parece um pouco longe da realidade na hora que a gente vai explicar isso para os alunos, fica um pouco complicado. Essa situação indica pouca clareza acerca desses conceitos, por serem compreendidos e aplicados em diferentes dimensões onde assumem diferentes nuances.

*[...] a sustentabilidade pela concepção do termo mesmo, ela não difere muito, [...] do desenvolvimento sustentável, no conjunto da informação. Então eu acredito que tem muito mais a ver com as questões ideológicas, políticas, de grupos de pessoas que defendem mais um termo, ou mais o outro, [...] E aí eu percebo que, esse conceito, ele é reconstruído a cada momento. Quando eu envolvo um grupo social, uma sociedade específica, num tempo específico e num lugar específico. [...] Então eu relaciono, novamente, o conceito de desenvolvimento sustentável, essa visão de desenvolvimento que cada sociedade tem, e nesse tempo, que era diferente, a 80 anos atrás, a 100 anos atrás. (Prof G)*

Por outro lado, o “Prof G”, entendeu que S e DS, na essência e origem, não diferem significativamente, no entanto, chama atenção para o viés ideológico e político dos que defendem este ou aquele termo; considerou que toda a discussão e polêmica que as definições dadas aos conceitos envolvem questões ideológicas, políticas e culturais de grupos de interesse. Ele compreendeu o caráter polissêmico e ambíguo dos conceitos de S e DS, assim como o caráter histórico e temporal dos mesmos. Autores como Ramón Folch (1998 apud GIL-PÉREZ; VILCHES, 2006, p. 513), referem-se a uma sustentabilidade “dentro de uma ordem”, isto é, em um período de tempo predeterminado.

*[...] Então, produção, consumo, se a gente vai falar de lixo, descarte, e que isso tudo vai voltar para a produção, para o consumo, como um ciclo [...]* (Prof C)

*[...] para poder compreender esse conceito, eu penso que a gente precisa fazer a relação com outro conceito, que é o conceito de equilíbrio. Então, o conceito de sustentabilidade está fortemente vinculado ao conceito de equilíbrio. E aí quando eu penso em conceito de equilíbrio, eu penso nos diversos aspectos que eu preciso gerenciar para manter o equilíbrio, para manter a harmonia.* (Prof G)

Desta análise foi possível inferir que os professores compreenderam que os PA são fatores de desequilíbrio e que a S pressupõe equilíbrio entre o que se tem disponível, e o que se consome. Para os professores o modo como se utiliza os recursos vai determinar se vai ser um desenvolvimento consciente ou não, assim sendo, está relacionado com as atitudes que se tem na preservação dos recursos naturais, isto é, com o comportamento que se tem.

*[...] a gente costuma ver pelo aspecto de usar recursos da natureza, conscientemente, tem um fim lucrativo, mas tu não queres esgotar aqueles recursos, de modo a não tê-los futuramente. Então é um desenvolvimento consciente. De que a gente não vai esgotar todas as possibilidades, que as próximas gerações vão poder contar ainda com esses recursos.* (Prof H)

*[...] acho que é isso, como diz o conceito mesmo se desenvolver pensando nas gerações futuras na preservação dos recursos naturais, para impactar o mínimo possível. E isso está diretamente relacionado com as nossas atitudes, mesmo em casa, numa empresa, [...]. Então acho que é mais ou menos isso que eu entendo por sustentabilidade.* [...] (Prof I)

*[...] Então uma geração agora, não pode se desenvolver sem pensar na geração futura, então a geração futura quando tiver no seu momento, não pode herdar as perdas do passado. Desenvolver com sustentabilidade eu entendo assim.* (Prof C)

Na fala do “Prof H”, observou-se que ele relacionou o conceito de S e DS ao consumo consciente, já o “Prof I” às atitudes e comportamentos. Na análise dos registros no AVA-Moodle do curso e nas falas dos professores durante a entrevista, a compreensão que expressaram acerca do conceito de DS, aproxima-se da definição do Relatório Brundtland (1987), pois todos os professores revelaram preocupação com a conservação dos recursos para as gerações futuras.

*[...] É bem complexo. Como construir uma sociedade sustentável? Não sei, eu costumo pensar nas atividades individuais, que cada pessoa pode fazer. Como cada pessoa pode contribuir. Passa obviamente pelas grandes empresas, pelo governo, por essas questões, dos maiores para os menores. (Prof J)*

Embora tenham considerado complexo construir uma sociedade sustentável, o “Prof J” considerou importantes as ações individuais e coletivas, assim como políticas empresariais e governamentais de apoio. Os professores demonstraram através de suas respostas, conhecimentos sobre S, bem como conhecimentos relacionados aos limites dos recursos disponíveis, e sobre a necessidade da conservação e recuperação do ambiente para que haja DS. Compreenderam que para haver DS é preciso esforços para um maior equilíbrio entre sociedade, ambiente, e economia, além de perceberem que o DS pressupõe justiça social, prudência ecológica e viabilidade econômica para sua concretização.

## Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Para analisar os registros dos professores nesta subcategoria, se utilizou como referência, as principais características da abordagem EDS - se fundamenta em princípios e valores; é interdisciplinar e holística; possibilita o desenvolvimento do pensamento complexo; possibilita o uso e a aplicação de diferentes metodologias, recorrendo à multiplicidade de métodos e tecnologias; estimula os processos participativos para tomada de decisão; é aplicável e está estreitamente relacionada com a vida local; promove a aprendizagem ao longo da vida; envolve a educação formal, não formal ou informal; é aplicável em distintos contextos sociais e educativos (UNESCO, 2005).

Os registros no AVA-Moodle do curso revelaram que os professores compreendem que a EDS não deve ser mais uma disciplina, mas, sim, integrar-se nos currículos escolares, e que para tanto, requer a cooperação de agentes educativos com funções diversificadas.

*[...] Acho que quando pensei em EDS não incluí as ciências humanas e sociais, apenas as ciências naturais, apesar de achar que todas estão interligadas. Mas não raramente lembro da EDS de forma fragmentada, visão essa que pretendo mudar com as leituras. [...] Acho que um direcionamento para EDS deve ser apoiado pela cooperação de direção, professores, funcionários, comunidade e prefeitura. Deve fazer parte do Projeto Político Pedagógico da escola. [...] (Prof D)*

Para o “Prof D” a EDS deve fazer parte do Projeto Político Pedagógico (PPP) e apoiar-se na cooperação dos envolvidos. Este professor também considerou a possibilidade de superação da visão fragmentada da realidade objetiva e disciplinar do ensino tradicional, ainda fortemente presente nas escolas brasileiras, por intermédio das leituras proporcionadas pelos conteúdos do curso. O professor compreendeu a EDS como uma educação para a cooperação, pois destacou a importância da participação de todos os agentes envolvidos na escola (estudantes, professores, técnicos, pais e representantes do governo local, entre outros) nos processos educativos que envolvam as questões de S e DS.

*Educação para o desenvolvimento sustentável: educar para conscientizar, para provocar a criticidade e para definir responsabilidades. [...] Uma escola comprometida com a promoção da EDS deveria ter como eixo central da grade curricular o tema Desenvolvimento sustentável [...](Prof. C)*

A formação crítica é uma preocupação da maioria dos professores, corroborando a ideia de um ensino de Ciências crítico, reflexivo e transformador, em consonância com as orientações da EDS, e de uma maneira mais abrangente, com as orientações das investigações em Educação em Ciências.

*[...] 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)*

*É na escola que podemos propor ações sustentáveis que não agridam o meio ambiente e não prejudique o desenvolvimento vindouro, [...](Prof A)*

*[...] Penso que uma Escola 100% sustentável é quase impossível, mas podemos chegar bem próximo de um espaço de aprendizado e crescimento sendo bastante responsáveis com as futuras gerações, [...](Prof B)*

Embora compreendam que a escola por si só não seja sustentável, defenderam que pode constituir-se em ambiente propício para o ensino e a aprendizagem de questões relacionadas ao ambiente e a S, e, assim sendo, contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável. Para os professores, EDS significa ensinar conhecimentos de ciências para conscientizar as pessoas sobre a necessidade de transformação de uma sociedade insustentável para uma mais sustentável. Percebem que a escola pode constituir-se em um ambiente rico e propício para o desenvolvimento de atitudes e hábitos mais comprometidos com a conservação e com a gestão racional (sustentável) dos recursos de que dispomos.

Durante as entrevistas, quando questionados sobre a inserção das orientações e princípios da EDS no âmbito das escolas brasileiras, mais especificamente no contexto do estado de Santa Catarina, os professores expressaram suas opiniões.

*[...] Mas o que eu penso sobre essas políticas? Eu acho que elas ainda são um pouco ineficientes, até porque a gente não tem acesso a isso dentro do currículo, embora teoricamente esteja, mas na prática ela não, não está tão contextualizada quanto deveria. (Prof J)*

*Eu percebo que ela vem sendo inserida aos poucos, a passos de tartaruga, considerando-se que a gente já está no ano 2013, e que esse assunto veio muito a tona no fim da década de 90, eu acho que está meio devagar. (Prof H)*

Os professores “J” e “H” apontaram dificuldades quanto às políticas educacionais, pois, para eles, na maioria das vezes, acabam por não serem implantadas na prática, ou na melhor das hipóteses demoram demais. Muitas pesquisas têm apontado para esse distanciamento entre os discursos teóricos, muitas vezes traduzidos em documentos

na maioria das vezes desconhecidos dos professores, assim como desconectados da realidade das escolas.

*[...] Outra questão que eu busco trabalhar no meu dia a dia, é justamente essa questão dos princípios éticos, muito vinculados ao processo de desenvolvimento. [...] eu tenho adotado os princípios da Carta da Terra. Eu tenho falado bastante, trabalhado bastante a questão da cidadania planetária. Esses conceitos que buscam esses valores, da solidariedade, da cooperação, da coletividade, para entender esse novo modelo de desenvolvimento sustentável que a gente quer imprimir na nossa sociedade. (Prof G)*

O “Prof G” demonstrou ter percebido a importância de promover princípios e valores éticos vinculados ao processo de desenvolvimento, que resgate a solidariedade e a cooperação, nos processos educativos por ele coordenados.

*[...] o desenvolvimento sustentável tem um pouco a ver com a economia, por isso que eu não gosto muito de falar em desenvolvimento sustentável, porque nem sempre o meu objetivo é desenvolver alguma coisa no sentido econômico. A sustentabilidade já deixa mais amplo, [...] por exemplo, a gente vai passar isso para os alunos, não com enfoque econômico, mas com o enfoque da preservação e da conservação dos recursos naturais. (Prof H)*

No que se refere ao conceito de DS, no recorte que expressa a fala do Professor H, observou-se que ele reconhece a relação deste conceito com os aspectos econômicos do desenvolvimento, pois destacou que o DS está mais relacionado com a economia, enquanto a S com a ecologia, e que aplicado à educação, considera o conceito de S mais adequado. Essa ideia é também compartilhada por muitos pesquisadores e educadores conforme se discute na introdução deste trabalho.

### Ação Orientada para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Para a segunda categoria de análise, considerou-se a definição do projeto CSCT no domínio da ação orientada para a EDS. Ao agir devemos ser capazes de aplicar o conhecimento, lidar com a complexidade, lidar com as emoções e estar ciente dos valores morais e éticos de cada cultura. Ações precisam de habilidades práticas e de competências na área da gestão de projetos de cooperação. Ação orientada para a EDS é um processo de desenvolvimento individual e coletivo baseado na participação responsável de todos, tem objetivo educacional e transformador. A ação como processo educativo, inclui a participação ativa e criativa dos alunos e as atividades são direcionadas para a resolução de um problema real existente (SLEURS, 2008). A ação ocorre em diferentes níveis, individual, em sala de aula, na escola, na comunidade e na sociedade local e global. Existem diferentes definições sobre o aprendizado orientado para a ação. No projeto CSCT o foco para a aprendizagem pela ação leva em consideração a aprendizagem através de questões e problemas existentes (reais). É um processo de aprendizagem em que os alunos têm a experiência de uma ação significativa e eficiente.

Na análise desta categoria, consideraram-se as propostas de ação em EDS que os professores desenvolveram durante o curso de formação apresentadas nos dois últimos encontros presenciais do mesmo, no seminário de socialização dos projetos.

Os projetos foram desenvolvidos como uma das atividades práticas do curso. A atividade consistiu em um diagnóstico socioambiental de um contexto no qual a escola está inserida, seguido de uma proposta de ação. Para a realização da atividade, os professores constituíram grupos formados por três ou quatro docentes. No quadro 3 apresentam-se os títulos dos diferentes projetos desenvolvidos pelos professores participantes da pesquisa. Os títulos sofreram alterações, no sentido de preservar a identidade dos professores, e alguns termos foram substituídos por sinônimos.

Quadro 3: Propostas de ação desenvolvidas durante o curso de formação

Professores	Título dos Projetos
A, X, Y	Ambiente X Lixo
B, F, I	Associação Amigos do Parque como instrumento de mobilização socioambiental
C, D, E, G	Onde foi parar o lixo que estava bem aqui?
H, K, W	Revitalização e humanização da sala de professores
J, Z, V	Educação Ambiental e Autoestima

Os professores A, H e J do quadro 3, desenvolveram os seus trabalhos com outros colegas que não fizeram parte desta pesquisa - X, Y, K, W, Z e V. A seguir apresenta-se uma síntese do conteúdo de cada um dos projetos desenvolvidos pelos professores, destacando-se os principais objetivos e metas de cada um.

- *Ambiente X Lixo - O objetivo geral deste projeto é - desenvolver ações educacionais na perspectiva da EDS cujo foco é o tema lixo. Seus objetivos específicos - vivenciar diferentes situações em que os educandos possam adquirir atitudes de cooperação, de participação e responsabilidade; propiciar aulas expositivas e dialogadas, pesquisas em grupo em sala de aula e em ambiente colaborativo e informatizado (utilizando-se programas audiovisuais); identificar e registrar através de entrevista e levantamento de dados a cultura existente sobre o destino do lixo da comunidade local; orientar a comunidade local sobre o destino correto do lixo e oportunizar à mesma, conscientização ambiental para o DS.*
- *Associação Amigos do Parque como instrumento de mobilização socioambiental – A partir dos objetivos estipulados na criação do Parque - de preservar o patrimônio natural, aproveitar suas condições naturais e culturais para desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e recreação, bem como servir de horto florestal. Os professores envolvidos pretendem criar a Associação Amigos do Parque com o objetivo de tornar o parque reconhecido pelos moradores do entorno como uma área de preservação importante, promover atividades educativas e formativas para ajudar a melhorar as condições socioambientais, promover a união da comunidade local em torno de um bem comum.*
- *Onde foi parar o lixo que estava bem aqui? – O objetivo deste projeto é melhorar a gestão dos resíduos escolares e domiciliares, esclarecer os educandos e os moradores, sobre os problemas gerados pelo descarte inadequado dos resíduos; sobre as possíveis consequências ao meio ambiente e à saúde pública; provocar mudanças que visem a melhoria da qualidade de vida da comunidade; diminuir os impactos ambientais negativos decorrentes do descarte inadequado dos resíduos escolares e domiciliares. A proposta de ação pode contribuir para solucionar os problemas causados pelo acúmulo de lixo na escola. De acordo com os professores, a escola é o espaço social onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização junto com a comunidade, exercendo um papel fundamental para a conservação e preservação do meio ambiente.*

- *Revitalização e humanização da sala de professores – O objetivo do projeto é tornar a sala de professores da escola, em um ambiente mais agradável, mais sustentável e mais humano. A partir do projeto piloto na sala de professores, implantar o mesmo projeto em todos os ambientes da escola. Os professores pretendem conquistar um ambiente sustentável preparado para atender as demandas dos profissionais da escola. Promover a sensibilização e difusão dos conceitos de sustentabilidade para os demais locais da escola. Transformar a sala de professores em um espaço acolhedor e organizado e conscientizar professores e funcionários sobre a responsabilidade de todos em manter um ambiente sustentável para viver com qualidade.*
- *Educação Ambiental e Autoestima – O projeto propõe uma feira de objetos lúdico-didáticos fabricados com materiais reciclados por estudantes e professores da escola. A proposta apresentada pelos professores tem como objetivo a organização de uma feira, onde serão expostos objetos lúdico-didáticos produzidos por alunos e professores da escola, a partir de materiais e resíduos recolhidos pelos alunos e professores. O projeto pretende desenvolver atividades que promovam a sustentabilidade, como por exemplo, a utilização de materiais reciclados na escola. O objetivo é despertar a consciência ambiental e estimular a autoestima dos alunos; possibilitar aos participantes diferentes pontos de vista (visão de mundo) com relação ao mundo em que vivem, ao seu contexto sociohistórico. Essa perspectiva educativa vai ao encontro dos conceitos da Educação Integral e Integrada, que norteiam, em nível federal, as principais políticas públicas para a educação no País.*

Na análise das propostas dos professores observou-se que indicaram a pretensão de originar mudanças, consideradas as problemáticas locais, percebidas por intermédio do diagnóstico socioambiental preliminar. As propostas visaram integrar alunos, professores, funcionários e comunidades circundantes da escola, para que todos tenham participação ativa. Nesse sentido, de maneira geral, as ações propostas apresentam coerência com os objetivos e características da EDS destacadas no curso, assim como no Plano de Implantação da Década (UNESCO, 2005); com os resultados do projeto CSCT, onde o foco para a aprendizagem pela ação leva em consideração a aprendizagem através de questões e problemas reais existentes. No entanto, mais evidências precisavam ser analisadas, e para tanto, considerou-se as respostas dos professores durante a entrevista, quando indagados sobre a proposta de ação apresentada no final do curso de formação. Se foi concretizada - Como foi desenvolvida? Quem esteve envolvido? Que resultados foram obtidos? Caso contrário – Quais foram as dificuldades e empecilhos?

Os recortes a seguir apresentam as falas dos professores acerca das ações previstas nos projetos do Quadro 3. Observou-se que, dos seis professores entrevistados, três, Professores F, G e C, responderam que desenvolveram parcialmente as propostas de ação contidas nos projetos apresentados, conforme expressaram nos recortes analisados. Destacam-se os Professores G e C que fizeram parte do mesmo grupo que propôs o projeto “Onde foi parar o lixo que estava bem aqui?”, e, nesse sentido, desenvolveram ações semelhantes, mas em diferentes contextos, conforme demonstraram as falas destes dois professores.

*Então, o que nós fizemos? No primeiro ano escolhemos uma turma piloto, e com essa turma foram realizadas atividades que envolviam sempre a comunidade. [...] E isso continua, [...]. Aliás, com a mesma turma, porque vai obrigar todos os alunos que estão chegando, novos estudantes da comunidade, a passarem por aquela turma. Então vão*

*passar por essa experiência, de estarem contribuindo com a comunidade, para trazer alguma melhoria. Algo que a gente pensa no futuro passar para outras escolas. (Prof. F)*

*[...] no todo não, mas várias ações a gente conseguiu dar sequência. [...] ele não saiu exatamente como a gente tinha planejado, porque o projeto focava várias unidades escolares. Nessa época eu já não estava mais em sala de aula, [...]. Nas escolas tem o laboratório de ciências e as colegas que participaram deste grupo, da Química, estavam fazendo ações vinculadas a esse projeto. Então não saiu exatamente como a gente previu, como a gente planejou. Algumas ações aconteceram, mas não da maneira que a gente esperava. [...]. São ações pontuais que foram feitas em cada uma das escolas. (Prof G)*

*[...] é como eu falei, algumas etapas eu consegui fazer lá na escola, adaptando a realidade da minha escola. [...] Então eu adaptei esse projeto, e aí nós conseguimos realizar com algumas turmas. [...] e já ocorreram algumas mudanças, mas o projeto em si, exatamente como ele está escrito a gente não conseguiu realizar. (Prof C)*

O “Prof F”, que propôs o projeto “Associação Amigos do Parque como instrumento de mobilização socioambiental”, destacou que desenvolveu parcialmente a proposta apresentada no curso com uma turma piloto; destacou que o trabalho continua, e, na medida do possível, ele pretende ampliar e aplicar a experiência em outras turmas da escola, assim como em outras escolas. Os “Prof C e G” declararam que o projeto não foi concretizado exatamente como foi proposto, pois focava diferentes unidades escolares, haja vista que os professores participantes do grupo atuavam em diferentes escolas. O “Prof G” destacou algumas ações pontuais desenvolvidas em diferentes escolas, no entanto, como não exerce mais atividades em sala de aula perdeu um pouco o contato com os outros professores do seu grupo. Destaca-se o depoimento do “Prof C”, que conseguiu adaptar algumas ações previstas à realidade da escola onde trabalha, e aplicou o projeto em algumas turmas. De acordo com o professor, o projeto já obteve resultados positivos, como por exemplo, a redução no uso de copos plásticos descartáveis. Desse modo, pode-se considerar este resultado como um indicativo de que os educandos que participaram do projeto desenvolveram a consciência acerca do problema do descarte de copos plásticos, nesse sentido, podem ser multiplicadores de ações semelhantes.

No que se refere aos professores que responderam que não conseguiram desenvolver nenhuma das ações propostas: Professor H (Revitalização e humanização da sala de professores da escola); Professor I (Associação Amigos do Parque como instrumento de mobilização socioambiental); e, Professor J (Educação Ambiental e Autoestima), as suas falas revelaram que ainda consideram a possibilidade de desenvolvê-las, mesmo que isoladamente.

*Não, não foi. [...] Porque, olha só, de toda essa turma que fez, aqui do grupo aqui da nossa escola, só eu permaneço. [...] Então a nossa proposta era melhorar o ambiente da sala dos professores, e, a partir daí se expandir para escola toda. A gente está conseguindo meio que fazer o contrário, está na escola, já está acontecendo na escola, mas na sala dos professores o problema continua. [...] Porque a gente*

*pensou num projeto que está dependendo da mudança da estrutura física [...]. Mas isso ainda está nos sonhos, mas a ideia não morreu, a gente só espera que a prefeitura finalmente faça essa reforma na escola, [...]. Mas ela já está melhor, pois houve uma época que até era desagradável ficar ali, está um pouquinho melhor. Ainda tem que melhorar muito. (Prof. H)*

*[...] a gente esbarrou na burocracia. Documentos, que a própria prefeitura, secretaria de meio ambiente, secretaria de educação, eles não disponibilizavam. Então a gente já parou por aí, na burocracia, [...]. Mas isso é um sonho que gente ainda vai realizar, eu acho que ainda está em aberto, não foi descartado, porque a gente sabe que vai ter um benefício futuramente. (Prof I)*

*É porque, na verdade eu tinha trabalhado com um projeto bem parecido com este, no município de Imbituba, e foi super legal, porque deu super certo. E aí, como eu sou auxiliar de ensino, eu não tenho uma turma. Eu não consegui executar exatamente o projeto com toda a escola, como era. Só que não deu certo. As vezes falta um pouco de apoio. A verdade é que não se concertizou (falta de tempo, críticas dos colegas, etc). (Prof J)*

De uma maneira geral, observou-se que as ações realizadas, embora parciais, deram resultados positivos e envolveram a comunidade escolar; os docentes pretendem dar continuidade às mesmas ampliando a participação da comunidade escolar e de entorno, assim como a participação de outras escolas. Além disso, os projetos desenvolvidos, ainda que parcialmente, têm como objetivo de mais longo prazo, contribuir para políticas que visem à promoção da S e do DS. É importante destacar que, embora tenha havido resultados animadores, todos os professores entrevistados relataram ter encontrado uma série de dificuldades - a rotatividade dos professores, principalmente os de caráter temporário; burocracia de diferentes ordens; a falta de apoio nas escolas, tanto por parte de colegas professores, como por parte da direção e demais gestores da educação; ausência de políticas públicas eficientes e articuladoras de ações isoladas.

A seguir apresentam-se as outras categorias, definidas no sentido de analisar as impressões e percepções dos professores acerca da inclusão de conhecimentos, conteúdos, metodologias e estratégias de ensino com orientações da EDS no âmbito do ensino de Ciências da Natureza, assim como sobre a opinião dos professores acerca do processo formativo do qual participaram.

## Educação para o Desenvolvimento Sustentável e o ensino de Ciências da Natureza

Para esta categoria considerou-se as respostas dos professores durante a entrevista, quando questionados acerca da inclusão de conhecimentos, conteúdos, metodologias e estratégias de ensino orientadas para a EDS, no ensino de Ciências da Natureza.

*[...] Eu penso que é fundamental. Não tem como ensinar ciências deixando esse aspecto de fora, isso permeia toda a nossa prática. (Prof H)*

*[...] Então eu não tenho dúvida que se esses conceitos se forem bem trabalhados possa até gerar uma mudança de atitude, um conhecimento melhor, uma sensibilização. Eu acho que faz muito sentido. (Prof I)*

*Com certeza, e diria, em todas as áreas. Não só na de Ciências da Natureza. Todas as áreas do conhecimento poderiam, deveriam estar vinculando essa informação. (Prof G)*

Os recortes acima demonstram a importância que os professores conferem as orientações da EDS, e justificam a inclusão dessa abordagem no âmbito do ensino de Ciências da Natureza. O “Prof G” considerou o caráter interdisciplinar da EDS, pois, para ele, todas as disciplinas deveriam tratar sobre questões de S e de DS, enquanto o “Prof H” destacou que não há como ensinar Ciências deixando as questões socioambientais de fora, pois para ele, tais questões estão inseridas na sua prática. Para o “Prof I”, abordagens orientadas para a EDS podem gerar mudanças de atitudes, assim como possibilitar uma maior sensibilização dos indivíduos acerca das questões de S e DS. Nesse sentido, o professor considerou que a EDS pode contribuir para com comportamentos mais comprometidos com a S e com o DS por parte dos educandos.

*[...] No ensino de Ciências da Natureza o que mais se enfoca são esses conceitos. [...] Então se eu vou preparar um cidadão para o meio social, ele tem que saber viver naquele meio. E saber viver naquele meio de uma maneira sustentável. [...] (Prof F)*

A fala do “Prof F” corrobora com a literatura - especialistas/educadores de diferentes áreas em todo o mundo têm demonstrado a importância de uma educação científica de qualidade para todos os cidadãos com vistas a uma sociedade mais sustentável. Nesse sentido, o professor compreendeu que hoje é praticamente consensual o entendimento de que a educação científica é um direito de todos e deve orientar-se para a formação de cidadãos e não de cientistas. Quando questionados sobre a inserção das orientações e princípios da EDS no âmbito das escolas brasileiras, mais especificamente no contexto do estado de Santa Catarina, os professores expressaram suas opiniões conforme os recortes a seguir.

*Eu percebo que ela vem sendo inserida aos poucos, a passos de tartaruga, considerando-se que a gente já está no ano 2013, e que esse assunto veio muito a tona no fim da década de 1990, eu acho que está meio devagar. (Prof H)*

*[...] Mas o que eu penso sobre essas políticas? Eu acho que elas ainda são um pouco ineficientes, até porque a gente não tem acesso a isso dentro do currículo, embora teoricamente esteja, mas na prática ela não, não está tão contextualizada quanto deveria. (Prof J)*

Os “Prof H e J” apontaram dificuldades quanto às políticas e diretrizes educacionais, pois, para eles, na maioria das vezes, acabam por não serem implantadas na prática, ou na melhor das hipóteses demoram muito para serem efetivadas. Nesse sentido, muitas pesquisas têm apontado para o distanciamento entre os discursos teóricos, muitas vezes traduzidos em documentos prescritivos, na maioria das vezes, desconhecidos dos professores, assim como desconectados da realidade concreta das escolas, mais especificamente, da sala de aula. É importante destacar outras

dificuldades citadas pelos professores durante as entrevistas, para implantar mudanças mais significativas nas suas práticas: o excessivo conteúdo programático em relação ao número de horas destinadas à disciplina Ciências; o currículo da escola excessivamente disciplinar e compartimentalizado; e, a falta de políticas públicas articuladas no âmbito da escola. Cabe considerar que todos os professores entrevistados, consideraram que o curso de formação contribuiu positivamente para suas práticas de ensino de Ciências, pois permitiu refletir e discutir sobre os conceitos e definições de S e de DS, possibilitando-lhes uma melhor compreensão dos mesmos, além de vislumbrar a construção coletiva de uma sociedade mais sustentável e perceber que a escola tem papel relevante nesse processo.

### Opinião dos professores acerca do curso de formação

Na análise desta categoria, considerou-se a opinião dos professores acerca do processo formativo do qual participaram, cujos registros foram obtidos do AVA-Moodle do curso e também das entrevistas.

*[...] Como primeira impressão do curso, pude perceber um ambiente propício criado entre professores, tutores e colegas de curso. [...] Gostei da organização e explicações dadas pelas tutoras, principalmente da organização do Moodle e do passo-a-passo deixado na plataforma a fim de dominarmos o ambiente de estudo. (Prof A)*

*Este foi meu primeiro curso a distância, gostei muito, achei muito proveitoso. Com ele pude aprimorar meus conhecimentos em EDS e obter contatos que poderão ser muito valiosos no futuro. A parte que mais gostei foi a discussão e a troca de informações com os colegas. (Prof D)*

Para o “Prof A”, a organização do AVA-Moodle do curso preencheu os principais requisitos de um curso neste formato, o que parece ter facilitado a interação e a troca de informações e experiências entre os envolvidos no processo formativo. As interações produzidas nas comunidades de aprendizagem são definidoras do tipo de comunicação e relação socioafetiva, que pode ou não potencializar a formação docente. Segundo Moraes (2002, p. 203) - “Em qualquer situação de aprendizagem, a interação entre os participantes é de extrema importância. É por meio das interações que se torna possível a troca de experiências, o estabelecimento de parcerias e a cooperação”. Desse modo, o “Prof D” sinaliza que as interações sociais que ocorreram durante a formação foram permeadas pelo diálogo.

No tocante aos aspectos que necessitam ser revistos, de acordo com as falas dos “Prof C, D, E”, destacam-se o cumprimento do calendário previsto no início do curso, assim como o tempo previsto para a realização das atividades e amadurecimento das discussões sobre o conteúdo teórico e as atividades do curso.

*[...] No entanto, não interagimos o suficiente pelo Moodle para discutir as respostas dos questionários e o tempo para debate dos projetos também foi pouco. O ambiente é muito fácil de ser usado, mas ainda precisamos amadurecer quanto ao envolvimento nas discussões através dos fóruns. A tutoria foi muito boa. O que*

*considero que deixou a desejar foi a troca de data de uma aula, que não pude comparecer. (Prof C)*

*[...] Acho que o curso ficou a desejar nos encontros presenciais que no meu ponto de vista faltou planejamento [...] (Prof D)*

*[...] Gostaria de solicitar/sugerir a publicação das bibliografias (se possível) utilizadas para que possamos ter acesso também a este material!!! Acredito que outras leituras favorecerão ainda mais nossas reflexões e formação. [...] (Prof E)*

O “Prof D” chamou atenção para a falta de planejamento dos encontros presenciais. A análise do “Prof E” sugeriu a indicação de bibliografias para o aprofundamento das discussões do curso. Nesse sentido, os pontos destacados merecem ser avaliados, pois se referem a aspectos importantes que necessitam de revisão para novas propostas formativas semelhantes. Na segunda fase da análise se considerou as respostas dos professores quando indagados sobre as contribuições do curso de formação, isto é, aspectos teóricos e metodológicos do curso que tenham contribuído para a construção de conhecimentos orientados para a EDS, ou ainda, se o curso contribuiu com mudanças nas suas práticas docentes.

*[...] Eu sempre tento aproveitar o melhor possível os cursos que eu faço. Alguma coisa sempre a gente agrega. [...] A gente precisa refrescar a memória, precisa rever os conceitos que a gente já conhece porque muita coisa muda. Então, nesse aspecto acho que foi muito válido. (Prof H)*

*[...] Eu acho que mostrou a direção onde buscar essas coisas, me abriu assim, alguns conhecimentos, alguns conceitos que antes eu não conhecia, ou sabia de forma equivocada. [...] (Prof C)*

*[...] Eu gostei muito daquela atividade da pegada. Eu não conhecia. Achei muito interessante, porque fez eu avaliar o meu dia a dia [...] (Prof J)*

*[...] foi bom, o aprofundamento do tema, acho que eu aprendi mais. [...] Os temas abordados, eu também achei muito interessante, acrescentou bastante em termos de informações, conceitos. E a elaboração do trabalho em equipe também. A gente teve que discutir muito, isso também foi muito interessante. A apresentação também, a gente teve que apresentar para o grupo. Eu acho que foi um curso bastante válido. (Prof I)*

Conforme os recortes acima indicam, os professores declararam que o curso contribuiu em vários aspectos – possibilitou rever conceitos e construir novos conceitos; possibilitou refletir sobre as causas e consequências da problemática ambiental; possibilitou a troca de experiências e a interação entre os professores formadores/tutores e os professores cursistas. Para os “Prof H, C e I”, o curso possibilitou a construção e reconstrução de conceitos e conhecimentos. Para o “Prof C”, indicou caminhos e para o “Prof J”, possibilitou a autocrítica. O “Prof I” considerou o processo de elaboração e de apresentação do trabalho em equipe um ponto de destaque que também merece ser considerado e avaliado como positivo.

*[...] hoje a escola pede bem menos, copos. Antes a prefeitura mandava bastante, hoje se pede bem menos. A gente nem vê mais aquela quantidade enorme de antigamente. Os nossos suportes já nem estão mais sendo úteis, porque são raros os momentos que se usa esse copo descartável. Então esse eu acho que foi o grande resultado do trabalho. (Prof C)*

Para o “Prof C” a grande contribuição do curso foi o resultado do trabalho desenvolvido por intermédio de algumas ações do projeto, aplicado na sua escola. No entanto, os professores destacaram aspectos negativos, que também foram citados por eles nos registros do AVA-Moodle, entre eles, o pouco tempo para um aprofundamento maior e para colocar em prática os conhecimentos, bem como para refletir sobre a prática.

*[...] Eu sempre tive um pé atrás com educação a distância, até porque eu tinha muito problema com informática, com a tecnologia, [...]. Já terminei o segundo curso a distância [...] eu consegui porque sempre tinha pelo menos um encontro por mês, um encontro a cada 15 dias, o nosso era semanal. Porque eu sinto muita essa, como eu trabalhei toda essa questão [...], eu sinto muita dificuldade de não ter a presença, o contato para eu conseguir aprender. (Prof F)*

*[...] Isso eu avalio também como importante. Se todos os cursos a distância pudessem ter, um ou dois, ou três encontros presenciais, [...] Então isso é bem importante, essa estratégia de mesclar, presencial e a distância. Para mim foi um diferencial positivo do curso [...]. (Prof G)*

Todos os professores entrevistados ressaltaram que o modelo do curso facilitou a participação por intermédio das atividades on-line, o que contribuiu na prática, para reforçar habilidades no uso de estratégias e metodologias da educação on-line, entre elas, chat, diário reflexivo e fóruns de discussão. Destaca-se o valor dado aos encontros presenciais, considerado por todos, imprescindíveis para processos formativos no formato do curso em questão.

## Contribuições e Considerações Finais

Finalizando, os registros no AVA-Moodle, de uma maneira geral, evidenciaram que o curso de formação, possibilitou aos professores realizar enquadramentos teóricos e refletir sobre aspectos relativos a visões de mundo e valores. Os fóruns de discussão apresentaram uma diversidade de posições convergentes e divergentes sobre os temas e assuntos abordados, gerando muitas vezes discussões e controvérsias. Observou-se que os professores fizeram comentários interpretativos de fatos e problemas atuais, assim como análises críticas e reflexões sobre a importância de aspectos teóricos e metodológicos para ações educativas que considerem a S e o DS no processo de ensino e aprendizagem de conceitos e conteúdos de Ciências da Natureza. Todos os professores entrevistados consideraram que o curso contribuiu positivamente, bem como possibilitou uma revisão e uma ampliação de conhecimentos relativos aos conceitos e temas abordados.

Nesse sentido, foi possível inferir que de uma maneira geral, a participação dos professores no curso foi positiva, indicando contribuições no domínio de conhecimentos sobre PA, S e DS, assim como sobre a abordagem EDS. Além disso, o curso contribuiu positivamente para o desenvolvimento de ações orientadas para a EDS, o que em certa medida demonstra algum impacto no âmbito profissional dos professores que participaram do curso. Observou-se que os conhecimentos que expressaram sobre PA estão mais relacionados com a dimensão ambiental do DS, embora percebam o caráter multidimensional dos problemas. Atribuem ao desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico os impactos ambientais, relacionando-os com os sistemas de produção e consumo. Os conhecimentos dos professores sobre PA estão articulados ao contexto das questões relacionadas à S e ao DS, assim sendo, o tratamento dos problemas não se restringe à transmissão de conhecimentos sobre as suas origens, todavia, apoiam o desenvolvimento de ações educativas, individuais e coletivas que sensibilizem e conscientizem as pessoas para práticas mais sustentáveis e menos impactantes para o ambiente.

Os professores compreendem a EDS de diferentes maneiras, ora com definições que se aproximam das contidas em documentos oficiais e normativos, numa perspectiva sistêmica e interdisciplinar; noutra com definições que se aproximam da racionalidade instrumental e técnica, presentes nas abordagens tradicionais do ensino de Ciências da Natureza. Embora compreendam que a escola por si só não seja sustentável, defendem que pode constituir-se em ambiente propício para o ensino e a aprendizagem de questões relacionadas ao ambiente e a S, e assim sendo, contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável. Para os professores, a EDS pressupõe a conscientização da necessidade de transformação de uma sociedade insustentável para uma mais sustentável; ademais, os conhecimentos sobre o ambiente e as inter-relações aí existentes podem suscitar mudanças nos estilos de vida, assim como na forma de produção e de utilização da ciência e da tecnologia.

No que tange ao domínio de ações em EDS, foram identificadas limitações, conforme demonstrou os depoimentos dos professores, no entanto, as ações que foram implantadas, embora parcialmente, estão em andamento e já surtiram resultados positivos. Os professores visam à ampliação das ações para atingir um maior número de alunos, professores, direção e funcionários técnico-administrativos das escolas envolvidas, podendo atingir, em alguns casos, a comunidade em que a escola está inserida, assim como influenciar nas políticas e diretrizes educacionais. É importante destacar as dificuldades e limitações citadas pelos professores para implantar mudanças mais significativas nas suas práticas. Dessa maneira, sugerem investimentos na promoção de ações articuladoras por parte das políticas educacionais mais abrangentes, para que os professores não fiquem isolados nas suas atividades docentes, e tenham o apoio institucional necessário ao seu desenvolvimento profissional e à qualificação dos processos de ensino de Ciências pelos quais são responsáveis.

Destacam-se dois aspectos da pesquisa, considerados relevantes - a percepção por parte dos professores, da importância de inserir conhecimentos e ações orientados para a EDS no ensino de Ciências da Natureza, assim como a importância da formação para a qualificação desse ensino; o modelo de oferta do curso favoreceu a participação dos professores, assim como os momentos presenciais foram considerados importantes e indispensáveis para a interação e troca de experiências. Este estudo

também pode contribuir, no sentido de subsidiar novas propostas que visem a formação de professores de Ciências, assim como contribuir para a reestruturação e reorientação da proposta analisada, considerando-se os resultados do estudo. Por fim, pode contribuir com o desenvolvimento de indicadores para o monitoramento e avaliação da DNUEDS no âmbito do Brasil.

## Referências

AZNAR MINGUET, P.; ULL SOLÍS, A. La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la universidad. **Revista de Educación**, número extraordinario, p.219-237, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BAXTER, P.; JACK S. Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. **The Qualitative Report**, 13(4), p.544-559, 2008.

BRUNTLAND, G. H. **Our Common Future**. World Commission on environment and development, Oxford University Press, Oxford, 1987.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 11. Ed. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. 22. Ed. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 2001.

DELORS, J. **Learning – The treasure within: report to UNESCO of the international commission on education for the Twenty-first Century**. Paris: UNESCO, 1996.

FREITAS, M. A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores/professores. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 22, n.2, p.547-575, jul./dez. 2004.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL-PÉREZ, D. ; VILCHES, A. Algunos obstáculos e incomprensiones en torno a la sostenibilidad. **Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.**, v. 3, n. 3, p.507-516, 2006.

JENSEN, B. B. e SCHNACK, K. Action and Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy, **Studies in Educational Theory and Curriculum**, v. 12. Copenhagen: The Royal Danish School of Educational Studies, 1994.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 5. Ed. Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2010.

LEFF, E. (Coord.). **A Complexidade Ambiental**. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, G. F. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente e Sociedade**, v. VI, n.2, 2003.

MARTENS, P.; ROORDA, N.; CÖVERS, R. Sustainability, Science, and Higher Education: The Need for New Paradigms. **Sustainability**, v. 3, n.5, p.294-303, 2010.

MOGENSEN, F.; SCHNACK, K. The action competence approach and “new” discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. **Environmental Education Research**, v. 16, n. 1, p.59–74, 2010.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável: Meio Ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

MORAES, M. C. (Org). **Educação a distância: fundamentos e práticas**. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2002.

ONU. **Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014**, 2002.

ONU. **Declaração do Milênio**, 2000.

RYCHEN, D. S.; SALGANIK, L. H. (eds.). **DeSeCo - Definitions and Selection of Competencies: Executive Summary**. Paris: OCDE, 2005.

SLEURS, W. (Ed.). **CSCT - Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers**. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes. Brussels: UNECE, 2008.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – 2005 – 2014**. Documento Final do Plano Internacional de Implementação. Brasília, maio de 2005. (versão em português).

**Submetido em 07/11/2013, aceito para publicação em 28/11/2014.**