

FERNANDA OLIVEIRA CIRINO

**SISTEMATIZAÇÃO PARTICIPATIVA DE CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM  
SOLOS PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

FERNANDA OLIVEIRA CIRINO

**SISTEMATIZAÇÃO PARTICIPATIVA DE CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM  
SOLOS PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 15 de setembro de 2008

---

Prof. Ivo Jucksch  
(UFV)

---

Prof.<sup>a</sup> Maria Leonor R. C. Lopes Assad  
(UFSCAR)

---

Prof.<sup>a</sup> Rita Márcia A. V. de Mello  
(UFV)

---

Prof.<sup>a</sup> Irene Maria Cardoso  
(Co-orientadora - UFV)

---

Prof.<sup>a</sup> Cristine Carole Muggler  
(Orientadora - UFV)

Dedico este trabalho:  
Aos professores da Educação Básica  
Ao Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES)  
A meus pais Tereza e João  
Ao meu amor e companheiro Bruno  
Ao meu irmãzinho Flavio

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ouvir minhas orações e sempre presente em minha vida.

A todos os educadores que participaram dos cursos de capacitação em solos desenvolvidos pelo PES, em especial às educadoras que se envolveram e participaram ativamente no desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe, amiga de todas as horas, pelo exemplo de perseverança e força.

Ao meu pai, pelos exemplos de honestidade que sempre me foi passado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu irmãozinho Flávio por todo incentivo e torcida.

Ao meu irmão de coração Douglas, pela amizade sincera, pelos risos e pela companhia e apoio nas horas que mais precisei.

Ao amigo e braço direito Jaime, pela amizade e ajuda no caminhar deste trabalho.

Ao amigo Renatinho, pela amizade, apoio e ajuda no decorrer deste trabalho.

À Mariana, estagiária do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, pela ajuda durante o desenvolvimento do trabalho.

À Lilian pela amizade, carinho e incentivo ao longo desta etapa.

À amiga e companheira de república Júnia, pelos risos, lágrimas e carinho.

Ao meu grande amor Bruno, pela paciência, incentivo e dedicação, e especialmente pelos sonhos compartilhados e conquistados.

À professora Cristine pela orientação, carinho, incentivo e confiança ao longo da minha formação acadêmica, na graduação e pós graduação.

À professora Irene pelo exemplo de vida e incentivo com seu jeito desafiador e encorajador, pelas sugestões e contribuições na realização deste trabalho.

A professora Leonor pelas sugestões, contribuições e palavras de incentivo.

Aos professores Ivo Jucksch e Rita Márcia pelas contribuições no dia da defesa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa que possibilitou a realização deste trabalho.

E em especial ao Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) ao qual me proporcionou uma formação diferenciada na graduação e pós graduação.

A todos, que de alguma forma contribuíram para o sucesso deste trabalho ou que torceram para que tudo desse certo.

## **BIOGRAFIA**

Fernanda Oliveira Cirino, filha de Tereza Oliveira Cirino e João Carlos Simões Cirino, nasceu no dia 24 de julho de 1982, em Guarapari-ES.

Concluiu o ensino médio na Escola Estadual Dr. Silva Mello, em Guarapari-ES, e no ano de 2002 iniciou a graduação em Geografia na Universidade Federal de Viçosa-MG.

Em 2002 se integrou ao Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES), como voluntária, e em 2003 conquistou uma bolsa atividade pelo programa. Em 2004, conquistou uma bolsa de extensão pelo mesmo programa, e em 2005 após o término da bolsa de extensão continuou vinculada ao PES e articulando-o junto com outros projetos de extensão.

Em maio de 2006 concluiu o curso de licenciatura em Geografia, e em setembro do mesmo ano concluiu o bacharelado.

Em outubro de 2006 ingressou no Programa de Pós Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, a nível de mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, concluindo-o em setembro de 2008.

## ÍNDICE

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. A ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE SOLOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	5
2.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais.....	5
2.2. PCNS e conteúdos de solos.....	7
2.3. Livros didáticos e conteúdo de solos.....	12
3. CONCEPÇÃO E PRÁTICA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM SOLOS E MEIO AMBIENTE.....	18
3.1. Introdução.....	18
3.2. Educação em Solos.....	18
3.3. Prática pedagógica e ações educativas do PES.....	20
3.3.1. Os cursos anuais de capacitação de professores.....	21
3.3.1.1. Caracterização dos cursos de capacitação de professores de 2004, 2005 e 2006.....	23
3.3.1.2. Caracterização do público dos cursos de capacitação de professores de 2004, 2005 e 2006.....	26
4. TRAJETÓRIAS E PRÁTICAS DOS PARTICIPANTES DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES EM SOLOS.....	28
4.1. Introdução .....	28
4.2. Material e Métodos.....	29
4.2.1. Concepção e construção da proposta de sistematização participativa, métodos e técnicas utilizados.....	29
4.2.2. Organização e desenvolvimento da sistematização participativa.....	31
4.3. Resultados e Discussão.....	35
4.3.1. Entrevistas semi estruturadas.....	35
4.3.1.1. Por que procurou o curso de capacitação em solos?.....	36
4.3.1.2. Qual a finalidade de ensinar solos?.....	37
4.3.1.3. Como era seu trabalho/ensino de solos antes do curso de capacitação? E depois? O trabalho ficou mais fácil ou não? Por quê?.....	38
4.3.2. Primeiro encontro: história e resgate da abordagem de solos nas práticas pedagógicas das educadoras.....	41
4.3.3. Segundo encontro: levantamento de conteúdos e métodos de abordagem de solos utilizados nas práticas pedagógicas das educadoras.....	50

4.3.3.1. Diagrama de Venn: levantamento dos conteúdos relacionados ao tema solos abordados pelas educadoras.....	50
4.3.3.2. Matriz de Conteúdos e Métodos: transformação e diversificação das práticas pedagógicas das educadoras.....	56
4.4. Conclusão.....	62
5. CONQUISTAS, LIÇÕES E DESAFIOS.....	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
7. ANEXOS.....	72

## RESUMO

CIRINO, Fernanda Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2008. **Sistematização participativa de cursos de capacitação em solos para professores da educação básica.** Orientador: Cristine Carole Muggler. Co-orientadores: Irene Maria Cardoso e Willer Araujo Barbosa.

Nos dias atuais, a formação em exercício de professores da Educação Básica tem se colocado como uma questão-chave na busca de melhorias na qualidade do ensino básico, uma vez que a formação inicial do professor não é suficiente para capacitá-lo diante dos desafios da sala-de-aula. E especificamente em relação aos conteúdos de solos, os professores geralmente encontram dificuldades tanto conceituais como pedagógicas. Assim, com o objetivo de ressignificar e desenvolver o ensino de solos, o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES), do Departamento de Solos da UFV passou a oferecer, a partir de 2004, cursos anuais de capacitação em solos para professores da Educação Básica. Após três anos consecutivos de realização dos cursos já era possível observar os impactos dessa abordagem em algumas escolas de Viçosa-MG, e tornou-se necessário analisar e avaliar esses resultados, o que motivou a presente pesquisa. Para isso foi definida uma sistematização participativa, com o objetivo de analisar e refletir criticamente a influência dos cursos nas práticas pedagógicas de seus participantes. A sistematização participativa é caracterizada como um processo que permite além da organização e análise dos resultados, a reflexão crítica e coletiva de todo o processo, onde a participação dos sujeitos envolvidos busca proporcionar ensinamentos, aprendizados e trocas de experiências. A sistematização foi dividida em etapas, e para cada uma utilizaram-se de métodos e técnicas participativas. Os resultados da sistematização mostraram que a abordagem dos conteúdos de solos desenvolvida pelos professores em sua prática pedagógica subsequente teve forte influência dos cursos de capacitação. Tanto conteúdos como métodos foram efetivamente apropriados pelos cursistas, que valorizaram e ressignificaram o tema e isso lhes deu mais segurança em sua abordagem, enriquecendo as aulas e diversificando-as com o uso de diferentes abordagens metodológicas, possibilitando inclusive a superação do livro didático como único apoio conceitual e metodológico às suas aulas.

## ABSTRACT

CIRINO, Fernanda Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2008. **Participatory systematization of training courses in soils for basic education teachers.** Advisor: Cristine Carole Muggler. Co-Advisors: Irene Maria Cardoso and Willer Araujo Barbosa.

Nowadays, the training of Basic Education teachers is placed as a key issue in the search for improvements in the quality of basic education, once the initial training of teachers is not sufficient to enable them to face the challenges of class rooms. Specifically in relation to soil contents, school teachers show both conceptual and pedagogical difficulties. Thus, with the objective of redefining and developing the teaching of soils, the Program for Education in Soils and Environment (PES), from the Department of Soils of the Federal University of Viçosa (UFV) started offering, since 2004, annual training courses in soils. For Basic Education teachers after three consecutive years of completion of the courses, it was already possible to observe the impacts of this approach in some schools in Viçosa-MG, and it became necessary to analyze and evaluate these results, which motivated this research. For that a participative systematization was outlined, with the aim to critically analyze and reflect the influence of courses in the teaching practices of its participants. The participatory systematization is characterized as a process that beyond the organization and analysis of the results, also allows collective and critical reflection of the whole process, where the participation of the subjects involved in the search provide lessons, learning and exchanging experiences. The systematization was done in phases, and for each were used participatory methods and techniques. The results of the systematization showed that the approach of the contents of soils developed by the teachers in their subsequent teaching had a strong influence of the training courses. Both content and methods were effectively appropriated by the teachers involved, which were able to give new meaning and value to the subject. This increased their self security related to the subject, enriching and diversifying the classes with the use of different methodological approaches. Moreover they could overcome the use of didactic books as their only conceptual and methodological support for classes.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A base de uma educação de qualidade reside na qualificação e competência dos professores. Na Educação Básica, em especial, a efetividade do ensino-aprendizagem está fortemente fundamentada nos professores, que são os principais responsáveis pela formação científica, filosófica e também pela formação humana de seus alunos, já que possuem a responsabilidade de estimular o desenvolvimento de competências e habilidades de maneira crítica e consciente em seus alunos. Nesse contexto, e considerando os desafios que a atual produção e disseminação do conhecimento colocam para a educação, os programas ou cursos de capacitação de professores que já estão lecionando são uma necessidade, uma vez que a sua formação inicial não é suficiente para capacitá-los diante dos desafios do dia-a-dia da sala-de-aula. Além disso, a velocidade da transformação de conceitos, incluindo métodos de trabalho e avaliação do conteúdo, contribui para a necessidade constante de atualizações na prática docente (LIMA & VASCONCELOS, 2008). A formação de professores em serviço possibilita o seu contínuo aprimoramento profissional e a reflexão sobre a própria prática pedagógica, capacitando-os e possibilitando o aperfeiçoamento de sua prática docente. Geralmente os professores chegam às escolas com conhecimentos científicos fragmentados, e com dificuldades de desenvolvê-los em acordo com a realidade escolar. Assim, o ensino em geral e de ciências em particular, acontece através da transmissão-memorização o que acaba resultando em aprendizagens pouco significativas e isoladas. E isso é ainda mais problemático quando se trata de conteúdos específicos e de forte natureza interdisciplinar como é o caso dos conteúdos de solos. Verifica-se que em relação a estes conteúdos os professores possuem deficiências tanto conceituais quanto pedagógicas, causadas pela complexidade do conteúdo que envolve conhecimentos específicos de diferentes disciplinas e pelas deficiências em suas formações iniciais. Essas dificuldades são acentuadas com as falhas dos livros didáticos, que apresentam os conteúdos de solos de forma fragmentada e descontextualizada. Isso contribui para o desconhecimento da importância dos solos enquanto componentes do ambiente natural. Os solos são essenciais na

manutenção da vida sobre a Terra, e por isso é necessário que as pessoas tenham conhecimento dessa importância e sejam sensibilizadas para a necessidade de sua conservação. Nesta perspectiva, os conteúdos de solos são indicados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para todos os ciclos do ensino fundamental, iniciando a sua abordagem já no primeiro ciclo (1ª e 2ª séries). Entretanto, não é isso que se observa, e muitas vezes sua abordagem nem chega a acontecer com os alunos, o que faz com que estes cheguem às séries posteriores sem o conhecimento adequado sobre solos (FALCONI, 2004). Assim, é importante que os professores tenham acesso a alternativas de capacitação e formação continuadas, onde possam superar as dificuldades conceituais e pedagógicas na abordagem desses conteúdos, tão importantes para a compreensão da dinâmica do nosso planeta.

Nesse contexto, foram desenvolvidos a partir de 2001, pelo Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES)<sup>1</sup> oficinas e cursos de formação e capacitação de professores da Educação Básica abordando temas pedológico-ambientais. A partir de 2004 esse conjunto foi transformado em um curso anual intitulado “Desenvolvimento de Conteúdos e Métodos de Abordagem em Solos e Meio Ambiente”. Os cursos anuais consistiram de oficinas presenciais mensais e da elaboração e desenvolvimento nas escolas de projetos pedagógicos relacionados aos conteúdos abordados nos cursos.

Após três anos consecutivos de realização dos cursos, era possível observar a sua influência nas práticas pedagógicas dos seus participantes e no cotidiano das escolas, sem, no entanto se ter claro de como e em que extensão isso se dava. Estava clara a necessidade de se verificar, analisar e avaliar de forma sistemática e mais aprofundada os resultados e impactos dos cursos nas práticas dos professores. Assim, foi concebida uma pesquisa cuja pergunta inicial foi: o curso proporcionou alguma mudança nas práticas dos professores? Para isso, foi proposta, planejada e desenvolvida uma sistematização capaz de examinar de perto os resultados e impactos da experiência dos cursos, a ser realizada de forma participativa, para proporcionar o resgate e reconstrução da experiência junto aos próprios professores participantes dos cursos. A opção

---

<sup>1</sup> O PES é um programa de extensão de caráter interdisciplinar que articula estudantes, professores e técnicos da UFV, de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo geral de re-significar a importância dos solos à vida das pessoas, através da abordagem de temas de Solos e Meio Ambiente.

pela sistematização se deu pela possibilidade de transformar a experiência em objeto de reflexão e estudo, onde a participação dos envolvidos no processo permite enriquecer as reflexões e as informações sobre o objeto de estudo através das discussões e aprendizagens coletivas a partir das vivências singulares. Portanto, a sistematização desta experiência (os cursos), tal como proposta, não foi um trabalho isolado, individual ou fechado, mas sim uma realização coletiva, onde as aprendizagens individuais foram fruto do diálogo e de trocas de experiências (HOLLIDAY, 2006).

O trabalho de pesquisa realizado consistiu da sistematização participativa e crítica dos resultados e impactos dos cursos realizados nos anos 2004, 2005 e 2006 na prática pedagógica de seus participantes. A pesquisa buscou responder às seguintes questões: 1: Os professores passaram a trabalhar e abordar mais conteúdos de solos? 2: Os professores conseguiram modificar a sua visão e idéia de complexidade e inacessibilidade do tema solos? 3: Os conteúdos de solos passaram a ser abordados de forma mais significativa e com a utilização de métodos mais motivadores? 4: Os professores foram sensibilizados e compreenderam a importância ambiental dos solos? A sistematização ocorreu em etapas, realizadas ao longo dos anos de 2007 e 2008, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas do processo de sistematização participativa dos cursos de capacitação de professores realizados pelo Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente nos anos de 2004, 2005 e 2006.

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Período e local de desenvolvimento</b>
Organização da Equipe e do trabalho	Definição das hipóteses e objetivos; planejamento e organização do trabalho.	Abril/2007
Levantamento das informações registradas	Resgate das experiências (cursos) e organização das informações para o levantamento das questões a serem respondidas pela sistematização.	Primeiro semestre 2007 MCTAD*
Contatos e Entrevistas	Contato com os participantes do curso para verificar a sua disponibilidade de participação no processo; busca de informações que contribuam para responder às questões levantadas sobre a influência dos cursos nas práticas pedagógicas de seus participantes.	Segundo semestre 2007 Escolas, residências e MCTAD
Encontro I	Resgate e reflexão sobre as atividades dos cursos de capacitação e suas influências na prática pedagógica e profissional de cada participante.	Fevereiro 2008 MCTAD
Encontro II	Análise e avaliação de como os conteúdos e métodos de abordagem foram apropriados pelos participantes do curso de capacitação em suas práticas pedagógicas.	Março 2008 MCTAD
Encontro III	Análise, discussão e avaliação dos resultados da sistematização; síntese das conquistas, lições e aprendizados adquiridos durante o processo da sistematização.	Junho 2008 MCTAD

\*MCTAD - Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef

O desenvolvimento e os resultados deste trabalho de pesquisa, apresentados nesta dissertação estão organizados em capítulos: Além desta introdução, o segundo capítulo introduz a problemática do ensino de solos na educação básica e apresenta uma revisão das indicações de abordagem dos conteúdos de solos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e de seu tratamento nos livros didáticos. O terceiro capítulo apresenta os princípios teóricos e metodológicos que orientam a prática do Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) e suas ações, com especial enfoque para os cursos de capacitação de professores, apresentados e caracterizados pelo ano de oferecimento. No quarto capítulo estão apresentados os resultados das entrevistas semi-estruturadas e de dois dos encontros coletivos da sistematização, sendo enfocadas as trajetórias e práticas dos participantes dos três cursos de capacitação. E o quinto capítulo apresenta e sintetiza as conquistas, lições e desafios extraídos durante o processo de sistematização participativa, que foram analisadas e sintetizadas no terceiro e último encontro coletivo. Neste capítulo são apresentadas e discutidas as respostas às questões colocadas sobre a influência dos cursos nas práticas pedagógicas de seus participantes e são feitas considerações e recomendações sobre futuros desenvolvimentos.

## **2. A ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE SOLOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

### **2.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram criados pelo Ministério da Educação, no âmbito da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que definiu mudanças em todos os níveis de escolaridade da educação brasileira, estabelecendo metas e datas para sua efetivação. Esta lei foi fruto das discussões de propostas de modificações curriculares, que ocorreram ao longo da década de 1990. Essas modificações tinham o objetivo de melhorar a educação brasileira, marcada por diversas deficiências estruturais e adaptá-la às mudanças atuais decorrentes do desenvolvimento tecnológico, científico e informacional (GEBRAN, 2005).

Os PCNs são, portanto, propostas curriculares criadas com o objetivo de fornecer orientação para os professores, e também para servir de subsídio na elaboração dos projetos pedagógicos das escolas. Os PCNs se constituem como um material de consulta, de referência nacional em que são apontados os conteúdos a serem lecionados e seus objetivos, critérios de avaliação e orientações didáticas organizados de acordo com cada momento da escolaridade e em cada área (disciplina) específica. Para a concretização das propostas dos PCNs, inicialmente são necessárias adaptações em acordo com as realidades regionais das Secretarias de Educação e das escolas; posteriormente deve ser realizada a programação das atividades de ensino e aprendizagem na sala de aula. É quando o professor faz a sua programação, segundo as metas estabelecidas, adequando-a ao seu grupo específico de alunos. A programação deve garantir uma distribuição planejada de aulas, distribuição dos conteúdos segundo um cronograma referencial, definição das orientações didáticas prioritárias, seleção do material a ser utilizado, planejamento de projetos e sua execução. Apesar da responsabilidade ser essencialmente de cada professor, é fundamental que esta seja compartilhada com a equipe da escola por meio da co-responsabilidade estabelecida no projeto educativo (BRASIL, 1997a).

Porém, vários especialistas, entre eles, CACETE (1999), GEBRAN (2005), KAERCHER (1999), MOREIRA (1996), OLIVEIRA (1999) e PONTUSCHKA (1999) consideram que estas propostas encontram dificuldades de aplicação, porque existe ainda, uma distância muito grande entre o que é sugerido e indicado e o que acontece nas salas de aula das escolas. Esses autores consideram que anterior à instituição dos PCNs seria necessária e urgente uma política educacional que contemplasse a formação inicial e continuada dos professores, uma decisiva revisão das condições salariais, além da organização de uma estrutura de apoio que favoreça o desenvolvimento do trabalho (acervo de livros e obras de referência, equipe técnica para supervisão, materiais didáticos e instalações adequadas). Estes aspectos implicam na valorização da atividade do professor, estimulando-o a uma prática educativa de qualidade. Sem estas reformas, os autores consideram que as propostas curriculares dos PCNs ainda estão distantes da realidade cotidiana da sala de aula de muitos professores e, portanto, não refletem as necessidades imediatas da educação.

Nesse contexto, considera-se que os PCNs criaram uma visão idealista de professor, escola e alunos, que não condiz com a realidade educacional brasileira (GEBRAN, 2005). Esse distanciamento do real inviabiliza a efetivação das propostas dos PCNs, já que até a sua linguagem é considerada de difícil compreensão para a maioria dos professores. Tal como estão, os textos dos PCNs partem do princípio de que os professores têm uma sólida formação acadêmica e estão com a bibliografia básica de suas respectivas áreas atualizada. Além de muitos professores da educação básica terem tido uma formação inicial deficiente e conceitualmente fragmentada, é muito comum o professor ter como sua única fonte de estudo e pesquisa o livro didático, o que resulta em dificuldades de interpretar textos que estão fora da linguagem e forma dos livros didáticos. Neste universo, os textos dos PCNs acabam sendo demasiadamente teóricos, e como resultado, as propostas dos PCNs não são aplicadas às realidades escolares (GEBRAN, 2005; PONTUSCHKA, 1999). Desse modo, paralelamente aos PCNs, muitas outras ações precisam ser efetivadas para que os professores possam elevar a qualidade de seu trabalho de acordo com os objetivos previstos pelo MEC (PONTUSCHKA, 1999).

## 2.2. PCNs e conteúdos de solos

As propostas curriculares dos PCNs do Ensino Fundamental estão organizados por áreas do conhecimento (Figura 1), e não por disciplinas, e para cada uma delas são sugeridos os conteúdos específicos. O MEC considera que dessa forma as disciplinas não deixam de existir, mas se transformam em “eixos estruturadores”, que integram os conhecimentos articulados e não fragmentados. Nesse contexto, o tratamento de uma área e de seus conteúdos sintetiza e integra uma série de conhecimentos de diferentes disciplinas, sendo importante que o professor integre-os conceitualmente de forma significativa e contextualizada para os alunos (BRASIL, 1997a). Além disso, a concepção de que o currículo escolar pode ser trabalhado ao longo de um período de tempo maior, tornando possível distribuir os conteúdos de forma mais adequada de acordo com o ritmo de aprendizagem dos alunos embasou a estruturação do Ensino Fundamental em ciclos de dois anos (Figura 1). Nos PCNs enfatiza-se que esta estrutura favorece uma apresentação menos fragmentada do conhecimento, contribuindo para a melhor apropriação dos saberes pelos alunos (BRASIL, 1997a).

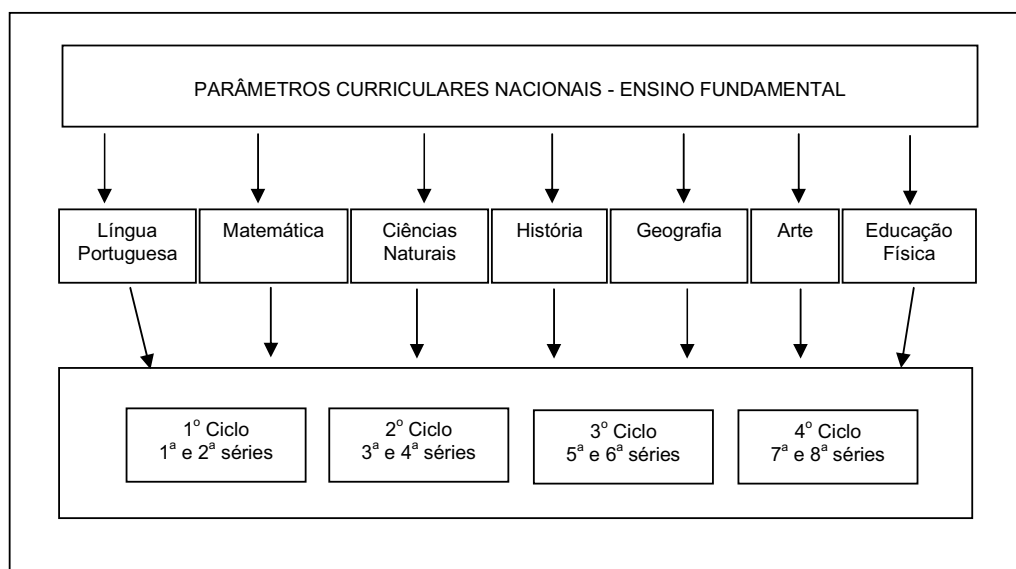


Figura 1: Áreas do conhecimento e organização da estrutura do ensino fundamental utilizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Adaptado de BRASIL, 1997a).

Além dos conteúdos selecionados para cada área, é indicado o tratamento transversal de questões sociais consideradas relevantes. Os temas transversais não se constituem em áreas específicas, mas em um conjunto de temas que devem aparecer permeando os conteúdos e orientações didáticas de cada área. A transversalidade pressupõe a abordagem de questões que interferem na vida dos alunos e com as quais se vêem confrontados no seu dia-a-dia (BRASIL, 1997a).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental há indicações de abordagem de conteúdos de solos nos diferentes ciclos tanto nas áreas de Ciências Naturais como de Geografia, assim como no tema transversal Meio Ambiente. Neste, a abordagem do conteúdo de solos deve ser feita dentro das discussões de conservação dos recursos naturais (BRASIL, 1997d).

A área de Ciências Naturais é considerada nos PCNs do Ensino Fundamental como um espaço privilegiado onde as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados (BRASIL, 1997b). Nesta perspectiva, o conteúdo de solos insere-se com grande ênfase nesta área, e sua abordagem se dá ao longo de todos os quatro ciclos, dentro de diferentes blocos temáticos tratados na área de Ciências Naturais, conforme pode ser observado no Quadro 1. A abordagem de solos nesta área inicia-se no primeiro ciclo, no bloco temático “Ambiente”, onde se objetiva que os alunos tenham uma primeira aproximação da noção de ambiente, no qual o solo aparece como um componente que deve ser apresentado e trabalhado pelos professores. Já no segundo ciclo o solo ganha maior destaque e é tratado dentro dos blocos temáticos “Ambiente” e “Recursos Tecnológicos”. No primeiro bloco temático o aluno deve apropriar-se dos conceitos básicos de solo, como a sua origem, suas características e propriedades, os tipos de solos e a sua degradação pela ação humana. Em “Recursos Tecnológicos” enfocam-se as técnicas utilizadas pelo ser humano em sua apropriação da natureza, onde devem ser destacadas as várias formas de uso dos solos. No terceiro ciclo, no bloco temático “Vida e Ambiente”, é proposta uma retomada mais aprofundada sobre os solos, enfocando a sua composição, as condições de fertilidade, erosão e preservação dos solos de diferentes origens. É proposta uma abordagem de

solos na perspectiva de suas funções no ambiente e de sua inserção e interação com os demais componentes ambientais nos ecossistemas brasileiros. Com isso, os PCNs consideram que ao final do quarto ciclo no bloco temático “Vida e Ambiente” os estudantes deverão ter condições para compreender e explicitar as diferentes relações entre o ar, a água, o solo, a luz, o calor e os seres vivos, tanto local como globalmente, relacionando fenômenos que participam do fluxo de energia na Terra e dos ciclos biogeoquímicos. Também no quarto ciclo, no bloco temático “Tecnologia e Sociedade”, propõe-se o aprofundamento do conhecimento dos sistemas tecnológicos com maior impacto social e ambiental. Assim, ao discutir os solos e as atividades agrícolas, retomam-se os conteúdos abordados nos ciclos anteriores com maior profundidade e abrangência. Agora, a fertilização e a irrigação ou a drenagem dos solos agriculturáveis podem ser trabalhados considerando-se seus aspectos físico-químicos (BRASIL, 1998a).

Quadro 1: Organização e objetivos da abordagem de conteúdos de solos nos PCNs de Ciências Naturais do Ensino Fundamental.

CICLO	OBJETIVOS	BLOCO TEMÁTICO
PRIMEIRO (1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> séries)	•Observar, registrar e compreender o ambiente como resultado das interações entre seus componentes - água, seres vivos, ar, luz, calor, <b>solo</b> . E compreender como o homem se relaciona com tais ambientes, e comparar os ambientes naturais e construídos.	AMBIENTE
SEGUNDO (3 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup> séries)	•Comparar os solos de diferentes ambientes relacionando suas características às condições desses ambientes; •Comparar os diferentes tipos de solo e identificar características como de textura, água no solo, fertilidade, erosão, matéria orgânica; •Compreender seus usos e consequências associados a diferentes atividades humanas, como a agricultura e a ocupação urbana.	AMBIENTE
	•Caracterizar as técnicas de uso dos solos nos ambientes urbano e rural, identificando os resultados desses usos e as consequências das formas inadequadas de ocupação.	RECURSOS TECNOLÓGICOS
TERCEIRO (5 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> séries)	•Compreender a integração do solo com o regime das chuvas, com a formação do relevo e da vegetação e com as decorrências da ocupação humana nos biomas brasileiros; •Comparar os diferentes ambientes em ecossistemas brasileiros quanto à vegetação e fauna, suas inter-relações e interações com o solo, o clima, a disponibilidade de luz e de água e com as sociedades humanas; •Valorizar a vida em sua diversidade e a conservação dos ambientes.	VIDA E AMBIENTE
QUARTO (7 <sup>a</sup> e 8 <sup>a</sup> séries)	•Compreender as relações entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, considerando mudanças na composição e na fisionomia da biosfera, atmosfera e litosfera para avaliar e respeitar o tempo de reposição dos materiais e substâncias na natureza.	VIDA E AMBIENTE
	•Compreender os processos de recuperação e degradação de ambientes por ocupação urbana desordenada, industrialização, desmatamento, inundação para construção de barragem ou mineração, cotejando custos ambientais e benefícios sociais, valorizando a qualidade de vida.	TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Fonte: BRASIL, 1998b; 1997a.

A Geografia é considerada nos PCNs do Ensino Fundamental como a ciência que estuda as relações entre o processo histórico na formação das sociedades humanas e o funcionamento da natureza, por meio da leitura do espaço geográfico (BRASIL, 1998b; 1997c). Neste contexto, a abordagem do conteúdo de solos pode ser feita nos diferentes ciclos, dentro de blocos temáticos específicos, conforme mostra o Quadro 2. No primeiro ciclo, no bloco temático “Tudo é Natureza” o enfoque busca proporcionar ao aluno a noção do conceito de paisagem. E o professor pode abordar o solo como um componente desta paisagem. Já no segundo ciclo, o solo também vai aparecer de forma indireta, pois sua abordagem vai estar implícita dentro das discussões de transformação da natureza causada pelas ações humanas, presentes na paisagem local e em paisagens urbanas e rurais conforme propõe o bloco temático “Urbano e Rural: Modo de Vida” (BRASIL, 1997c). No terceiro ciclo, no bloco temático “O Estudo da Natureza e sua Importância para o Homem” busca-se trabalhar os componentes solo, clima, vegetação e outros, de modo que os alunos compreendam a sua interação na natureza, destacando-se que este conteúdo permite o trabalho transversal com o tema Meio Ambiente e a abordagem interdisciplinar de conteúdos de Geografia e de Ciências Naturais, já que “coincidem muitos conteúdos a serem desenvolvidos quando se trata do estudo da natureza” (BRASIL, 1998b, p. 62). Os conteúdos de solos, por sua vez, também devem servir para a abordagem de temas mais amplos, como a distribuição de terras no Brasil, estando implícita a discussão das questões sociais referentes à posse da terra e reforma agrária e a sua análise crítica. E isso é então, sintetizado e concluído no quarto ciclo, onde o professor tem a tarefa de discutir os problemas sócio-ambientais da agricultura, a produção de alimentos, a estrutura fundiária e a reforma agrária, as lutas camponesas, os modelos de produção tradicionais, bem com aqueles que vêm sendo propostos como alternativas para a agricultura (BRASIL, 1998b).

Quadro 2: Organização e objetivos da abordagem de conteúdos de solos nos PCNs de Ciências Naturais do Ensino Fundamental.

CICLO	OBJETIVOS	BLOCO TEMÁTICO
PRIMEIRO (1ª e 2ª séries)	•Trabalhar a presença da natureza em tudo que está visível ou não na paisagem local.	TUDO É NATUREZA
SEGUNDO (3ª e 4ª séries)	•Caracterizar e comparar as paisagens urbanas e rurais de diferentes regiões do Brasil, considerando os aspectos da espacialização e especialização do trabalho, a interdependência entre as cidades e o campo, os elementos biofísicos da natureza, os limites e as possibilidades dos recursos naturais.	URBANO E RURAL: MODO DE VIDA
TERCEIRO (5ª e 6ª séries)	•Tratar os componentes da natureza nas suas especificidades, mas sem perder de vista que muitos dos seus mecanismos são interativos.	O ESTUDO DA NATUREZA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O HOMEM
QUARTO (7ª e 8ª séries)	•Relacionar o papel da sociedade e suas interações com a natureza; •Polemizar a questão dos modos de vida atuais, sejam eles urbanos ou rurais, evidenciando os aspectos sociais, culturais e ambientais comumente percebidos como produtos da modernidade, da evolução da técnica, do acesso e imposição de tecnologias nos diferentes lugares do mundo.	MODERNIZAÇÃO, MODOS DE VIDA E A PROBLEMATICA AMBIENTAL

Fonte: BRASIL, 1998b; 1997c.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio (BRASIL, 2000a) estão estruturados em três áreas, e cada área engloba os conhecimentos específicos de várias disciplinas, a saber: I. Ciências Humanas e suas Tecnologias: História; Geografia; Sociologia, Antropologia e Política; II. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Biologia, Matemática, Química e Física; III. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Arte e Informática. Os PCNs do Ensino Médio propõem “o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do exercício de memorizar” (BRASIL, 2000a, p. 6). O objetivo maior desta estrutura curricular é conduzir o aluno para a sua autonomia, já que o Ensino Médio é a etapa final da educação básica e busca situar o educando como sujeito participante do mundo do trabalho, preparando-o para os desafios posteriores à escolarização básica (BRASIL, 2000a).

No Ensino Médio, a abordagem dos conteúdos de solos, deve ser feita nas disciplinas de Geografia e Biologia. Nesse nível de ensino, os conhecimentos básicos de solos já devem estar consolidados, e a sua abordagem é feita em meio a discussões mais amplas de outras temáticas. Na Geografia ela vai se dar dentro dos objetivos de “analisar e comparar interdisciplinarmente as relações entre preservação e degradação da vida no

planeta, tendo em vista o conhecimento da sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, econômicos, tecnológicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas – local, regional, nacional e global” (BRASIL, 2000c, p. 45). Já na Biologia, os conteúdos de solos se inserem nos objetivos de “analisar os problemas ambientais das cidades brasileiras tais como a destinação do lixo e do esgoto, o tratamento da água, a ocupação dos mananciais, a poluição dos rios para avaliar as condições de vida da população e posicionar-se criticamente por meio de argumentação consistente” (BRASIL, 2000b, p. 37).

Nesse contexto, observa-se que os conteúdos de solos estão presentes e bastante enfatizados nos PCNs, principalmente nos PCNs do Ensino Fundamental. Além dos conceitos básicos indicados para serem trabalhados com os alunos, contemplam-se abordagens interdisciplinares e transversais e o conhecimento da importância e necessidade de conservação dos solos. Mesmo assim, constatam-se diversos problemas no ensino de solos nas escolas de educação básica, e muitas vezes sua abordagem não chega a ser feita pelos professores, seja pela sua falta de conhecimento seja pela complexidade do conteúdo (FALCONI, 2004). E isto é reflexo de um conjunto de aspectos que afetam a educação brasileira que vão desde lacunas na formação teórico-prática dos professores até a fragilidade do material didático passando pela baixa remuneração, pelo limitado acesso a fontes atualizadas de informação e pela fraca interação com a comunidade científica (LIMA & VASCONCELOS, 2008).

### **2. 3. Livros didáticos e conteúdos de solos**

O livro didático é um recurso didático que tem como uma das suas mais antigas funções, a transmissão de conhecimento, dando suporte à aprendizagem escolar, inclusive, estabelecendo a ligação entre as aprendizagens escolares e a vida cotidiana e profissional (GÉRARD & ROEGIERS, 1998). Desde a institucionalização do ensino, o livro didático centraliza toda responsabilidade do ensino coletivo e institucionalizado. Embora contenha a maior parte do currículo escolar, não se caracteriza apenas como transmissor de conhecimento e valores. Permite também o controle técnico do

ensino, orientando a prática pedagógica do professor e as estratégias a serem utilizadas. Ele padroniza, em termos gerais, o conteúdo a ser ensinado, havendo pouca variação de um livro para outro dentro do mesmo componente curricular (SANTOS, 2001). O livro didático deve também ter o poder de propiciar a formação de capacidades e competências onde as capacidades são o conjunto de conhecimentos que permitem um saber-fazer e saber-ser para desempenhar determinadas tarefas e as competências são o conjunto de capacidades que permitem enfrentar novas situações e resolvê-las de maneira adequada. Cabe também ao livro o papel de consolidar a aprendizagem por meio de exercícios e aplicações, estabelecendo interfaces com a vida cotidiana e possibilitando a preparação para o trabalho (GÉRARD & ROEGLIERS, 1998).

O livro didático apresenta-se como obra de referência para a maioria dos professores e alunos, pois organiza e sintetiza o conhecimento científico, transpondo e adequando-o aos alunos, de acordo com valores psicopedagógicos (NASCIMENTO, 2002). Assim, o livro didático é hoje o instrumento educativo mais utilizado na escola e é a principal ferramenta utilizada por professores da educação básica para planejarem e ministrarem suas aulas, e por isto apresenta grande influência no processo de ensino-aprendizagem na educação formal (SANTOS, 2006). Em princípio é o professor que escolhe o livro didático e o utiliza em sala de aula, mediando o processo de aprendizagem. Pela orientação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), os professores devem ser estimulados a conhecer, discutir e escolher os livros a serem adotados nas escolas (CASSAB & MARTINS, 2003). Atualmente, o professor tem a sua disposição um considerável leque de opções em livros didáticos, e nesse sentido, é de grande importância que o professor seja capacitado a analisar e avaliar os diversos livros, identificando as potencialidades e deficiências conceituais e metodológicas existentes em cada livro didático (SANTOS, 2006).

O livro didático apresenta o conhecimento formal das diferentes áreas de ensino, organizados por séries e apresentando valores formativos, éticos, sociais e intelectuais na formação de habilidades e competências. Desde que o livro didático foi inventado, ele serviu como veículo de acumulação e transmissão do conhecimento. Muitas características do livro estão intrinsecamente relacionadas ao seu tempo histórico, correspondendo a uma

vertente metodológica da época e respondem aos objetivos da educação propostos pelas entidades oficiais de ensino (OLIVEIRA, 1986; FRANCO, 1982; FREITAG et. al., 1997). Atualmente, com as novas vertentes de ensino, “espera-se que ele ajude a preparar os educandos para a vida, para aprender a aprender, para a formação da cidadania” (SANTOS, 2006, p. 58), ou seja, atualmente, o livro didático adquire a função de orientar um novo processo de aprendizagem, onde são acentuadas a flexibilidade curricular, a abordagem temática interdisciplinar, o vínculo com o cotidiano (real) do aluno e com seu entorno sócio-histórico, o atendimento à diversidade cultural de cada local ou região, a atualidade de informações, e o estímulo à curiosidade, à criatividade e à resolução de problemas (BRASIL, 1994). Nesse caso, torna-se cada vez mais difícil conceber um livro didático que seja adequado simultaneamente a todos estes princípios. Por isso, é necessário o investimento em outros caminhos, como por exemplo, os cursos de formação em áreas específicas para professores da educação básica (FRACALANZA & MEGID NETO, 2003).

Nas Ciências, o livro didático deve promover a compreensão de como o conhecimento científico é produzido e estruturado além de propiciar uma visão em termos filosóficos e estéticos da realidade (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Muitos livros didáticos tentam apropriar-se de avanços educacionais e seus fundamentos teóricos, incorporando os fundamentos teórico-metodológicos dos PCNs de Ciências, mas a implementação dessas idéias não se efetiva nos textos nem nas atividades propostas, embora possam aparecer nas orientações metodológicas da obra (AMARAL & MEGID NETO, 1997). Assim, o livro didático não corresponde a uma versão fiel das diretrizes e programas curriculares oficiais, nem a uma versão fiel do conhecimento científico. Acaba por se configurar, na prática escolar, como um material de consulta e apoio pedagógico à semelhança dos livros paradidáticos e outros tantos materiais de ensino (FRACALANZA & MEGID NETO, 2003).

Apesar de todos os esforços empreendidos até o momento, ainda não se alterou de forma efetiva a abordagem equivocada do conhecimento científico como um produto acabado, desvinculado de seu contexto histórico e sociocultural. Os livros escolares utilizam quase exclusivamente o presente atemporal para veicular os conteúdos, apresentando-os como verdades que, uma vez estabelecidas, são absolutas. A disposição linear e a fragmentação

dos conteúdos não permitem a formação das habilidades de saber Ciência e pensar sobre Ciência (SANTOS, 2006). Tampouco substituíram um tratamento metodológico inadequado que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade. Apresentam assim concepções errôneas, dogmáticas, parciais e mistificadas. Essas concepções presentes nos livros didáticos em geral, e nos de ciências em particular, são difíceis de serem modificadas e, o que é mais grave, passam, a cada ano e a cada livro estudado, a serem incorporadas pelos professores e alunos (AMARAL & MEGID NETO, 1997). Ao analisar coleções de livros didáticos de Ciências de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, AMARAL & MEGID NETO (1997) verificaram a ocorrência repetida de erros conceituais, preconceitos sociais, culturais e raciais e inadequações metodológicas, os quais introduzem e/ou reforçam equívocos, estereótipos e mitificações com respeito às concepções de ciência, ambiente, saúde, ser humano, tecnologia, entre outras concepções de base intrínsecas ao ensino de Ciências Naturais. Estes autores também observaram que os livros avaliados também não modificaram o habitual enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal.

Neste universo, em muitos livros didáticos de Ciências e Geografia os conteúdos de solos ocupam espaços reduzidos de poucas páginas (GERSON, 2004), e são tratados de forma simplificada e resumida. As informações referentes ao tema são pontuais, descontextualizadas e conceitualmente incorretas e, ou, incompletas. Com isso não proporcionam um conhecimento integrado mínimo, no qual os solos devem ser compreendidos como um elemento natural que compõe a paisagem e mantém uma relação estreita e interdependente com os demais componentes do meio ambiente. As deficiências no tratamento dos conteúdos de solos nos livros didáticos contradizem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), principalmente na disciplina de Ciências, onde os solos devem ser abordados de forma integrada aos demais componentes do ambiente (SILVA et.al., 2008; FALCÃO, 2007; SOBRINHO, 2005).

Em sua abordagem de solos, os livros didáticos pecam tanto nos aspectos conceituais *strictu sensu* como na ausência de uma perspectiva processual e dinâmica deste componente em relação ao meio ambiente.

SOBRINHO (2005) recolheu diferentes conceituações de solo em livros didáticos de Ciências, do primeiro e segundo ciclos, que vão desde “material que se forma por cima das camadas de rocha”, “substrato para crescimento das plantas”, “parte superficial da crosta terrestre onde vive o homem, os animais e as plantas” até “é o sustentáculo e fornecedor de nutrientes para as plantas”. Estes conceitos são vagos e imprecisos, e carecem de contextualização, prejudicando a compreensão do tema em uma perspectiva dinâmica e processual. Outro problema conceitual muito freqüente nos livros didáticos de primeiro ao quarto ciclos do ensino fundamental está relacionado à apresentação de tipos ou classes de solos. Os solos são classificados em arenosos, argilosos, calcário e húmífero ou húmido. É utilizada uma classificação única, que, entretanto, é baseada em características distintas, como a textura (arenoso e argiloso), o material de origem (calcário) e a composição orgânica (húmífero ou húmido). Isso torna a classificação desprovida de sentido lógico e, portanto sem significado e até a grafia dos termos é incorreta como é o caso da palavra calcário, normalmente grafada como calcáreo. Outro problema freqüente em relação à classificação de solos é a utilização de denominações antigas, como terra roxa, solo de massapê, terra preta, entre outras, que não existem mais nos atuais sistemas de classificação e assim geram entendimentos diferenciados e muitas vezes conflitantes (SOBRINHO, 2005; SOBRINHO & CHAVEZ, 2000).

Nos livros de Geografia do terceiro e quarto ciclos analisados por SILVA et. al. (2008) o entendimento do solo como produto de um processo dinâmico e contínuo é prejudicado por exemplo, pela representação de desenhos de perfis de solos com os horizontes A, B, C e a rocha mãe apresentando as mesmas espessuras. O que se percebe é uma abordagem incompleta, que considera o solo como um material estante e deixa a entender que os solos se formam todos da mesma maneira e têm as mesmas características em todas as paisagens. E ainda, o intemperismo é trabalhado de forma isolada, e sua importância na formação dos solos não é considerada e enfatizada da maneira como deveria. No que se refere ao uso e ocupação dos solos, os livros se referem predominantemente ao uso agrícola, onde é dada ênfase às diferentes técnicas de manejo, onde são utilizados conceitos e descrições baseadas em

termos técnicos muito específicos que muitas vezes não tem significado para os alunos, assim como para os professores.

Deve ser ressaltado que o objetivo desse trabalho não é analisar e aprofundar os problemas estruturais dos PCNs e dos livros didáticos, mas sim levantar aspectos relativos aos conteúdos de solos que permeiam a prática dos professores da Educação Básica. Assim, nesse capítulo buscamos mostrar que os conteúdos de solos estão presentes nos PCNs dos diferentes ciclos do ensino fundamental assim como no ensino médio não sendo portanto um conteúdo negligenciado nas propostas da educação, embora o tema não seja tratado de forma adequada nos livros didáticos. Naturalmente os livros didáticos precisam ser melhorados, mas outras ações precisam ser realizadas (PONTUSCHKA, 1999) para superar os problemas de seu ensino nas escolas de nível fundamental e médio. Uma das ações propostas e objeto de avaliação do estudo aqui apresentado são os cursos de capacitação de professores em conteúdos de solos do Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente.

### **3. CONCEPÇÃO E PRÁTICA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM SOLOS E MEIO AMBIENTE<sup>2</sup>**

#### **3.1. Introdução**

O Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) é um programa de extensão do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, criado no ano de 2000, que congrega as ações educativas do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef. O Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef iniciou as suas atividades em 1993, como Museu de Rochas, Minerais e Solos, e em 2005, teve o seu escopo temático ampliado para Ciências da Terra. O Museu constitui-se em um espaço para a ciência e o lazer voltado à promoção de atividades e programas de educação e popularização científica, aberto à visitação de escolas e da população em geral. O PES agrega estudantes, professores e técnicos de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo comum de trabalhar temas de Solos e Meio Ambiente junto às comunidades escolares de Viçosa e à Universidade. Estas ações educativas têm formas e conteúdos variados e atendem a atividades e demandas de ensino, extensão, divulgação e educação científicas. Além dos espaços de educação formal, o PES atua também na educação não formal, com agricultores e público em geral.

#### **3.2. Educação em Solos**

Os solos são um componente essencial do meio ambiente tanto pelo lugar que ocupam, como pelas funções que desempenham no funcionamento dos ecossistemas terrestres. Os solos constituem a parte superficial da litosfera, fazendo parte também dos demais sistemas terrestres: biosfera, por abrigarem organismos; hidrosfera e atmosfera, por serem porosos e permeáveis e assim conterem ar e água e participarem dos ciclos desses componentes terrestres. Nesta posição desempenham funções importantes e

---

<sup>2</sup> Esse capítulo é parcialmente baseado nos artigos O Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente do Museu de Ciências da Terra da Universidade Federal de Viçosa, 2007 e Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos, 2006.

essenciais para o funcionamento integrado dos ecossistemas terrestres: são reservatórios importantes do ciclo hidrológico e dos ciclos biogeoquímicos, os quais governam a vida sobre a Terra. Mesmo assim, os solos têm sua importância normalmente desconsiderada e/ou desvalorizada (BRIDGES & VAN BAREN, 1997). Os solos não são reconhecidos pelo papel que desempenham na existência e manutenção da vida sobre a Terra e na conservação da biodiversidade, e são ainda menos percebidos e valorizados em seu papel na vida humana. De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, e a sua conservação tem sido, na maioria dos casos, negligenciada. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, como erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc.

Na educação essa desvalorização dos solos se reproduz, traduzida pelo papel secundário que o conhecimento pedológico adquire tanto nos cursos superiores como nos conteúdos da educação básica. Na educação básica, o conteúdo de solos está contemplado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), porém, nas escolas, e entre os professores, essa pouca percepção da importância dos solos é uma constante, e os conteúdos de solos são ignorados ou lecionados de forma fragmentada e descontextualizada. Os professores da educação básica apresentam dificuldades, conceituais e pedagógicas, na abordagem de conteúdos de solos. Essas dificuldades são causadas tanto pela especificidade do conteúdo e por deficiências em sua formação, como pelos problemas encontrados nos materiais didáticos, conforme já discutido no capítulo anterior.

Nesse contexto, são necessárias iniciativas que promovam a valorização e promoção dos solos e ao mesmo tempo explorem a potencialidade deste tema como instrumento e tema gerador da Educação Ambiental. Os conteúdos pedológicos são extremamente adequados a isso, uma vez que o solo é um componente do ambiente natural e humano, presente no cotidiano das pessoas, que é familiar a todos. Uma destas iniciativas é o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES), um programa de caráter interdisciplinar que atua na educação formal e não formal, na práxis identificada como **Educação em Solos** (MUGGLER et. al., 2006). Esta ação educativa é

assim adjetivada no sentido de indicar a abordagem pedológica, cujo objetivo maior é de ressignificar a importância do solo à vida das pessoas. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Com a Educação em Solos se busca construir uma consciência pedológica que, por sua vez, possa resultar na ampliação da percepção e da consciência ambiental. Nessa perspectiva, a abordagem pedológica apresenta os seguintes objetivos específicos: (i) **ampliar** a compreensão do solo como componente essencial do meio ambiente; (ii) **sensibilizar** as pessoas individual e coletivamente, para a degradação do solo, considerando as suas várias formas; (iii) **desenvolver** a conscientização acerca da importância da conservação do solo; (iv) **popularizar** o conhecimento acerca do solo.

### **3.3. Prática pedagógica e ações educativas do PES**

A prática pedagógica desenvolvida pelo PES, se fundamenta no sócio construtivismo de Paulo Freire, e se instrumentaliza na pedagogia de projetos e em metodologias participativas. Nesta perspectiva, o processo educativo é visto como a construção e reconstrução contínua de significados da realidade. Realiza-se a ação pela consciência de que a realidade é dinâmica, e é fruto de uma construção social e histórica e, portanto, pode ser alterada, relativizada e transformada (VALE & COUTO, 2003). Além disso, considera-se que o conhecimento é construído pelo sujeito quando este tem a oportunidade de interagir com o mundo de forma prazerosa e autônoma. A participação dos diversos envolvidos no processo de construção do conhecimento potencializa-se com o uso de metodologias participativas e pela abordagem globalizante e inter/transdisciplinar possibilitada pela pedagogia de projetos. Assim, a prática pedagógica do PES, objetiva uma abordagem dos temas pedológico-ambientais com base não apenas na simples transmissão do conhecimento, e sim a partir da investigação, da experimentação e do resgate e valorização do conhecimento e das experiências de cada um (MUGGLER et. al., 2006). A prática educativa adotada pelo PES é uma tentativa de romper com a tradicional forma de transmissão-memorização do conhecimento. Por isso adota o sócio-construtivismo de Paulo Freire que propõe que todos participem

ativamente do próprio aprendizado. Esta prática pedagógica rejeita a apresentação de conhecimentos prontos aos alunos como um prato feito, e utiliza atividades como a pesquisa em grupo, o estímulo a questionar e a utilização de materiais que fazem parte das realidades dos alunos (MASSABNI, 2007).

Nesse contexto, o PES desenvolve um conjunto de ações integradas que promovem a educação em solos junto às comunidades escolares do município de Viçosa e à Universidade. No seu trabalho junto às comunidades escolares, o PES adota três linhas de atuação principais: a) capacitação de professores; b) desenvolvimento de projetos interdisciplinares nas escolas e c) elaboração de materiais didáticos. Além das atividades com as comunidades escolares de ensino fundamental e médio, o PES ministra oficinas e mini-cursos para estudantes universitários de várias áreas do conhecimento em eventos de diversas naturezas, e no âmbito da educação não formal, desenvolve e oferece cursos para agricultores e oficinas para os movimentos sociais.

### **3.3.1. Os cursos anuais de capacitação de professores**

A iniciativa para a construção e desenvolvimento de um curso anual de capacitação para professores do ensino fundamental e médio em temas pedológico-ambientais ocorreu depois da realização de várias oficinas com professores do município de Viçosa (MG), a partir de 1999. Nestas oficinas os professores manifestaram a necessidade do aprofundamento teórico-prático mais contínuo dos temas abordados. Foi então concebido e desenvolvido o curso de capacitação para professores do ensino fundamental e médio, intitulado *“Conteúdos e Métodos de Abordagem em Solos e Meio Ambiente”* (SOBRINHO, 2005), iniciado em 2004. O curso foi proposto com uma carga horária de 80 horas, que incluía oficinas mensais e a elaboração e desenvolvimento de um projeto pedagógico. Os projetos pedagógicos foram propostos pelos professores, levando em consideração tanto a relação com os conteúdos abordados no curso como a adequação às necessidades curriculares da série a ser trabalhada. Os conteúdos para as oficinas do curso de capacitação foram selecionados a partir das dificuldades e demandas de

professores e dos problemas encontrados nos livros didáticos. As oficinas e os materiais didáticos do curso de professores foram elaborados de forma a contemplar os seguintes aspectos: a) Desmistificação e facilitação do conteúdo: os conteúdos selecionados foram adaptados, sem perda de sua consistência conceitual, tanto pela sua transposição para a vivência cotidiana como pela sua organização na forma de um encadeamento processual; b) Trabalho em grupo com presença de monitor/facilitador: o trabalho em grupo estimula a discussão e a problematização da realidade, possibilitando a troca de conhecimentos e experiências entre as pessoas do grupo, sendo a presença do facilitador importante para estimular a participação ativa e a livre expressão; c) Construção do conhecimento a partir do que já se conhece: este aspecto valoriza as experiências individuais e conhecimentos prévios, colocando o indivíduo na posição de sujeito da aprendizagem. O resgate e a valorização das vivências e experiências individuais tornam a aprendizagem mais significativa e contribuem para o aumento da auto-estima individual e coletiva.

A abordagem dos conteúdos pedológico-ambientais foi feita com o uso de roteiros e cadernos pedagógicos. O roteiro, juntamente com os outros materiais didáticos, fomenta a discussão de idéias e conceitos a partir do que já se conhece, do que está se vendo e, ou, manuseando. Além dos roteiros de discussão, compostos de textos e questões, o material pedagógico das oficinas incluiu também materiais para manuseio (kit de minerais e rochas, amostras de diferentes tipos de solos, planilhas com fotos etc.) e a coleta de materiais (utilizada nas oficinas de campo quando necessário). Algumas oficinas foram estruturadas com um momento destinado a leitura de um texto, que era discutido em grupo a seguir. A leitura dos textos buscava contextualizar e, ou, problematizar o tema tratado na oficina. Após a leitura e discussão os grupos socializavam para os demais grupos os aspectos mais relevantes da discussão feita. Também foram utilizadas atividades coletivas de produção de materiais, tais como desenhos, textos, dramatizações, com o objetivo de problematizar, de contextualizar, ou ainda, de sintetizar o tema em foco. Durante o desenvolvimento das oficinas buscou-se contemplar atividades e interações diversificadas. Nessa perspectiva foram trabalhadas dinâmicas de grupo em vários momentos, com diferentes objetivos, tais como descontração,

integração, envolvimento, assim como a sensibilização em relação aos temas que foram trabalhados. Todas as oficinas foram avaliadas pelos cursistas ao longo dos cursos.

Ao longo desses anos, foram observados impactos e resultados dos cursos sobre a prática dos professores e o cotidiano das escolas, e se fazia necessário uma avaliação mais sistemática desses resultados. Essa necessidade resultou na realização desse trabalho de sistematização participativa dos cursos de capacitação em solos para professores da educação básica, tendo como sujeitos os participantes dos cursos realizados nos anos de 2004, 2005 e 2006.

### **3.3.1.1. Caracterização dos cursos de capacitação de professores de 2004, 2005 e 2006.**

Esta etapa da pesquisa consistiu no levantamento de dados secundários, que foram organizados e revisados para a caracterização dos cursos nos anos de 2004, 2005 e 2006. Os dados secundários consistiram de materiais e documentos produzidos antes, durante e após o desenvolvimento dos cursos, como: fichas de inscrição, fotografias, materiais produzidos durante as oficinas, relatos e avaliações do próprio grupo (PES) a respeito das experiências, avaliações dos professores participantes, os projetos pedagógicos realizados pelos professores durante o curso, uma dissertação de mestrado e uma monografia tendo os cursos como objeto de estudo e outros materiais tais como os cadernos pedagógicos.

Nos anos de 2004, 2005 e 2006, os cursos tiveram como objetivos: a) desenvolver conteúdos pedológico-ambientais junto com os professores, e metodologias capazes de tornar mais significativa a aprendizagem desses conteúdos; b) despertar a sensibilização sobre a importância do solo e da necessidade de melhor conhecê-lo para a sua conservação e c) socializar os espaços e as experiências da Universidade, possibilitando uma integração mais efetiva com as escolas.

O curso de 2004 consistiu da reunião e encadeamento das oficinas de professores que eram oferecidas desde 1999. A divulgação do curso foi feita junto às Secretarias Municipais de Educação de Viçosa e municípios próximos,

e em contatos com a direção das escolas que o divulgaram em reuniões com os professores. Além disso, foram feitas visitas às escolas pela equipe de coordenação e distribuídos cartazes e folders de divulgação. O curso de 2005 estruturou-se tendo como base a experiência do ano anterior, com pequenas adaptações sugeridas em avaliações feitas pelos participantes e pela equipe de coordenação. Além da divulgação realizada pela equipe, os participantes do ano anterior também se tornaram divulgadores, o que resultou em um número maior de inscritos e de participantes ao longo do ano de 2005. O Quadro 1 apresenta o programa dos cursos de 2004 e 2005.

Quadro 1: Temas, carga horária e objetivos das oficinas dos cursos de capacitação de professores realizados nos anos de 2004 e 2005.

<b>Oficina</b>	<b>Tema/conteúdo</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Objetivos</b>
1	Solos e Meio Ambiente: Introdução	4 horas	Reconhecer os ambientes de vivência como instrumento de abordagem do tema solos.
2	Solos, Rochas e Minerais	8 horas	Construir, de forma integrada, os conceitos básicos sobre minerais e rochas enquanto materiais de origem do solo.
3	Solos e Seus Atributos	4 horas	Reconhecer e diferenciar as características e propriedades dos solos a partir da compreensão do seu modo de formação.
4	A Vida no Solo	4 horas	Perceber e compreender as interações existentes entre o solo e os organismos que o habitam e o transformam.
5	O Solo na Paisagem	4 horas	Exercitar a análise e a percepção integrada de diversos aspectos ambientais de uma microbacia hidrográfica.
6	Principais Solos do Brasil: Uso e Impactos Ambientais	4 horas	Reconhecer os principais tipos de solos do Brasil, seu potencial de uso e susceptibilidade a impactos ambientais a partir da compreensão dos aspectos que influenciam a sua formação.
7	Solos e Percepção Ambiental no Entorno da Escola	4 horas	Exercitar a análise e percepção ambiental, a partir do espaço de entorno de uma escola escolhida pelos cursistas.
8	Solos e Meio Ambiente: Síntese	4 horas	Avaliar a sensibilização acerca da percepção do solo como parte essencial do meio ambiente.
	Elaboração e desenvolvimento de projeto pedagógico	44 horas	Elaborar e desenvolver um projeto pedagógico relacionado à temática do curso.

Fonte: Arquivo Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, 2007 e 2008

Em 2006, o curso passou por uma reformulação maior em virtude de algumas demandas e dificuldades dos participantes identificadas nas avaliações do curso de 2005 (Quadro 2). A carga horária do conjunto das oficinas foi aumentada em quatro horas e houve redistribuição e inserção de novos conteúdos. Foram criadas duas novas oficinas: uma versando sobre recursos naturais, seu uso e impactos ambientais e outra discutindo a

conservação dos solos na perspectiva da Agroecologia intitulada Uso e Conservação dos Solos. As oficinas de Vida no Solo e Atributos do Solo foram concentradas em um dia e houve a fusão das oficinas Solos e Percepção Ambiental no Entorno da Escola e Solos e Meio Ambiente. O curso ganhou outro encontro, o encontro de avaliação, onde todos os participantes se reuniram para a avaliação coletiva de todo o conjunto do curso (os conteúdos abordados, as metodologias, os materiais didáticos utilizados, etc.) e apresentação dos projetos pedagógicos.

Quadro 2: Temas, carga horária e objetivos das oficinas do curso de capacitação de professores realizado no ano de 2006.

<b>Oficina</b>	<b>Tema/conteúdo</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Objetivos</b>
1	Solos e Meio Ambiente: Introduç	4 horas	Reconhecer os ambientes de vivência como instrumento de abordagem do tema solos.
2	Solos, Rochas e Minerais	8 horas	Construir, de forma integrada, os conceitos básicos sobre minerais e rochas enquanto materiais de origem do solo.
3	Recursos naturais: Uso e Impactos Ambientais	4 horas	(Re) conhecer e diferenciar os recursos naturais, caracterizando-os, compreendendo o seu uso e a sua importância e avaliando os impactos ambientais gerados a partir da sua utilização.
4	Vida e Atributos do Solo	8 horas	(Re) conhecer e diferenciar características e propriedades dos solos, a partir da compreensão do seu modo de formação e perceber e compreender as interações existentes entre o solo e os seres vivos.
5	O Solo na Paisagem	4 horas	Exercitar a análise e a percepção integrada de diversos aspectos ambientais de uma microbacia hidrográfica.
6	Uso e Conservação dos Solos	4 horas	Perceber, analisar e avaliar as formas e os impactos gerados no uso e ocupação dos solos, discutindo a sua conservação na perspectiva da Agroecologia.
7	Principais Solos do Brasil	8 horas	(Re)conhecer os principais tipos de solos brasileiros, a partir da compreensão dos aspectos que influenciam a sua formação, caracterizando as potencialidades de uso e impactos ambientais.
8	Solos e Meio Ambiente	4 horas	Exercitar a análise e percepção ambiental a partir do espaço do entorno de uma escola e sintetizar e avaliar o incremento da percepção do solo como parte essencial do meio ambiente, ao longo do curso.
	Elaboração e desenvolvimento de projeto pedagógico	44 horas	Elaborar e desenvolver um projeto pedagógico relacionado à temática do curso.
	Encontro de avaliação	4 horas	Realizar uma avaliação de todo o curso, envolvendo análises dos conteúdos abordados, das metodologias e materiais didáticos utilizados, e os projetos pedagógicos elaborados e/ou desenvolvidos pelos cursistas.

Fonte: Arquivo Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, 2007 e 2008

### 3.3.1.2. Caracterização do público dos cursos de capacitação de professores de 2004, 2005 e 2006

O Quadro 3 mostra o número de professores inscritos e participantes efetivos nos três cursos. Deve ser ressaltado que a cada curso foram oferecidas 25 vagas, e a partir do segundo foi permitida a inscrição de um número maior de professores, considerando-se a evasão observada entre a inscrição e o início do curso. O número de inscritos nos cursos foi crescente a cada ano, porém o número de participantes se reduzia ao longo do ano, chegando ao final com 50 a 68% de participantes. A evasão se deve a várias razões, e entre elas podemos destacar o fato de ser uma escolha voluntária, em geral sem apoio da escola e do empregador (apenas as prefeituras de Cajuri e Espera Feliz inscreveram 3 e 4 professores, respectivamente). Também pesou o fato de que as oficinas aconteciam aos sábados na parte da manhã ou durante todo o dia, o que dificultou a participação de muitos professores.

Quadro 3: Número de pessoas inscritas, iniciantes e concluintes dos cursos de capacitação de professores realizados nos anos de 2004, 2005 e 2006.

Curso	Inscritos	Iniciantes	Concluintes	% Concluintes
2004	18	14	7	50
2005	31	19	13	68,4
2006	35	27	14	51,9

Fonte: Arquivo Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeev

Assim, nestes três anos o Curso de Capacitação em Conteúdos e Métodos de Abordagem em Solos e Meio Ambiente teve a participação integral (participação nas oficinas e desenvolvimento de projeto pedagógico) de 34 professores da Educação Básica, sendo 79,4% do município de Viçosa, 11,8% de Espera Feliz e 8,8% de Cajuri. Como os cursos foram oferecidos em Viçosa (MG), viabilizou-se a maior participação de professores do município e entre estes a maioria leciona em escolas públicas. Conforme mostra o Quadro 4, a participação de professores das escolas estaduais capacitando-se pelos cursos foi maior do que os professores das escolas municipais e particulares, tornando-se este um público em potencial para a realização de cursos futuros.

Quadro 4: Distribuição das categorias das escolas de educação básica<sup>3</sup> no município de Viçosa e o percentual atingido pelos cursos de capacitação de professores realizados nos anos de 2004, 2005 e 2006.

<b>Categoria</b>	<b>Total de escolas</b>	<b>Número de escolas atingidas pelo curso</b>	<b>%</b>
Estadual	10	7	70,0
Municipal	20	7	35,0
Particular	21	2	9,5

Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais; Inspeção de Ensino de Viçosa e Secretaria Municipal de Educação de Viçosa.

A procura pelo curso de capacitação foi sempre maior entre os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries), com formação em cursos como Normal Superior, Pedagogia e Estudos Sociais (Quadro 5). Observam-se no Quadro 5 que são várias as áreas de atuação dos participantes dos cursos, pois além de professores atuantes diretamente na sala de aula, houve a participação de diretoras e supervisoras. Ao se capacitarem conceitual e metodologicamente, estas se tornam grandes parceiras dos professores, estimulando-os na realização de atividades que possibilitem a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 5 – Formação inicial, atuação profissional e séries lecionadas dos participantes dos cursos de capacitação de professores realizados nos anos de 2004, 2005 e 2006.

<b>Formação</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>	<b>Atuação e séries lecionadas</b>
Normal superior	10	29,4	Direção, supervisão, 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> séries (ensino fundamental)
Pedagogia	5	14,7	Educação infantil, 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> séries, coordenação, supervisão
Geografia	5	14,7	5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup> séries ensino médio
Estudos sociais	4	11,8	Ensino fundamental
Ciências biológicas	3	8,8	Ensino fundamental e médio
Zootecnia	2	5,9	5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup> séries (ensino fundamental)
Estudante pedagogia	2	5,9	Educação infantil
Magistério	2	5,9	1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> séries (ensino fundamental)
Letras	1	2,9	5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup> séries, ensino médio

Fonte: Arquivo Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef.

<sup>3</sup> A Educação Básica é composta pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

## **4. TRAJETÓRIAS E PRÁTICAS DOS PARTICIPANTES DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES EM SOLOS**

### **4.1. Introdução**

A partir de 2004, o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES)<sup>4</sup> iniciou o oferecimento de cursos anuais de capacitação de professores da Educação Básica, intitulados “Desenvolvimento de Conteúdos e Métodos de Abordagem em Solos e Meio Ambiente”. Os cursos foram estruturados em oficinas presenciais mensais, complementadas com o desenvolvimento de um projeto pedagógico. As oficinas abordaram temas pedológico-ambientais, e os projetos pedagógicos foram elaborados e desenvolvidos pelos cursistas em suas escolas, com a orientação e acompanhamento da equipe coordenadora dos cursos.

O PES tem como missão resgatar e ressignificar a importância dos solos à vida das pessoas e, assim, os seus cursos de professores tiveram como objetivo tornar a abordagem de conteúdos de solos e meio ambiente mais significativa, dinâmica e prazerosa, de modo que tanto educadores como educandos pudessem ampliar a sua percepção e valorização da importância dos solos. Para isso, além dos conteúdos pedológico-ambientais, desenvolveram-se também métodos didáticos para facilitar e tornar a apropriação dos conceitos mais significativa, onde as práticas desenvolvidas privilegiaram o diálogo e envolvimento dos seus participantes, considerando as suas experiências e vivências cotidianas. Dessa forma, os cursos do PES opuseram-se à forma mais tradicional de transmissão de conhecimentos, optando pela construção coletiva e dialogada do conhecimento a partir do resgate e da valorização dos conhecimentos, vivências e experiências dos seus participantes.

Após três anos consecutivos de realização dos cursos, já era possível observar alguns impactos dessa abordagem em algumas escolas de Viçosa, o

---

<sup>4 4</sup> O PES é um programa de extensão de caráter interdisciplinar que articula estudantes, professores e técnicos da UFV, de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo geral de ressignificar a importância dos solos à vida das pessoas.

que se dava, entretanto de forma pontual e esporádica. Assim, tornou-se necessária uma avaliação mais abrangente dos resultados e impactos dos cursos nas práticas profissionais dos seus participantes e foi proposta uma sistematização participativa desta ação educativa. A opção pela sistematização participativa se deu pelo fato de que ela pressupõe o envolvimento dos participantes e com isso possibilita a reflexão e análise coletiva dos resultados uma vez que são os próprios participantes que possuem a informação qualitativa (TOMAZI, 2008) acerca dos resultados e efeitos dos cursos em suas práticas pedagógicas.

Foi realizada a sistematização participativa das experiências dos cursos de professores realizados nos anos de 2004, 2005 e 2006, e este capítulo descreve as metodologias e apresenta os resultados obtidos ao longo desta sistematização, tanto nas entrevistas semi-estruturas como nos encontros coletivos.

## **4.2. Material e Métodos**

### **4.2.1. Concepção e construção da proposta de sistematização participativa, métodos e técnicas utilizados**

A sistematização referida nesse trabalho não se resume apenas em organizar, ordenar e classificar dados, pois uma sistematização quando associada a uma experiência vivida como cursos e projetos se preocupa também em compreendê-las e analisá-las de maneira crítica e reflexiva, possibilitando uma interpretação minuciosa dos seus resultados. A importância de sistematizar essas experiências é que elas são carregadas de uma enorme riqueza, já que cada uma constitui um processo inédito e irrepetível, e através de suas particularidades podem ser extraídos ensinamentos e aprendizados. Nesse sentido, é importante que a sistematização seja participativa, pois com o envolvimento dos sujeitos que participaram das experiências é possível criar espaços de discussão e aprendizagem, através do compartilhamento das vivências e conhecimentos de cada um (HOLLIDAY, 2006). Procurou-se, portanto, fazer uso de metodologias participativas para potencializar o envolvimento dos sujeitos participantes dos cursos de capacitação no processo

da sistematização. Estas metodologias consistem de um conjunto de técnicas e dinâmicas que auxiliam o processo participativo, de maneira planejada e com enfoque na participação ativa dos sujeitos (GEILFUS, 2000).

Entre as metodologias participativas foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas, e técnicas como a Linha do Tempo, o Diagrama de Venn e Matriz de Conteúdos e Métodos. Além disso, foi construída e desenvolvida pela equipe da sistematização uma metodologia denominada Avaliação Coletiva. Essas técnicas foram utilizadas nos encontros coletivos de acordo com o objetivo de cada um.

A entrevista é essencialmente, “uma forma de interação humana que permite coletar informações fiéis e úteis dos entrevistados, além de garantir a observação dos comportamentos, a obtenção de pontos de vista e a identificação de assuntos delicados” (ALMEIDA, 1989, p.38). Ela é considerada também como uma técnica utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo uma análise e interpretação dos discursos desta linguagem. As entrevistas foram semi-estruturadas, para permitir a flexibilidade tanto por parte do entrevistador quanto do entrevistado de fazer comentários adicionais ao roteiro utilizado (TRIVIÑOS, 1987).

Os encontros coletivos foram concebidos com o objetivo geral de analisar e refletir coletivamente os cursos de capacitação e seus resultados nas práticas pedagógicas dos seus participantes. Para isso, foram utilizadas técnicas participativas adequadas a diferentes objetivos específicos. A Linha do Tempo é uma técnica utilizada para recuperar e registrar experiências atribuindo-lhes significados e interpretações (GEILFUS, 2000). Ela foi utilizada com o objetivo de resgatar os cursos de capacitação em solos e seus desdobramentos e refletir sobre os seus resultados nas práticas pedagógicas de seus participantes.

O Diagrama de Venn é uma representação gráfica proveniente da matemática, adaptada como uma técnica do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP). É utilizada para representar as relações entre os diferentes grupos, órgãos, entidades ou instituições dentro de uma comunidade ou organização. Trata-se de um diagrama composto de círculos de diferentes tamanhos, dispostos de forma a representar as relações existentes entre eles (GEILFUS, 2000). Na pesquisa, esta técnica foi utilizada com o objetivo de identificar,

discutir e analisar os conteúdos relacionados ao tema solos trabalhados pelas educadoras nas suas práticas pedagógicas.

O desenvolvimento de uma Matriz permite a identificação qualitativa e/ou quantitativa de dados considerados relevantes em uma pesquisa participante (GEILFUS, 2000). Ela foi desenvolvida nesse trabalho com o objetivo de identificar e discutir coletivamente os métodos utilizados para abordar os conteúdos de solos (identificados nos Diagramas de Venn e transpostos para a Matriz), e verificar a influência dos cursos de capacitação sobre as práticas das educadoras. Na matriz foi feita a quantificação do número de educadoras que utilizaram cada método mencionado.

A Avaliação Coletiva é importante para que todos os envolvidos tomem conhecimento dos resultados preliminares e possam pronunciar-se, fazer sugestões e alterar interpretações que foram feitas no processo da sistematização. Assim, o uso da Avaliação Coletiva objetivou apresentar o material produzido pela sistematização, a fim de analisar, discutir e avaliar seus resultados coletivamente. Dali foram levantadas e sintetizadas as lições e aprendizados adquiridos durante o processo.

#### **4.2.2. Organização e desenvolvimento da sistematização participativa**

Inicialmente foi feito um trabalho de levantamento de informações, e materiais relativos aos cursos realizados nos anos de 2004 a 2006, cujos resultados estão apresentados no capítulo anterior. Após o levantamento das informações e endereços dos participantes daqueles cursos, foi enviada uma carta (Anexo 1) a cada um informando sobre a pesquisa e levantando o interesse de participação. Após esta etapa, foi feito contato telefônico para a confirmação da participação, tendo sido agendada uma visita a cada um em seu local de trabalho. A visita consistiu o primeiro contato da pesquisadora com o grupo de educadores e objetivou verificar de forma geral a importância dos cursos na prática pedagógica de cada educador. Nesta visita foi realizada uma entrevista semi-estruturada individual com cada participante dos cursos. Dos 34 participantes concluintes dos cursos, 27 se dispuseram a participar das entrevistas. Para isso, foi elaborado um roteiro com perguntas gerais (Anexo 2), que possibilitasse uma conversa aberta e detalhada sobre as

facilidades/dificuldades do ensino de solos e a influência conceitual e metodológica do curso de capacitação sobre a prática posterior do participante. As entrevistas foram transcritas e todo o seu conteúdo foi analisado e interpretado.

Após a realização das entrevistas, constituiu-se uma equipe de trabalho, para planejar, organizar e desenvolver os encontros coletivos da sistematização participativa. A equipe definiu pela realização de três encontros com os participantes, que ocorreriam aos sábados e também selecionou as técnicas a serem utilizadas assim como discutiu as adaptações que deveriam ser feitas às metodologias. Os encontros coletivos aconteceram no Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, mesmo local onde foi realizada a maioria das oficinas dos cursos. Esta etapa da pesquisa contou com a participação de 14 educadoras, já que os demais que participaram das entrevistas não puderam participar dos encontros por motivos diversos tais como falta de tempo, indisponibilidade aos sábados, dificuldade de deslocamento por se encontrarem em outros municípios, entre outros. O fato de serem todas mulheres é apenas um reflexo da participação majoritária destas nos cursos (nos três cursos houve a participação de apenas quatro homens). A pesquisa contou com a participação não só de educadoras atuantes em sala de aula, mas também de diretoras/coordenadoras e de uma educadora comunitária. O Quadro 1 apresenta a caracterização do grupo de educadoras que participaram dos encontros coletivos.

Quadro 1: Formação inicial, atuação profissional, localização e ano da realização do curso de cada uma das participantes da pesquisa.

<b>Número</b>	<b>Formação</b>	<b>Atuação</b>	<b>Escola/ Município</b>	<b>Ano do curso</b>
1	Normal superior	Diretora	Escola Municipal José Teotônio Pacheco, Viçosa	2004
2	Normal Superior	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal José Teotônio Pacheco, Viçosa	2004
3	Geografia	Professora de geografia de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental e ensino médio	Escola Estadual Santa Rita de Cássia, Viçosa	2004
4	Normal superior	Diretora	Escola Municipal Paulo Márido Del Giúdice, Viçosa	2005
5	Normal Superior	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Paulo Márido Del Giúdice, Viçosa	2005
6	Ciências Biológicas	Professora de ciências e biologia de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental e ensino médio	Escola Estadual Alice Loureiro de Freitas e Coeducar Cooperativa de Viçosa	2005
7	Estudos Sociais	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Padre Francisco José da Silva, Viçosa	2005

8	Pedagogia	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Almiro Paraíso, Viçosa	2005
9	Normal Superior	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Arnaldo Dias de Andrade Filho, Cajuri	2006
10	Letras	Professora de língua portuguesa de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental	Escola Estadual Dr. Raimundo Alves Torres, Viçosa	2006
11	Normal superior	Educadora comunitária	Distrito de Cachoeira de Santa Cruz, Viçosa	2006
12	Zootecnia	Professora de ciências de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Arnaldo Dias de Andrade Filho, Cajuri	2006
13	Pedagogia	Professora de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental	Escola Municipal Almiro Paraíso, Viçosa	2006
14	Magistério	Educação Infantil	Centro Educacional Lápis de Cor, Particular, Viçosa	2006

Fonte: Informações das próprias participantes

A Linha do Tempo foi desenvolvida no primeiro encontro coletivo da sistematização. Para a sua elaboração as educadoras foram divididas em três grupos, de acordo com o ano de realização do curso. Isso foi feito para facilitar o resgate das oficinas pelas educadoras, já que os cursos sofreram alterações em cada ano. O registro dos resgates foi feito em tarjetas e cada grupo construiu a sua Linha do Tempo, o que resultou em três Linhas do Tempo. Ao final, os grupos se reuniram e cada grupo apresentou sua Linha do Tempo para os demais. Os registros do encontro, e as Linhas do Tempo confeccionadas em tarjetas pelas educadoras foram analisados, buscando verificar, através desse resgate, a influência dos cursos nas práticas pedagógicas das educadoras.

No segundo encontro coletivo foram desenvolvidos os Diagramas de Venn com o objetivo de levantar os conteúdos de/relacionados a solos abordados pelas educadoras em suas práticas pedagógicas. Para esta atividade as educadoras foram divididas em três grupos, utilizando o mesmo critério do primeiro encontro. Assim, os conteúdos identificados nos grupos foram registrados em círculos e recortados em papel tipo cartolina de acordo com o grau de importância (ênfase) de cada conteúdo. A palavra solos compôs o círculo central do Diagrama e os círculos de conteúdos foram dispostos à sua volta em distâncias proporcionais ao maior ou menor relacionamento daquele conteúdo com o tema solos. Os registros do encontro e os Diagramas de Venn confeccionados pelas educadoras foram analisados e interpretados.

A partir dos conteúdos identificados nos Diagramas de Venn foram construídas as Matrizes de Conteúdos e Métodos também no segundo encontro da sistematização. Os conteúdos foram extraídos dos círculos do Diagrama e registrados nas colunas, e os métodos foram identificados no

coletivo e registrados nas linhas das Matrizes. O cruzamento de um conteúdo específico com um método de abordagem foi quantificado com o número de educadoras que o utilizaram. A partir das discussões registradas e o produto final da Matriz os resultados foram organizados e analisados, a fim de verificar e avaliar como os conteúdos e métodos de abordagem foram apropriados e reproduzidos pelas participantes do curso de capacitação em suas práticas pedagógicas.

A Avaliação Coletiva foi realizada no terceiro e último encontro coletivo, e para analisar e avaliar os resultados da sistematização as educadoras foram divididas em grupos, mantendo o mesmo critério dos encontros anteriores, para facilitar o resgate das discussões e análises feitas entre elas. Para cada participante foi entregue um texto referente aos objetivos do encontro e à importância da participação de cada uma durante o processo da sistematização, e tabelas com os produtos gerados até então, como os quadros das entrevistas e Linhas do Tempo, as Matrizes e gráficos. As participantes analisaram, avaliaram e discutiram os materiais com os resultados sistematizados em seus grupos e a seguir formaram um único grupo. A plenária foi o momento de levantar e ajustar pontos destacados em suas análises e sintetizar as lições, aprendizados e desafios de todo o processo da sistematização. Assim, os quadros, os diagramas e as matrizes foram analisados, avaliados e discutidos por todos os envolvidos ativos no processo da sistematização. Os resultados que provocaram maiores discussões e receberam mais sugestões, complementações e ajustes foram as tabelas das Linhas do tempo e as Matrizes de Conteúdos e Métodos de Abordagem. A partir disso foram feitas as adaptações sugeridas pelas participantes para compor o corpo deste trabalho.

Todos os encontros foram registrados por relatos e imagens (vídeos e fotografias), que foram disponibilizados para as participantes e utilizados nas análises da pesquisa.

### **4.3. Resultados e Discussão**

#### **4.3.1. Entrevistas semi estruturadas**

As entrevistas foram realizadas com educadores dos municípios de Viçosa, Cajuri e Espera Feliz, do estado de Minas Gerais. Os educadores foram entrevistados em suas escolas, em horário previamente agendado de acordo com a disponibilidade de cada um, com exceção de uma pessoa que preferiu ser entrevistada no Museu de Ciências da Terra.

Neste primeiro encontro, além da entrevista individual, também foi possível a observação de trabalhos confeccionados relacionados ao tema solos em algumas escolas. Mesmo aqueles docentes que não poderiam participar dos demais encontros por questões particulares, fizeram questão de mostrar trabalhos práticos que foram desenvolvidos e aplicados para seus alunos a partir do curso, como por exemplo, a montagem de laboratório com kits de rochas e minerais coletados pelos próprios alunos, ilustrações da História da Petrina<sup>5</sup> (Anexo 3) contada nos cursos e repassada para os alunos, pinturas de materiais recicláveis com tinta de solos e construção de perfis de solos em garrafas PET. Dos 27 educadores entrevistados, apenas quatro professores (3 professoras e 1 professor) não fizeram citações ou demonstrações com alguma prática do curso, e mostraram-se pouco interessados pela pesquisa. Por outro lado, a maioria dos educadores entrevistados mostrou-se disposta a mudar a sua realidade, e o fez, mostrando resultados práticos, nos quais os cursos de capacitação em solos foram um importante suporte e apoio a estes professores em suas intervenções. A seguir são apresentados e discutidos os aspectos levantados em resposta a cada uma das questões da entrevista semi-estruturada.

---

<sup>5</sup> A História da Petrina faz parte de um dos cadernos pedagógicos do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, e tem como personagem principal a rocha "Petrina Gnaisse", que sai em viagem, em busca de respostas sobre a sua origem e transformações. A história busca facilitar de forma lúdica a compreensão do Ciclo das Rochas e é contada na oficina de Rochas, Minerais e Solos do curso de capacitação de professores.

#### **4.3.1.1. Por que procurou o curso de capacitação em solos?**

O interesse em realizar o curso esteve relacionado à oportunidade de adquirir conhecimentos teóricos e práticos para 60% dos entrevistados. Já para 32% dos entrevistados a temática ambiental foi o motivo predominante para a inscrição no curso de capacitação em solos. Dos entrevistados, 8% consideravam ter conhecimentos teóricos suficientes para o ensino de solos mas necessitavam de conhecimentos práticos para facilitar a abordagem do conteúdo com os alunos.

As dificuldades no ensino de conteúdos de solos são resultado de vários fatores, mas se situam principalmente na formação destes educadores. Estes chegam às escolas com conhecimentos fragmentados, principalmente em relação aos conteúdos de Ciências, e com um preparo mínimo para associá-los à realidade escolar (KRASILCHIK, 1987). Uma das causas desta deficiência é reflexo da falta de integração das instituições de formação (ensino superior) com as escolas de ensino fundamental e médio, pois pesquisadores que pensam e propõem as abordagens de ensino encontram-se à parte dos educadores, que na condição de consumidores, não são chamados a refletir e discutir sistematicamente sobre o ensino no contexto da realidade escolar. A maior parte do conhecimento que os docentes recebem nos cursos de formação inicial ou permanente, não foram produzidos e nem legitimados pela prática docente (VIANNA & CARVALHO, 2000), ainda que possam estar legitimados academicamente. Os conteúdos e a forma de desenvolvê-los foram definidos de fora, o que muitas vezes justifica a dificuldade dos professores em compreender e desenvolver conhecimentos científicos com seus alunos. Por isso muitos procuram cursos específicos como o de solos para suprir lacunas conceituais e metodológicas que trazem em sua formação inicial/básica.

Por outro lado é exigido dos docentes o tratamento de temas ambientais de forma interdisciplinar e com diferentes abordagens, como indicado nos PCNs, que estabelecem que os temas relativos ao meio ambiente devem estar presentes nos currículos de ensino sem constituir disciplina específica (BRASIL, 1997d). Portanto, o interesse pelo curso devido ao enfoque ambiental tornou-se muito atrativo para alguns dos entrevistados, que estavam carecendo de alternativas práticas para ministrar conceitos ambientais como é o caso dos

conteúdos de solos. Observou-se também que mesmo aqueles que detinham conhecimentos conceituais em solos necessitavam de métodos práticos para desenvolvê-los com os alunos, já que sentiam dificuldades em sua abordagem e esta era feita apenas através de aulas expositivas. Essa questão decorre principalmente pela falta de preparo dos educadores com a realidade da sala-de-aula (KRASILCHIK, 1987).

#### **4.3.1.2. Qual a finalidade de ensinar solos?**

A importância dos conteúdos de solos para a maioria dos entrevistados relacionou-se à conservação e a preservação do meio ambiente de forma ampla. Para este grupo, o solo passou a ser visto como um instrumento para trabalhar questões mais gerais sobre os atuais problemas de degradação ambiental. Isto também é reflexo das propostas curriculares do ensino básico, que dão muita ênfase às questões de preservação e conservação do meio ambiente (FALCONI, 2004), fazendo esta relação com os conteúdos de solos. Nessa perspectiva, alguns entrevistados consideraram o solo como um tema propício para trabalhar a Educação Ambiental. Alguns entrevistados indicaram que o ensino de solos incentiva os alunos a observarem a paisagem, já que a paisagem não é percebida como deveria, por eles e pelas pessoas em geral. E o solo contribui para isso, já que é um componente do ambiente natural, presente em todos os lugares, e quando trabalhado de maneira significativa permite que os alunos passem a observá-lo no ambiente com um olhar diferenciado.

A maioria das respostas sobre a finalidade de se ensinar solos foram associadas com a questão ambiental, e esta associação se deu como um reflexo dos cursos de capacitação em solos já que isto sempre foi enfatizado e discutido nas oficinas.

#### **4.3.1.3. Como era seu trabalho/ensino de solos antes do curso de capacitação? E depois? O trabalho ficou mais fácil ou não? Por quê?**

O conteúdo de solos tornou-se presente e muito enfatizado na prática pedagógica de 85,2% dos educadores entrevistados e sua abordagem aconteceu de forma diferenciada depois do curso. Os demais afirmaram que o curso trouxe novidades e novos conhecimentos, porém ainda encontram dificuldades no dia-a-dia da escola para trabalhar esses conteúdos. Nos Quadros 2 e 3 estão apresentadas as respostas dos 27 entrevistados sobre como era a abordagem de solos antes e após o curso.

Das falas dos educadores observou-se que o ensino do conteúdo de solos era limitado devido à falta de conhecimentos básicos, como por exemplo, de conceitos sobre a origem do solo. Para muitos, antes do curso as rochas não eram percebidas como produtos geológicos que dão origem ao solo, e faltava conhecimento integrado dos fatores que atuam no seu processo de formação. Esta também foi uma constatação feita por SOBRINHO (2005) ao realizar um diagnóstico sobre ensino e aprendizagem de conteúdos de solos com um grupo de professores da educação básica. Além disso, o fato de que os conteúdos de solos envolvem conhecimentos de química, de física e de biologia tornava o conteúdo difícil e complexo para alguns educadores, limitando o seu ensino. Desta maneira, alguns educadores abordavam o conteúdo superficialmente ou simplesmente não o abordavam. Após o curso de capacitação os educadores modificaram de algum modo a abordagem em relação aos solos, e a partir dos conteúdos e métodos adquiridos ressignificaram o tema e isso lhes deu mais segurança em sua abordagem.

Quadro 2: Respostas dos entrevistados relativas à abordagem de conteúdos de solos antes e após a realização do curso de capacitação.

Quanto ao conteúdo	
Antes do Curso	Depois do Curso
<i>“Achava o conteúdo difícil de ser trabalhado com os meninos, eu não sabia a diferença de rocha pra mineral, e nem sabia como o solo se formava”</i>	<i>“Passei a entender a dinâmica de formação do solo e as diferenças de rochas e minerais, sinto que tenho mais domínio e segurança e os alunos percebem isso, faço mais discussões e isso gera muitos questionamentos por parte dos alunos”</i>
<i>“Não compreendia muito bem, pra mim era tão difícil que nem me esforçava para entender, passava o que tinha que passar para os alunos...”</i>	<i>“Agora compreendo o conteúdo, tornou-se importante pra mim e tento passar isto para meus alunos, me sinto mais segura pra ensinar porque agora entendo o que estou ensinando, é diferente”</i>
<i>“Ficava muito limitada antes”</i>	<i>“Tenho mais segurança no conteúdo aí saio inventando um monte de coisas...”</i>
<i>“O conteúdo é complicado, me dava desânimo na hora que chegava nesta parte, as vezes eu só dava uma pincelada e já partia para o assunto seguinte”</i>	<i>“Como mudou minha visão em relação ao assunto de solos, ainda acho que é um conteúdo difícil, porque tem que saber muita química, mas da maneira como vimos lá no curso, dá para trabalhar de diferentes modos, e as crianças adoram...”</i>
<i>“Achava que não tinha nada a ver ensinar os tipos de rochas”</i>	<i>“Agora sei que é da rocha que o solo é formado e suas características vão depender da rocha que o formou, agora ensino que a mãe do solo é a rocha...”</i>
<i>“Eu nunca tinha estudado sobre o assunto desta maneira, por isso nunca dei importância”</i>	<i>“Agora que aprendi como o solo é formado, suas características, as diferenças das suas cores, tudo mudou, ficou mais claro e gostoso de trabalhar com os meninos”</i>
<i>“Sinceramente parecia que não era voltado para os alunos...”</i>	<i>“Trabalho com alunos quase tudo que aprendi no curso...”</i>
<i>“Eu não trabalhava o assunto, solos era matéria de 3ª série e eu estava na 1ª, 2ª”</i>	<i>“Hoje vejo que pode ser trabalhado desde a educação infantil, o curso me deu esta abertura”</i>
<i>“Sempre tive dificuldades em ensinar este assunto, então deixava para as professoras do ano seguinte ensinar...”</i>	<i>“Agora eu mesmo ensino para meus alunos, é muito bom, eles adoram, principalmente quando realizado a atividade prática de verificar qual solo é mais arenoso, qual é mais argiloso....”</i>
<i>“Não o via como conteúdo complexo de ensinar porque não tive nada específico sobre o solo, pra mim era coisa simples”</i>	<i>“Lá nas oficinas do curso a gente vivenciava, era a prática mesmo, então vi que ficar só no livro é muito superficial, aí mostrar o solo lá de outra região...com fotografias é muito difícil temos que trabalhar o dia-a-dia, o ambiente que o aluno está inserido. Aproveitei do curso o trabalho com o entorno da escola, ainda mais que é zona rural”</i>
<i>“Como não tinha aquela base teórica, deixava pra lá...”</i>	<i>“Tenho que preparar bem as aulas antes pra saber usar os termos com cada série, eles adoram quando descobrem que a pedra se transforma em terra, passei a trabalhar muito com a observação”</i>
<i>“Eu nem ensinava sobre solos porque não fazia parte da série que eu lecionava, então não tinha obrigação de ensinar”</i>	<i>“Agora trabalho em qualquer série porque é tão dinâmico, e as crianças adoram coletar, mexer no barro...”</i>
<i>“Era difícil o conteúdo e a maneira de como ensinar para os meninos”</i>	<i>“Aprendi com o curso que posso utilizar o próprio espaço da escola para trabalhar com o tema”</i>
<i>“O ensino sobre o assunto era difícil porque nem eu mesma entendia direito e achava chato”</i>	<i>“Agora ficou melhor de tratar o assunto com os alunos, mas as salas são muito cheias e isso dificulta fazer atividade prática...”</i>

Além das dificuldades conceituais, os educadores enfrentavam o problema de como trabalhar com seus alunos de forma dinâmica e prática um conteúdo que consideravam difícil, complexo e/ou abstrato demais. Na maioria dos casos (Quadro 3), o ensino era feito apenas com o suporte do livro

didático, através de aula expositiva e sem nenhuma atividade prática. Mesmo aqueles que possuíam conhecimentos pedológicos mais consistentes apontaram dificuldades em relação à maneira de abordar o conteúdo. As metodologias empregadas no curso foram muito significativas para esse grupo, que passou a utilizá-las de forma direta ou adaptada para o desenvolvimento dos conteúdos de solos. Alguns educadores citaram a boa receptividade dos alunos em relação às atividades práticas, promovendo o seu maior envolvimento e interesse pelo assunto e, assim, facilitando a aprendizagem.

Alguns entrevistados consideraram que não basta desenvolver a teoria sem a visualização prática deste conteúdo. O conteúdo de solos exige atividades práticas para permitir a aprendizagem efetiva. Observou-se que, antes do curso, os educadores se restringiam muito aos livros didáticos, e o ensino dos conteúdos de solos seguia a abordagem do livro, sem nenhuma análise e avaliação crítica por parte destes. O ensino baseado apenas no livro refletia o desinteresse e a falta de conhecimento sobre o tema solos e sua importância. A partir do momento que os professores ganharam conhecimento e segurança em relação aos conteúdos de solos, o livro deixou de ser a única ferramenta de trabalho.

Quadro 3: Respostas dos entrevistados relativas à abordagem de conteúdos de solos em relação à metodologia e materiais utilizados antes e após a realização do curso de capacitação

<b>Quanto à metodologia e materiais didáticos</b>	
<b>Antes do Curso</b>	<b>Depois do Curso</b>
<i>“Ah, passava superficialmente pelo assunto sem uma atividade prática”</i>	<i>“Faço tudo que aprendi lá no curso, levo os meninos pra ver o barranco, mostro o gnaisse e faço atividades de textura, pintando com o solo...são tantas coisas, que percebi que acabo dando mais ênfase a este conteúdo que outros...”</i>
<i>“O ensino era com figuras, com colagens e eu ficava lendo o tempo todo e não entendia como poderia dar uma atividade prática”</i>	<i>“Conto a história da Petrina<sup>1</sup>, levo o gnaisse, o basalto, o granito e os meninos adoram...”</i>
<i>“O ensino sobre solos era predominantemente teórico”</i>	<i>“Hoje procuro abordar o assunto aproximando-o o máximo com as experiências, vivência e observações que os alunos fazem do meio em que vivem”</i>
<i>“Era apenas com o livro que a escola oferecia, e achava difícil por falta de materiais...”</i>	<i>“Percebi que os materiais estavam em qualquer lugar que passamos, porque solos existem em todos os lugares...”</i>
<i>“Já sabia o conteúdo por causa do curso superior, mas como formei em Zootecnia tinha dificuldades didáticas”</i>	<i>“Passei a trabalhar com atividades práticas como aquela da Vida no Solo...mas ainda possui algumas dificuldades”</i>
<i>“É um tema que gera dúvida na hora de ensinar, não sabia a parte prática”</i>	<i>“Tentei mudar um pouco o jeito de ensinar, e realizo algumas atividades que aprendi como a Vida no Solo, e a oficina de Solos e Seus Atributos”</i>
<i>“Era muito abstrato, ensinava superficialmente sem atividades práticas”</i>	<i>“Uso atividades mais lúdicas com as crianças, como a pintura com o solo, porque são muito pequenininhas ainda”</i>

<i>“Falava com os alunos o que estava no livro, achava que era aquilo e pronto”</i>	<i>“Descobri que tinha muita coisa que eu não sabia, vi que tem várias formas de trabalhar além do livro”</i>
<i>“Ficava muito limitada ao livro, pra mim era aquilo que tava lá</i>	<i>“Nossa...tem tanta coisa que eu não sabia e que não aparece no livro, as vezes ensinava porque já tinha decorado daquele jeito, não entendia desta maneira, por isso mudou, tem mais significado</i>
<i>“Passava para os meninos o que estava lá no livro, achava que não precisava de mais nada, que já era suficiente”</i>	<i>“Agora é diferente, tenho mais conhecimento teórico e prático e não fico mais presa a ele”</i>
<i>“Sempre acompanhei o livro, nunca percebi a necessidade de focar além do que estava nele, só depois que a gente passa a conhecer que percebe que falta muito conhecimento.”</i>	<i>“Depois que a gente passa a conhecer desta forma, tudo muda e sinceramente, eu nem acompanho mais o livro, e quando chego neste conteúdo então, aí que eu fico a vontade”</i>
<i>“Eu ensinava do jeito como tava no livro, era só teoria mesmo”</i>	<i>“Agora é diferente né, vou além do que está no livro”</i>
<i>“O livro era meu único suporte para trabalhar o assunto”</i>	<i>“Mas agora ele não é mais meu único suporte, é tanta coisa que deixa a desejar, aprendi várias metodologias no curso e aplico quase todas com minhas crianças</i>

#### **4.3.2. Primeiro encontro: história e resgate da abordagem de solos nas práticas pedagógicas das educadoras**

Para a construção da Linha do Tempo, as educadoras foram divididas em três grupos, de acordo com o ano de realização do curso. Nos grupos, elas resgataram as oficinas dos cursos, lembrando os conceitos estudados e a importância de cada oficina em suas práticas pedagógicas. A partir deste resgate foi feito um levantamento individual sobre as atividades desenvolvidas pelas participantes ao longo dos anos envolvendo a temática de solos. Os relatos individuais resultaram em discussões e reflexões sobre estas atividades, enfocando as facilidades e dificuldades de aplicação. Segundo FALKEMBACH (1997), as colocações individuais no momento do resgate coletivo são essenciais para as reflexões e discussões, resultando no (re)conhecimento de diferentes práticas vividas, no compartilhamento de aprendizados e nas trocas de experiências. Cada grupo resgatou diferentes aspectos dos cursos que resultaram em três diferentes Linhas do Tempo, sintetizadas nos Quadros 4, 5 e 6. O grupo de 2004 enfocou a influência do curso em suas práticas pedagógicas, avaliando as oficinas a partir dos reflexos que tiveram em suas atividades profissionais. Os grupos de 2005 e 2006 resgataram as oficinas na seqüência em que foram oferecidas, avaliando o grau de dificuldade e apropriação conceitual e metodológica de cada uma. A partir disso, as educadoras citaram atividades que foram realizadas em suas práticas profissionais subsequentes.

Na Linha do tempo do grupo de 2004 (Quadro 4) foram relatadas e listadas atividades realizadas sob a influência do curso de capacitação. Com a descrição destas atividades as educadoras foram lembrando e analisando a importância de cada oficina. Para elas, tudo foi novidade, e o curso tornou-se tão significativo que as estimulou a dar seqüência a trabalhos voltados a esta abordagem. O grupo destacou que antes de 2004, o trabalho com conteúdos de solos restringia-se ao livro didático, e sua abordagem acontecia através de aulas expositivas, descontextualizadas da realidade dos alunos. Já em 2004, com os conhecimentos adquiridos no curso, duas professoras ficaram motivadas a trabalhar mais com o cotidiano dos alunos, e já que trabalhavam na mesma escola (Escola José Teotônio Pacheco) iniciaram um trabalho conjunto para a recuperação da horta da escola envolvendo os seus alunos e outras professoras que se sentiram motivadas com a iniciativa. Na recuperação da horta trabalharam-se conceitos relativos aos horizontes do solo com ênfase para o horizonte A e a importância do solo para o desenvolvimento da vida. Além disso, no final daquele ano, estas professoras participaram de um encontro do Programa Teia<sup>6</sup>, representando o PES. Mesmo com uma carga horária sobrecarregada com aulas, estas professoras afirmaram que a participação no curso e o envolvimento em projetos foi importante para melhorar a sua prática, e dar mais significado e valorização à sua profissão. Neste mesmo grupo, uma outra professora relatou que o curso a motivou a trabalhar a conscientização ambiental com moradores de sua rua, pois o lixo ali jogado de qualquer maneira a incomodava muito.

Após o final do curso, o grupo relatou que a abordagem de conteúdos de solos foi completamente modificada e muitas atividades das oficinas do curso foram introduzidas em suas aulas. Assim, elas passaram a trabalhar bastante com o entorno da escola, desenvolvendo atividades de percepção ambiental e coleta de solos com os alunos, ao mesmo tempo em que os questionavam mais, com o objetivo de torná-los mais participantes nas aulas e ativos no processo de construção do seu próprio conhecimento. As educadoras não hesitaram em dizer que é uma tarefa desafiadora e o professor não deve ter receio de levar os alunos para fora da sala de aula, e que a “receita” é não ficar

---

<sup>6</sup> Programa de extensão universitária da UFV que articula diferentes projetos de extensão, promovendo a articulação e o intercâmbio de experiências que compartilham uma concepção metodológica baseada na construção do conhecimento, na atuação interdisciplinar e na relação com as comunidades e/ou movimentos sociais.

em silêncio, mas levantar e direcionar discussões em torno dos objetivos da aula. Também devem buscar ajuda com profissionais da escola para acompanhar o trabalho fora da sala de aula e até mesmo fora da escola. Verificou-se assim que as atividades das educadoras deste grupo no ano de 2005 envolvendo a temática de solos foram bastante intensas: se envolveram em programas e projetos na Universidade e até mesmo uma monografia envolvendo esta temática foi produzida (ver Quadro 4). Em 2006, o grupo continuou ativo em trabalhos e projetos iniciados no ano anterior. O envolvimento de uma professora no projeto Cores da Terra<sup>7</sup> potencializou a sua prática para além da escola, com trabalhos realizados com crianças de uma comunidade de assentados e também com a sua própria comunidade. Em 2007, foram apresentados trabalhos enfocando Solos em uma Feira Cultural e de Ciências. E o trabalho iniciado em 2004 com a horta da Escola Teotônio José Pacheco resultou em uma publicação: *Nova horta, nova escola*, em 2007. A horta trabalhada com os alunos tornou-se tão importante para a escola que ajuda hoje a abastecer a merenda da escola. O que se observou é que os trabalhos referentes aos conteúdos de solos foram internalizados e permaneceram nas práticas destas educadoras. Atualmente, os temas mais abordados por este grupo são: Solos, Rochas e Minerais; Vida no Solo; Solos e Percepção Ambiental no Entorno da Escola.

---

<sup>7</sup>Projeto de extensão da Universidade Federal de Viçosa que resgata e aperfeiçoa a tradicional técnica do barreado para produzir tintas a base de materiais de solos usadas na pintura de residências.

Quadro 4: Linha do tempo levantada junto aos professores cursistas do ano de 2004 destacando suas principais atividades durante e após a realização do curso de capacitação.

Ano	Atividades
Anterior a 2004	•Trabalhos restritos aos livros didáticos
2004	•Início do curso de extensão para Professores do Ensino Fundamental e Médio, intitulado: Conteúdos e Métodos de abordagem em Solos e Meio Ambiente •Recuperação da horta com alunos na Escola Municipal José Teotônio Pacheco com abordagem da importância do Solo •Participação de duas professoras no programa TEIA <sup>1</sup>
2005	•Engajamento da professora cursista e incentivo aos alunos para a separação e coleta do lixo no entorno da Escola Municipal José Teotônio Pacheco: Objetivo alcançado: latões de lixo espalhados nas ruas do bairro •Participação com os alunos da escola Municipal Teotônio Pacheco na praça do Centro de Viçosa na Semana do Meio Ambiente •Participação no Programa Semeando <sup>2</sup> que enfocou o Solo como tema principal •Aulas mais diversificadas nas Escolas Rebusca e Teotônio Pacheco •Visita ao museu com alunos da escola Teotônio Pacheco •Produção de uma monografia pela professora Penha com trabalhos realizados com a temática Solos e Meio Ambiente •Inserção da professora Penha no Cores da Terra e intensificação de trabalhos de educação ambiental com seus alunos e em diferentes comunidades e assentados •Inserção de uma cursista ao Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente
2006	•Continuidade de trabalhos ambientais com ênfase em Solo pela professora Penha: Coleta de diferentes solos com seus alunos no entorno da escola para produção de tinta e confecção de materiais com produtos recicláveis •Sensibilização de uma cursista para realizar uma monografia envolvendo moradores da rua do seu bairro – conscientização dos moradores sobre o lixo jogado na rua
2007	•Facilidade pela professora Maria Helenas na aplicação do conteúdo Rochas e Minerais com alunos da 8ª série: Coleta extraclasse de amostras de rochas e minerais pelos alunos para discussão do conteúdo e ao final observação no campo da formação do solo no Recanto das Cigarras (UFV) •Apresentação de materiais produzidos e pintados com tintas de solos pelos alunos da professora Penha nas Feiras Culturais das escolas Municipais Teotônio Pacheco e Dona Nanete •Publicação de artigo na Revista Eletrônica Faculdade de Pós Graduação do Rio Grande do Sul (REMÉIA) pela professora Penha sobre trabalho com seus alunos de Solos e Meio Ambiente

<sup>1</sup>Programa de extensão universitária da UFV que articula diferentes projetos, objetivando o intercâmbio de experiências, a partir de metodologias participativas, saberes educativos, ambientais, populares e agroecológicos; <sup>2</sup>É uma iniciativa da Federação da Agricultura e Pecuária do estado de Minas Gerais (FAEMG) e do SENAR Minas, com o objetivo de conduzir nas escolas do ensino fundamental de Minas Gerais ações educativas que permitam desenvolver uma reflexão sobre a importância da sustentabilidade.

Nas Linhas do Tempo dos grupos de 2005 e 2006 (Quadros 5 e 6) percebemos que as discussões ocorreram a partir do resgate de cada oficina dos cursos e da importância de cada uma nas práticas das educadoras participantes da sistematização. Para as educadoras, as discussões e exercícios da primeira oficina possibilitaram a construção de um novo olhar sobre os ambientes de vivência de cada uma, principalmente os ambientes escolares, já que foi muito discutido a importância de trabalhar com a paisagem da escola e do seu entorno. As educadoras enfatizaram que as indicações de se trabalhar o entorno da escola tornaram-se mais significativas com a realização das oficinas posteriores, nas quais adquiriram vários conhecimentos conceituais, conforme pode ser observado em seus relatos:

*“Eu passei a perceber mais o ambiente da escola, e hoje trabalho muito o entorno da escola, ainda mais que trabalho numa escola da zona rural...”* (professora do grupo de 2005).

*“O olhar da paisagem depende do conhecimento de cada um, depois que se aprende algo novo, muda-se o olhar”* (professora do grupo de 2006).

A oficina Solos, Rochas e Minerais foi considerada nos grupos de 2005 e 2006 como a mais difícil e cansativa, sendo adjetivada como “espinhosa” pelo grupo de 2005. Para os dois grupos foi uma oficina desafiadora, que exigiu estudo e muita concentração, e para a maioria das cursistas ali foram construídos e adquiridos novos conceitos:

*“É um conteúdo que eu não tinha domínio nenhum, pelo contrário, tinha muitas dúvidas e insegurança”* (professora do grupo de 2005).

*“A oficina de minerais e rochas é difícil, muita informação para uma oficina só”* (professora do grupo de 2006).

*“Foi a mais difícil, pensei em desistir, a mais cansativa, a mais difícil, mas despertou meu interesse porque não tinha aqueles conhecimentos.”* (professora do grupo de 2005).

Uma das dificuldades mencionadas em relação a este conteúdo refere-se à preocupação das educadoras em memorizar os nomes das várias amostras de minerais e rochas manuseadas. Entretanto a proposta era estimulá-las a (re)conhecer e distinguir as amostras pelo manuseio ao invés de memorizá-las pelos nomes. Isso aparentemente não ficou claro nesta atividade, necessitando ser reavaliado em cursos futuros.

*“O primeiro conceito que a gente tinha: essa pedra eu conheço, mas não sabemos o nome”* (professora do grupo de 2005).

*“Não sabia os nomes das rochas e dos minerais...”* (professora do grupo de 2006).

Mesmo assim, o objetivo de construir conceitos de minerais e rochas enquanto materiais de origem do solo foi alcançado nos dois grupos, e este tem sido um assunto muito tratado em suas práticas pedagógicas. Muitas educadoras relataram que, desde o curso, incentivam os seus alunos a coletar e colecionar rochas e minerais e esta tem sido uma prática de muita aceitação e envolvimento. Com os relatos observou-se que os conceitos e até mesmo os nomes que elas acharam difíceis foram apropriados ao longo do curso. Neste aspecto, as educadoras enfatizaram que o método utilizado de questionar e discutir coletivamente as questões até construir o conhecimento conceitual permitiu voltar aos temas anteriores e sanar dúvidas. Assim, a cada oficina os

conhecimentos se tornavam complementares e elas iam se sentindo mais à vontade em discutir e colocar suas experiências do dia-a-dia. Adicionalmente, a importância das rochas e minerais no cotidiano das pessoas foi um aspecto bastante tratado pela educadora comunitária, que em 2007 realizou um trabalho com idosos da sua comunidade enfocando o tema. Na oportunidade o grupo fez uma visita ao Museu de Ciências da Terra para conhecer rochas e minerais e os seus diferentes usos, cujos resultados foram muito positivos e foram potencializados pela discussão e troca de conhecimentos e experiências adquiridos pelos idosos ao longo de suas vidas.

A oficina Solos e seus Atributos foi mencionada pelos grupos de 2005 e 2006 como importante para a construção de novos conceitos a partir de uma metodologia muito apropriada, de fácil utilização e significativa. O manuseio de materiais de solos diversificados foi considerado pelas educadoras como uma ótima ferramenta para trabalhar o desenvolvimento dos conceitos relacionados às características e propriedades dos solos, pois permite a interação e envolvimento dos alunos, facilitando a aprendizagem. O tema da Vida no Solo foi também bastante significativo para os dois grupos, independentemente do seu tratamento ter se dado em conjunto ou não com os Atributos do Solo. A atividade de coleta de um horizonte do solo rico em matéria orgânica, tanto húmus como organismos vivos, foi e tem sido reproduzida pela maioria das participantes em suas práticas pedagógicas, com bastante interesse e envolvimento de seus alunos. Foi relatado que ao observarem os diferentes seres vivos existentes no solo os alunos ficaram mais sensibilizados sobre a importância de conservá-lo. Foi mencionado que este tema e esta abordagem despertam um novo olhar acerca do solo, já que muitas pessoas o enxergam como uma “coisa morta, sem vida” (professora do grupo de 2006). A oficina O Solo na Paisagem foi lembrada pelas educadoras como uma efetiva percepção da paisagem que contribuiu para a observação dos solos e seus horizontes na paisagem e das transformações destas, com o resgate e reunião dos conceitos trabalhados anteriormente. As educadoras relataram a importância de entender os processos de forma integrada na própria paisagem:

*“É preciso conceituar e concretizar”* (professora do grupo de 2005).

*“A importância desta oficina está no fato de concretizarmos, através dos componentes da paisagem, tudo que abordamos nas oficinas anteriores” (professora do grupo de 2006)*

A oficina Principais Solos do Brasil foi mencionada pelo grupo de 2005 pela importância que teve em despertar um olhar mais crítico e aprofundado acerca de mitos relativos à pobreza e riqueza de ambientes. Entretanto, vários relatos mostraram que este ainda é um tema pouco discutido e abordado pelas professoras por apresentar dificuldades conceituais. O tema de Uso e Conservação do Solos trabalhado de forma mais específica no curso de 2006 possibilitou a percepção mais clara do uso inadequado dos solos na zona urbana e das consequências relacionadas à sua compactação e impermeabilização. A oficina buscou também abordar o tema na perspectiva da agroecologia, mas esta não foi lembrada nem mencionada pelas educadoras em suas práticas. Ficou claro que a abordagem dada na oficina não foi suficiente para sensibilizar estas educadoras acerca da importância da agroecologia no uso e manejo sustentável e ecológico dos solos. Com isso, conclui-se que ao fazer parte dos objetivos de uma das oficinas do curso, os princípios e conceitos da agroecologia devem ser mais aprofundados e discutidos, para que esta seja mais significativa e possa ser efetivamente apropriada pelas educadoras em seus contextos profissionais. A oficina Solos e Percepção Ambiental foi considerada importante porque estimulou o trabalho com o espaços das escolas, em especial o seu entorno. O conjunto de conhecimentos adquiridos no curso tornou mais fácil o planejamento de aulas e a exploração destes espaços. A última oficina Solo e Meio Ambiente: Síntese foi avaliada não como um fechamento, mas sim como uma motivação para a necessidade de aprofundar conhecimentos e buscar mudanças e aperfeiçoamento em suas práticas pedagógicas. As atividades realizadas pelas educadoras dos cursos de 2005 e 2006 relacionadas com os cursos estão listadas nos Quadros 5 e 6. Nota-se que após o curso as educadoras enfocaram a temática em projetos, feiras de ciências e feiras culturais, visitas ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e em trabalhos com a comunidade. Durante estes três anos do curso, o PES esteve representado no Programa Teia por educadoras que estavam participando dos cursos, e esse é resultado do envolvimento e motivação das educadoras pelos cursos de solos.

Quadro 5: Linha do tempo levantada junto aos professores cursistas do ano de 2005 destacando suas principais atividades durante e após a realização do curso de capacitação.

Ano	Oficina	Avaliações gerais	Atividades
2002/ 2003			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Projetos voltados para o meio ambiente mas sem a presença do tema Solos</li> <li>•O interesse para a adquirir mais conhecimentos sobre os conteúdos de Solos partiu depois da participação no Programa Semeando<sup>1</sup> e no Projeto Tom da Mata<sup>2</sup>: Deu suporte sobre o tema Solos para as professoras das escolas Almiro Paraíso e Professor Paulo Mário Del Giúdice</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Início do curso com reconhecimento do entorno do museu</li> <li>•Percepção dos micros ambientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Proporcionou um novo olhar</li> <li>•Atentou pra a presença da vida</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solos, Rochas e Minerais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Conteúdo não dominado pelos professores</li> <li>•Tema "Espinhoso"(1ª idéia) e desafiador</li> <li>•Não sabiam da importância das rochas e minerais</li> <li>•Percepção da diversidade e dinâmica da Terra</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solos e Seus Atributos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Parecia uma terapia</li> <li>•Mão na massa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Oficina com alunos: diferenças de texturas, cores</li> <li>•Feira de Ciências na Escola Almiro Paraíso: Atividades envolvendo a temática Solo, com a apresentação da argila preta aos alunos, pais e professores</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•A Vida no Solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Muito significativo, pois em geral pensa-se: "O solo é morto"</li> <li>•Novo olhar para o solo</li> <li>•Fácil de trabalhar</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Percepção da Paisagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•A prática desperta para a observação das transformações</li> <li>•Desperta a curiosidade</li> <li>•É preciso conceituar e concretizar</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solos do Brasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desmistificação de que os Solos da Amazônia são mais ricos que os do Nordeste</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solos e Percepção Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconhecimento do entorno da escola</li> <li>•"Percebemos e conhecemos pouco o entorno da escola"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Trabalho com o lixo no entorno de escolas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solo e Meio Ambiente: síntese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Será que houve um fechamento?</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Análise e avaliação dos professores cursistas sobre a primeira cartilha<sup>3</sup> da <i>Série Petrina e o Intemperismo no Mundo da Imaginação</i></li> </ul>
2006			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Compra de Lupas para a Escola M. Amiro Paraíso e Atividades com alunos da 4ª série: Coleta e produção de tinta de solo</li> <li>•Realização do Projeto de Extensão do PES com os alunos da E. M. Professor Paulo Mário Del Giúdice</li> </ul>
2007			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Feira de Conhecimento na Escola Coeducar e Alice Loureiro: modelagem e curiosidades sobre o solo</li> <li>•<sup>4</sup>Poesia produzida na Coeducar pela professora Bete</li> <li>•Coleta do solo e preparo da tinta com alunos da Escola Coeducar:</li> <li>•Feira sobre arquitetura na Escola Coeducar: Visitas a casas ecológicas e abordagem da tinta de solos</li> <li>•Feira do Folclore na Escola Estadual Alice Loureiro: Modelagens de personagens e discussão dos materiais</li> <li>•Pinturas com solos, seixos na disciplina de Artes com alunos da 8ª série da Escola Municipal Padre Álvaro</li> </ul>

<sup>1</sup>É um programa desenvolvido pelo SENAR MINAS que desenvolve cartilhas educativas com o objetivo de proporcionar às crianças e aos educadores uma reflexão sobre a importância do desenvolvimento sustentável; <sup>2</sup>É uma iniciativa do Instituto Tom Jobim que desenvolve projetos de educação ambiental e musical em escolas de 5ª a 8ª séries com os objetivos de promover a educação ambiental de forma interdisciplinar, e sensibilizar alunos e professores para a importância de preservar a Mata Atlântica; <sup>3</sup>A cartilha faz parte dos Cadernos Pedagógicos do Museu de Ciências da Terra. <sup>4</sup>"De que cor é a terra, de que cor o solo é, tem solo de toda cor, debaixo do nosso pé".

Quadro 6: Linha do tempo levantada junto aos professores cursistas do ano de 2006 destacando suas principais atividades durante e após a realização do curso de capacitação.

Ano	Oficina	Avaliações gerais	Atividade
2006	•Solos e Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Percepção da paisagem</li> <li>•Despertou a atenção "pelo mundo que nos cerca" de forma crítica e construtiva</li> <li>•Mudança na relação com a escola e também nas aulas</li> </ul>	
	•Minerais, Rochas e Solos	•Oficina difícil e cansativa	
	•Recursos Naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Compartilhamento de idéias e experiências sobre reciclagem e reutilização de materiais</li> <li>•Percebeu-se a importância de tirar os alunos da sala de aula e levá-los a um olhar crítico sobre as condições da escola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•"Fiscalização" por parte dos alunos quanto à limpeza e o destino do lixo na Escola Municipal Arnaldo Dias de Andrade (Cajuri-MG)</li> <li>•Desenvolvimento do Projeto Meio Ambiente na Escola Municipal de Cajuri: Participação dos alunos na confecção de brinquedos, tapetes, caixas de presentes com materiais recicláveis</li> <li>•O projeto Meio Ambiente teve como objetivo conscientizar a comunidade escolar quanto à importância da preservação da natureza, da redução do lixo e da reutilização de materiais</li> </ul>
	•Vida e Atributo do Solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Descoberta de que há muita vida no solo</li> <li>•Fácil de trabalhar com os alunos</li> <li>•Permite a aproximação do professor com seus alunos, pois a aula fica mais interessante e significativa</li> </ul>	
	•Uso e Conservação do Solo	•Permitiu a discussão sobre a construção civil na periferia da cidade e o mau uso do espaço	•Desenvolvimento do Projeto Educação e Meio Ambiente pela educadora comunitária •O projeto teve como objetivo diagnosticar os problemas comuns dos moradores do Distrito de Viçosa Cachoeira de Santa Cruz
	•O Solo na Paisagem	•Observação da paisagem com enfoque aos horizontes do solo	
			•Desenvolvimento do projeto A influência da Educação no Meio Ambiente com alunos da escola municipal de Cajuri: realizado com caminhadas de percepção ambiental, confecção de desenhos antes, e depois e abordagem dos conteúdos em aulas expositivas. Finalização com ida a uma nascente de água.
2007			•Participação da professora Eni no programa TEIA
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Início do ano letivo com abordagem da temática ambiental nas aulas de Português da professora Eni</li> <li>•Complemento da temática ambiental na disciplina de Português com a realização do Projeto Vivendo o Solo pela equipe de Educação do PES</li> <li>•Diagnóstico dos problemas da comunidade de Cachoeirinha</li> <li>•O diagnóstico identificou o lixo como problema mais urgente a ser solucionado e de forma participativa todo o lixo da comunidade foi separado e colocado em lugares específicos</li> <li>•Trabalhos com tinta de solos realizados pelas professoras em diferentes escolas de Viçosa e na escola de Cajuri Arnaldo Dias de Andrade</li> <li>•Atividades com alunos do 3º ano na Escola Alice Loureiro-Pintura de casas com solos: comparação tinta solo e tinta tradicional, discussões com os alunos de toxidez, tonalidades, produção, custo e abrangência social</li> <li>•Visitas de idosos e crianças do Distrito de Cachoeira de Santa Cruz ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef</li> </ul>

#### **4.3.3. Segundo Encontro: levantamento de conteúdos e métodos de abordagem de solos utilizados nas práticas pedagógicas das professoras**

O segundo encontro teve como objetivos o levantamento e análise dos conteúdos e métodos de abordagem que foram utilizados pelas participantes do curso de capacitação em suas práticas pedagógicas. Para isso, o encontro foi desenvolvido em duas etapas. A primeira etapa consistiu em levantar, discutir e relacionar os conteúdos de solos e outros que permitem sua abordagem, através da construção do diagrama de Venn. A segunda etapa consistiu em levantar coletivamente os métodos e com que frequência e para quais conteúdos foram utilizados pelas educadoras. A técnica utilizada para o desenvolvimento desta etapa foi a Matriz de Conteúdos e Métodos.

##### **4.3.3.1. Diagrama de Venn: levantamento dos conteúdos relacionados ao tema solos abordados pelas professoras**

A construção dos Diagramas de Venn foi feita em grupos divididos de acordo com o ano de realização do curso. A montagem dos diagramas nos grupos (Figura 1) desenvolveu-se com muita discussão, pois além de resgatar os conteúdos trabalhados em suas práticas pedagógicas, as participantes os relacionaram com o tema Solos (círculo central) e fizeram a relação entre os próprios conteúdos levantados.



Figura 1: Construção dos Diagramas de Venn nos grupos de 2005 e 2006.

As educadoras identificaram os conteúdos trabalhados em suas práticas individualmente, e através de discussões buscaram um consenso das relações entre os conteúdos e entre estes com o tema solos. Assim, foram construídos três Diagramas de Venn (Figura 2), onde foi possível perceber a influência dos cursos de capacitação no conjunto amplo e diversificado de conteúdos muito ou pouco relacionados ao tema solos em suas práticas pedagógicas.



Figura 2: Aspecto dos Diagramas de Venn construídos pelos grupos de participantes dos cursos de capacitação dos anos de 2004 (a), 2005 (b) e 2006 (c), respectivamente.

Observa-se que no diagrama construído pelo grupo de 2004 (Figura 2a) a maioria dos conteúdos levantados pelas educadoras foram diretamente relacionados ao tema solos e por isto foram localizados muito próximos ao círculo central no diagrama. Porém, a ênfase dada a cada conteúdo foi bastante diversificada, com diferenciações nos tamanhos dos círculos. Assim, conteúdos como formação do solo, rochas e minerais e cores do solo foram localizados muito próximos ao círculo central e foram representados pelos círculos maiores. Isso indica que esses conteúdos foram considerados fortemente relacionados ao tema solos e foram muito enfatizados em suas práticas pedagógicas, em comparação aos demais conteúdos. O conteúdo agentes formadores do relevo também foi bastante abordado, mas sua relação com o tema solos foi considerada menor, em relação aos outros conteúdos levantados. O lixo também foi um conteúdo muito focado, embora não seja considerado como conteúdo diretamente relacionado ao tema solos, já que ficou bastante afastado do círculo central. As educadoras explicaram que o trabalho com o conteúdo lixo foi bem amplo, pois não envolveu apenas discussões referentes a solos. A mesma coisa aconteceu com o conteúdo poluição, que envolveu vários assuntos, inclusive solos. Foi mencionado que este é um conteúdo que foi trabalhado apenas nas séries de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries e ensino médio. As professoras que lecionam nas séries iniciais do ensino

fundamental trabalharam apenas com conteúdo de lixo. Também foi mencionado que o conteúdo de paisagem, embora esteja um pouco menos relacionado aos solos, pode tratar também dos conteúdos de horizontes do solo, modificação e ocupação do solo, considerados mais especificamente relacionados a solos. O conteúdo de formação do solo foi muito relacionado com os horizontes do solo, erosão e agentes formadores do relevo. Os conteúdos de rochas e minerais ficaram próximos ao conteúdo de formação do solo, e a eles foram relacionados os conteúdos de erosão, cores e vida no solo. As professoras argumentaram que o conteúdo de formação dos solos envolve todos estes conteúdos e por isso ele foi representado com um círculo maior que os demais. O grupo que montou o primeiro diagrama ponderou que os conteúdos identificados que ficaram muito próximos do tema central estão bastante relacionados uns com os outros, mas as abordagens nas escolas aconteceram entre os conteúdos que foram colocados mais próximos uns dos outros. E uma professora enfatizou que nos livros os conteúdos relacionados ao tema central solos aparecem fragmentados, e por isso ela procura planejar e interligar os assuntos. “Sempre procuro relacionar, e facilita a aprendizagem”. Ela exemplificou que o conteúdo de rochas sempre aparece nos livros didáticos isolado dos demais assuntos, apenas com as explicações dos três tipos de rochas, e com o curso ela passou a abordá-lo junto com os demais assuntos e dentro do conteúdo de formação de solos.

No diagrama construído pelo grupo de 2005 (Figura 2b) a maioria dos conteúdos identificados ficou muito próximo ao círculo central. Foram identificados três conteúdos (folclore, arquitetura e arte) de pouca relação com o tema central, mas mesmo assim o tema foi trabalhado dentro destes conteúdos. As educadoras explicaram que isso é resultado da ampliação de seus conhecimentos sobre as possibilidades de abordagens de solos. Observa-se que tipos de solos foi um conteúdo que teve muita ênfase (círculo maior) e ficou muito próximo dos conteúdos de horizontes, rochas, minerais e intemperismo. O conteúdo de vida no solo também foi representado com o círculo maior, sendo muito mencionado por todas as educadoras do grupo, e relacionado com os conteúdos de horizontes e biomas. Os conteúdos de agricultura, lixo, construções e paisagem foram representados no mesmo círculo, já que a ênfase dada a estes foi a mesma, sendo representados pelo

círculo maior, ou seja, foram muito trabalhados pelas educadoras deste grupo. Este grupo de conteúdos foi considerado pelas participantes como tendo uma relação maior com os conteúdos de biomas, utilização do solo e impactos ambientais. Os conteúdos pouco trabalhados como folclore, arquitetura e arte ficaram bem separados no diagrama, o que significa que possuem poucas relações com os demais conteúdos. Já recursos naturais também foi considerado um conteúdo de pouca abordagem sendo representado pelo círculo menor, mas foi considerado como um conteúdo muito relacionado à rochas, minerais, utilização do solo e impactos ambientais e muito pertinente ao tema solos. O conteúdo bioma apareceu entre os pouco relacionados com solos, mas com relação bem próxima entre os conteúdos de vida no solo, agricultura, paisagem, lixo e construções. Uma professora exemplificou que nos livros didáticos não há abordagem dos biomas relacionada a solos sendo considerados apenas aspectos de vegetação. Porém, após a realização da oficina de Domínios Morfoclimáticos, oferecida no curso, os seus conhecimentos conceituais e de abordagem do conteúdo foram ampliados possibilitando então fazer a relação com os solos. Mas mesmo assim o grupo considerou o conteúdo de biomas mais afastado se comparado aos demais conteúdos.

*"Antes eu não via a relação de Biomas com o solo, hoje sei que tem relação sim e como essa relação acontece". (professora do grupo de 2005)*

No diagrama construído pelo grupo de 2006 (Figura 2c), os conteúdos que foram considerados mais relacionados com o tema central solos foram os tipos de solos, horizontes e cores do solo, paisagem, rochas e minerais. O conteúdo de vida no solo ficou um pouco mais afastado do tema central, já que sua abordagem aconteceu após a abordagem daqueles conteúdos. Os conteúdos de erosão, cobertura vegetal e água ficaram muito afastados do tema central, mas ficaram muito próximos entre eles, indicando que estes possuem uma boa inter-relação. Observa-se no terceiro diagrama de Venn que o conteúdo de água foi pouco trabalhado pelas educadoras em comparação aos demais. O lixo ficou bastante afastado do tema central solos, mas assim como a erosão foi um conteúdo muito trabalhado pelas educadoras, e de uma forma ou de outra a abordagem dos solos se fez presente nestes conteúdos. O conteúdo lixo também ficou bastante afastado dos demais temas, ficando

próximo somente ao conteúdo de paisagem. O grupo explicou que estes dois conteúdos estão muito relacionados e a ênfase de trabalho dado a eles foi grande, além de considerarem como conteúdos que podem ser tratados com diferentes públicos. A educadora comunitária também fez uso destes conteúdos trabalhando com os moradores da comunidade a conscientização ambiental. O uso e ocupação do solo foi um conteúdo que também ficou isolado dos demais sendo mais relacionado com a paisagem. Os conteúdos de rochas e minerais foram colocados em dois círculos diferentes, apresentando também tamanhos diferenciados. Isso porque o grupo contou com a participação de uma professora de português que fez questão de confeccionar um círculo distinto dos demais educadoras, pois esse conteúdo é menos abordado na disciplina que leciona. Esta professora relatou que sua participação no curso de capacitação em solos resultou da necessidade de ampliar conhecimentos e práticas que fizessem parte do cotidiano dos alunos, e com isso ampliar suas discussões de maneira a tornar suas aulas mais dinâmicas e interessantes. Ela mencionou que estes conteúdos favorecem discussões para trabalhar temas de redação, e ao contextualizar os conteúdos com domínio e segurança e com alguma atividade prática, ela estimula a criatividade dos alunos. Assim, após o curso esta professora desenvolveu os conteúdos de rochas e minerais junto com seus alunos mostrando-se satisfeita com os resultados.

Alguns elementos comuns aos três diagramas podem ser destacados em relação aos conteúdos de lixo, paisagem, horizontes do solo, rochas e minerais, uso e ocupação e vida no solo. No caso do conteúdo lixo, observa-se que nos três diagramas ele foi representado por círculos maiores, ou seja, o enfoque dado a este conteúdo pelas educadoras foi muito grande. Porém, dois grupos consideraram que ele é um conteúdo que fica mais distante do tema central já que é um conteúdo que envolve vários assuntos, além de solos. Apenas o grupo de 2005 (Figura 2b) considerou que este é um assunto que está muito próximo do tema central, porque sua abordagem foi totalmente direcionada aos solos. O conteúdo de paisagem foi trabalhado pelas educadoras dos grupos de 2005 e 2006 com ênfases de abordagem muito semelhantes, além de considerarem a relação do conteúdo muito próximo com os solos. Já o grupo de 2004 abordou o conteúdo com menor intensidade, e

deixando-o mais afastado no diagrama do tema central solos. O grupo explicou que o conteúdo de paisagem possui uma relação menor com os solos se comparado com os outros conteúdos do seu diagrama. No conteúdo horizontes do solo foi dada a mesma ênfase de abordagem e proximidade com o tema central nos três grupos. Segundo as educadoras este é um assunto muito tratado nos livros didáticos, e assim como afirmaram na linha do tempo, este conteúdo era apenas memorizado e transmitido para os alunos, pois não entendiam os processos, assim como outros assuntos muito relacionados ao tema central. Rochas e minerais foram muito relacionados com os solos, mas no grupo de 2004 (Figura 2a) sua ênfase foi maior em relação aos demais grupos. O grupo de 2004 mencionou que rochas e minerais foram conteúdos muito trabalhados por elas, em diferentes séries, e que isso é resultado dos conhecimentos adquiridos no curso. Na linha do tempo os conceitos de rochas e minerais foram considerados difíceis para a maioria das educadoras, porém na apresentação dos diagramas as educadoras mencionaram que encontraram várias formas de trabalhá-los de acordo com a série lecionada e o público. Uso e ocupação também foram conteúdos citados nos três grupos, mas as ênfases dadas em cada grupo foram diferentes. E apenas o grupo de 2006 (Figura 2c) os deixaram mais afastados do tema central, pois consideraram que a relação com solos é menor se comparado com os outros conteúdos identificados. A vida no solo é um conteúdo que não aparece nos livros didáticos, mas nos três diagramas ele apareceu como um conteúdo muito utilizado e trabalhado pelas educadoras. Tanto no desenvolvimento da linha do tempo, quanto no diagrama de Venn as educadoras mencionaram que é um assunto de fácil abordagem e que instiga a curiosidade, permitindo um maior envolvimento e interesse dos alunos.

Os diagramas de Venn construídos pelos três grupos mostraram resultados bastante significativos relacionados à influência dos cursos nas práticas pedagógicas das educadoras. Entre eles podem ser destacados o número e a diversidade de conteúdos de solos levantados e a frequência com que passaram a ser abordados em sala de aula, a integração e inter-relacionamento deles, concretizando e efetivando a interdisciplinaridade e a superação do livro didático como único apoio conceitual e metodológico às aulas. Esses aspectos mostram a importância dos cursos de capacitação nas

ações pedagógicas destas educadoras, que ao conquistarem maior segurança em relação ao tema, ampliaram o conjunto de conteúdos trabalhados, independente de serem mais ou menos relacionados a solos, e de métodos de abordagem.

#### **4.3.3.2 Matriz de conteúdos e métodos: transformação e diversificação das práticas pedagógicas das educadoras**

Após a construção dos diagramas os grupos reuniram-se em plenária para a sua apresentação e construção coletiva da matriz de conteúdos e métodos (Figura 3). Todos os conteúdos levantados e identificados nos diagramas de Venn foram transferidos para as colunas da matriz, ao mesmo tempo em que as educadoras foram apontando e listando como abordaram aqueles conteúdos, ou seja, os métodos que utilizaram para trabalhar cada conteúdo. Foram identificados e registrados dezesseis conteúdos e treze métodos de abordagem. É um número bastante expressivo tanto de conteúdos como de métodos de abordagem principalmente quando consideramos os relatos das professoras de que o tema solos era pouco abordado em suas práticas pedagógicas por ser difícil e complexo.

Com os métodos de abordagem registrados nas linhas da matriz em cada célula resultante do cruzamento de um conteúdo (coluna) foi registrado o número de educadoras que os utilizaram em suas práticas. A matriz resultante (Quadro 7) permitiu a pronta visualização dos métodos mais utilizados pelas professoras e sua relação com os conteúdos relacionados ao tema solos.



Figura 3: Aspectos da construção da matriz de conteúdos e métodos realizada em plenária pelas educadoras que participaram dos cursos de capacitação.

Os métodos de abordagem mais utilizados foram a observação e percepção do espaço, utilizadas para quinze dos dezesseis conteúdos listados. Para isso, as educadoras relataram que os principais espaços utilizados foram os entornos das escolas, e isso foi despertado e estimulado pela prática exercitada no curso. No encontro anterior, ao construir a linha do tempo algumas educadoras relataram que a oficina de “Solos e Percepção Ambiental” foi muito importante porque as levou a conhecer e explorar mais os espaços das escolas. Isso foi corroborado pelo resultado visualizado na matriz de conteúdos e métodos. A coleta e separação foram também bastante utilizadas na abordagem de conteúdos. Esses métodos foram bastante utilizados para trabalhar conteúdos que foram assim abordados no curso de capacitação, tais como rochas e minerais, formação do solo, atributos do solo e vida no solo, com destaque para o primeiro. Além destes, foi muito utilizada para a abordagem do conteúdo de lixo, mostrando que as educadoras se apropriaram do método para ampliar as possibilidades de abordagem de outros conteúdos. A coleção foi também utilizada para a abordagem destes conteúdos, com destaque para rochas e minerais, onde foi utilizada por sete educadoras. O que se observa é que estes conteúdos são mais apropriados para a utilização dos métodos de coleção, coleta e separação e que foram efetivamente utilizados e explorados pelas educadoras. Manuseio e modelagem foram utilizados para a abordagem de um número menor de conteúdos, mas por um número bastante significativo de educadoras que os utilizaram principalmente para abordar o tema vida no solo.

As visitas ao Museu de Ciências da Terra foram consideradas como um método de abordagem pelas educadoras, já que as utilizaram como uma ferramenta complementar para desenvolver conteúdos de rochas e minerais, intemperismo e cores do solo. Esses dois últimos conteúdos têm a sua abordagem possibilitada pelas atividades com tintas de solos e amostras de rochas intemperizadas que são realizadas no Museu, além das visitas aos mostruários. Além das professoras, a educadora comunitária também fez uso dos espaços do Museu, através de visitas monitoradas com idosos e crianças de sua comunidade, como ressaltou no encontro da linha do tempo. Várias educadoras ressaltaram que o Museu além de ser um espaço de apoio às suas aulas, estimula o interesse dos alunos em relação ao conteúdo estudado, já

que é um espaço dinâmico e diferente do seu dia a dia. Com isso percebemos que os cursos de capacitação permitiram às educadoras um maior contato com a Universidade e apropriação de seu espaço, contribuindo para ampliar e fortalecer esta interação, em um universo onde é mais comum a pouca interação das Universidades públicas com as comunidades locais (LIMA & VASCONCELOS, 2008). A utilização do Museu pelas educadoras é resultado da importância dos cursos de capacitação em solos na criação de parcerias entre os saberes construídos dentro e fora da Universidade.

Imagens e fotos foram métodos muito utilizados pelas educadoras, até por se tratar de atividades fáceis de serem realizadas na sala de aula, onde elas indicaram que estas já eram bastante utilizadas antes da realização do curso. Ressaltaram, entretanto, que utilizavam muito as imagens dos livros didáticos, que não dizem respeito às realidades dos alunos, principalmente em se tratando de conteúdos de solos. Algumas professoras mencionaram que utilizaram imagens e fotos para fazer comparações entre aspectos que fazem parte do cotidiano dos alunos e outros que estão distantes deles, especialmente quando abordaram conteúdos como tipos de solos, uso e ocupação do solo e impactos ambientais. As educadoras que utilizaram este método explicaram que os alunos questionam e discutem mais quando se aborda algo que eles já conhecem, em comparação com o que está distante deles.

A produção de textos e desenhos é muito utilizada pelas educadoras, principalmente as que lecionam nas séries iniciais do ensino fundamental, e por isso observou-se na matriz que a maioria dos conteúdos de solos também foi abordada desta maneira por um número significativo de educadoras. As educadoras mencionaram que como passaram a abordar com mais segurança e ênfase os conteúdos de solos passaram a utilizar a produção de textos e/ou desenhos para verificar com que intensidade os conteúdos foram apropriados pelos alunos.

Os métodos de pintura e colagem também já eram muito utilizados pelas professoras que lecionam na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, porém não era comum sua utilização para trabalhar os conteúdos de solos. Estes métodos foram muito utilizados na abordagem de conteúdos de tipos de solo, cores do solo e vida no solo. Neste último a atividade de pintura

foi introduzida por algumas educadoras para que os alunos representassem os seres vivos presentes nos solos coletados. Além disso, a pintura com tinta de solos desenvolvidas nos cursos foi uma novidade para as participantes e muitas relataram que a tinta de solo passou a ser uma técnica muito utilizada por elas, já que é uma atividade lúdica e os alunos adoram.

Os experimentos são métodos importantes no processo de aprendizagem. Entretanto a matriz (Quadros 7) mostrou que poucas professoras fizeram uso deste método: apenas duas professoras realizaram experimentos, envolvendo os conteúdos de intemperismo, erosão e água. Deve ser mencionado que experimentos foram pouco realizados nos cursos de capacitação do PES. Em geral, as atividades experimentais são pouco frequentes nas escolas, embora os docentes saibam da importância de seu desenvolvimento para o processo de aprendizagem. Esta limitação no desenvolvimento de experimentos envolve várias questões, onde uma delas é a falta da prática em propor este tipo de atividade nos cursos de formação inicial (GALIAZZI et. al., 2001). Os educadores devem ser estimulados a utilizar experimentos, especialmente em relação aos conteúdos de solos para os quais existem várias atividades experimentais simples que podem ser desenvolvidas com os alunos (FALCONI, 2004). Neste contexto, é necessário que sejam propostas e desenvolvidas atividades experimentais nos cursos de capacitação em solos.

As visitas e trabalhos nas hortas das escolas foram considerados ótimos espaços para trabalhar com os temas de vida no solo e agricultura. Entretanto, apenas quatro professoras desenvolveram estes conteúdos utilizando as hortas das escolas, e outras duas professoras relataram que abordaram o conteúdo de cores do solo, trabalhando com a cor do horizonte A. Já no encontro anterior, na linha do tempo, estas professoras relataram a motivação que o curso lhes deu para trabalhar com a horta da escola em que lecionam, e que com isso, a horta hoje complementa a merenda da escola. Este exemplo pode ser usado para ampliar as propostas de cursos futuros, e as hortas ao invés de métodos de trabalho, passem a ser um conteúdo das oficinas dos cursos, já que é uma atividade que envolve vários sujeitos da escola, além de alunos e professores.

Teatro, música e confecção de jogos foram métodos pouco utilizados pelas educadoras, onde apenas três professoras utilizaram os métodos de teatro e música para abordar conteúdos de rochas e minerais, formação do solo e água. Na abordagem de rochas e minerais e formação de solos as educadoras relataram que se inspiraram na História da Petrina para desenvolver atividades de teatro com os alunos. O método de confeccionar jogos foi utilizado apenas por duas professoras nos conteúdos de rochas e minerais e água. A História da Petrina foi utilizada pela maioria das educadoras para abordar o conteúdo de rochas e minerais, e por cinco professoras para trabalhar a formação do solo, considerando que a história é uma atividade lúdica que permite o envolvimento dos alunos com o conteúdo lecionado.

A construção da matriz permitiu verificar que as práticas desenvolvidas pelas educadoras para trabalhar os conteúdos relacionados ao tema solos tiveram forte influência dos cursos de capacitação. O desenvolvimento dessas práticas é importante para estimular e facilitar a aprendizagem dos alunos, na perspectiva de envolvê-los e torná-los sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem.

Quadro 7: Número de educadoras que utilizaram conteúdos e métodos de abordagem relacionados ao tema solos.

MÉTODOS	CONTEÚDOS															
	Rochas e minerais	Formação do solo	Intemperismo	Horizontes do solo	Cores do solo	Tipos de solos	Vida no solo	Agentes formadores do relevo	Ocupação, modific. e uso	Erosão	Paisagem	Veget. e Biomas	Água	Agricultura	Impactos ambientais	Lixo
Observação/ Percepção do espaço	5	8	-	8	6	7	9	3	9	7	8	5	6	4	6	9
Coleta/Separação	10	5	-	3	5	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Coleção	7	-	-	2	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manuseio/Modelagem	5	-	-	-	5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Visita ao Museu	6	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imagens/Fotos	-	-	4	6	-	4	3	4	8	7	6	-	4	3	4	6
Produção de textos e desenhos	7	7	5	5	-	3	5	2	5	5	3	4	-	-	3	6
Pintura/Colagem	-	-	-	-	4	3	5	-	-	1	2	2	-	-	3	4
Experimentos	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
Visita e Trabalho nas Hortas	-	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Teatro/Música	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-
Confeção de jogos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
História da Petrina	8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### **4.4. CONCLUSÃO**

A constatação do envolvimento dos educadores com o tema solos mostrou que ocorreram mudanças significativas em suas práticas pedagógicas tanto no que se refere ao conjunto de conteúdos de solos como no que se refere aos métodos de abordagem destes e de outros conteúdos. A sistematização permitiu uma análise mais aprofundada sobre os resultados dos cursos e, de forma geral, percebeu-se que os cursos foram importantes para ressignificar as práticas pedagógicas dos educadores, uma vez que suas ações pedagógicas foram reconstruídas na abordagem dos conteúdos relacionados a solos. A relação entre teoria e prática, conforme estabelecida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, tomou concretude e significado para a maioria dos educadores participantes dos cursos de capacitação.

A participação das educadoras nos encontros tornou o processo de sistematização rico e fundamentado, uma vez que as contribuições individuais foram essenciais para as reflexões e discussões no coletivo. Todo o processo foi enriquecedor, pois possibilitou o compartilhamento de aprendizados, trocas de experiências e reflexões sobre a prática de cada educadora. Refletir e pensar sobre a prática é importante porque se aprende a praticar melhor (FREIRE, 2003). E através das reflexões concluiu-se no coletivo que a formação é um processo contínuo, de construção, desconstrução e reconstrução de conceitos, necessitando sempre de atualizações e inovações. Por isso faz-se necessário que os educadores, de forma geral, continuem se capacitando, através de trocas de experiências com profissionais de áreas específicas, da pesquisa e de projetos e parcerias com a Universidade. Estas parcerias resultam em troca de saberes, entre o que é produzido dentro e fora da Universidade (VIANNA & CARVALHO, 2000), e tal articulação permite potencializar ainda mais as ações educativas e aperfeiçoar práticas pedagógicas, tão importantes no processo de ensino e aprendizagem.

## 5. CONQUISTAS, LIÇÕES E DESAFIOS

As informações e resultados alcançados com as entrevistas e com os dois encontros coletivos foram organizados e apresentados em um terceiro encontro para as participantes que se envolveram em todo o processo da sistematização, o encontro de Avaliação Coletiva. Neste encontro, as participantes analisaram, avaliaram e discutiram todos os resultados alcançados nas etapas anteriores e a partir disso destacaram e sintetizaram o conjunto de conquistas, lições e desafios relativos às suas práticas pedagógicas durante e após os cursos de capacitação em solos, resgatados e extraídos durante o processo de sistematização.

As conquistas obtidas pelas educadoras em suas práticas pedagógicas podem ser percebidas pelas respostas positivas que podemos dar às questões levantadas no início deste trabalho de pesquisa, a saber:

**1. Os professores passaram a trabalhar e abordar mais conteúdos de solos?** Sim, os professores mencionaram em seus relatos dezesseis conteúdos em que abordam o tema solos. Além do seu expressivo número, foi notável a diversidade de conteúdos levantados e a frequência com que passaram a ser abordados em sala de aula. Além disso, após o curso as educadoras enfocaram a temática em projetos, feiras de ciências e feiras culturais, visitas ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e em trabalhos com a comunidade. Também foi notável em seus relatos a superação do livro didático como único apoio conceitual e metodológico às suas aulas.

**2. Os professores conseguiram modificar a sua visão e idéia de complexidade e inacessibilidade do tema solos?** Sim, a identificação e registro do trabalho com dezesseis diferentes conteúdos de solos e a utilização de pelo menos treze metodologias representam um número bastante significativo tanto de conteúdos como de métodos de abordagem para educadoras que de início relatavam que o tema solos era pouco abordado em suas práticas pedagógicas por ser difícil e complexo. As educadoras não só conquistaram maior segurança e maior envolvimento em relação ao tema como ampliaram o conjunto de conteúdos trabalhados, independente de serem mais ou menos relacionados a solos, assim como diversificaram os seus métodos de

abordagem. Também ampliaram a integração e inter-relacionamento entre os conteúdos abordados, concretizando e efetivando a interdisciplinaridade. É importante ressaltar que a resistência inicial à abordagem de conteúdos de solos dada pela idéia da dificuldade do tema foi substituída por uma prática de resgate e valorização das experiências e conhecimentos de seus alunos, delas próprias e de outros públicos, como a comunidade, em uma perspectiva de construção dialogada do conhecimento. O que se observou é que os trabalhos referentes aos conteúdos de solos foram efetivamente apropriados e permaneceram nas práticas destas educadoras. Atualmente, os temas mais abordados por este grupo são: Solos e seus atributos, Rochas e Minerais, Vida no Solo e Solos e Percepção Ambiental no Entorno da Escola.

**3. Os conteúdos de solos passaram a ser abordados de forma mais significativa e com a utilização de métodos mais motivadores?** Sim, os vários relatos de relacionamento do tema com o cotidiano e com os espaços de vivência da escola mostram que ele ganhou significado e contextualização. E a diversificação dos métodos de abordagem mencionada na questão anterior assim como a sua utilização na abordagem de outros temas demonstram a maior motivação das educadoras o que naturalmente se reflete em suas práticas. Assim, elas passaram a trabalhar bastante com o entorno da escola, desenvolvendo atividades de percepção ambiental e coleta de solos com os alunos, ao mesmo tempo em que os questionavam mais, com o objetivo de torná-los mais participantes nas aulas e ativos no processo de construção do seu próprio conhecimento.

**4. Os professores foram sensibilizados e compreenderam a importância ambiental dos solos?** Sim, as educadoras passaram a utilizar os conteúdos de solos na abordagem das questões ambientais de forma contextualizada e bastante significativa. Elas passaram a relacionar água e solos, lixo e solos e a discutir mais aspectos de erosão e impactos relacionados. A importância ambiental dos solos foi compreendida pelas educadoras, porém o conhecimento sobre alternativas que garantam a sua conservação precisa ser ampliado e aprofundado para uma abordagem ambiental mais consistente.

Entre outras conquistas alcançadas podemos destacar: 1. A participação de outras educadoras que não atuam especificamente em sala de aulas, como diretoras, supervisoras e uma educadora comunitária, o que foi uma conquista

para elas e para os cursos. Primeiro porque permitiu a extrapolação dos resultados e impactos dos cursos para além da sala de aula, e segundo, porque a participação de diretoras e supervisoras possibilitou o trabalho conjunto nas escolas e o envolvimento de outros professores que não participaram dos cursos, fortalecendo as práticas pedagógicas escolares. 2. A utilização mais freqüente dos espaços do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef pelas educadoras. O Museu tornou-se efetivamente um espaço de apoio didático para elas onde, além das visitas, algumas passaram a realizar trabalhos em parceria com a equipe do museu. Elas ressaltaram a importância do trabalho do Museu com o PES, que o tornou um espaço de apoio rico e dinâmico e para desenvolver diferentes atividades com seus alunos e públicos das comunidades. 3. A ampliação de sua participação em outros espaços e instâncias, assim como de sua motivação e capacidade de intervenção em busca da transformação e aperfeiçoamento das práticas e ambientes escolares. Assim, o PES esteve representado no Programa Teia por educadoras que estavam participando dos cursos, durante os três anos, e esse é resultado do seu envolvimento e motivação. Da mesma forma o maior uso dos espaços escolares e de seu entorno e até mesmo a reativação de hortas escolares e contribuição para a merenda escolar mostram isso.

As lições extraídas da sistematização participativa referem-se à importância e ao significado dos métodos dos cursos para a transformação das práticas didáticas das educadoras, à aprendizagem proporcionada pelo trabalho e pela reflexão coletiva e à importância da reflexão sobre as suas próprias práticas. Os métodos desenvolvidos nos cursos foram essenciais para as mudanças efetivadas nas práticas destas educadoras. Além de terem proporcionado um tratamento integrado dos conteúdos abordados, eles possibilitaram o aprofundamento da compreensão processual dos fatos e fenômenos relacionados aos solos e permitiram o envolvimento das educadoras com os conceitos abordados. Isso foi tão significativo que todas as educadoras passaram a utilizar os métodos praticados nos cursos, que se tornaram instrumentos essenciais em suas aulas, fazendo-as mais dinâmicas e estimulantes.

O trabalho e a reflexão coletiva proporcionados pela sistematização extrapolaram os resultados da pesquisa para além da coleta de dados e

informações. A reflexão coletiva e o resgate e partilha das vivências e práticas de cada uma proporcionou ricas trocas de experiências e novos aprendizados tanto para as educadoras como para a equipe da sistematização. Além disso, a reflexão acerca de suas próprias práticas foi uma grande lição, pois as educadoras resgataram e analisaram os avanços, os limites e os desafios de sua ação educativa.

Além destas conquistas e lições foram levantados alguns desafios relevantes para a efetivação da educação em solos nas escolas de Viçosa. O primeiro desafio levantado foi que os cursos precisam avançar nas discussões de uso e manejo sustentável dos solos, uma vez que os professores sentiram dificuldades em discutir esta questão durante o processo da sistematização. A maioria das educadoras ainda possui dificuldades para criar e aprofundar discussões sobre o assunto, restringindo a sua abordagem com os alunos. Assim, os cursos promoveram a facilitação da abordagem de conteúdos básicos de solos, permitiram a compreensão de sua importância ambiental e a percepção dos impactos de seu uso e ocupação inadequados sem, entretanto, estabelecer as relações entre estes impactos e o modo de vida da sociedade atual. Com isso houve poucos avanços no que diz respeito à sua capacitação para a discussão e problematização do atual modelo de desenvolvimento e sua insustentabilidade, em especial no que se refere à agricultura e à ocupação urbana. As discussões inseridas no curso sobre a possibilidade de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis tanto no que se refere ao uso de recursos minerais como de exploração agrícola, como a agroecologia, não foram apropriadas e utilizadas em suas práticas. Essas discussões, além de possibilitarem a compreensão da importância de conservar os solos, devem instrumentalizar os participantes dos cursos para a abordagem de alternativas ecológicas de uso e manejo dos solos que possam garantir a sua conservação. Esta questão ainda não foi conquistada pelo curso e se torna um desafio a ser contemplado em cursos futuros.

Outro desafio levantado pelas educadoras foi a necessidade do contínuo aprimoramento para acompanhar as transformações de conceitos e inovar métodos de trabalho e como garanti-lo. Afinal, o professor assim como outros profissionais precisa construir seu processo de aprendizagem e transformar-se constantemente. Outro desafio para elas e colocado para a educação em geral

é como garantir a interdisciplinaridade de seus trabalhos e a integração com tantos outros professores que ainda não possuem a visão e trabalhos diferenciados como o delas.

Os cursos ainda têm como desafios envolver um número maior de professores e direções das escolas de Viçosa e ampliar as parcerias e apoios aos educadores que buscam realizar trabalhos com uma prática diferente daquela observada nos modelos tradicionais de transmissão do conhecimento. Os desafios levantados e sintetizados sobre estas questões foram: Como ampliar o apoio a estes educadores? Como sensibilizar o conjunto de escolas para apoiar e dar suporte para as saídas dos educadores para a capacitação continuada? Como garantir o trabalho interdisciplinar nas escolas? Como aferir os resultados já conquistados para um universo mais amplo, que envolva além dos professores, os alunos, as famílias, as comunidades e a sociedade em geral? Estas questões colocam um outro desafio relativo à manutenção dos cursos de professores ministrados pelo Museu: a formação constante e permanente de equipes multidisciplinares para desenvolver e dar continuidade a esses trabalhos desenvolvidos pelo Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES). Deve ser ressaltado que alguns dos desafios levantados extrapolam as atribuições e objetivos dos cursos, pois são desafios que se apresentam de modo geral na educação básica brasileira.

Os desafios são grandes tanto para os cursos como para as educadoras e também para a educação brasileira que ainda apresenta grandes deficiências que prejudicam a qualidade do ensino básico. Entretanto, os cursos deram vários passos importantes com resultados que foram efetivados nas práticas pedagógicas de seus participantes, transformando-as. Pode-se dizer que a influência dos cursos de capacitação em solos extrapolou as práticas pedagógicas destas educadoras, na medida em que esta foi EMPODERADORA, TRANSFORMADORA E LIBERTADORA: as educadoras se apropriaram de conteúdos e métodos, ampliaram a sua ação educativa para além das escolas, diversificaram e transformaram os seus espaços de atuação e libertaram-se da dependência do livro didático. Enfim, deram largos passos em busca da superação de suas limitações e dos seus desafios.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. A. Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia. Brasília: MEC/ABEAS, 1989.
- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? Ciência & Ensino, Campinas, n.2, p. 13-14, 1997.
- BRASIL. MEC. Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos. Brasília, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997a. 126 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino de primeira à quarta série: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997b. 136 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino de primeira à quarta série: história, geografia. Brasília: MEC/SEF, 1997c. 166p.
- BRASIL. MEC/SEF. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997d. 128p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino de quinta a oitava séries: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998a. 138 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino de quinta a oitava séries: geografia. Brasília: MEC/SEF, 1998b. 156p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais. Brasília: MEC/SEF, 2000a. 109p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000b. 144p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000c. 104p.
- BRIDGES, E. M. & VAN BAREN, J. H. V. Soil: an overlooked undervalued and vital part of the human environment. The Environmentalist, v. 17, p. 15-20, 1997.

- CACETE, N. H. A AGB, os PCNs e os professores. In: OLIVEIRA, Ariovaldo U. (org). Reformas no mundo da educação: parâmetros curriculares e geografia. São Paulo: Contexto, 1999.
- CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. In: IV ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4, 2003: Bauru, São Paulo. Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, 2003. CD-ROM.
- FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca . Sistematização: potenciando práticas sociais. Espaços da Escola, Ijuí, v. 4, n. 23, p. 35-42, 1997.
- FALCÃO, C. L. C. O estudo do solo sob a ótica dos livros didáticos de geografia: o seu entendimento integrado na paisagem. Cadernos de Cultura e Ciência. Universidade Regional do Cariri-URCA, n. 2, p. 3-9. 2007.
- FALCONI, Simone. A produção de material didático para o ensino de solos. 2004. 115f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2004.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. Ciência & Educação, São Paulo, v. 9, n.2, p. 147-157, 2003.
- FRANCO, M. L. B. O livro didático de História no Brasil: a versão fabricada. São Paulo: Global, 1982. 105 p.
- FREIRE, Paulo. Professora sim tia não – cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d'Água, 2003. 127 p.
- FREITAG, B; COSTA, W. F; MOTA, V. R. O livro didático em questão. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997. 159 p.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.
- GEBRAN, R. A.Geografia no ensino fundamental: aplicabilidade dos parâmetros curriculares nacionais. Teoria e Prática da Educação, v.8, n.1, p.11-18, 2005.
- GEILFUS, F. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. San Salvador: GTZ/II Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2000. 208 p.
- GÉRARD, F. M; ROEGIERS, X. Conceber e avaliar manuais escolares. Porto: Ed. Porto, 1998. 344 p.

- GERSON, C. Uma proposta de material didático sobre solos para o ensino médio e técnico. 2004. 140f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2004.
- HOLLIDAY, O. J. Para Sistematizar Experiências. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 128p.
- KAERCHER, N. A. Desafios e utopias no ensino de geografia. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1999.
- KRASILCHIK, M. O Professor e o currículo das Ciências. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987. 80 p.
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de Ciência das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. *Ciência & Educação*, Campinas, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.
- MASSABNI, V. G. O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? *Ciência & Cognição*, v.10, n.4, p.104-114, 2007.
- MOREIRA, A. F. B. Os parâmetros curriculares nacionais. In: *Currículo e política de identidade*. São Paulo: Educação e realidade, 1996.
- MUGGLER, C. C., SOBRINHO, F. A. P. & MACHADO, V. A. Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. V.30, p.733-740. 2006.
- NASCIMENTO, G. G. O. O livro didático no ensino de Biologia. 2002. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- OLIVEIRA, A. L. O livro didático. 3.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1986. 141p.
- OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. Geografia e Ensino: os Parâmetros Curriculares Nacionais em discussão. In: OLIVEIRA, Ariovaldo U. (org). *Reformas no mundo da educação: parâmetros curriculares e geografia*. São Paulo: Contexto, 1999. 156 p
- PONTUSCHKA, N. N. Parâmetros curriculares nacionais: tensão entre estado e escola. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. (org.). *Reformas no mundo da educação: parâmetros curriculares e geografia*. São Paulo: Contexto, 1999. p. 15-18.
- SANTOS, M. E. V. M. A cidadania na “voz” dos manuais escolares. Lisboa: Livros horizontes, 2001. 370 p.
- SANTOS, M. O. Critérios para avaliação de livros didáticos de Química para o ensino médio. 2006. 214f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006.

- SILVA, C. S.; FALCÃO, C. L. C.; SOBRINHO, J. F. O ensino de solo no livro didático. Revista Homem, Espaço e Tempo. Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA, n. 1, p. 101-111. 2008.
- SOBRINHO, F. A. P. Educação em Solos: Construção Conceitual e Metodológica com Docentes da Educação Básica. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.
- SOBRINHO, F. A. P.; CHAVEZ, D. C. T. Apoio e desenvolvimento de conteúdos geológicos e pedológicos no ensino fundamental. Viçosa: MEC/UFV, 2000. 13 p.
- TOMAZI, G. Metodologia e planejamento participativo. 2008. Disponível em: <http://www.diocesedecacador.org.br/arquivosformacao/20081104009.doc>. Acesso em: 20/07/2008.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987. 108p.
- VALE, M. J.;COUTO, S. Princípios freirianos e o sócio-construtivismo. Coleção Círculos de Formação. Mova-SP, 2003.
- VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino médio fundamental – Uma proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Ciência & Educação, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.
- VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Formação permanente: a necessidade da interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. Ciência & Educação, Bauru, v. 6, n. 1, p. 31-42, 2000.
- VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Formação permanete: a necessidade da interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. Ciência & Educação, Bauru, v. 6, n. 1, p. 31-42, 2000.

## ANEXOS

## ANEXO 1

### Carta de convite aos professores para a participação na sistematização

Viçosa, ..... de agosto de 2007

Prezado Professor(a)

Vimos por meio desta convidá-lo(a) a participar do projeto de pesquisa do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, que tem como objetivo Sistematizar de forma participativa o Curso de Capacitação de Professores da Educação Básica em Solos e Meio Ambiente que foi oferecido respectivamente nos anos de 2004, 2005 e 2006.

A sistematização é necessária para uma reflexão mais aprofundada sobre o curso de capacitação dos professores. Sistematizar experiências significa entender e interpretar o que está acontecendo, a partir de um ordenamento e reconstrução do que se sucedeu. Porém, uma sistematização não se preocupa apenas em reconstruir o que se sucedeu, mas também uma interpretação crítica do acontecido para poder extrair aprendizagens que tenham uma utilidade para projetos posteriores.

As experiências são sistematizadas para aprender criticamente delas e assim poder: a) melhorar a própria prática; b) compartilhar os aprendizados com outras experiências similares e c) contribuir no enriquecimento conceitual e metodológico.

Aqui entendemos como participativa o seu envolvimento na pesquisa, já que realizou o curso de professores num destes 3 anos. O seu envolvimento é importante para que a sistematização seja realmente realizada de forma participativa e suas contribuições serão necessárias para uma reflexão crítica sobre o curso.

Contamos com sua participação de maneira que nos permita a realização de entrevistas, visitas à sua escola e participação em no máximo três encontros. Os encontros têm como propósito incentivar a reflexão coletiva e propiciar o resgate de informações de forma crítica e consciente.

Os encontros ocorrerão no Departamento de Solos e no Museu de Ciências da Terra da UFV, e os seus gastos com deslocamento serão

custeados pelo presente projeto, além de uma diária a ser estabelecida entre as partes. A pesquisa está prevista para ser iniciada em outubro deste mesmo ano.

Caso queira esclarecer alguma dúvida quanto ao projeto e sua participação ligue para o Tel.: 3892-2937 (Fernanda) e 3899-1051 (Cristine) ou nos envie um e-mail: [fernandacirino@bol.com.br](mailto:fernandacirino@bol.com.br) ou [cmuggler@ufv.br](mailto:cmuggler@ufv.br).

Contamos ansiosos com sua participação e desde já agradecemos à sua atenção,

Equipe da pesquisa

## ANEXO 2

### Roteiro para as entrevistas semi-estruturadas

#### Perguntas gerais:

- 1- Por que procurou o curso de capacitação em Solos?
- 2- Qual a finalidade de ensinar Solos? (após o curso)
- 3- Como era seu trabalho/ensino de solos antes do curso de capacitação? E depois? O trabalho ficou mais fácil ou não? Por quê?
  - relatar as principais dificuldades antes do curso. E agora, como é?

#### Quanto aos conteúdos:

- O conteúdo é melhor compreendido? (depois do curso)
- Como é a receptividade dos alunos em relação ao tema/conteúdo?
- Ainda possui alguma dificuldade na compreensão de algum conteúdo relacionado ao tema Solos?

#### Quanto à metodologia e materiais:

- Utilizou alguma metodologia do curso de capacitação?
- Quais foram às metodologias utilizadas com seus alunos?
- Como foi à receptividade/reação dos alunos com o emprego desta(s) metodologia(s)?

## ANEXO 3

### História da Petrina

Essa é a história de uma rocha muito antiga, chamada Dona Petrina Gnaisse. Petrina é uma rocha muito bonita que tem como características o corpo todo coberto por camadas escuras e claras. A Dona Petrina já tinha sido um grande rochedo nas serras da região, num passado distante, mas hoje ela não passava de uma pequena rocha, que cabe em nossas mãos. E isso enchia a cabeça de Dona Petrina de perguntas: por que fico perdendo tamanho? Para onde vão os pedacinhos que saem de mim? Quem é o responsável por isso tudo?? E já que ninguém conseguia responder a essas perguntas, Petrina resolveu sair pelo mundo e tentar encontrar as respostas, sozinha.

E lá se foi Petrina, com a trouxinha nas costas, atrás de respostas. Desceu a Serra onde morava e seguiu viagem. Para facilitar as coisas, ela resolveu seguir os pedacinhos que saíam dela e eram carregados pelos ventos e pela água. Com certeza, eles a levariam a responder uma de suas indagações. Se seus pedacinhos corriam levados pela água e ela corria atrás, se eles saíam voando com o vento, ela não tirava os olhos deles para não perdê-los, já que voar é coisa para passarinho. E assim foi, até que seus pedaços se depositaram numa região bem longe de sua casa. Lá ela percebeu que muitos outros pedacinhos vinham e caíam em cima dos pedaços que eram seus, até que os cobrissem por completo, e isso acontecia seguidamente, várias e várias vezes. Petrina ficou muuuuito tempo observando aquilo tudo e ficou ainda mais surpresa com o que viu depois. Do meio daquela “munha” ela percebeu que existia uma outra rocha, um pouco diferente dela: essa rocha tinha camadas, assim como Petrina, só que era muito mais frágil que ela, era só passar as mãos pelo seu corpo que os pedacinhos se soltavam. Petrina não se conteve e foi falar com essa rocha esquisitona.

A esquisitona lhe disse que se chamava Pedro Arenito e que todas as rochas de sua família tinham essas características e que todas se formavam pelos pedaços de rochas que vinham carregados pelo vento e pela água. Petrina, então, conseguiu encontrar a primeira resposta: os pedacinhos que saíam de seu corpo iam, mais à frente, formar outro tipo de rocha. Mas era só

isso?? Petrina sabia que nesse mato tinha mais coelho, e seguiu sua viagem atrás de mais respostas.

Andou, andou e andou até que ouviu um barulhão. A terra começou a tremer e um enorme buraco se abriu diante de seus olhos. Assustada, Petrina procurou logo um lugar para se esconder. Ficou atrás de um morrinho e passou a espiar tudo o que estava acontecendo. Percebeu que daquele buraco que se abriu no chão começou a escorrer uma coisa viscosa, vermelha e muuuito, mais muito quente mesmo. Com o passar do tempo, aquela coisa viscosa ia se resfriando, se resfriando até que... Petrina se espantou com o que viu, aquela “meleca” vermelha virou uma rocha negra, sem camadas. Petrina foi falar com ela. Essa rocha se chamava Basalto Basílio. Ele falou com Petrina que ele e sua família se formavam do resfriamento da lava que saía dos vulcões e que essa lava nada mais era do que uma “mistura de pedras” que chegavam a partes mais profundas da Terra e se derretiam com o calor do interior do planeta. Além disso, dependendo de onde a lava se resfriasse, a rocha seria diferente; ou totalmente escura, como ele, ou com o corpo cheio de pintinhas, como sua prima Luísa Granito.

Petrina percebeu que nem só Arenitos eram formados pelos seus pedacinhos, mas também se eles chegassem ao fundo da Terra e se derretessem, poderiam participar da formação de outra rocha, os Basaltos e os Granitos e, provavelmente, mais um monte de outras rochas que ela nem poderia imaginar.

Luísa Granito perguntou para Petrina se ela poderia acompanhá-la na viagem. Como Petrina já estava cansada de andar sozinha aceitou a proposta, assim pelo menos ela teria com quem colocar as fofocas em dia. E lá se foram as duas, pelo caminho das pedras. Chegaram em uma grande caverna, e curiosas que eram, resolveram entrar para explorar. Entraram e começaram a descer, descer, descer e conforme desciam, a temperatura aumentava. De repente, Luísa Granito escorregou e caiu num buraco no chão da caverna. Petrina ficou sem reação, a princípio. Começou a chamar por Luísa Granito. Luísa só respondia que estava muito quente e que algo estranho estava acontecendo com ela. Quando Petrina conseguiu enfiar a mão no buraco para tirar Luísa de lá, tomou outro susto. Ao sair, Luísa não se parecia com a rocha que havia caído... ela agora, tinha o corpo todo coberto por camadas, umas

claras, outras escuras. Petrina percebeu que Luísa agora era uma rocha como ela, como se fosse de sua família...

Petrina então começou a ligar as coisas que tinha visto em sua viagem. Os seus pedacinhos se juntavam e formavam uma rocha que se desmancha com certa facilidade, como o Pedro Arenito; se os seus pedacinhos chegassem a partes mais profundas da Terra e se derretessem, ao se resfriarem formariam outras rochas, como o Basalto Basílio e a Luísa Granito. Se essas rochas passassem por alguma situação especial, como situações de altas temperaturas e pressões, elas se transformariam em rochas parecidas com Petrina e seus familiares.

Tudo fazia parte de um ciclo, onde uma coisa forma outra coisa que forma outra coisa e isso nunca se encerra. Esse é o Ciclo das Rochas.