

## **Construção do conhecimento em solos no assentamento Olga Benário: O problema das voçorocas**

Construction of soil knowledge in Olga Benário Settlement: The problem of the gullies

MANCIO, Daniel<sup>1</sup>; MENDONÇA, Eduardo de Sá<sup>2</sup>; CARDOSO, Irene Maria<sup>3</sup>; MUGGLER, Cristine Carole<sup>4</sup>

1 Doutorando do Departamento de Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo /UFES, Alegre/ES, Brasil, d\_mancio@yahoo.com. ; 2 Professor do Departamento de Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo/UFES, Alegre/ES, Brasil, esmjplia@gmail.com ; 3 Professora do Departamento de Solos da UFV, Viçosa/MG, Brasil, irene@ufv.br ; 4 Professora Departamento de Solos, UFV, Viçosa/ MG, Brasil, cmuggler@ufv.br

---

**RESUMO:** Um dos principais problemas ambientais causados pela agricultura é a degradação dos solos. Dentre as formas de erosão, as voçorocas são as que causam conseqüências mais graves à população rural em termos de perda de área utilizável, assoreamento de rios entre outros. No assentamento Olga Benário este problema é constatado e percebido em algumas áreas pelas famílias assentadas, sendo um fator que traz prejuízos à comunidade, sob o ponto de vista econômico e ambiental. A partir da visualização deste problema, desenvolveu-se um projeto pedagógico no sentido de construir conhecimentos para o entendimento dos processos relacionados com erosão e formação das voçorocas. Utilizou-se a pesquisa-ação para o desenvolvimento deste trabalho, através de atividades coletivas e participativas para o entendimento dos processos. Os fatores que interferem direta e indiretamente na formação das voçorocas, foram sistematizados e organizados no mapa conceitual. Com objetivo de controlar a voçoroca da área e prevenir o aparecimento de outras, estes conhecimentos foram aplicados nas ações de controle desenvolvidas e nos planejamentos produtivos mais sustentáveis, em relação ao manejo dos solos, demonstrando a apropriação e implementação de conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** mapas conceituais; voçorocas; pesquisa-ação; assentamento rural.

**ABSTRACT:** One of the principal environment problems caused by the anthropic activity in agriculture is the soil degradation. Among the forms of erosion, the gully erosion are causing consequences more severes for the rural population in terms of loss of usable area, siltation of rivers and others. In the settlement Olga Benário this problem is observed and perceived in some areas by the seated families, being a factor that causes damage for the community, from the ambient and economic point of view. With the visualization of this problem, was desenvolved a pedagogic project. In the sense of constructing knowledge for understanding the process related with the gullies erosion formations. Was used action-research for the development of this pedagogic project, through activities that ensured the construction of knowledge important for understanding the processes. A factor that influence directly and indirectly gullies erosion formation, were systematized and organized on the conceptual map. Aiming to gully erosion control in the area and prevent the emergence of other, these knowledge were applied in developed control actions and in planning more sustainable production in relation to soil management, demonstrating the effectiveness of the proposed methodology.

**KEY WORDS:** conceptual map; the gullies; action-research; settlement.

Correspondências para: d\_mancio@yahoo.com

Aceito para publicação em 01/01/2013

## Introdução

Um dos principais problemas ambientais causados pela agricultura é a degradação dos solos, ocasionada por formas inadequadas de manejo dos solos. A erosão hídrica encontra-se entre as principais formas de degradação dos solos, acarretando prejuízos de ordem econômica, ambiental e social (MACHADO et al., 2007). Segundo Bahia (1992), o Brasil perde cerca de 600 milhões de toneladas de solo ao ano, devido a erosão. Dentre as formas de erosão, as voçorocas são as que causam conseqüências mais graves à população em termos de perda de área utilizável, assoreamento de rios, riachos e lagoas e morte de animais devido a acidentes (MACHADO et al., 2007). Fatores como o relevo acidentado, chuvas concentradas, características do solo e o manejo adotado na produção, tendem a aumentar a susceptibilidade do solo à erosão, expondo-o a altas temperaturas e ao impacto das gotas das chuvas, o que reduz a infiltração de água, aumenta o escoamento superficial e com isto provoca erosão. A redução da taxa de infiltração de água pode estar relacionada, em alguns tipos de solos, como os Argissolos, às características pedogenéticas de acúmulo de argila no horizonte B (Bt), o que contribui para evolução dos processos erosivos e formação de voçorocas, caso não manejados adequadamente (MACHADO et al., 2007).

No assentamento Olga Benário, município de Visconde do Rio Branco, na Zona da Mata Mineira, predominam os Argissolos. Neste assentamento o problema de voçorocas foi percebido pelas famílias recém-assentadas, em especial devido ao assoreamento de uma lagoa de uso coletivo do assentamento (MANCIO, 2008). Para estas famílias a solução dos problemas se daria pela retirada dos sedimentos que assoreavam a lagoa, demonstrando a falta de compreensão a respeito dos processos ali envolvidos, com uma proposta meramente paliativa, apesar de importante. Com a compreensão dos processos envolvidos, além da

mitigação do processo em atividade, a prevenção da ocorrência de novos processos erosivos devido ao manejo inadequado da produção nos lotes, poderia ser evitada.

A construção destes conhecimentos que podem auxiliar o planejamento produtivo, com o objetivo de desenvolver uma agricultura sustentável, depende de trabalhos de educação ambiental. A educação em solos insere-se como uma das vertentes da educação ambiental (MUGGLER et al., 2006), pautada na visão do solo enquanto uma das feições do ambiente capazes de congrega a síntese de diversos outros aspectos e fenômenos ambientais (RESENDE et al., 1996) relevantes para a sustentabilidade e sobrevivência humana e da sociedade, bem como para conservação dos recursos naturais.

Para tanto é necessário que sejam utilizadas metodologias que favoreçam a participação e envolvimento dos agricultores, buscando a construção do conhecimento dentro da perspectiva da aprendizagem significativa (FREIRE, 1981, LEITE, 1996).

A pesquisa-ação é uma concepção de pesquisa científica com a qual se investigam os problemas de comunidades, de forma participativa. A partir da percepção de problemas concretos, tratados como temas geradores e do conhecimento prévio das pessoas, busca-se revelar questões relevantes de pesquisa bem como subsidiar a construção de soluções cientificamente fundamentadas e adaptadas ao contexto sócio-cultural destas famílias, construindo novos conhecimentos com base na aprendizagem significativa, com intencionalidade de transformação da realidade social e ambiental do problema de pesquisa (CARR & KEMMIS, 1986).

Os mapas conceituais são ferramentas metodológicas de identificação e organização de conceitos chaves para o desenvolvimento de processos de ensino aprendizagem sobre um determinado tema (MOREIRA, 2005) e podem contribuir neste sentido para a organização e

desenvolvimento de pesquisa – ação que busquem construir conhecimentos específicos a partir da realidade estudada.

O trabalho aqui apresentado trata de uma proposta de intervenção mediada pelo princípio da pesquisa-ação. Para tanto elaborou-se um projeto pedagógico denominado “controle de erosão”, utilizando como etapa inicial a metodologia de construção de mapas conceituais. Os objetivos do trabalho foram, a) apresentar e discutir as etapas metodológicas de elaboração e execução deste projeto pedagógico junto com famílias assentadas e b) discutir e avaliar os resultados deste projeto pedagógico, mediado pelos princípios da pesquisa – ação.

## **Material e Métodos**

### **Descrição da Área**

O assentamento Olga Benário foi criado no ano de 2005, no município de Visconde do Rio Branco, Zona da Mata, MG, no qual foram assentadas trinta famílias em sua maioria oriundas da região metropolitana de Belo Horizonte e ligadas ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terras (MST). O assentamento está ainda em fase de parcelamento e separação dos lotes familiares. Este se insere na região dos “mares de morro florestados” (AB’SABER, 1970), bioma Mata Atlântica, da qual existem vários remanescentes no assentamento. Possui clima regional do tipo CwA – clima temperado chuvoso (mesotérmico) com pluviosidade média de 1100 mm/ano e temperaturas médias de 21 °C. A ocorrência de chuvas fortes com alta intensidade são comuns, o que favorece a processos erosivos. O relevo predominante é ondulado e forte ondulado (INCRA, 2005), predominando solos classificados como Argissolos Vermelho eutrófico – PVe (EMBRAPA, 2006). Estes solos que ocupam 79,92% da área do assentamento (FREITAS, 2009) e apresentam grande propensão a perdas de solo por erosão e

voçorocas.

### **Construção Metodológica**

A partir de critérios discutidos em reuniões preliminares formou-se um grupo de pesquisa e trabalho, autodenominado posteriormente de “Grupo de Observação de Solos” (nome sugerido por um assentado), sendo composto por 12 assentados, três professores, dois estudantes de pós-graduação e três estudantes de graduação do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

A análise e avaliação dos resultados se deram dentro da perspectiva de uma avaliação de processo. Desta forma, a avaliação desta proposta pedagógica “Controle de Voçoroca” se deu por meio da interconexão entre os conhecimentos e percepções explícitas anteriormente à realização da oficina, bem como das ações posteriores seja no campo da percepção, planejamento e ações coletivas e individuais no âmbito do “grupo de observação do solo”, unindo saberes acadêmicos/científicos com saberes populares/empírico.

Para a elaboração de um Projeto Pedagógico (ANTUNES, 2001; LEITE, 1996) com o tema “controle de voçoroca”, os pesquisadores sistematizaram os conhecimentos técnico-acadêmicos e os conhecimentos dos assentados sobre o tema. O desafio, na construção deste projeto, foi partir da perspectiva de construção de conceitos sobre os processos erosivos e, nos casos mais extremos, voçorocas, para assim compreender a relação com as práticas de manejo e uso da terra, que pudessem subsidiar planejamentos de uso sustentáveis. Para tanto foi construído o mapa conceitual sobre processos erosivos e discutido em vários momentos com pesquisadores, professores e assentados, afim de consolidar uma proposta que satisfizesse a abordagem desejada sobre o tema. Para isso

algumas questões-chaves foram elaboradas, como parte da organização e sistematização do mapa conceitual, quais sejam: O que causa voçoroca? Por quê? Como evitar? E como mitigar? (Figura 1).

De posse do mapa conceitual e do conhecimento das características dos pedoambientes, planejou-se a oficina. Inicialmente hierarquizou-se os conceitos e fatores envolvidos no processo de ocorrência de voçoroca, facilitando, deste modo, a organização dos conteúdos no tempo e no espaço disponíveis para a realização da oficina. Além disso, também foi possível planejar melhor os materiais e métodos ao longo da oficina. Após o pré-teste dos instrumentos e métodos planejados para serem utilizados na oficina foram feitos ajustes, redimensionando o tempo e até mesmo a ordem de cada atividade, nas quais conceitos específicos seriam trabalhados.

Para o planejamento da oficina, não se perdeu de vista as especificidades dos ambientes do

assentamento, em especial os mais susceptíveis à ocorrência de voçoroca e erosão. Os Argissolos ocorrem em predominância na área em detrimento de outras classes de solos, principalmente nas feições do relevo movimentado. Esta classe de solo se caracteriza pelo aumento dos teores de argila do horizonte A para o B, o que dificulta a infiltração da água e favorece a ocorrência de erosão (Embrapa, 2006).

Organizou-se o trabalho em três etapas descritas a seguir:

A oficina “Controle de Voçorocas”

Com base no mapa conceitual produzido, organizou-se a oficina composta de várias atividades para conseguir construir os conhecimentos necessários para o entendimento dos processos naturais e antrópicos que interferem diretamente na ocorrência de erosões e voçorocas pelo grupo de observação de solos. São eles:



Figura 1: Mapa conceitual construído para o processo de ocorrência de voçorocas.

## Construção do conhecimento em solos

a) Intercambio de experiência de controle de voçoroca de um agricultor vizinho e visita à área com voçoroca do assentamento

Visitou-se uma propriedade vizinha que realizou uma experiência de controle de voçorocas com barricadas de pneus, onde apesar de conter os sedimentos, não conseguiu evitar a atividade do processo erosivo, que teve sua área ampliada em alguns anos.

b) Visita à área da voçoroca do assentamento

Nesta área já havia sido iniciado um trabalho de tentativa de mitigação do processo com a construção de paliçadas de bambus, para segurar os sedimentos provenientes da erosão em curso, a qual foi realizada uma visita orientada. (Figura2)

c) Observação de perfis de solos

Durante a oficina observaram-se dois perfis de solos característicos de dois pedoambientes com diferentes suscetibilidades à erosão, que estão relacionados a duas diferentes formações pedogenéticas (Argissolo e Cambissolo), localizados próximos à voçoroca. Estes ambientes foram identificados pelo grupo num processo anterior de estratificação ambiental (MANCIO, 2008). Os perfis foram previamente selecionados e preparados. Além da observação, os assentados manusearam o solo avaliando os diferentes atributos entre os horizontes A, B e C e suas implicações para o processo de infiltração da água no solo (cor, textura, estrutura, profundidade, infiltração, vida no solo, posição na paisagem, declividade e cobertura vegetal). Com o perfil



Figura 2: Visita a área de ocorrência da voçoroca do assentamento Olga Benário

aberto e limpo foi realizada a separação dos horizontes, com o auxílio de facas e da percepção visual, através do gradiente de cor. Para o reconhecimento da estrutura do solo tomou-se em cada horizonte um torrão, separando as unidades estruturais com os dedos, pela aplicação de pressão suficiente para sua individualização sem fragmentação ou esfacelamento excessivo, verificando o formato dos agregados. Para analisar a textura do solo foi utilizada a sensação tátil, umedecendo uma amostra de terra e trabalhando na mão até formar uma massa homogênea sem excesso de água (Santos, 2005). Passou-se esta massa entre o polegar e o indicador, sentido a aspereza, sedosidade e pegajosidade, que está correlacionado com as proporções de areia, silte e argila. A profundidade de cada horizonte foi comparada entre os dois diferentes solos diretamente no perfil aberto. Para analisar de forma comparativa a infiltração da água no solo, aplicou-se uma porção de água com a piseta sobre cada solo. Discutiu-se essencialmente, com os assentados, os fatores dos meios físico e biótico de cada pedoambiente, priorizando os aspectos do mapa conceitual relacionados ao tipo de solo, relevo e água. Neste momento ainda foram coletadas amostras de 500 gramas de cada solo para a realização de testes práticos.

#### d) Atividades práticas

Com posse dos solos coletados anteriormente, foram realizadas atividades práticas com o Grupo de Observação de Solos para facilitar o entendimento destes processos. As técnicas utilizadas para a realização das atividades práticas, descritas a seguir, na oficina foram anteriormente testadas durante duas visitas a campo, calibrando os instrumentos e adequando-os de acordo com o espaço físico e tempo disponíveis.

- Simulação do impacto da gota de chuva (teste

do torrão)

Dois torrões de Horizontes B e C de cada solo observado anteriormente (Argissolo e Cambissolo) e mais uma amostra de Latossolo, trazida pelos pesquisadores da universidade, foram colocados no chão. Com uma garrafa “pet” semi aberta, pingou-se água a uma altura de dois metros sobre os torrões, verificando a desagregação dos torrões.

- Teste de infiltração (retenção de água).

Para este teste utilizou-se cerca de 100 gramas separadamente dos Horizonte B e C de Argissolo, Cambissolo e Latossolo, colocando-os em garrafas “pet” cortadas e invertidas, formando uma espécie de funil sobre o fundo da garrafa. Com o solo disposto semelhante aos perfis encontrados, na parte superior da garrafa, foi despejado 100 mL de água, verificando a velocidade e a quantidade de água que percolou no solo, durante 10 minutos.

- Simulação de diferentes manejos e sua influência no processo erosivo.

Em uma encosta (Argissolo), previamente escolhida, foram abertos 4 quadrantes de 1m x 0,5m, para simular as chuvas e verificar as diferenças entre os possíveis manejos adotados. Em cada quadrante simulou-se um manejo: a) terra nua, sem revolvimento; b) terra nua com revolvimento, similar ao preparo do solo praticado pela maioria dos assentados (aração e gradagem); c) solo coberto com matéria morta e d) terra vegetada (pastagem brachiária). Jogou-se água com regador a uma altura média de 2 metros, simulando a chuva e verificou-se o carreamento de solo ocorrido.

#### Apresentação e reconstrução do mapa conceitual ao Grupo

Buscou-se através de uma discussão teórica, entender o processo de desagregação, transporte e deposição do solo erodido, apresentando e

reconstruindo o mapa conceitual junto com os assentados do grupo, focando os processos erosivos.

#### Síntese das atividades

Formaram-se dois subgrupos de seis pessoas, sob a supervisão de um dos pesquisadores, para com base nos temas discutidos na oficina refletirem sobre controle e prevenção de voçorocas, sistematizando os conhecimentos, e propondo práticas a serem encaminhadas junto à comunidade toda do assentamento a partir de uma síntese entre os subgrupos.

#### **Resultados e Discussões**

Partindo da definição de solos com produto de processo pedogenético específico que os diferenciam quanto sua gênese, mas também como um sistema vivo e dinâmico, onde ocorre interações físicas, químicas e biológicas, aprofundou-se sobre as limitações e potencialidades de cada tipo de solo no assentamento.

Neste sentido no mapa conceitual, a infiltração da água foi identificada como conceito chave e determinante para a ocorrência de voçorocas. Desta forma, utilizou-se o conceito simplificado de erosão como sendo perda progressiva do solo, causada pela não infiltração da água no perfil e seu conseqüente escoamento superficial. A infiltração, e não a voçoroca (o problema) passou a ocupar o centro do mapa conceitual, de modo que a interferência nos aspectos relacionados ao solo, precipitação, relevo e uso influenciam diretamente ou indiretamente a infiltração da água no solo, favorecendo ou desfavorecendo a ocorrência de erosão (Figura 1). Por sua vez a voçoroca pode diminuir a infiltração de água no solo, agravando ainda mais o problema.

Assim, esta postura diante da origem do tema gerador de um processo educativo e sua evolução e desmembramento dialético, superando os

próprios conflitos cognitivos para o entendimento do processo, chegando a compreensão do problema específico como a baixa infiltração da água no solo, vão ao encontro da perspectiva da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2002; TRIPP, 2005) e a abordagem dos mapas conceituais (MOREIRA, 2005).

#### **A oficina “Controle de Voçorocas”**

Toda a seqüência de atividades da oficina foi organizada como um fio condutor para levar a encaminhamentos concretos e adaptados a realidade local, conseguindo partir do conhecimento dos assentados e ressignificá-los, aprofundando o entendimento do problema e suas formas de mitigá-lo e preveni-lo. Cada uma destas atividades teve suas características próprias e portanto será analisada individualmente, para que se possa avaliar de maneira mais criteriosa dos passos dados.

#### Visita de intercambio

Nesta visita os assentados constataram as dimensões que o processo erosivo pode alcançar, pois a voçoroca na propriedade visitada se encontrava em dimensões muito maiores em relação às existentes no assentamento. O intercambio planejado coletivamente no Grupo de Observação de Solos, foi importante porque surgiu a partir da curiosidade dos assentados por outras formas de controle de voçorocas, promoveu a a reflexão e a avaliação sobre a eficácia de tais formas para todo grupo, e ressaltou a necessidade de intervenções que complementem as barreiras físicas. Alguns assentados avaliaram que seria necessário realizar um trabalho mais intensivo na área de captação de água, se tornando um consenso sobre a questão, pois já perceberam que somente o trabalho de construção de barreiras para conter a velocidade da água não estava sendo suficiente para evitar o agravamento do problema. Foi possível observar que apesar das

tentativas de contenção a mesma ainda continuava em atividade.

As analogias feitas entre os diferentes ambientes da propriedade e o assentamento, relacionado com a fragilidade destes ambientes, indicou também reflexões importantes para a construção do conhecimento em relação ao ambiente local, propondo uma estratificação dos ambientes do assentamento.

*“Nossos lotes vão ser assim também. É um morro, uma grotã, e uma baixada. Vamos ter que aprender a lidar com esses ambientes e como prevenir a voçoroca, pra não chegar nesse ponto”.* (Assentado, 56 anos, ex-agregado da fazenda).

Essa percepção já demonstra que o universo cognitivo dos envolvidos no grupo de observação de solos, começa a ser problematizado e para tanto correlações são feitas, fato que resulta na ampliação da noção do conceito do controle da voçoroca, não mais só por medidas paliativas de contenção, mas também outras que de fato evitem a atividade do processo. Nas avaliações individuais, foi bastante discutida a importância de viagens de reconhecimento de outras experiências para ver os erros e os acertos de cada uma.

#### Avaliação da intervenção – construção de paliçadas

Durante a visita a área da voçoroca para observação das atividades iniciais de controle da erosão, constatou-se que as paliçadas de bambus cumpriram o papel de redução de velocidade da água e retenção de sedimentos. Como observado na experiência do agricultor vizinho com controle de voçoroca, os participantes constataram que seria necessário também fazer intervenções para aumentar a infiltração e diminuir a velocidade da água. Este foi o elo entre o problema e a

necessidade de entendimento das causas do problema, resgatando o mapa conceitual anteriormente construído na perspectiva de orientar os fatores centrais para entendimento do processo erosivo.

Já, neste primeiro momento, foi possível perceber as diferenças entre a compreensão individual dos conceitos envolvidos no processo de erosão e voçoroca no grupo. Após discussões e reflexões a respeito, chegou-se a definições conceituais de significância, com o conceito de erosão e voçoroca que exprimissem a compreensão do grupo. Foi compreendida erosão como um processo anterior à voçoroca e que merece muita atenção visto que são os primeiros sinais de degradação que indicam que cuidados devem ser tomados para evitar e mitigar o agravamento antes de chegar à formação das voçorocas. Lima (1999) discute que a gravidade da evolução da erosão não deve ser subestimada e que a inexistência de sulcos, ou quando muito a presença de sulcos superficiais e ocasionais ou rasos, pode criar no pequeno agricultor, a falsa impressão de que tudo “está bem” ou dentro do aceitável, tendo necessidade de um entendimento da erosão como processo gerador de voçorocas. A partir destas discussões surgiram algumas aproximações de definições, e finalmente chegou-se a síntese proposta por um assentado:

*“Erosão é quando a água da chuva carrega terra para baixo e voçoroca é quando carrega muita terra, fazendo as valetas e chegando ao Horizonte C”.* (Assentado, 42 anos, origem rural, proveniente do Sul de MG).

#### Observação de perfis do solo

Seguindo a orientação dos temas centrais do mapa conceitual, nesta atividade foi possível verificar em campo, diferenças entre o tipo de solo nos perfis observados (estrutura dos solos, textura,

consistência, pegajosidade, infiltração de água e profundidade) e entre os diferentes horizontes de cada perfil, levando a questionar-se sobre o influencia disso na susceptibilidade à erosão (Figura 3). Conhecimentos foram construídos unindo os saberes popular e acadêmico, para responder aos questionamentos do grupo. Foi possível perceber a apropriação dos assentados quanto aos atributos e características de cada solo.

*“é uma outra natureza da terra que fica mais fraca e agüenta menos a força da água”.* (Assentado, 42 anos, origem rural, proveniente do Sul de MG).

A observação dos perfis de solos e a discussão sobre o histórico da área afetada, foi importante para o entendimento do processo em função do uso da terra e do manejo do solo empregados pelo antigo proprietário. Essa relação subsidiou o interesse do grupo em entender o impacto do manejo do solo no processo de erosão e fomentou o interesse pelas próximas atividades.

*“A voçoroca era, ainda em 1998 pequena. Em 1996 parou de funcionar a usina e o canavial deixou de ser cultivado. Quando havia a cana era possível passar de caminhão dentro da área onde hoje é a voçoroca. Antigamente a estrada era o controlador da água, desconcentrando daqui. O novo uso dado ao solo foi a pastagem. Desmatou-se grande parte da área para plantar braquiária. A água já descia para a área em que se encontra a voçoroca, mas com o pisoteio do gado e a formação de caminhos da água, aumentou a enxurrada”.* (Assentado, 56 anos, ex-agregado da fazenda).

#### Atividades práticas

As atividades práticas, focando os fatores que interferem na erosão nos distintos ambientes do

assentamento, permitiram observação direta da infiltração da água no solo, na destruição de sua estrutura e no transporte do mesmo.

- Simulação do impacto da gota de chuva (teste do torrão)

A atividade de destruição do torrão do solo com água foi a mais eficiente (figura 3), tanto no sentido de observar as diferenças entre os solos em relação a infiltração da água, quanto de observação da susceptibilidade do solo à erosão, haja visto que também foi possível constatar as diferenças quanto à destruição da estrutura dos diferentes solos existentes no assentamento (torrões de horizontes B e C de Argissolo e Cambissolo). Os assentados constataram a maior susceptibilidade de destruição dos agregados do solo do Cambissolo em relação ao Argissolo, relatando que o Cambissolo era mais “fubazento” e que o mesmo se desfazia igual a um “sorvete” derretendo, com grande susceptibilidade à erosão. Quanto ao Argissolo, que para o grupo de observação do solo, é mais “canjiquento”, parecendo uma “canjica grossa” a água forma uma película superficial, também chamada de espelho d’água e tende a escorrer, antes de infiltrar, relacionado assim a uma grande possibilidade de escorrimento superficial e conseqüente erosão, embora menor que do Cambissolo. Comparando uma amostra de Latossolo, de comportamento muito diferente dos dois já citados notou-se que este funciona como uma “esponja” conferindo boa permeabilidade. Essa percepção do grupo corrobora empiricamente com o entendimento científico apresentado por Machado (2007), sobre a susceptibilidade de diferentes tipos de solos à erosão.

Também foi percebido pelo grupo que o Horizonte C, é uma camada que não deve ser exposta, devido a sua fragilidade e susceptibilidade a erosão, sendo chamado pelos assentados de “sorvete derretido”.

Esta observação demonstra maior entendimento e coerência por parte do grupo indo ao encontro (o que vai “de encontro” vai “contra”, o que vai “ao encontro”, converge) com o que se discute por Morais et al., (2004), onde os saprolitos, a camada ou horizonte C, com características da rocha matriz, principalmente sobre embasamentos cristalinos, como ocorre no

assentamento, podem apresentar alta erodibilidade, e conseqüentemente, formar voçorocas quando essa camada é exposta aos agentes erosivos.

- Teste de infiltração (retenção de água)

O teste de infiltração de água ou retenção de água no solo usando funis não apresentou os



Figura 3: Observação de perfil de solo para entendimento das características específicas dos solos do assentamento.

resultados esperados. A água demorou muito para percolar e as diferenças no volume não foram significativas a olho nu. Sugere-se que o teste seja melhor calibrado, em relação ao volume de água e de solo usados, assim como a forma de preparar o solo para o experimento. Este método pode ser aplicado de forma mais didática em áreas que apresentem solos com texturas diferentes (o que não é o caso do Assentamento em questão) comparando solos de texturas diferentes (arenoso e argiloso), no qual as diferenças no volume percolado serão bem mais significativas, subsidiando debates quanto à infiltração de água em solos de diferentes textura e seus impactos no processo de erosão.

- Simulação de diferentes manejos e sua influência no processo erosivo.

A simulação do manejo e os impactos no processo erosivo permitiu observar as diferentes tendências de erosão em cada uma das situações sendo que, além de constatar forte tendência à erosão do Argissolo em todos os sistemas, também foi possível constatar que no quadrante com terra nua e revolvida, houve maior perda de solo do que no sistema de manejo sem revolvimento. O quadrante com solo coberto com palhada foi o menos susceptível a erosão, ressaltando a importância de deixar o solo sempre coberto.

Esta última experiência gerou discussão em torno das propostas de uso do solo no assentamento. Foram observadas propostas diferenciadas quanto ao tipo de uso do solo pretendido no assentamento, o que reflete no entendimento dos conceitos. Alguns assentados insistiram nas vantagens do uso do fogo, aração constante, como forma de preparar o solo, melhorando a estrutura do solo e o controle de plantas espontâneas. Outros tenderam mais pelo manejo conservacionista, com o revolvimento mínimo do solo e a perspectiva agroecológica

potencializada pelas observações desta atividade que demonstrou na prática, o impacto do manejo sobre a erosão dos solos.

### **Apresentação e reconstrução do mapa conceitual**

Na abordagem mais teórica, tentou-se construir junto com os assentados o mapa conceitual que eles já tinham do processo. Entretanto, percebeu-se ainda muita dificuldade de sistematizar, pois eles apresentavam níveis distintos de conhecimento e percepção. Assim, optou-se por apresentar o mapa conceitual que foi construído anteriormente pelos pesquisadores, para abordar o tema, tentando reconstruí-lo a partir da perspectiva dos assentados, utilizando os conhecimentos que foram construídos e consensuados ao longo das atividades realizadas.

Mesmo tendo sido incitado aos assentados, desde o primeiro momento, a questão do uso do solo como o fator causador do processo de erosão, tratou-se o tema sem perder de vista que este era apenas um dos componentes envolvidos no processo. Assim, a apresentação e validação do mapa conceitual atingiu o objetivo de auxiliar na ordenação dos conceitos sobre o tema para o grupo. Foram relacionados os fatores apresentados no mapa, com a ação antrópica de forma que conseguiu-se compreender as relações entre cada tipo de solo do assentamento, com o manejo que deve ser adotado posto as características edafoclimáticas do ambiente. Neste sentido foi possível inferir sobre as práticas que devem ser adotadas diante de cada ambiente destes. Notou-se que o manejo do solo é o fator que pode ser melhorado e modificado para evitar novos processos erosivos

### **Síntese das Atividades**

Durante as discussões realizadas nos grupos, foram sistematizadas algumas propostas de intervenção e manejo para o controle e prevenção

de voçorocas. Para cada proposta apresentada pelo grupo houve a tentativa de subsidiá-la apresentando explicações científicas que justificasse a mudança no manejo.

A partir do tema central do mapa conceitual, “infiltração da água no solo”, os assentados puderam construir estratégias mais amplas de controle de erosão e propor formas de uso da terra mais sustentáveis.

Estas propostas subsidiaram discussões posteriores. constatou-se consensos, dúvidas e divergências entre propostas, consolidando um planejamento para o controle da voçoroca no assentamento (Quadro 1). Estas propostas foram discutidas com toda a comunidade, seguida de encaminhamentos práticos de intervenção com o objetivo da mitigação do processo erosivo.

Todas as propostas estão direta ou indiretamente relacionadas com o conceito chave trabalhado, demonstrando a percepção e entendimento do grupo sobre os impactos do manejo na qualidade dos solos do assentamento. Este aspecto é o que de fato tem significado para os assentados, a partir de onde o conhecimento foi ressignificado, criando possibilidade de avanço no uso e ocupação dos solos do assentamento (LEITE, 1996).

Após a discussão das propostas da oficina junto com toda a comunidade, a área de voçoroca foi cercada. Notou-se que a falta de recursos financeiros que possibilite a concretização de ações no sentido de manejo e conservação de recursos naturais impedem ou retardam, em muitos casos, ações de cunho conservacionista

Quadro 1: Síntese dos consensos, dúvidas e encaminhamentos obtidos ao final da oficina.

Consenso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercar a área: evitar o uso como pasto para o gado.</li> <li>• Mudar o fluxo da água na cabeceira da voçoroca.</li> <li>• Plantar dentro da voçoroca árvores para produção de frutas e madeira, capim cameron e napier, mucuna, guandu, etc.</li> <li>• Plantar em nível fora da voçoroca faixas com colônia, cana de açúcar, guandu, banana, árvores frutíferas e para produção de madeira – corôes vegetativos.</li> <li>• Utilizar a área pra a produção de mel</li> </ul>
Dúvidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar pneus ou bambu na construção de barreiras no interior das voçorocas?</li> </ul>
Divergências / motivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantar bambu dentro da voçoroca / por ser uma planta muito agressiva, não permitindo o crescimento de outras consorciadas.</li> </ul>
Encaminhamentos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1º. Cercar a área: materiais (moirão e arame)</li> <li>2º. Plantar diversos tipos de plantas passíveis de exploração para revegetar a voçoroca e bacia de contribuição</li> <li>3º. Plantar em nível fora da voçoroca.</li> <li>4º. Construção de barreiras de contenção com pneu ou bambu</li> </ol>

demandados por famílias assentadas da reforma agrária. Outro fator determinante para maior ou menor participação dos assentados nestas ações conservacionistas passa pelo tempo dispendido em uma atividade sem retorno econômico imediato. Entretanto o esforço do grupo desempenhado para realizar as atividades, e a superação de medidas paliativas para resolução do problema por ações concretas e efetivas defendidas pelo grupo diante de toda a comunidade, através de argumentos embasados cientificamente indicam que o Grupo de Observação dos Solos incorporou a perspectiva conservacionista e entendeu os processos erosivos e conseqüentemente como controlá-los e evitá-los.

Partir da construção deste mapa conceitual foi fundamental para sintetizar os conhecimentos e construir estratégias metodológicas para o trabalho em grupo, garantindo a construção do conhecimento. A seqüência de atividades planejadas e organizadas numa perspectiva de construção do conhecimento contribuiu para um bom entendimento do problema em questão, visto que conseguiu resgatar e avaliar os aprendizados anteriormente construídos.

### Conclusões

1) A metodologia utilizada para a realização da oficina sobre o controle de voçorocas foi eficiente e possibilitou a aprendizagem significativa.

2) Houve avanço qualitativo no universo cognitivo do grupo, com um maior entendimento do problema e busca por soluções concretas baseadas nos novos conhecimentos construídos, dentro da perspectiva da pesquisa-ação, subsidiando e potencializando as ações mitigadoras desenvolvidas e preventivas do processo de erosão dos solos dentro do assentamento, através dos planejamentos produtivos.

3) Os mapas conceituais foram importantes para a organização dos conceitos, conteúdos e métodos na elaboração e execução deste projeto

pedagógico sobre erosão dos solos tanto para os pesquisadores, quanto para o “grupo de observação de solos”.

### Agradecimentos

Às famílias do assentamento Olga Benário pelo compromisso em transformar a realidade em que vivem e ao CNPQ, CAPES e a FAPEMIG pelas bolsas e financiamento do projeto, sem o qual não seria possível a realização desse trabalho.

### Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. N.. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia. São Paulo. 1970. v. 20, 26p.
- BAHIA, V. G. CURI, N.; CARMO, D. N. Fundamentos da erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 176, p. 25-31, 1992.
- CARR, W e KEMMIS, S. **Becoming critical: Education, Knowledge and action research**. Brighton, UK: Flamer Press, 1986.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA; Rio de Janeiro: EMBRAPA solos, 2006. 306 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 9a. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1981.
- FREITAS, H.R. Contribuição da etnopedologia no planejamento da ocupação e uso do solo em assentamentos rurais. 174f. Tese (Pós-graduação em Solos e nutrição de plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa.
- INCRA. **Lauda de vistoria e avaliação do imóvel Fazenda Santa Helena**. Belo Horizonte. 2005.
- LEITE, L. H. A. Pedagogia de Projetos: intervenção no presente. **Presença Pedagógica**. v.2, n. 8, mar/abr. 1996. p. 24-31.
- LIMA, H. V. de. **Confronto de enfoques na avaliação da qualidade do solo pelo produtor rural**. Areia-PB: PIBIC/CNPq/UFPB (Relatório Final Técnico Científico). 1999. 39p.
- MACHADO, R.L.; CAMPELLO, E.F.C.; RESENDE, A.S. **Recuperação de Voçorocas em Áreas Rurais**. Disponível em: (<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistema-de-producao/vocoroca/autores.htm>). Acessado em 22/11/2007.

- MANCIO, D. Percepção ambiental e construção do conhecimento de solos em assentamento de Reforma Agrária. Viçosa; Universidade Federal de Viçosa, 2005.152p. (Tese de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), 2008.
- MORAIS, F.; BACELLAR, L. A. P.; SOBREIRA, F. G. Análise da erodibilidade de saprólitos de gnaiss. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1055-1062, nov. 2004.
- MOREIRA, M.A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**. 4(2): 38-44, 2005.
- MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. DE A.; MACHADO, V. A. Educação em Solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa. 30:733-740, 2006.
- RESENDE, M. et al. Ambiente agrícola: percepção e interpretação. Alternativas: **Cadernos de Agroecologia – Solos**. AS-PTA, 1996. p.18-21.
- SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo em campo**. 5ª. Ed. Revista ampliada Viçosa, Sociedade Brasileira de Solos, 2005.