

GESTÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA TENDO POR BASE UM PROCESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Irene Carniatto¹, Angela Iara Zotti¹, Ana Maria M. A. Vasconcelos¹, Nivaldo Eduardo Rizzi², E-mail: irenecarniatto@yahoo.com.br

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

² Universidade Estadual do Paraná - UFPR

Palavras-chave: bacia hidrográfica; Educação Ambiental; Investigação Narrativa; mata ciliar; percepções ambientais; uso e ocupação do solo.

Resumo:

O estudo da bacia hidrográfica oferece condições ideais para o desenvolvimento integrado de estudos ecológicos relacionados à estrutura e dinâmica do ecossistema, visando ao manejo e sua conservação. A pesquisa teve por objetivos caracterizar e avaliar o uso dos recursos naturais das microbacias e investigar como a Educação Ambiental Participativa apresenta possibilidades e limites para estimular e capacitar a comunidade à gestão ambiental. A metodologia apoiou-se na pesquisa-ação-participativa e Investigação Narrativa. Os resultados foram analisados a partir de três abordagens: status-pressão-resposta. Na Microbacia Santa Rosa, 71% dos moradores da comunidade apontam a inadequação das estradas como o principal problema ambiental e foram levantados 30 km de estradas a serem adequadas, 600 ha de terraços a serem recuperados e 15.000 m de cercas a serem instaladas. A pressão é registrada com a falta de 27% da área em ambiente ciliar e 66% de reservas legais a serem implantadas. Na Microbacia Xaxim, precisam ser implantados 521.5269 ha (62%) de ambiente ciliar e 357,5802 ha (66%) em reservas legais. Os resultados podem subsidiar a continuação de um programa de Educação Ambiental Participativo a fim de estimular e capacitar a comunidade para uma nova compreensão do ambiente e torná-la ativa e participativa na gestão ambiental da microbacia.

Introdução

Nosso tempo está marcado pela crise ambiental. No entanto, esta crise é de civilização, de um modelo econômico, tecnológico e cultural. O atual modelo civilizatório, dominante e exploratório, degrada, depreda o ambiente e ignora os limites biofísicos da natureza. Tal crise ambiental não é ecológica, mas social, marcada por grandes desequilíbrios ambientais não gerados pela natureza e sim pela ação depredatória do homem sobre o Planeta.

O acelerado crescimento demográfico e econômico do País, o elevado padrão de consumo, aliados a uma cultura da água como recurso

inesgotável têm, nos últimos trinta anos, promovido grandes mudanças e interferências nos ambientes.

No século XX, o consumo da água multiplicou-se por seis, duas vezes a taxa do crescimento demográfico mundial. Entre 1950 e 2001, a população mundial duplicou, passando de 2,3 bilhões para 5,3 bilhões de habitantes. Nesse período, o consumo de água *per capita* quadruplicou e aumentou de 1.000 km³ para 4.000 km³ de águas anuais (BRASIL, 2002). Atualmente, 1,6 bilhão de pessoas sofrem a grave insuficiência de água; 250 milhões de pessoas em 26 países sofrem escassez crônica de água; e em 2020 serão três bilhões, numa humanidade com oito bilhões de pessoas. Prevê-se que, em 2025, serão 3,5 bilhões de pessoas em 52 países nessa situação (BOFF, 2005; FRIEDERICH, 2005).

Em 1940, a população brasileira era de 40 milhões de habitantes, dos quais 32% viviam em núcleos urbanos, correspondendo a 12,8 milhões, enquanto a maioria da população vivia na zona rural. Hoje, mais de 80% da população brasileira vive nas cidades (BRASIL, 2002).

O uso desenfreado dos recursos ambientais, com o extermínio de milhares de espécies, animais e vegetais inseriu o pensamento de toda a humanidade na dicotomia: desenvolvimento versus preservação ambiental, segundo Arguelles (2001).

A partir desta dualidade, que promoveu o conceito de que o Homem poderia dispor da natureza em seu próprio benefício a fim de promover o desenvolvimento econômico e o acúmulo de bens e capital, a primordial consequência acarretada foi a devastação ambiental. A pobreza de muitos e a riqueza de poucos, catástrofes e destruição ambiental, doenças, fome, escassez de alimento, água, moradia, de todo tipo de indispensáveis condições materiais, morais, bem como espirituais são consequências daquilo que hoje se vê.

Por suas ações, o homem deixou de realizar a tarefa básica e precípua de sua existência, ou seja, cuidar da Terra. Pelo contrário, explorou, dizimou, destruiu e exterminou milhares de seres vivos, e ainda, continua fazendo. Deixou de se pautar pela “Ética do Cuidado” (BOFF, 1999; 2003), pelos princípios da vida, e hoje, muitos se esforçam porque já compreendem a gravidade e irreversibilidade da situação sócio-ambiental em que nos encontramos.

Entre as maneiras possíveis de minimizar o problema, em busca do equilíbrio social e ambiental, destacam-se: o controle da natalidade, a reorientação para o consumo, um ensino técnico adequado, os estudos de impacto ambiental, controle do crescimento econômico e industrial, dentre outras. No entanto, sem a exclusão nem avaliação dos efeitos de cada uma dessas iniciativas e linhas de ação, a Educação Ambiental (EA) apresenta-se como uma das principais possibilidades para a condução dos problemas ambientais. Uma Educação Ambiental que oriente para a mudança de postura e adoção de novos valores, desta geração e das novas civilizações, e resgate o direito à vida e a dignidade humana. Com esse pressuposto, tanto as ações de caráter educativo como o desenvolvimento de pesquisas

outros. E se compromete com a prática, associada a uma ação consciente, no sentido de aliar conhecimento e mudança.

Para o segmento gestão e caracterização físico-ambiental dos recursos naturais de cada microbacia, foi feito um levantamento das propriedades rurais em campo, com GPS e a ajuda documental das escrituras das propriedades. Foi possível, também, obter a correção das coordenadas dos cursos d'água da área amostrada, a localização das estradas, estabelecer as divisas das propriedades e ajustá-las às suas respectivas áreas, avaliação e medição das benfeitorias e levantar *in loco* cada um dos seus usos e aptidão do solo.

A análise dos resultados assentou-se sobre a metodologia *status-pressão-resposta* (PER). Este modelo foi adotado pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) para realizar a Avaliação das Águas do Brasil (OCDE, 2000 citado por BRASIL, 2002), no qual se relaciona no *status* o estado inicial do uso e ocupação dos solos e dos recursos hídricos, tratando sobre seus aspectos qualitativos e quantitativos. Na segunda parte, são identificadas as *pressões* exercidas pelas atividades antrópicas sobre o ambiente, modificando assim o *status*. E como *respostas* são consideradas as medidas técnicas de gestão e as atividades de Educação Ambiental já realizadas e as sugeridas nas microbacias em apreço. Neste trabalho, serão enfocadas apenas algumas pressões identificadas no estudo destas microbacias.

Na Bacia Paraná III, estudos têm sido realizados em diversas microbacias, das quais o presente estudo faz parte, desenvolvidos pelo Programa Cultivando Água Boa da Itaipu por meio de diversas parcerias com instituições e os municípios da região. Na Microbacia Xaxim, as atividades foram desenvolvidas em convênio com a FUNCEFET (Fundação CEFET, Medianeira) resultando no levantamento de 183 propriedades no ano de 2005/2006. Na Microbacia Santa Rosa o projeto foi realizado pela UNIOESTE (*Campus* de Cascavel) além de uma amostragem inicial de 32 propriedades, no ano de 2006.

Os dados levantados em campo em cada propriedade rural, pelos acadêmicos e pesquisadores, foram mapeados, geoprocessados, tratados, convertidos, armazenados e disponibilizados no Banco de Dados SIG@LIVRE Itaipu (2007b), a partir do qual foi possível emitir relatórios em diversas modalidades e temas, gerar mapas, tabelas e gráficos, usados para análise, neste estudo.

Resultados e Discussão

Impactos da Agricultura

Em função da introdução da agricultura e pecuária bovina e suína que se expandiram a partir dos migrantes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e da região norte do Paraná, a paisagem rural do oeste paranaense foi dominada por plantações de soja, trigo, milho e, em menor escala, por cana-de-açúcar e pastagens. As condições favoráveis como clima e solo fértil incentivaram agricultores a permanecerem no oeste do Paraná. A forma

como a colonização ocorreu foi semelhante à ocupação da região norte, quanto aos resultados da total modificação de sua paisagem natural, com redução da cobertura vegetal, alterações significativas na qualidade dos solos, das águas e até mesmo do clima (MENDONÇA, 1996; FRANÇA, 1997 *apud* FÁVARO E STIPP, 2003) e (MAACK, 2002). O mesmo foi estabelecido nas Microbacias Santa Rosa e Xaxim, principalmente na produção da agricultura, pecuária de leite e suinocultura.

A ocupação do solo pela atividade agropecuária tem crescido em importância no comprometimento da quantidade e qualidade das águas de superfície, uma vez que, tanto a água como os sedimentos perdidos com o escoamento superficial são cada vez mais ricos em nutrientes. Grande parte da degradação da água tem como foco a poluição não pontual ou difusa e a enxurrada passa a ser a sua grande responsável, pois pode alcançar os mananciais, quando não é devidamente detida pelos mecanismos de preparo adequado do solo (BERTOL, 2005).

Essas ações não afetam tão somente a qualidade do solo, uma vez que várias toneladas de terras férteis são perdidas em função das ações implementadas, mas também a flora e fauna são amplamente prejudicadas (OLIVEIRA; ALVES, 2002).

No presente estudo foi possível observar que as Microbacias Santa Rosa e Xaxim refletem o que ocorre em todo estado, destacando-se entre alguns fatores a área plantada com agricultura. No estado do Paraná, a área plantada com o milho, a soja e o trigo sobressai-se com cerca de 77% do total de produtos cultivados (PARANÁ, 2007).

Um estudo, no qual se identificou a aptidão do solo da Região Oeste Paranaense, demonstrou que as terras indicadas para lavouras atingem 3.938.708 ha, 84,50% da extensão e as terras adequadas à pastagem plantada somam 127.355 ha, 2,80% da superfície da mesorregião. As áreas sem condições de responder à atividade agrícola abrangem 322.085 ha, ou seja, 7% da mesorregião, sendo melhor utilizada para a preservação da flora e da fauna. Em 38.197 ha, menos de 1% da mesorregião, é recomendada a utilização da silvicultura, em áreas de relevo forte ondulado ou montanhoso (AMBIENTEBRASIL, 2007).

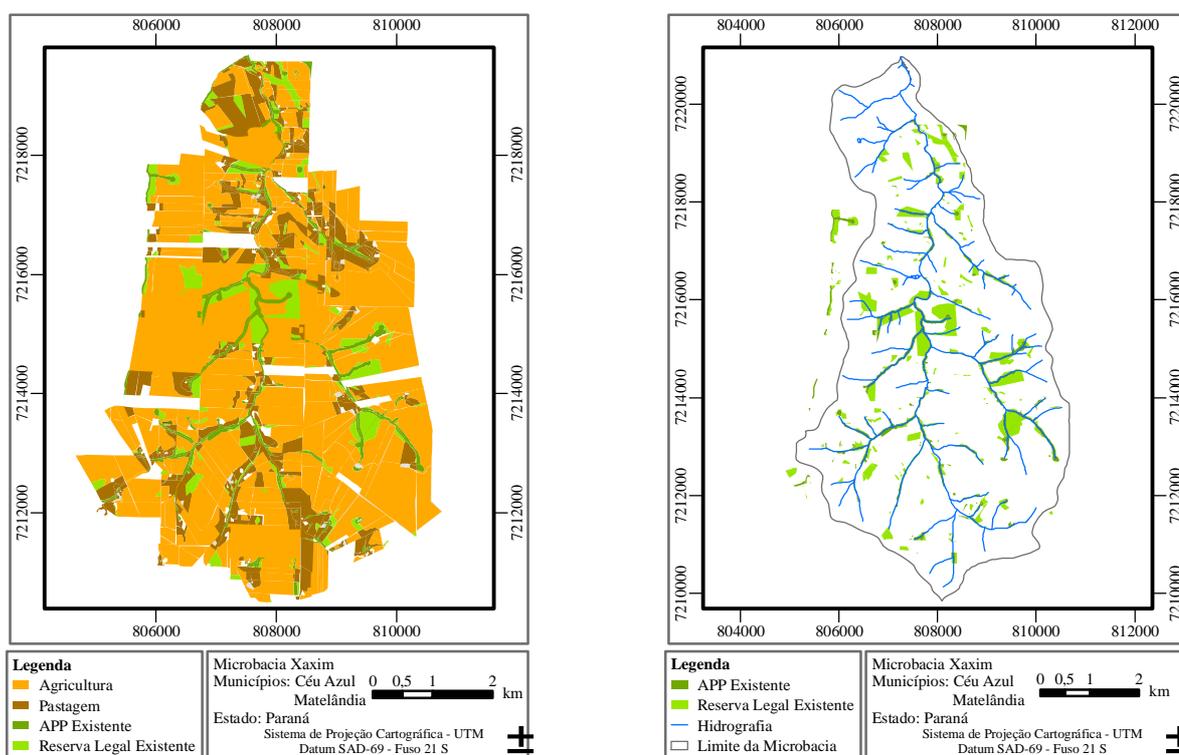
Tabela 1. Características das Microbacias Hidrográficas de Santa Rosa e Lajeado Xaxim

Tamanho das Propriedades das Microbacias Hidrográficas						
Tamanho (ha)	< 5	5 – 10	10 - 15	15 - 20	20 – 30	> 30
Santa Rosa	15	0	10	1	0	1
Lajeado Xaxim	20	48	44	18	30	23
Uso e ocupação das Terras						
Cobertura do Solo (ha)	Mata Ciliar existente	Mata Ciliar Implantar	Reserva Legal Existente	Reserva Legal Implantar	Área de Agricultura	Área de Pastagem
Santa Rosa	8,26	3,05	13,98	27,13	169,87	11,39
Lajeado Xaxim	324,01	521,52	185,25	357,58	2234,31	473,76
Distribuição do Número de Animais nas Bacias						
Cabeças	Suínos	Bovinocultura de Leite	Bovinocultura de Corte	Avicultura		

Santa Rosa	41	93	31	14085
Lajeado Xaxim	203	743	281	51315

Fonte: Os autores, dados de Itaipu, 2007b.

O levantamento realizado na Microbacia Santa Rosa demonstra que, 74,50% da área são ocupados pela agricultura, e 4,99% pela pecuária (destinados à subsistência como pecuária de leite) e os demais usos correspondem a 20,51% da área. Na Microbacia Xaxim, também há o predomínio da agricultura, seguido da pecuária, dos 3.265,78 ha levantados na bacia, 2.234,31 ha são ocupados pela agricultura, que equivalem a 68,41% da área total, as pastagens representam 473,76 ha (14,51%). Os resultados estão na Tabela 1 e Mapa A da Figura 2.



Mapa A

Mapa B

Figura 2. Mapa do uso atual do solo na Microbacia Xaxim (Figura A). Mapa das áreas existentes de ambiente ciliar e reserva legal na Microbacia Xaxim (Figura B)

Fonte: Os autores, dados brutos de Itaipu, 2007b.

Observa-se nas microbacias estudadas que as áreas de produção da agricultura e pecuária demonstram um paralelo com a área do estado do Paraná e da Mesorregião Oeste Paranaense. No caso, enquanto no Paraná a área de agricultura é de 77%, na Microbacia Santa Rosa é de 74,50%, sendo a agricultura convencional utilizada no binômio soja x trigo, variando nas culturas da safra de inverno para trigo, milho ou aveia.

Assim, mais uma vez é possível reafirmar a tese de que a bacia é uma unidade fundamental, representativa para gestão do solo. Considerando a complexidade do sistema estadual, sempre poderá guardar

uma similaridade entre alguns aspectos, que ajuda a compreender, explicar e analisar o todo do qual a microbacia faz parte.

Pressão Populacional na Microbacia

Segundo Brutisworo (2000) a pressão populacional sobre a terra é um dos principais problemas em muitos países em desenvolvimento. Grande parte dos problemas ambientais tais como o desflorestamento, erosão, seca e enchentes tiveram suas origens em virtude dessa pressão. Assim como diz Brutisworo (ibidem), em relação às microbacias estudadas, observa-se que o crescimento populacional e as demandas econômicas com as inovações tecnológicas agrícolas e para uso familiar bem como a mudança de padrão de consumo obrigam os produtores das áreas rurais a aumentar suas terras cultivadas, a fim de fazer frente a esses incrementos de demanda, caso contrário, serão forçados a abandonar suas terras e procurar novas fontes de renda. Esta análise é também, compartilhada pelo MMA no documento que diz: “A falta de uma política agrícola que promova a fixação do homem no campo favorece o constante fluxo migratório” (BRASIL, 2003).

Na Microbacia Santa Rosa o maior número de propriedades encontra-se na faixa de 0 a 5 ha, representando 46,88%. Já na Microbacia Xaxim, de acordo com os dados obtidos, o maior número de propriedades encontra-se na faixa de 5 a 10 hectares (26,82%). Somando-se as propriedades com área menor que 30 ha na Microbacia Xaxim, corresponde a 87,17% e na Microbacia Santa Rosa 96,87%, que se constituem em pequenas propriedades, definidas segundo a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 2001 que estabelece como a pequena propriedade rural, aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja área não supere a trinta hectares (BRASIL, 2001).

Algumas respostas da Investigação Narrativa, realizada na Microbacia Santa Rosa, apontam para a questão da fixação da família, ou seja, do homem ao campo, e demonstram que geralmente é a família que cuida da propriedade, mas pela mecanização são necessárias poucas pessoas. Na amostra realizada, os moradores relatam que em 22 propriedades existem 81 pessoas da família que trabalham na propriedade e que nas outras 10 propriedades não têm nenhum familiar trabalhando ou cuidando da terra, existindo ainda 09 assalariados, 12 arrendatários e 03 na categoria outros. Sobre o número de familiares que trabalham nas propriedades, eles revelam que em 59% das propriedades são apenas de 1 a 3 familiares que trabalham, em 17% das propriedades têm 4 a 6 familiares trabalhando e 24% apontam a não existência de familiares que trabalhem lá. A agricultura é arrendada a alguém que possui maior área de terra e maquinário, os donos apenas cuidam das pequenas culturas de subsistência e dos animais, ou ainda, muitas famílias têm vendido suas terras.

A agricultura dessas bacias reflete a grande produção agrícola de trigo, soja e milho no Paraná, com a participação crescente das cooperativas no setor industrial, que têm contribuído para aumentar a capacidade

competitiva da agricultura do estado. No entanto, os problemas são diversos e atingem principalmente a conservação dos sistemas naturais, entre eles o solo, a água e a floresta. Mas é necessário também, focar os problemas sociais, tal como apresentado no texto da Conferência Nacional de Meio Ambiente: “Este modelo de produção não contribui para a segurança alimentar. A monocultura e a intensificação da criação animal causam problemas sociais e ambientais, tais como concentração da posse da terra, empobrecimento dos agricultores familiares, êxodo rural e degradação dos recursos naturais” (BRASIL, 2003).

A Contribuição da Pecuária na Poluição da Microbacia

O levantamento e estudos realizados do rebanho, existentes nas microbacias, demonstram que o plantel de aves é quantitativamente o mais expressivo. A Microbacia Santa Rosa apresentou 14.085 aves na amostra realizada, seguido pelo rebanho bovino com 124 animais e 41 suínos. Na Microbacia Xaxim existe um plantel de 51.315 aves, 1024 bovinos e 203 de suínos (ITAIPU, 2007b).

Esta é uma característica local que difere das outras regiões do estado. No Paraná, o maior rebanho é o bovino com o registro de ter o oitavo maior rebanho do Brasil e ocupar a quarta posição em abate, com cerca de 1 milhão de cabeça/ano. A bovinocultura está disseminada por diversas regiões, mas é no Norte do estado que a maior parte do rebanho se concentra (IPARDES, 2007).

Uma das atividades pecuárias mais impactantes ainda é a suinocultura, pelo volume e qualidade dos dejetos. Portanto, faz-se necessário dar especial atenção a essa atividade, ainda que o número de animais não seja elevado, mas a maioria dos seus dejetos resultava em poluição direta aos cursos d'água, antes da implantação deste programa.

Considerando a natureza do impacto e o grau de poluição que a suinocultura acarreta, foram estimadas a quantidade de dejetos e a sua disposição final. Para cada animal foi estimado o volume unitário de dejetos (Litro/dia), de acordo com a categoria na qual se enquadra. Para fêmeas em maternidade, foram estimados 27 L/d de dejetos; 16 L/d para suínos em terminação; 9 L/d para reprodutores e 1,4 L/d para leitões em creche. Assim, o resultado na área pesquisada da Microbacia Santa Rosa foi de 248,2 L/dia e 90,59 ton/ano de dejetos suínos. Já a Microbacia Xaxim, que possui um plantel maior, produz 65.373,96 L/dia, que resulta em 23.861,49 ton/ano.

Para atender a essa demanda de disposição final de dejetos, foram levantadas as condições de criação, alojamento dos animais e saneamento para os dejetos. Foi realizado o diagnóstico dos dejetos produzidos em cada propriedade, o sistema de tratamento, transporte e utilização desses e as características do plantel. Após análise, sempre que necessário, as esterqueiras foram projetadas, redimensionadas e alocadas no Projeto de Controle Ambiental (PCA) da propriedade.

Levantou-se que nas duas microbacias não existe propriedade com licenciamento para a atividade agropecuária. Assim, os aspectos legais de

tratamento dos dejetos, entre outros, não eram observados na maioria das propriedades da bacia.

A Contribuição dos Terraços e Estradas

Um dos principais problemas de pressão da agricultura sobre os recursos hídricos, das bacias, diz respeito à perda de sedimentos através do escoamento. Desta forma, para preservar a qualidade dos mananciais, são recomendadas, para as Microbacias Xaxim e Santa Rosa, a necessidade de associar ao sistema de manejo, inclusive no plantio direto, e outras práticas conservacionistas, como os terraços e enfatiza-se a importância da preservação das florestas nos ambientes ripários (HERNANI *et al.*, 1999 citados por BERTOL, 2005).

Na Microbacia Xaxim, quase a metade da área de agricultura não tem terraços construídos, 124.155,23 m necessitam, urgente, da implantação e 600 ha necessitam da reforma dos terraços bem como da adequação de 8.120 km de estradas. Já na Microbacia Santa Rosa, o levantamento técnico preliminar realizado pela Itaipu apresenta que, entre os principais problemas em toda a bacia, existem 600 ha de terraços a serem recuperados; 30 km de estradas a serem adequadas; 15.000 m de cercas que precisam de delimitação da área do ambiente ciliar, e impedir o acesso do gado diretamente às nascentes e cursos d'água (ITAIPU, 2005).

Estes aspectos também foram investigados com os moradores da Microbacia Santa Rosa, considerando que a maioria vive ali há muitos anos com suas famílias, buscou-se compreender como eles qualificavam o ambiente e suas percepções sobre a bacia onde vivem. Na Investigação Narrativa, as principais perguntas eram: quais as três principais carências da sua comunidade (*Questão aberta e respostas hierarquizadas*). As respostas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. “Quais são as 3 principais carências do seu bairro/comunidade?” Pesquisa qualitativa aos moradores da Microbacia Santa Rosa, Zona rural do Distrito de Sede Alvorada. Cascavel, PR. Dez/2006

Problema Relatado	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Total	%
	carência	carência	carência		
Estradas debilitadas/ readequação das estradas/ ruas. Falta calçamento nas estradas	18	7	5	30	71
Água suja trazida da vila que escorre das chuvas/ Muita água que escorre (erosão), falta a canalização da água pluvial	4	8	1	13	31
Falta coleta de lixo na região/ Presença de lixo jogado nas ruas e em locais impróprios	3	3	4	11	26

Fonte: Os autores.

Os dados demonstram que 71% das respostas dos moradores apontam as estradas como o principal e mais urgente problema na microbacia, ainda agravado pela “água suja trazida da vila que escorre das chuvas”; “muita água que escorre (erosão)” e a “falta da canalização da água pluvial” (31%). A “falta de coleta de lixo na região” foi citada em 26% das respostas dos entrevistados em suas narrativas (Tabela 1).

A pressão exercida sobre o rio e a qualidade da água, pela zona urbana do distrito de Sede Alvorada é expressiva. A inadequação das estradas em termos da altitude da mesma, com relação ao nível do terreno ao redor, a falta de uma rede coletora de água pluvial e falta de dissipadores laterais, tecnicamente bem dimensionados, para o escoamento das águas que descem pela chuva têm sido alguns dos principais problemas sofridos nas propriedades que se encontram próximas à zona urbana e contribuem diretamente para que a água da Sanga Santa Rosa não possua boa qualidade.

Problemas semelhantes são apontados por moradores da Microbacia Xaxim, quando na elaboração do Pacto das Águas, de acordo com o que apresentaram em suas prioridades: as estradas, o problema com o lixo e a ausência da mata ciliar. Assim, eles relatam: temos problemas a serem resolvidos que colocamos em nosso “Muro de Lamentações”; a falta de conservação de solo, provocando erosão; necessidade de readequação das estradas; lixo existente no rio, a maioria vindo da cidade; excesso do uso de agrotóxicos nas lavouras; falta de abastecedouros, provocando maior poluição das águas; falta da mata ciliar, ocasionada pelo desmatamento, o plantio e as pastagens vão até a beira do rio, causando assoreamento; mecanização desordenada provocada pela ganância e ilusão de algumas pessoas; aviários, esterqueiras e chiqueiros próximos aos rios e nascentes que despejam seus dejetos; pesca descontrolada, provocando a falta de peixes; dejetos da indústria que ainda estão poluindo o rio; queimadas; falta de comprometimento dos grandes proprietários; falta de informação e tecnologia para nós, pessoas das comunidades; falta de organização e conscientização das comunidades; falta de recursos financeiros para readequações nas propriedades; localização das propriedades em divisa de dois municípios, onde ninguém quer assumir seus deveres; desinteresse de alguns governantes; políticos despreparados, em sua maioria, para responder aos nossos desejos (ITAIPU, 2005).

Esta similaridade entre os problemas recorrentes nas microbacias aponta a necessidade e urgência para que as políticas públicas ofereçam a infra-estrutura para estradas, saneamento e adequado tratamento dos resíduos bem como a implementação de programas de Educação Ambiental.

Conclusões

Neste estudo, o mapeamento geoprocessado aliado à metodologia de Investigação Narrativa revelaram muitos conhecimentos sobre as bacias estudadas e seus moradores. O que permite dizer que eles conhecem aspectos fundamentais sobre os problemas ambientais e suas percepções

estão de acordo com o levantamento geoprocessado, realizado na microbacia.

As atividades de Educação Ambiental, já realizadas e em andamento, permitiram aos moradores melhor acesso às informações ambientais relevantes, além de melhorarem o nível de compreensão desses, em seus múltiplos segmentos e sobre as conseqüências das próprias ações.

Assim, evidencia-se o surgimento de uma nova postura dos proprietários com relação ao equilíbrio ambiental na bacia. Entre outras, eles demonstram preocupação com a proteção das nascentes e matas ciliares e a maioria já cercou a área destinada à APP. A água usada nos pulverizadores, para a aplicação de defensivos agrícolas, tem agora sua captação no abastecedor comunitário; é retirada de poço semi-artesiano, evitando o abastecimento diretamente nos rios. Parte das estradas foi adequada a fim de permitir o escoamento da água das chuvas.

Uma melhor compreensão permitiu que eles pudessem avaliar o modo de ocupar os espaços das propriedades, identificar quais ações necessitam de planejamento para que os mesmos busquem a necessária compatibilização com a preservação da integridade e equilíbrio quanto ao uso do solo, das APPs e Reserva Legal, recursos naturais do ecossistema da bacia hidrográfica onde moram.

Outras oportunidades de reflexão referem-se aos temas e ações gerenciais levantados no estudo, em que as comunidades apresentaram maiores limites conceituais e quais conceitos são melhor expressados por eles. Esse conhecimento foi importante para a avaliação do projeto e serviu como um ponto de partida para o planejamento das metas futuras e a continuidade de um programa de gestão e Educação Ambiental para as bacias.

Referências

AMBIENTEBRASIL. *Classificação e Aptidão Agrícola do Solo por Mesorregião*. Disponível:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?>

[base=/estadual/index.html& conteudo=./estadual/pr_solo.html#403](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/estadual/index.html&conteudo=./estadual/pr_solo.html#403)
Acesso: mar. 2007.

Andretta, Gilka M. A. Cardoso. *Valor Bruto da Produção Agropecuária paranaense 1997 a 2004*. Curitiba:SEAB/DERAL/DEB, 2006.

Arguelles, Francisco de A. Ayres. *Aspectos legais do manejo florestal sustentável no Estado do Amazonas*. Manaus - AM. 2001. 1v. 274p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) Programa de Pós-Graduação Universidade do Amazonas, Amazonas, 2001.

Boff, Leonardo. *A Ética e a Formação de Valores na Sociedade*. Palestra proferida em 12 de junho de 2003, na Conferência Nacional 2003 — Empresas e Responsabilidade Social, promovida pelo Instituto Ethos, em São Paulo.

Boff, Leonardo. A guerra da água. Artigo. 2005. Disponível:http://www.itaipu.gov.br/aguaboa/artig_texto.htm. Acesso: dez 2005 e 12 mar 2007.

Boff, Leonardo. *Saber Cuidar: ética do humano – compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. *Conferência Nacional de Meio Ambiente*. Fortalecendo o Sistema Nacional do Meio Ambiente. Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração. Esplanada dos Ministérios, Bloco B, térreo, Brasília, novembro de 2003. Também disponível em: www.mma.gov.br/conferencianacional.

BRASIL. *Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001*. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm. Acesso: 04 abr 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. *Avaliação das Águas do Brasil*. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, 2002.

Carniatto, Irene. *A Formação Inicial do Sujeito Professor - Investigação Narrativa em Ciências/Biologia*. Coleção Thésis. Cascavel: Edunioeste, 2002.

Fávaro, Fernando de Lima; STIPP, Nilza Aparecida Freres. Análise dos remanescentes florestais da bacia do ribeirão dos apertados, a partir de imagens LANDSAT. *GEOGRAFIA – Londrina – volume 12 – número 2 – jul./dez, 2003*. Disponível: <http://www.geo.uel.br/revista>. Acesso: 15 jan 2007.

ITAIPU. *Banco de Dados SIG@LIVRE Itaipu*. Disponível: http://sgabh.itaipu.gov.br/portal_sda/supervisor/index.php?resp=1. Acesso: 05 abr 2007b.

ITAIPU. *Dados Experimentais no Rio Xaxim - Monitoramento Sedimentométrico*. Divisão de Reservatório do Departamento de Reservatório e Áreas Protegidas da Diretoria de Coordenação da Itaipu Binacional. 2007a.

Maack, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

Oliveira, José Roberto Guedes de; ALVES, Valdir Aparecido. *Meio Ambiente Natural*. Disponível: http://www.cnrhshr.gov.br/artigos/mambientenat_guedes.htm. Acesso: 2002.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB. *Safra Paranaense 2004-2005*. Disponível: http://www.pr.gov.br/seab/deral/safra_paranaense_2004_2005. Acesso: mar 2007.