

ESTUDO DE CASO: CAPTAÇÃO DE ÁGUAS DA CHUVA, E O AUMENTO DA DISPONIBILIDADE, VISANDO O DESENVOLVIMENTO E A CIDADANIA NO MEIO RURAL

Mariana Esteves Vieira¹

Cristiano Sousa Benício Siqueira²

RESUMO

As más condições do relevo na cidade de Pedro Leopoldo, grande parte acidentado, e a frequente ação prejudicial das águas pluviais ocasionam erosões no solo, geram o assoreamento dos córregos e da rede hidrográfica, podendo provocar enchentes que trazem enormes prejuízos à população e ao município. Assim, o presente trabalho aborda a necessidade da construção de barraginhas nas propriedades rurais, fato que minimiza as enchentes, a poluição dos córregos e mananciais, e diminui o problema da erosão. Como estudo de caso foi escolhido o projeto “ Preservado as águas de Pedro Leopoldo”, com duração de 5 anos e ainda em fase de implantação. Até o momento mais de 400 barraginhas foram construídas em 57 propriedades. Essa ferramenta tem sido eficiente, ao captar a água das chuvas intensas e irregulares, essas barraginhas proporcionam condições para que a água nelas represada se infiltre no solo, atingindo o lençol freático proporcionando a revitalização dos cursos d’água próximos.

Palavras-chave: barraginhas, conservação de solo e água, recarga do lençol freático, área rural, desenvolvimento agrícola.

Artigo apresentado para conclusão do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário UNA Belo Horizonte, MG.

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária. UNABH, 2016, MG. E-mail: mariana.e.vieira@hotmail.com

² Graduado em Engenharia Ambiental e Geologia e Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho. Professor do Centro Universitário UNA. Belo Horizonte, MG. E-mail: cristiano.siqueira@prof.una.br

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a sobrevivência de todas as espécies que habitam a Terra. Além de indispensável a vida, a água é o suporte da maioria das atividades econômicas e sociais, como o abastecimento público, agricultura, geração de energia, indústria, pecuária, recreação, transporte e turismo. Neste sentido a sustentabilidade dessas atividades depende de formas eficientes de uso da água. Grande parte da superfície da Terra é coberta por água, desta aproximadamente 97% é salgada que correspondem aos oceanos e mares, 3% são de água doce, distribuído em 0,6% em águas subterrâneas; 2,3% congeladas, nos polos; 0,09% distribuídos em lagos e rios. Para o consumo humano, a água doce disponível, conhecida como água potável, não chega a 1% das águas distribuídas na Terra. (VASCONCELOS, 2015).

O aumento no consumo de água no mundo vem contribuindo para a diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos. Embora a água tenha uma capacidade de renovação cíclica, o aumento do consumo pode ser maior do que essa reposição natural, gerando a escassez. Os problemas relacionados à disponibilidade de água estão se tornando mais graves em diversas regiões do mundo, especialmente em regiões onde são constatadas as ocorrências de secas e de processos de degradação dos solos. Adicionalmente, o crescimento populacional pode resultar em uma maior competição por limitadas quantidades de água em algumas regiões, fazendo com que áreas inteiras tenham de enfrentar a escassez total ou parcial desse recurso, situação também geradora de conflitos. (PENA, 2016).

A atual redução de qualidade e quantidade em escala global, faz parte de um contexto geral e ao mesmo tempo causada por setores específicos porque apresenta-se também como uma questão localizada. Cada área ambiental, cultural, demográfica, econômica, social e política pode intervir na oferta deste recurso para a utilização pela população. Assim, dentro do contexto da utilização de recursos naturais, o uso da água por populações rurais tem se revelado mais preocupante

que a urbana, pois são as populações rurais, principalmente agricultores familiares, os primeiros a sentirem os impactos da diminuição da quantidade e qualidade da água, uma vez que dependem das fontes de forma direta para o consumo doméstico e produtivo. (CHIODI et al, 2010).

As regiões semi-áridas, geralmente pouco férteis, possuem solos com baixa capacidade de retenção de água, de formação e reabastecimento dos lençóis freáticos. Se forem manejadas de forma inadequada, além de terem comprometidas suas propriedades essenciais, podem perder em capacidade produtiva, acarretando queda da rentabilidade da atividade agrícola. Estes fatores não favorecem a preservação da água e auxiliam para o fenômeno da seca. (CHAVES et al, 2012). No caso de manutenção da capacidade de produção de quantidade de água de nascentes e de córregos, em períodos de estiagens, temos visto, preocupações com a recarga artificial dos aquíferos mantenedores, pois é comum que os sistemas naturais já não estejam mais em condições de cumprirem, sozinhos, o papel que antes exerciam. Mas alguns cuidados precisam ser tomados na escolha das tecnologias, pois elas deverão estar apropriadas às especificidades locais. Sendo a tendência presente, a adoção cada vez mais frequente de técnicas que possam otimizar o consumo da água em benefício da conservação dos recursos hídricos, possibilitado o surgimento ou ressurgimento de projetos agrícolas e de recursos hídricos fundamentados em tecnologias aprimoradas. (BARROS, 1998 & PALMIER, 2003).

Para quem vive nas regiões semi-áridas do Brasil, as barraginhas estão se constituindo numa das mais naturais, acessíveis e promissoras soluções de mitigação de impacto ambiental. Atualmente, estudos sobre o tema têm-se expandido, motivando estudiosos a avaliar e tentar responder a questionamentos que envolvem essa temática. Daí a importância de se conhecer contextos localizados para traçar projetos para áreas rurais. Diante disso o presente trabalho abordará um estudo de caso sobre o projeto: “Preservando as Águas de Pedro Leopoldo” desenvolvido pelo município, reunindo diversas parcerias.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Analisa-se neste trabalho a importância do uso da prática mecânica para a conservação da água, associada às estratégias de ação para a preservação da mesma, apresentando as melhorias da disponibilidade de recursos hídricos tanto em quantidade, bem como em qualidade, através do controle dos processos erosivos por meio das construções de barraginhas. Os resultados procurarão mostrar as possibilidades para o uso sustentável dos recursos naturais, apontando os benefícios que os agricultores e moradores tiveram na região, de forma a proporcionar a melhor qualidade ambiental e de vida de acordo com as premissas do desenvolvimento sustentável.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover a conscientização da população, principalmente dos produtores rurais, de que a água é um bem público, portanto é de responsabilidade de cada um a sua preservação e manutenção.
- Alertar os produtores da necessidade de construírem as bacias dentro das suas propriedades, causando efeito multiplicador.
- Incentivar também outros municípios a implantarem esse projeto, aprimorando ou não as técnicas de acordo com cada região.
- Promover o interesse no desenvolvimento contínuo dos mecanismos para conservação do solo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTÓRICO

Para uma adequada gestão dos recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas, novos conceitos têm sido propostos e aplicados com sucesso, baseados no uso de técnicas de captação de água de chuva. Essas técnicas veem sendo usadas há milhares de anos, desde a história antiga e já foi à base de sobrevivência

em cidades do deserto de Neguey, permitindo o seu estabelecimento, produzindo alimentos através de sistemas de captação de água superficial, que era concentrada em tabuleiros nas partes baixas dos terrenos. Antes disso, há cerca de dez séculos A.C., a umidade residual já tinha sido usada nos tempos do rei Salomão na mesma região do Neguey. As técnicas de captação de água de chuva eram inventadas de forma independente e usadas em várias partes do mundo, com uma enorme variedade de adaptações locais, as quais resultam das condições específicas para solução de problemas localizados. (BARROS, 1998 & PALMIER, 2003).

Projetos agrícolas e de recursos hídricos fundamentados em tecnologias aprimoradas e o alto consumo de energia tornaram-se indispensáveis para a economia em vários países. Sendo a tendência presente, a adoção cada vez mais frequente de técnicas que possam aperfeiçoar o consumo da água, sejam elas antigas ou recentemente propostas. (BARROS, 1998 & PALMIER, 2003).

Há cerca de 30 anos, poucos produtores rurais mineiros, percebendo logo os danos que viriam a ocorrer em seus solos, facilmente erodíveis, começaram, a partir da iniciativa de alguns entusiastas, a construir barraginhas em regiões isoladas, mas não houve continuidade e nem divulgação adequada, pois a época não era oportuna e não havia um clima ambientalista favorável, como o verificado a partir da ECO 92. Essa técnica, apesar de não ser nova, estava em esquecimento e praticamente sem uso. No ano de 1991, idealizado pelo Engenheiro Agrônomo Luciano Cordoval, pesquisador da EMBRAPA, foi iniciada a construção das primeiras obras para contenções de enxurradas, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, Minas Gerais. (BARROS, 1998)

Em janeiro de 1994, foram construídas 28 barraginhas, em um sítio no município de Araçá. Um entendimento concreto e visível ocorreu a partir de novembro de 1995, quando foram construídas 30 barraginhas na Fazenda Paiol, utilizadas hoje como "vitrine" e que serviram de exemplo para a concepção e implantação do Projeto do Ribeirão Paiol. (BARROS, 1998).

Outra atividade decorrente da implantação das barraginhas foi a realização de 11 cursos em diversas regiões do estado de Minas Gerais, durante o período de 1997/98. Com toda essa mobilização, hoje há vários pontos de ações em municípios mineiros, por onde têm atuado os reeditores dessa técnica. Como exemplo, somente

no município de Sete Lagoas MG já foram construídas mais de 3.000 barraginhas. (BARROS, 1998).

Em janeiro de 2013, devido às más condições do relevo na cidade de Pedro Leopoldo, grande parte acidentado, e a frequente ação prejudicial das águas pluviais que além de ocasionarem erosões no solo, deteriorando sua fertilidade, geram o assoreamento dos córregos e da rede hidrográfica, foi desenvolvido o Projeto: “Preservando as Águas de Pedro Leopoldo” através de ações específicas para uma eficiente manutenção dos Recursos Hídricos, durante o período de 5 anos. Reunindo uma parceria entre a Prefeitura de Pedro Leopoldo através da Divisão de Agricultura da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Câmara Municipal de Pedro Leopoldo, EMATER, CODEVASF/ RURALMINAS, IEF, IMA, CAPEPE, CREDIPEL, Sindicato Rural de Pedro Leopoldo, Construir Empreendimentos Imobiliários LTDA e o Rotary Club Pedro Leopoldo Cachoeira.

2.2. DADOS DA REGIÃO

O município ocupa um território de 292,947 km², segundo dado do IBGE coletado em 2010, e está inserido na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Microrregião de Belo Horizonte, integrando a Região Metropolitana de Belo Horizonte. A população urbana da cidade é de 49.953 habitantes e a rural 8.787 habitantes. Cabe destacar que a maior parte dos habitantes aproximadamente (85%) residem na área urbana, tal fato pode ser relacionado à questão da migração interna onde a população sai da área rural em direção aos aglomerados urbanos em busca de emprego e melhora na qualidade de vida. Possui uma rede hidrográfica de 54,75 Km composta por 10,15 Km do Rio das Velhas, dividido com o município de Jaboticatubas e pelos seguintes ribeirões: Ribeirão das Neves com 16 Km dentro do município, Ribeirão do Vale do Palmital (Urubu) com 19 Km e Ribeirão da Mata com 9,6 Km, dentre outros córregos, sendo seu principal recurso hídrico o Ribeirão da Mata, que deságua no Rio das Velhas, pertencente à Bacia do Rio São Francisco. (IBGE, 2016 & PLANO DIRETOR, 2014)

Segundo dados da Secretaria Municipal de Agricultura, obtidos através do PDAM – Plano Diretor Agrícola Municipal constatou-se que em 2001 o município possuía uma área de 29.321 ha, sendo que 22.604 ha cerca de 77,09% da área era ocupada por 462 propriedades rurais, com uma média de 48,92 ha por propriedade. (PDAM, 2003).



Figura 1 - Ribeirão Vale do Palmital (Cachoeira do Urubu). Fonte: PEREIRA (2012, p.3)



Figura 2- Ribeirão das Neves. Fonte: PEREIRA (2012, p.3)

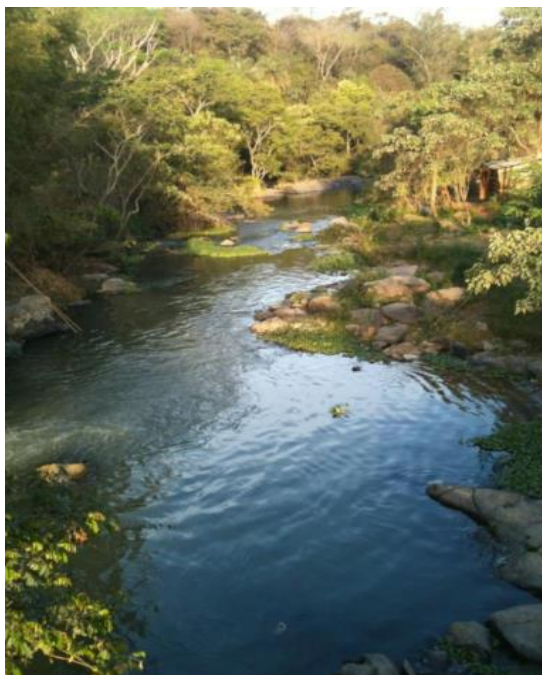


Figura 3- Ribeirão da Mata. Fonte: PEREIRA (2012, p.3)

2.3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A zona rural é uma região não urbanizada de fundamental importância para nossas vidas, destinada a atividades da agricultura e pecuária, extrativismo, turismo rural, silvicultura ou conservação ambiental. É no espaço rural onde se produz grande parte dos alimentos consumidos no espaço urbano e onde mais se manifestam as diversidades regionais, onde há a ocupação humana tradicional, a preservação da biodiversidade nativa, dos cursos d'água e dos mananciais hídricos, favorecendo a manutenção da qualidade e a disponibilidade da água, principalmente para os agricultores familiares. São estes agricultores que observam mais atentamente a diminuição gradativa das nascentes e do volume de água dos córregos que abastecem as comunidades. (PEREIRA, 2012)

O solo é o palco das ações agropecuárias e onde, geralmente, ocorrem as maiores agressões ambientais, sejam de origem antrópica ou dos animais de criação. A maior delas é a erosão, em geral causada pelo desmatamento, falta de

cobertura do solo, do manejo inadequado, da falta de planejamento no uso e ocupação das terras, também causada particularmente por chuvas de alta intensidade e/ou pela adoção de práticas agrícolas inadequadas ou mal conduzidas, como o uso de equipamentos inapropriados de irrigação, que inserem ao solo quantidades de água superior a capacidade máxima de retenção. Esse manejo intensivo diminui a taxa de infiltração do solo, acelerando o escoamento superficial da água de chuvas e provocando outros danos como, assoreamentos, enchentes, diminuição da disponibilidade das águas superficiais, bem como o rebaixamento do lençol freático. Os cuidados conservacionistas que o agricultor possa dispensar ao solo agricultado são fundamentais para a sua conservação, com destaque para as curvas de nível, terraceamento, drenagem e barraginhas. (CHAVES et al, 2012 & BARROS,1998)

Na exploração da área virgem, a necessidade de conservação do solo é nula, pois as terras estão cobertas de matas ou pastagens naturais, apresentando erosão mínima, mantendo o sistema em equilíbrio. Com o desmatamento para utilização da terra, verifica-se extensa degradação causada pela erosão, principalmente na forma invisível, como exemplo a erosão laminar, que remove o solo em camadas superficiais. O terreno, sem vegetação, fica desprotegido e ao invés de parar a água para que ela possa infiltrar, permite que ela escorra. Sem infiltrar, a água da chuva forma enxurradas que lavam e levam o solo, formam erosões e posteriormente voçorocas. (BARROS, 1998)

2.4. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

A disponibilidade de água é determinada pela precipitação anual, sendo que uma parte evapora e outra parte escoar para os oceanos através de aquíferos e rios. Tanto a água que evapora como a água que escoar pode ser produtiva para os propósitos humanos. Se a água não infiltra, não há recarga do lençol freático e, conseqüentemente, não ocorre a manutenção de nascentes e de cursos d'água, que são alimentados pelas águas subterrâneas. A parte que evapora pode ser

aproveitada para o crescimento de plantações ou para manter os ecossistemas naturais. A parte que escoar pode ser usada para muitos propósitos, incluindo irrigação, limpeza, tratamento e refrigeração. E ainda existe a parcela de água que escoar que é poluída pela ação humana. Assim o consumo de água pode ser classificado em três categorias, denominadas de pegada hídrica verde, pegada hídrica azul e pegada hídrica cinza. Sendo a verde relativa a parte que evapora, associada a água da chuva, a azul relativa a parte que escoar, água superficial e subterrânea e a cinza relativa a parte poluída. (PEREIRA, 2012)

2.5. BARRAGINHAS

São pequenas bacias, que funcionam como contentoras de enxurradas, com o propósito de reter e armazenar a água das chuvas com capacidade para até 60.000 litros de água, construídas em até 2 horas de Pá Carregadeira, com a finalidade de recuperar áreas degradadas pela chuva, revitalização e perenização de mananciais com água de boa qualidade, amenizando secas e enchentes, funcionando como uma esponja armazenadora de água semi-filtrada proporcionando a infiltração da água num rápido espaço de tempo entre uma chuva e outra, elevando o lençol freático. É também fundamental na diminuição da erosão, principalmente dos pastos semi-degradados, evitando o carreamento de partículas de solo para o leito dos rios e córregos diminuindo o assoreamento destes. (PEREIRA, 2012)



Figura 4- Construção da Barraginhas. Fonte: PEREIRA (2012, p.11)



Figura 5- Barraginhas construída em Pedro Leopoldo, foto tirada em Janeiro de 2015. Fonte: PEREIRA (2015, p.17)

3. MÉTODOLOGIA E COLETA DE DADOS

O método de abordagem teórica da pesquisa será o dedutivo, partindo de uma premissa geral para a aplicação das diferentes teorias e princípios aos casos concretos, analisando-se de que forma as barraginhas estão proporcionando resultados positivos na área em que foram implantadas.

A classificação da pesquisa se baseia em dois critérios: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins a pesquisa é de natureza exploratória, descritiva e explicativa. A primeira se justifica, pois, mesmo havendo estudos acerca da aplicação das barraginhas, principalmente no estado de Minas Gerais, foi observado que essa técnica apesar de não ser nova, estava em esquecimento e praticamente sem uso, pois a sua utilidade em maior escala no Brasil ainda é recente. Neste caso, valeu-se da análise exploratória com a intenção de buscar maior familiaridade com o tema e conseqüentemente, estreitar peculiaridades de pesquisa sobre a compreensão dos problemas que levaram ao surgimento desse método. Já a segunda, metodologia descritiva, foi utilizada a fim de investigar e descrever a prática de organização utilizada na região e a aplicação do projeto. A terceira, metodologia explicativa, foi aplicada a fim de promover o interesse no desenvolvimento contínuo dos mecanismos para conservação do solo e incentivar outros municípios, como também as pessoas, especialmente os produtores rurais, na implantação desse projeto para a preservação do meio ambiente, através de técnica simples, que hoje é reconhecida como uma solução para enfrentar, na área rural, as intempéries da natureza.

Em relação aos meios de investigação, este estudo buscou fundamentação em conhecimentos sistematizados por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo na medida em que o estudo de caso coleta dados primários de dada realidade de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Na pesquisa bibliográfica foram coletados dados em livros, revistas especializadas, jornais, sites dos temas em estudo, no Plano Diretor do Município, no Plano Diretor Agrícola Municipal- PDAM, em estudos de casos e relatórios sobre o projeto abordado. O texto foi elaborado com as conclusões tiradas a partir desses dados e através da pesquisa de campo.

Quanto à natureza, esta pesquisa é quantitativa e qualitativa, pois de acordo com a finalidade do estudo proposto permite abordar os resultados em função da quantidade das barraginhas e qualidade das mesmas.

Na coleta dos dados estatísticos merecem destaque o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a Divisão de Agricultura de Pedro Leopoldo, junto com os dados também da Secretária de Meio Ambiente e a EMATER.

Na pesquisa de campo, a coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas com alguns proprietários da região de estudo. O método de comunicação utilizado na pesquisa de campo foi a “entrevista pessoal (ou seja, comunicação face a face); é uma conversação bidirecional iniciada por um entrevistador para obter informações de um respondente”.

Para o estudo de caso, foi escolhido o Projeto: “Preservando as Águas de Pedro Leopoldo”, que ainda está em implantação, com duração de 5 anos (2013 a 2017). Com o propósito de determinar a real importância da aplicação desse projeto na área rural da cidade, foram levantados pontos de melhorias constatados na implementação, a partir das metas propostas pelo programa, que prevê a construção de 900 barraginhas nas 150 propriedades e recuperar as 120 já existentes. Até o momento mais de 400 barraginhas foram construídas em 57 propriedades.

O estudo da aplicação e resultados do projeto teve duas etapas:

- Entrevista com a pessoa responsável pela implementação do projeto, seguido de levantamento de dados e resultados alcançados até o momento.
- Questionário aplicado a 5 proprietários das 57 propriedades já beneficiadas. Foram elaboradas perguntas simples e direcionadas, sendo que a escolha dos entrevistados foi aleatória.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. BENEFÍCIOS DO PROJETO “PRESERVANDO AS ÁGUAS DE PEDRO LEOPOLDO”

O projeto fundamenta-se em beneficiar as propriedades rurais com várias mini bacias (mini barramentos) dispersas, de modo que cada uma colha uma determinada enxurrada significativa. Deste modo, as barraginhas conduzem a distribuição das enxurradas no terreno e colhem a água da chuva onde ela cai, sem deixá-la escorrer e causar danos, como erosões, assoreamentos e carreamento de poluentes veiculados pelas enxurradas, podendo amenizar enchentes. Ao barrar a água de uma chuva intensa, as barraginhas permitem que essa água infiltre e recarregue o lençol freático. A recarga do lençol freático abastece os mananciais que mantêm as nascentes, cisternas, cacimbões e córregos. Também umedece o entorno de cada barraginha o que favorece lavouras isoladas. Ao umedecer as baixadas, são criadas condições para uma agricultura com menor risco de escassez de água. (PEREIRA, 2012)



Figura 6- Mobilização do Projeto. Fonte: PEREIRA (2012, p.10).

Para adequada execução, o projeto foi dividido em etapas de mobilização. A primeira ocorreu com a apresentação da tecnologia e de exemplos semelhantes feitos em outros municípios, para uma melhor compreensão do sistema barraginhas. O produtor é quem sabe onde estão localizadas as enxurradas em seu terreno, então, ele tem que conhecer o sistema para poder auxiliar o técnico e o operador da

máquina a localizar os pontos para construção. O próximo passo deu-se a marcação do local e treinamento dos construtores (ensinar fazendo) e em seguida sucedeu a construção das barraginhas, com máquina pá-carregadeira. Por último será feita a manutenção periódica das barraginhas já construídas.

4.2. METAS DO PROJETO

A meta é construir 900 barraginhas em 150 propriedades rurais e recuperar outras 120 já existentes, ao longo de cinco anos. Até o momento, 400 barraginhas já foram construídas em 57 propriedades das 462 propriedades rurais desse município. Inúmeros efeitos da dispersão de barraginhas nas propriedades foram observados desde o início do projeto. Um dos efeitos é a elevação do nível de água no solo, o que pode ser percebido visualmente pela elevação do nível das cisternas e umedecimento das baixadas, com o surgimento de minadouros. Outro efeito é amenizar enchentes. Só para exemplificar, uma chuva rápida de 60 mm é suficiente para encher todos os mini barramentos de uma microbacia. Se não houvesse esses mini barramentos, cerca de 90% das águas retidas nos mesmos iria diretamente para os córregos, ajudando a provocar enchentes e outros danos.

As barraginhas umedecem as baixadas, proporcionando o cultivo da agricultura familiar, assegurando segurança alimentar, e gerando emprego e renda. Essas vantagens também são refletidas nas feiras, no comércio, na saúde, e na satisfação das populações beneficiadas.

Além disso, esse sistema proporciona a filtragem da água retida e sua posterior liberação para os córregos e rios (Figura 7), de maneira lenta ao longo do ano, estabilizando e perenizando os cursos de água e mananciais. Os resultados também observados são ajuda no pasto, mantendo o solo úmido, conservação da vegetação como exemplo dado nas hortas que se localizam abaixo das barraginhas e posterior aproveitamento no terreno pela sub- irrigação proporcionada pelo efeito das barraginhas sobre o lençol freático.



Figura 7- Revitalizando o córrego. Fonte: PEREIRA (2015, p.9)

As comunidades beneficiadas são constituídas principalmente por pessoas analfabetas, de baixa renda, que sobrevivem, principalmente, da agricultura de subsistência. Diferentemente das comunidades de outros locais, existe a aptidão e preferência dos proprietários para plantio de culturas anuais como milho, feijão e abóbora, que terão um incentivo maior para ampliar essas lavouras com a maior disponibilidade de água gerada, que proporcionará aos produtores familiares da região a motivação e a segurança hídrica para diversificar sua produção, utilizando sua área, além das tradicionais pastagens, também para plantio de hortaliças. Um exemplo do que ocorreu na propriedade do Senhor Lídio Raimundo, um dos entrevistados, onde a umidade proporcionada abaixo das barraginhas viabilizou plantios de milho e feijão, o que seria inviável devido aos recorrentes períodos de seca.

4.3. CUSTOS DO PROJETO

Em termos econômicos a construção das barraginhas é custeada pela prefeitura e pelo sindicato rural de Pedro Leopoldo. Os custos se resumem à hora da carregadeira. Se gasta para a construção uma hora e meia em solo macio e úmido, em média, e duas horas em solo firme e seco. Sendo 2 horas de carregadeira para

cada barraginha, a R\$120,00/ hora, totalizando R\$240,00 por barraginha e 0,5 hora de carregadeira para manutenção de cada barraginha, a R\$120,00 a hora, totalizando R\$60,00 por barraginha. Segundo o coordenador do programa, a prefeitura gastará com o programa aproximadamente R\$ 320.400,00 nos 5 anos, contabilizando construção e manutenção.

4.4. VISITA DE CAMPO

Foram realizados dois dias de campo na área de estudo e 5 proprietários foram entrevistados, como forma de avaliar e concluir as atividades naquela comunidade, o que proporcionou, informações e motivação para validar esse sistema.

4.4.1. ENTREVISTA COM O ENGENHEIRO AGRÔNOMO E PERCUSSOR DO PROJETO

O Presidente do sindicato rural de Pedro Leopoldo, Marcelo de Paula Pereira, conta que, apesar de não implicar custos para o produtor, os primeiros anos foram difíceis, pois os produtores não queriam, achavam que estragaria os pastos, não acreditavam nos benefícios apontados pelos técnicos. Mas agora, que já tem barraginhas prontas e produtores satisfeitos, eles começaram a mudar de opinião, mais um pequeno número ainda permanece resistente, como é o caso do Senhor Pedro Reinaldo, um dos entrevistados, que mesmo com os benefícios ao seu redor, não aprova o projeto. De acordo com Marcelo, no início da implantação ocorreram alguns problemas, como um exemplo dado foi que algumas barraginhas estouraram. Mas hoje com a experiência adquirida não ocorrem mais estes problemas.

Nenhum parâmetro ou teste prévio precisou ser feito. O número de barraginhas variou por família, uma vez que dependia das características da área em cada propriedade (inclinação do terreno, profundidade do caminho das enxurradas) e do solo, argiloso e ou arenoso, sendo a maioria misto. A predominância é do solo arenoso, possuindo uma boa infiltração da água. Os

melhores locais para construção são em áreas mais planas, perto de grotas (onde retém mais a água) e nascentes e nas partes mais altas do terreno.

O tamanho não é padrão, de acordo com a área são construídas barraginhas redondas ou compridas (retas), que foram as mais observadas no local. O tamanho das barraginhas por propriedade varia, geralmente são feitas com capacidade para 60 mil litros de água e ficam prontas em cerca de 2 horas.

Ao barrar as enxurradas com mini barramentos, também serão barrados assoreamentos e poluentes, por este motivo deve-se fazer manutenção, que nesse caso será feita a cada 2 anos, pois pode ocorrer o acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, detritos, etc., trazidos pelas enxurradas.

4.4.2. ENTREVISTA COM OS PROPRIETÁRIOS

Nas entrevistas feitas com os proprietários beneficiados, todos se mostraram satisfeitos com os resultados que estão tendo em suas propriedades, mas a satisfação de cada morador é diferente. As enxurradas e erosões foram citadas por todas as famílias entrevistadas como sendo um dos principais impactos negativos sobre os recursos hídricos na região e a implantação das barraginhas ajudou no controle.

Guilherme Silveira possui uma fazenda com muitas erosões. Hoje, ele se orgulha de ter capacidade de sustentar suas cabeças de gado, de ter água para os animais. Guilherme construiu dez barraginhas, sendo sua propriedade de 55 hectares e tem planos de construir mais. O objetivo inicial era conter a erosão, mas depois das primeiras experiências, a água que infiltrou no período chuvoso começou a minar no período de seca, com isso começou o plantio de culturas anuais.



Figura 7- Barragem na propriedade do Sr. Guilherme. Fonte: Acervo da autora

Eduardo Bahia recomenda a adesão e acrescenta que a iniciativa foi muito bem-vinda. Produtor de milho para silagem, diz que, além do custo zero, foi bom ter um técnico orientando sobre como respeitar a legislação ambiental. Por meio do projeto, nove barragens foram construídas em sua propriedade de 42 hectares. O problema de erosão é muito grande em sua propriedade que está localizada num pé de morro e as barragens resolvem bem esse transtorno.



Figura 9- Barragem na propriedade do Sr. Eduardo. Fonte: PEREIRA (2015, p.16)

Para Rogério Naves o projeto foi um estímulo a mais e provavelmente sem a ajuda da prefeitura e do sindicato não teria feito as novas barraginhas, pois por conta própria ele já havia feito umas. Elas contribuíram bastante para a recuperação das áreas degradadas, que eram muitas. De acordo com Rogerio na época de chuva, as enxurradas são muito fortes, abrindo valas enormes nos terrenos. Outra vantagem de investir no conjunto de práticas de conservação é não sofrer falta d'água. Enquanto as lagoas e açudes da região secaram no ano passado, a lagoa principal nem sequer baixou o volume.

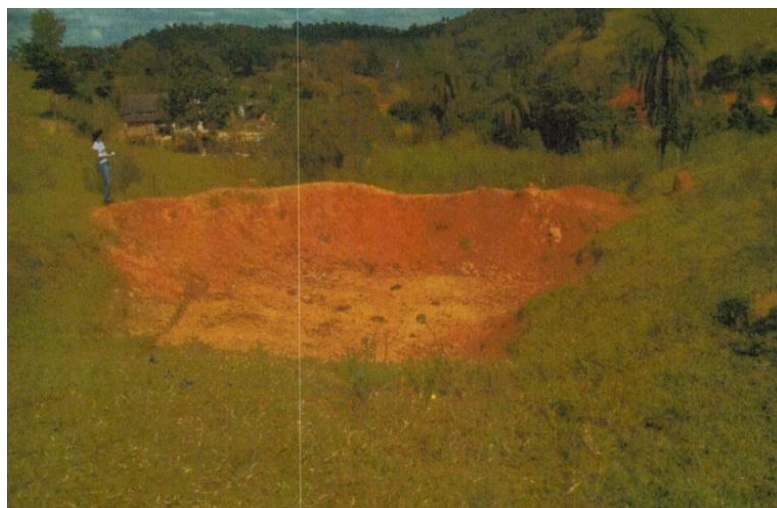


Figura 10 - Barraginha na propriedade do Sr. Rogério. Fonte: PEREIRA (2016, p.45)

O desenvolvimento da Horta Comunitária e a Pecuária de Leite, principais atividades das famílias entrevistadas, dependem essencialmente da disponibilidade de água para o produtor familiar. Sem este recurso a atividade se inviabiliza. Por isso, as famílias produtoras possuem o interesse de preservação da água nessa área. O projeto animou os produtores, tanto que alguns já construíram barraginhas com os próprios recursos.

5. CONCLUSÃO

O conceito que as pessoas têm do meio ambiente influencia na sua forma de agir e pode explicar as atitudes e os comportamentos da complexa inter-relação homem e meio ambiente.

As barraginhas demonstraram resultados satisfatórios e atenderam os objetivos propostos, que indicam que estas estruturas são capazes de armazenar e infiltrar grandes quantidades de água, sendo de grande contribuição para a recarga do lençol freático. Além de armazenarem e infiltrarem a água, as mini barragens impediram que uma quantidade considerável de sedimentos transportados pelo escoamento superficial atingissem os reservatórios e cursos d'água superficiais, protegendo-os contra o assoreamento.

O manejo do solo e da água, mediado pela eficiência das práticas mecânicas de conservação, mostra que, apesar de serem recursos naturais renováveis, se manejados de forma incorreta podem se tornar escassos ou até indisponíveis. Se a água não infiltra, não há recarga do lençol freático e, conseqüentemente, não há manutenção de nascentes, tão fundamentais para a formação de córregos e rios.

Com relação aos produtores, num primeiro momento houve resistência por parte dos mesmos. A partir do momento que perceberam a importância das práticas devido aos trabalhos desenvolvidos através de palestras, reuniões nas associações, visitas técnicas, passaram a ter maior aceitação da necessidade de investir na melhoria das áreas degradadas e aproveitamento das águas das chuvas. Por isso é fundamental o trabalho de educação ambiental para que se tenha um resultado efetivo, visto que muitas vezes o produtor não assimila a importância das novas tecnologias que lhes são trazidas. O trabalho de educação ambiental gera uma conscientização individual ou coletiva e, a partir daí cada um tem a capacidade e a motivação de adotar e difundir as técnicas aprendidas bem como a sua importância para o meio ambiente.

As barraginhas, como a colheita de água em telhados, cisternas e outras tecnologias, são complementares. A eficiência desse sistema para a conservação do

solo e água poderá ser aumentada com a adoção de outras práticas conservacionistas como, por exemplo, cultivo em curvas de nível, plantio direto, terraceamento, etc.

É importante a continuidade da educação ambiental e o acompanhamento das obras para a verificação e correção dos problemas, como também após o período chuvoso fazer a manutenção destas estruturas, para evitar problemas mais graves no futuro, evitando assim os prejuízos ambientais e econômicos causados pela erosão de áreas agrícolas.

Finalmente, pode-se concluir, que a idealização e realização deste projeto vem cumprindo plenamente seus objetivos e abrirá um novo horizonte para que novos programas de apoio e desenvolvimento possam surgir e, assim, contribuir com melhoria nas condições de trabalho e na qualidade de vida dos produtores rurais e de suas famílias. Este estudo reforçou o pensamento de fazer as pessoas começarem a cuidar do planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Luciano Cordoval de. "Demonstração de Conservação de Solo e Água na Microbacia do Córrego Paiol- Sete Lagoas- Minas Gerais". Sete Lagoas: EMBRAPA CNPMS, 1998. 24 P. Relatório Final.

CHAVES, Tiago de Andrade; ANDRADE, Aluísio Granato de; LIMA, Jorge Araújo de Sousa & POTOCARRERO, Hugo. "Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural". Niterói: Programa Rio Rural, 2012. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/34%20Recuperacao_areas_degradadas%20.pdf>. Acesso em: 25/03/2016.

CHIODI, Rafael Eduardo; RIBEIRO, Eduardo Magalhães; AUGUSTO, Hélder dos Anjos; SAMPAIO, Reginaldo Arruda & BARBOSA, Rômulo Soares. "Agricultura Familiar, água e programas públicos". Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/696.pdf>>. Acesso em: 31/03/2016.

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 20/04/2016.

Instituto de Estudos Pró-Cidadania (PRÓ-CITTÁ). “Revisão do Plano Diretor de Pedro Leopoldo”. Versão Final. 2014. Disponível em: <http://www.pedroleopoldo.mg.gov.br/arquivos/20140908_DiagnosticoFinal_Geoambiental_Urbanistico_Corrigido.pdf>. Acesso em 21/04/2016.

PALMIER, Luiz Rafael. 2003 (On line). “Uso de técnicas de captação de água de chuva: causas de insucessos e tendências futuras”. Disponível em: <http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp_luizpalmier_usodetecnicasdecaptacaodeagua.pdf>. Acesso em: 18/03/2016.

PENA, Rodolfo F. Alves. “O que causa a escassez hídrica”. Disponível em: <<http://alunosonline.uol.com.br/geografia/o-que-cause-escassez-hidrica.html>>. Acesso em: 31/03/2016.

PEREIRA, Marcelo de Paula. “Projeto Preservado as águas de Pedro Leopoldo”. Pedro Leopoldo: Meio Ambiente, 2012. 09 P. Relatório Técnico.

PEREIRA, Marcelo de Paula. “Projeto Preservado as águas de Pedro Leopoldo”. Pedro Leopoldo: Meio Ambiente, 2016. 45 P. 3º Relatório Técnico.

SOUZA, Alicina Barbosa de; BORTOLINI, Cláudio Augusto; SANTOS, Eunice Ferreira dos; CARVALHO, Jair A. Teixeira de; RETTORE, Ronaldo. & VIOL, Sandra Elisa. “Plano Diretor Agrícola Municipal- PDAM”. Pedro Leopoldo: Agricultura/ Emater- MG/ Sema. 2003. 18 P.

VASCONCELOS, Wilamy Carneiro. “A crise hídrica brasileira: água um bem precioso”. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-crise-hidrica-brasileira-agua-um-bem-precioso/129973/#ixzz44syPz18s>>. Acesso em: 31/03/2016.