

CLAUDIA BROMBERG RICHTER GRABHER

**MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – O BERÇO DAS ÁGUAS: Protegendo as águas
do Bom Jardim, SP**

Coordenadora: Susana Arcangela Quacchia Feichas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Gestão do Ambiente e Sustentabilidade Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista.

TURMA 01

Jundiaí – SP
2014

O Trabalho de Conclusão de Curso

MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – O BERÇO DAS ÁGUAS: PROTEGENDO AS ÁGUAS DO BOM JARDIM, SP

elaborado por Claudia Bromberg Richter Grabher

e aprovado(a) pela Coordenação Acadêmica do curso MBA em Gestão do Ambiente e Sustentabilidade, foi aceito como requisito parcial para a obtenção do certificado do curso de pós-graduação, nível de especialização, do Programa FGVManagement.

Data da aprovação: _____ de _____ de _____

Susana Arcangela Quacchia Feichas
Coordenação Acadêmica

TERMO DE COMPROMISSO

A aluna Claudia Bromberg Richter Grabher, abaixo assinado, do Curso MBA em Gestão do Ambiente e Sustentabilidade do Programa FGVManagement, realizado nas dependências do Institute of Business Education em Jundiaí- SP, no período de 21 de julho de 2012 a 16 de maio de 2014, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado: **MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – O BERÇO DAS ÁGUAS: PROTEGENDO AS ÁGUAS DO BOM JARDIM, SP**, é autêntico, original, e de sua autoria exclusiva.

Jundiaí e 20 de novembro de 2014

(Assinatura do aluno)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao José Roberto Piccolo e à minha filha, Cristina Grabher, pelas orientações e apoio durante todo o transcorrer deste trabalho.

RESUMO

Na macrometrópole paulista, como em todo o mundo, o processo de urbanização se mantém acelerado provocando dificuldade de se obter água suficiente para demanda doméstica, industrial e agrícola. Em meio a essas regiões, encontram-se microbacias hidrográficas, que são verdadeiros reservatórios de água e, através de suas nascentes, nos fornecem água o ano inteiro. O presente trabalho apresentará a necessidade de proteção e restauração das microbacias, como uma forma de atender à demanda de água em períodos de estiagem. Como estudo de caso, foi escolhida a microbacia hidrográfica do córrego do Bom Jardim (MBBJ), que abastece aproximadamente 30% dos Municípios de Valinhos e de Vinhedo, inseridos na Região Metropolitana de Campinas. Realizou-se o diagnóstico da microbacia do Bom Jardim, SP, inclusive como nela se aplicam as políticas públicas existentes. Ao final, foram propostas diretrizes para sua proteção e restauração.

Palavras-chave: Microbacias hidrográficas. Políticas públicas. Restauração.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – O BERÇO DAS ÁGUAS.....	9
2.1	AS MICROBACIAS E SUA PROTEÇÃO.....	9
2.2	AÇÕES DE PROTEÇÃO NO MUNDO E NO BRASIL.....	13
3	ESTUDO DE CASO – A MICROBACIA DO BOM JARDIM (MBBJ).....	16
3.1	HISTÓRICO E CENÁRIO ATUAL.....	16
3.2	LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	21
3.2.1	Do uso e ocupação do solo.....	21
3.2.2	Das águas.....	24
3.2.3	Das florestas.....	27
3.3	PERCORRENDO A MICROBACIA.....	28
3.4	DESAFIOS PARA SUA PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO.....	32
3.5	RECOMENDAÇÕES PARA SUA PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO.....	34
4	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

No estado de São Paulo, em um curto espaço de tempo, formou-se uma Macrometrópole, grande aglomeração urbana que abrange quatro regiões metropolitanas: São Paulo, Campinas, Baixada Santista e a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Sua extensão alcança cerca de 52.000 km² e detém 75% da população do estado de São Paulo, além de cerca de 83% do seu Produto Interno Bruto – PIB, ou, aproximadamente 16% da população brasileira e 28% do PIB nacional (COBRAPE, 2013).

As áreas urbanas necessitam mananciais de água para o abastecimento doméstico e industrial, sendo que na Macrometrópole já está difícil encontrar novas fontes de água devido à aglomeração urbana.

A Região Metropolitana de São Paulo, já na década de 1970, não conseguia mais suprir a demanda de água. Por este motivo, foi, então, construído um sistema de barragens, denominado Sistema Cantareira, que reverte parte da água da Região Metropolitana de Campinas (RMC) para a de São Paulo. Hoje o volume de água disponível não consegue mais suprir a crescente demanda doméstica e industrial nas épocas de estiagem, fazendo com que as duas regiões metropolitanas disputem a água gota a gota, refletindo em toda a Macrometrópole.

Administrar o crescimento populacional e industrial, encontrando meios de fornecer água a uma população que cresce constantemente, é um dos maiores desafios da atualidade para os setores governamentais.

A situação de escassez de água se agravou ainda mais, em 2014, com a forte estiagem que assolou a região, pondo toda a Macrometrópole em estado crítico de falta de água. Para suprir o abastecimento público, estão sendo realizadas obras hidráulicas para conseguir acessar o que ainda resta de água nos reservatórios e cursos de água. Na região metropolitana de Campinas, rios estão secando devido ao pouco volume de água, e milhares de peixes estão morrendo, em função do excesso de captações.

Apesar de a legislação brasileira sobre recursos hídricos apontar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão da água, a maioria das ações, em prol dos recursos hídricos, é feita voltada para captação de água, tratamento de esgotos, diminuição de perdas em canalizações. A gestão está voltada para atendimento da demanda, no entanto deveria estar voltada também a garantir a oferta, restabelecendo a dinâmica dos rios e a proteção de sua

vazão. A consequência é que, enquanto se discute a retirada da água dos mananciais, estes aos poucos vão minguando e secando.

A oferta depende de microbacias hidrográficas, que se encontram nas cabeceiras dos rios, regiões mais altas do relevo, onde estão as inúmeras nascentes, que vão formar os rios. São áreas sensíveis do ponto de vista ambiental, pois requerem cuidados especiais para assegurar a perenidade de suas nascentes. As microbacias são como verdadeiros reservatórios de água subterrânea que fornecem água o ano todo através de suas nascentes.

O conceito-chave para a oferta da água é o manejo integrado das microbacias, ou seja, planejamento das florestas e o uso e ocupação do solo, resguardando os processos hidrológicos para infiltração da água no solo, visto que a água é o reflexo daquilo que fazemos com a bacia hidrográfica (LIMA, 2010).

São as microbacias que ainda estão abastecendo os recursos hídricos em épocas de estiagem, como a de 2014. Percorrendo os rios, pode-se constatar que, graças a elas (microbacias), estes ainda conseguem recuperar o pouco de água que ainda lhes resta, depois das captações dos municípios. Embora sua importância, as microbacias estão sendo degradadas com o avanço da urbanização e às más práticas de conservação do solo.

Entre as microbacias, encontra-se a microbacia hidrográfica do córrego do Bom Jardim (MBBJ), objeto de estudo deste trabalho, com menos de 30 km², responsável por 30% do abastecimento público dos municípios de Valinhos e de Vinhedo, sendo que o crescimento deste, tanto no número de habitantes como de indústrias, aumenta constantemente o consumo de água, já escassa. Valinhos, Vinhedo e Campinas integram a RMC – Região Metropolitana de Campinas, composta por 20 municípios e quase 3 milhões de habitantes (SEADE, 2014). É uma região industrializada e com alta taxa de urbanização, o que significa demanda concentrada de água e poucas áreas verdes, sendo que as microbacias podem contribuir para oferta de água e áreas florestadas.

Como proteger a MBBJ em meio ao acelerado desenvolvimento econômico da RMC é o tema deste trabalho. Essa microbacia foi escolhida por se encontrar na RMC, região altamente urbanizada e crítica quanto à oferta de água, sendo a MBBJ importante manancial de abastecimento, que necessita de medidas eficazes para sua proteção.

Neste trabalho, será estudado o conceito de microbacias hidrográficas e as formas de proteção, tanto em termos práticos como através da legislação. Também serão levantadas ações de proteção no mundo e no Brasil.

O diagnóstico da MBBJ teve sua origem, entre outros estudos, no relatório final da VM Engenharia de Recursos Hídricos para o “Projeto de Estudo para Proteção e Recuperação da Bacia Hidrográfica do Córrego Bom Jardim – Valinhos e Vinhedo” (ELO AMBIENTAL, 2013), executado através de verba do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO 181/2010 PCJ, concluído em 2013, do qual a autora deste trabalho foi a responsável técnica.

A partir dele, foi feita a análise da MBBJ, em relação às políticas públicas pertinentes, sendo elas: do uso e ocupação do solo através dos Planos Diretores; das águas através da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo; e das florestas pelo Código Florestal de 2012 e Lei da Mata Atlântica. Por fim, foi percorrida a microbacia entre março de 2013 e junho de 2014, verificando *in loco* os aspectos levantados neste trabalho, identificando os principais desafios. Ao final do trabalho, são feitas recomendações para contribuir com a proteção e restauração da MBBJ, que também podem contribuir para proteção de tantas outras microbacias, encontradas tanto na Região Metropolitana de Campinas quanto em outras áreas urbanizadas.

2 MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – O BERÇO DAS ÁGUAS

2.1 AS MICROBACIAS E SUA PROTEÇÃO

Bacias hidrográficas e microbacias são divisões didáticas da natureza, com o objetivo de facilitar o seu estudo, compreensão e gestão. Na literatura, são encontrados diversos conceitos de bacia hidrográfica, entretanto definições que abordem as subdivisões da bacia hidrográfica, sub-bacia e microbacia, apresentam conceitos diferentes, não existindo consenso entre os autores (TEODORO, 2007). Ainda segundo o mesmo autor, os conceitos apresentam diferentes abordagens, desde fatores físicos a ecológicos.

Segundo Barrella (2001), bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo (divisores de água), onde as águas superficiais escoam, formando córregos e ribeirões, e, à medida que as águas destes descem, juntam-se a outros, aumentando de volume e formando os primeiros rios. Esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários e formando rios maiores até desembocarem no oceano.

Já para Faustino (1996), o conceito de de microbacia está mais ligado ao tamanho da bacia. Para ele, microbacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km², enquanto que para Rocha (1997) a área varia de 200 km² a 300 km². Por outro lado, Calijuri e Bubel (2006) definem microbacia como áreas formadas por canais de 1ª e 2ª ordem e, em alguns casos, de 3ª ordem, isto é, os primeiros tributários de uma bacia hidrográfica. E concluem que as microbacias são áreas frágeis e frequentemente ameaçadas por perturbações de todas as formas.

Neste trabalho, adotaremos o termo microbacia a partir do viés ecológico, como Mosca e Leonardo (2003), que a consideram a menor unidade do ecossistema, onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos.

Como berço das águas, as microbacias são fundamentais para a disponibilidade de água nos rios ao longo do ano. O solo com cobertura vegetal e corretas práticas de manejo absorve parte da água das chuvas, que, ao cair, se infiltram, abastecendo o subsolo, formando verdadeiros reservatórios de água. Essas águas vão saindo ao longo de todo o ano pelas nascentes, assegurando o volume de água nos rios. As microbacias garantem que, durante o ano todo, as cidades e o meio rural tenham água para seu abastecimento, produção e desenvolvimento, e garantem também água para a natureza com toda sua biodiversidade.

Portanto, as microbacias, com seus ecossistemas conservados, garantem a produção de água, a sustentação da vida e do meio ambiente.

Com a urbanização, o desmatamento e a impermeabilização do solo impedem que as águas da chuva se infiltrem, abastecendo o subsolo, e as nascentes desaparecem sob casas e ruas. Na área rural, o manejo inadequado do solo polui, soterra nascentes e provoca erosão e assoreamento dos corpos de água. Assim, as microbacias vão aos poucos se degradando e não atendem mais a sua função ecológica e hidrológica.

Muitas microbacias, formadoras de córregos, ribeirões e rios importantes para o abastecimento público, precisam ser restauradas, para continuar cumprido seu papel, sendo que são altamente sensíveis às ações que se realizam sobre elas, ou seja, nelas é possível observar uma relação direta entre práticas de manejo e os impactos ambientais decorrentes (IPEF, 2014).

De acordo com a Society for Ecological Restoration International (SERI, 2014), a restauração ecológica é um processo que envolve toda a sociedade e requer conhecimento e prática, promovendo o desenvolvimento socioeconômico com ações locais para o benefício regional para a natureza e as pessoas.

Segundo Yoshinaga (2006), do ponto de vista de aumentar a disponibilidade hídrica, o componente a ser priorizado é a infiltração da água de chuva no solo, pois permite o armazenamento no subsolo, garantindo as vazões nas épocas de estiagem. Sendo que as águas da chuva quando caem tem diversos destinos, conforme segue:

- a) Escoam superficialmente para o leito dos cursos-d'água;
- b) Infiltram no solo, abastecendo o subsolo que alimenta as nascentes;
- c) Retornam à atmosfera por evaporação ou evapotranspiração (transpiração da vegetação) na forma de vapor e umidade.

As florestas e outros tipos de vegetação natural contribuem para o processo de infiltração da água no solo, já que a cobertura florestal intercepta a água da chuva, diminui sua velocidade e mantém a umidade do solo, permitindo que o processo de infiltração ocorra de forma lenta. Também filtram as impurezas presentes nas águas que escoam pelo solo e garantem a estabilidade geológica destes. Yoshinaga (2006), define que o uso do solo na bacia que mais potencializa sua infiltração é a cobertura vegetal nativa.

As florestas protegem os cursos-d'água, mas não se limitam às margens dos cursos-d'água (matas ciliares) ou ao redor das nascentes. São particularmente importantes nas partes altas do terreno e em áreas mais declivosas, devido aos processos erosivos provocados pela

chuva. Estas áreas, das margens dos rios às mais declivosas, são consideradas de “preservação permanente”; são as APPs, pois sua preservação em boas condições proporciona serviços ambientais importantes, como a oferta da água.

O solo exposto, desprovido de cobertura vegetal, incapaz de absorver a água das chuvas, provoca dois dos maiores problemas atuais: primeiro, a água não se infiltra no solo, deixando de abastecer o subsolo, e, em consequência, as nascentes têm sua vazão reduzida, provocando a diminuição do volume de água nos rios. E, segundo, a água, ao não se infiltrar, escorre pela superfície, arrastando solo, provocando erosão, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios e, outro grande problema atual, as enchentes.

A presença da floresta não implica necessariamente na infiltração da água no solo, já que florestas degradadas, ou ainda, recém-plantadas, não resultam imediatamente na interceptação de água para infiltração (IPEF, 2014). Também é necessário se considerar a utilização do solo para as diversas atividades humanas. Portanto, fazem-se necessários o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias de conservação do solo, que garantam a infiltração, evitando o conflito entre conservação de água e uso e ocupação do solo.

Nas microbacias é que se planta, colhe, desmata, compacta o solo, constrói estradas e casas, impermeabiliza, põe fogo, ara, gradeia, planta e deixa o gado pastar, constrói açudes, irriga, utiliza agroquímicos, e assim por diante.

Assim, para a proteção de microbacias, além de se considerar, prioritariamente, a infiltração de água, deve-se também considerar a proteção do solo contra erosão, os cuidados com a qualidade de água devido ao uso de agroquímicos, a utilização de fossas e a poluição causada por resíduos sólidos. Outro fator importante, a ser considerado, é o volume de água retirado para o abastecimento público, industrial e para a irrigação, em relação à disponibilidade da microbacia, nos ribeirões e rios, como veremos mais adiante.

Nesse sentido, a proteção das funções ecológicas das microbacias se faz através de um planejamento florestal, agrícola e urbano que leve em consideração tudo o que ocorre na microbacia, de forma a minimizar impactos negativos e garantir o desenvolvimento sustentável.

O conceito-chave é o manejo integrado das microbacias, ou seja, o planejamento florestal e de uso e ocupação do solo, resguardando os processos hidrológicos para a infiltração da água. A água é o reflexo daquilo que fazemos com a bacia hidrográfica (LIMA, 2009).

Todos os atores sociais precisam estar sensibilizados de sua função ecológica e hidrográfica, sendo que Barbosa (2013, p. 53) adverte:

É fundamental ver e perceber o que o produtor rural quer fazer, e o que pode fazer. Não adianta recomendar excelentes ações/operações teóricas, se perceber que o produtor rural não se adapta à sua implantação. Escolher e recomendar aquilo que pode ser realmente aplicado, sempre de acordo com os interesses do Produtor rural.

E, ainda segundo Lima (2009), o manejo sustentável deve considerar, além do ponto de vista social e econômico, também o cultural e ecológico, de acordo com o conceito de desenvolvimento sustentável, atendendo toda a sociedade e seus valores (estéticos, culturais e espirituais), assim como o meio ambiente (água, moderação climática, proteção do solo e da ciclagem de nutrientes e biodiversidade).

Desta forma, foram criadas diversas políticas públicas e leis para a proteção ambiental no Brasil. De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o uso e ocupação do solo são de competência municipal, sendo os Planos Diretores Municipais os que ordenam o que se pode ou não fazer no território, planejando a ocupação humana.

Já os recursos hídricos são gerenciados pela Política Nacional e políticas estaduais de recursos hídricos. Destas políticas, vale ressaltar que dentre seus instrumentos, encontra-se a outorga pelo uso da água, que trata da autorização para captação de água na natureza. Esta é necessária porque a água deve atender aos diversos usos, como abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, lazer, entre outros. Muitas vezes, esses usos podem ser conflitantes ou sua soma ser maior que a disponibilidade de água do rio ou ribeirão (GRANZIERA, 2013). Para possibilitar a continuidade das funções da água, devem ser mantidas vazões mínimas. Estas vazões são chamadas de vazão ecológica. É a vazão que permanece no leito do rio depois das captações para atender usos como doméstico, industrial e de irrigação (MMA, 2010).

Enquanto que as florestas brasileiras são protegidas pelo novo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012, este define as áreas de preservação permanente APPs e institui a Reserva Legal, área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e flora nativa (BRASIL, 2012).

Também no intuito de proteger as florestas foi instituída a Lei da Mata Atlântica, Lei nº 11.428/2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/2009, com o objetivo de regular sua

proteção e utilização. A Mata Atlântica, que é considerada uma das cinco regiões de biodiversidade mais importantes da Terra, também regula o fluxo dos mananciais hídricos e assegura a fertilidade do solo, além de oferecer belas paisagens e controlar o equilíbrio climático (MMA, 2006).

No estado de São Paulo, com a experiência fracassada de proteger as represas Billings e Guarapiranga que abastecem a região metropolitana de São Paulo, foi criada uma lei específica para a proteção de mananciais de abastecimento público, a Lei Estadual 9.866 de 1997, que trata da “Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo”.

Essa lei considera os mananciais de interesse regional, os mananciais formados e compartilhados por dois ou mais municípios, como unidades de planejamento e gestão denominadas Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM. Esta lei foi criada com o intuito de fornecer bases para a criação de leis específicas. Cada uma estabelece as áreas de intervenção e suas respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, para proteção e recuperação de mananciais (SÃO PAULO, 2014).

Assim como as Políticas Públicas, diversas ações no mundo e no Brasil estão surgindo para a proteção das águas e das microbacias hidrográficas, conforme segue.

2.2 AÇÕES DE PROTEÇÃO NO MUNDO E NO BRASIL

Segundo o IPEF (2014), no mundo todo, cerca de um terço das grandes cidades ainda consegue manter seus mananciais de abastecimento público, devidamente protegidas. Em Melbourne, na Austrália, a bacia hidrográfica municipal é mantida inteiramente protegida com a floresta natural visando à produção de água.

Nos Estados Unidos, a cidade de Seattle capta água da bacia hidrográfica Cedar River, sendo que 64% da área da bacia são uma reserva ecológica, pertencente ao próprio município e a área restante, pertencente a terceiros, é manejada de forma sustentável mediante um acordo com o poder público municipal. Nova York, também nos Estados Unidos, consegue manter seus mananciais de abastecimento público, devidamente protegidos, através de um amplo programa de manejo das microbacias de abastecimento, envolvendo todos os seus atores sociais, através do pagamento por serviços ambientais.

No Brasil, estão sendo feitos muitos esforços para a proteção de microbacias. Segundo a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria de Agricultura e

Abastecimento do estado de São Paulo, a experiência de projetos de manejo de recursos naturais a partir dos anos 1980, nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, definiu a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento, o que estabeleceu novo marco na abordagem das questões socioambientais no meio rural. Os atores sociais foram inseridos nos processos de discussão e passaram a participar decisivamente na construção do desenvolvimento de forma sustentável, protegendo as microbacias, conforme os dois exemplos a seguir.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, SP, implantado pela CATI, tem como objetivo atuar junto aos produtores rurais paulistas para o estímulo ao trabalho comunitário e à organização rural, através da formação de associações, capacitação, conscientização e melhoria ambiental com o plantio de matas ciliares, manejo adequado de solo e adequação das estradas rurais (CATI, 2009).

O Programa de Gestão de Solo e Água em Microbacias, uma iniciativa do governo do estado do Paraná, coordenado pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), tem como objetivo recuperar e manter a capacidade produtiva dos recursos naturais, com base na gestão de microbacias hidrográficas. Tem como referência as experiências adquiridas na execução de programas similares do estado do Paraná nos últimos quarenta anos. Atua em manejo e conservação do solo e da água em pelo menos uma microbacia em cada município do Paraná e cabe ao Instituto Emater as funções de liderança (EMATER, 2014).

Já no Mato Grosso, com viés em bases legais, Lucas do Rio Verde foi transformado num dos únicos municípios do país a enfrentar passivos socioambientais no setor agropecuário, com adequação ambiental, trabalhista e de uso correto e seguro de agroquímicos pelo Programa “LUCAS DO RIO VERDE LEGAL” através de adequação legal de todas as propriedades rurais que foram regularizadas do ponto de vista dos Códigos: Florestal, Sanitário e Trabalhista (LUCAS DO RIO VERDE, 2014)

Outra experiência que merece destaque, iniciada no Brasil e no mundo, como em Nova York, é uma verdadeira quebra de paradigma pois valoriza economicamente os serviços ambientais – o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Trata de uma forma de remunerar o serviço que algum ecossistema presta para sociedade, pelo reconhecimento da função destes para a vida na terra (SAPORTA, 2013). Por exemplo, pode receber PSA o produtor que, pelo uso de práticas conservacionistas de solo, consegue maior infiltração da água da chuva em sua

propriedade, de forma a aumentar a vazão dos cursos-d'água, proporcionando um benefício social a todos os usuários que têm, assim, mais água disponível, e de melhor qualidade.

A Microbacia do Córrego Bom Jardim – MBBJ, estudo de caso deste trabalho, pertence ao conjunto de bacias hidrográficas conhecido como Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, SP – Bacias PCJ, sendo que estão sendo realizadas as primeiras experiências de PSA no âmbito destas, conforme segue:

O Projeto Conservador das Águas, desenvolvido em Extrema, cidade do extremo sul de Minas Gerais, tem por objetivo, através do PSA, implantar ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas através da conservação do solo, implantação de sistemas de saneamento e implantação e manutenção da cobertura vegetal das APPs (Áreas de Preservação Permanente) e da Reserva Legal (EXTREMA, 2014).

O Programa Produtor de Água nas Bacias PCJ que iniciou projetos-pilotos em microbacias prioritárias de abastecimento público, em dois municípios, Joanópolis e Nazaré Paulista, executados pela The Nature Conservancy – TNC, com plantio de mudas de árvores nativas, colocação de cercas ao redor de APPs ou de florestas preexistentes, execução de obras de conservação de solo e readequação das estradas vicinais para redução da erosão, construção de fossas sépticas e o incentivo à manutenção das áreas ainda vegetadas (COMITÊS PCJ, 2010).

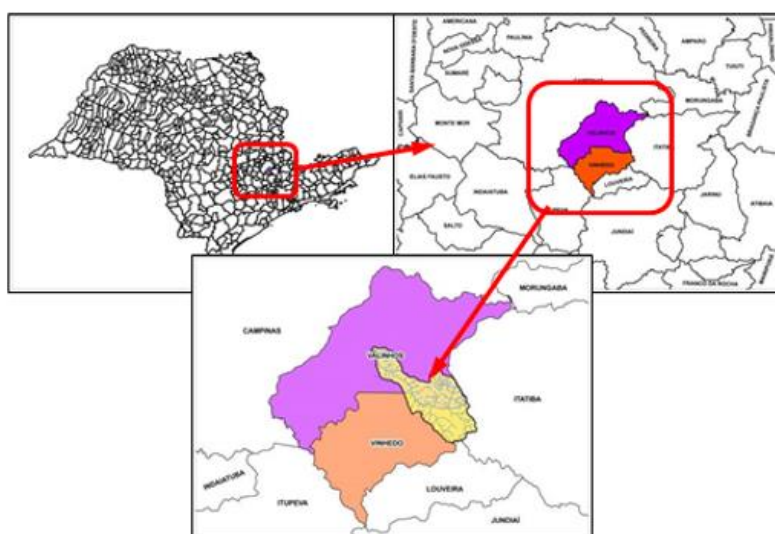
O conhecimento de iniciativas a fim de preservar microbacias contribui para nortear propostas, para a preservação de outras microbacias, como o caso da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Bom Jardim – MBBJ, estudo de caso deste trabalho, conforme será visto.

3 ESTUDO DE CASO – A MICROBACIA DO BOM JARDIM (MBBJ)

3.1 HISTÓRICO E CENÁRIO ATUAL

A MBBJ se situa nos municípios de Vinhedo e Valinhos na Região Metropolitana de Campinas, SP, conforme Figura 1. Nesta região de escassez hídrica devido à grande aglomeração urbana, a MBBJ é um importante manancial de abastecimento desses dois municípios.

Figura 1 – Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Bom Jardim



Fonte: VM Engenharia, 2013.

A história de suas águas remonta à antiga Adutora da Rocinha, situada no município de Vinhedo, um sistema de adução de água que enviava água por gravidade até Campinas, sem auxílio de nenhuma bomba. Idealizado por Dom Pedro II para abastecer a cidade de Campinas, este sistema foi construído entre 1876 e 1891, pelo engenheiro inglês, Robert Normaton (DAEV, 2014).

Mais de um século se passou e Campinas cresceu, passando a se utilizar quase que totalmente das águas do rio Atibaia, e colocou à venda sua captação no Bom Jardim. Esta foi comprada por Valinhos, em 1955, gerando um grande conflito entre os municípios de Vinhedo e Valinhos, pois a área de captação se encontra localizada no território de Vinhedo. A compra só foi realizada por decisão do Supremo Tribunal Federal, após longa batalha judicial, gerando um grande conflito que perdura até os dias de hoje, pois as duas cidades

possuem problemas de escassez de água e dependem das águas da MBBJ para seu abastecimento (DAEV, 2014).

Pela importância da MBBJ, há necessidade de cuidados especiais para a sua proteção. Lembrando que tudo o que acontece na microbacia reflete nos seus recursos hídricos, vamos conhecer seus moradores e como ela é utilizada em seu uso e ocupação do solo

Valinhos e Vinhedo, por estarem situados na Região Metropolitana de Campinas, possuem um grande desenvolvimento industrial e crescimento urbano. Essa tendência de urbanização exige a ocupação de novas áreas, portanto a MBBJ sofre forte pressão de expansão urbana sobre suas áreas rurais, cujo maior reflexo socioeconômico e cultural relaciona-se à diminuição da produtividade rural percebida pelos moradores mais antigos (VM ENGENHARIA, 2013).

A MBBJ, com aproximadamente 12.508 habitantes, segundo a VM Engenharia (2013), apresenta uma ocupação social de forma bastante diversificada e diversos atores sociais, cada um com suas características bastante diferenciadas, conforme apresentado no Quadro 1. Sendo que cada grupo social estabelece com a microbacia relações distintas e muitas delas antagônicas, portanto torna-se evidente a existência de conflitos socioambientais.

No Quadro 1, abaixo, se apresentam os grupos sociais com suas características.

Quadro 1 – Principais grupos de interesse identificados na área de estudos

Grupo Social	Características Gerais
Moradores locais	Nascidos ou migrantes que residem nos bairros da área de estudo.
Moradores de condomínios	Migrantes dos grandes centros urbanos que residem em condomínios ou loteamentos fechados na área de estudo.
Segunda Residência/Turistas	Proprietários de chácaras para fins de lazer e recreação localizados em condomínios fechados e bairros da área de estudo e visitantes em geral.
Produtores Rurais	Residentes ou não da área de estudos, mas que utilizam a área para uso rural com finalidade econômica.
Empreendedores	Residentes que exercem atividades econômicas voltadas aos setores do comércio imobiliário e turístico na área de estudo.
Gestores públicos	Representantes do poder público, responsáveis pela gestão e fiscalização dos usos existentes na área de estudos.
Ambientalistas	Representantes da sociedade civil que desenvolvem ações e projetos de preservação na área de estudo.

Fonte: VM Engenharia (2013).

Cada grupo social, por suas características, têm diferentes interesses, como produtores rurais que necessitam cultivar suas terras, empreendedores que desejam fazer loteamentos, gestores públicos que necessitam driblar os diferentes interesses, como de empreendedores, de produtores rurais e de ambientalistas, tendo ainda a missão de fiscalizar a aplicação da

legislação, e a maior parte dos moradores e turistas, com apenas o interesse de residência e lazer, não está atenta à proteção da MBBJ, conforme levantamento social que segue.

Para entender como pensam os moradores sobre a MBBJ, foi analisado o levantamento social, realizado pela Empresa VM Engenharia de Recursos Hídricos, através de entrevistas, em junho de 2011, com 324 moradores da bacia, de todas as faixas etárias, na maioria entre 25 e 44 anos. O fato é de que 60% eram do sexo masculino e pouco mais de 20% nasceram nos municípios de Valinhos e Vinhedo, mas mais de 80% moram na microbacia atualmente. A maioria dos entrevistados não completou o ensino médio (38%) e trabalha com prestação de serviços com carteira assinada.

A entrevista, conduzida por sociólogos, tinha 30 perguntas que foram aplicadas em vários pontos ao longo da MBBJ, escolhidos de forma aleatória. Dentre as 30 questões aplicadas, três respostas, conforme seguem, merecem destaque especial pelo seu conteúdo, pois deixaram claro que a maioria dos habitantes que convive diretamente com o manancial desconhece sua importância.

Para a pergunta “Você sabe qual o nome do rio/córrego mais próximo de sua residência”, a maioria dos entrevistados (73,80% em Valinhos e 79,24% em Vinhedo) não sabe o nome do córrego, ou ribeirão mais próximo de sua residência.

Para a pergunta “Qual a utilidade do rio/córrego para o bairro”, parte dos entrevistados (43,18% em Valinhos e 33,96% em Vinhedo) respondeu não haver nenhuma, enquanto que 16,60% dos entrevistados em Valinhos afirmaram que os corpos hídricos locais são utilizados para destino de resíduos e, em contrapartida, 20,75% dos entrevistados em Vinhedo ressaltaram sua função ecológica no local. Cabe destacar que apenas 4,42% dos entrevistados em Valinhos associaram os recursos hídricos locais à captação de água/abastecimento público; em Vinhedo, este índice sobe para 9,43%.

Para a pergunta “Qual a utilidade do rio/córrego para você”, para 36,53% dos entrevistados em Valinhos e 26,41% em Vinhedo o rio/córrego não possui nenhuma utilidade. Já para 22,50% dos entrevistados em Valinhos, a função dos corpos hídricos é ecológica, seguida pelo paisagismo (13,30%) e pelo lazer (11,07%). Ressalta-se que a captação de água/abastecimento público foi citada por apenas 2,21%, enquanto que em Vinhedo este percentual sobe para 16,98%, seguido pelas categorias lazer e ecológica (11,32%) e ecológica (11,32%).

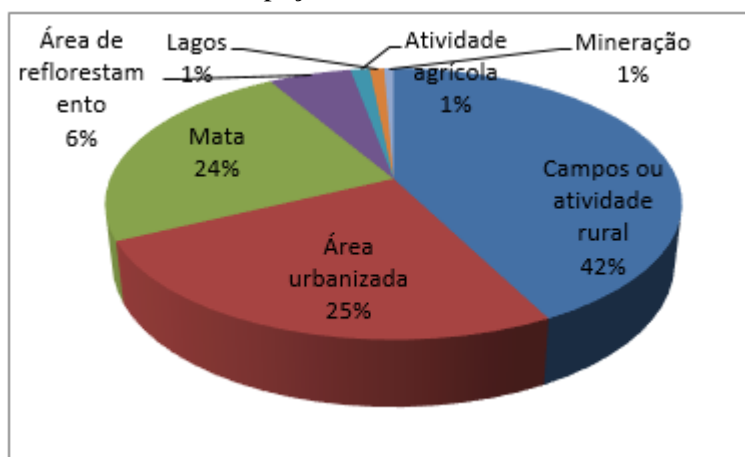
Pelas respostas, pode-se constatar que há uma grande carência de informação sobre a importância deste manancial de abastecimento para a comunidade residente na microbacia. A

maior parte dos entrevistados não sabe para o que é utilizado o curso-d'água que está próximo à sua residência, nem ao menos o nome dele. Não sabem da importância do manancial para o abastecimento de sua própria residência e alguns ainda acham que serve de depósito de lixo.

Cada grupo social tem diferentes interferências na MBBJ, fazendo com que esta possua diferentes formas de uso e ocupação do solo. A Figura 1 apresenta os diversos usos do solo da MBBJ, em 2010, segundo estudo da VM Engenharia de Recursos Hídricos, que são: campos ou atividade rural, área urbanizada, florestas, área de reflorestamento, atividade agrícola, de reflorestamento e mineração.

O Gráfico 1 apresenta a ocupação do solo na microbacia:

Gráfico 1 – Uso e ocupação do solo da bacia do Bom Jardim, em 2010



Fonte: Gráfico montado com dados da VM Engenharia de Recursos Hídricos (2013).

Pelo estudo da VM Engenharia de Recursos Hídricos, o uso predominante do solo é caracterizado por campo ou atividade rural: 42,46% da área total da MBBJ são de pastagens, na maior parte de bovinos. Em geral, segundo Oliveira (2013), tais pastagens se encontram com manejo inadequado, favorecendo os processos de compactação e erosão dos solos.

Na sequência, verificam-se as áreas antropizadas, que são as áreas urbanizadas, abrangendo 25,32% da bacia. Enfoque especial deve ser dado com relação a essas áreas. No município de Valinhos, encontra-se, perto da foz da microbacia, a jusante (abaixo) das captações de água dos dois municípios. Já em Vinhedo, situa-se a montante (acima), sendo que a impermeabilização do solo gerada por áreas de grande adensamento urbanos, devido às ruas, telhados e calçamentos, dificulta a recarga de água do subsolo, reduzindo o volume de água das nascentes.

O reflorestamento comercial, com a utilização de eucaliptos, é o terceiro mais importante uso do solo, com 5,56% da área total. Os demais usos antrópicos mapeados, como a mineração, áreas agrícolas e lagos, são pouco expressivos, totalizando 2,88%.

Quanto à cobertura florestal, estimou-se que aproximadamente 24% da área da bacia são cobertos com fragmentos de vegetação. Sendo que 5,42 km², ou 18,2%, da microbacia, são enquadrados como APPs. Contudo, do total das APPs, apenas 2,91 km² (53,69%) encontram-se florestados, enquanto 2,51 km² (46,31%) estão sem florestas nativas.

Somados, os campos ou a atividade rural, a mineração e a área urbanizada totalizam 68% da área de estudo, o que representa aproximadamente mais de dois terços do território da microbacia, fato preocupante, considerando os estudos de Yoshinaga (2006) sobre o potencial de infiltração de água segundo uso das terras. Seu estudo indica que o potencial de infiltração é alto para mata nativa, moderado para capoeira e cultura arbórea e baixo para áreas urbanizadas, solos descobertos e pastos. Visto que a ocupação do solo na MBBJ é predominantemente de área urbana e campos utilizados como pastos, pode-se considerar como baixo o potencial de infiltração da água nessa microbacia.

No Quadro 2, são apresentados os usos da terra em relação ao potencial de infiltração de água no solo, retirado do estudo “Caracterização dos Terrenos de Vinhedo em Relação à Capacidade de Infiltração e Recarga das Águas Subterrâneas – Relatório Final”, elaborado em 2006, por Sueli Yoshinaga.

Quadro 2 – Potencial de infiltração em relação ao uso e ocupação das terras

Potencial de infiltração	Alto	Moderado	Baixo
Uso das terras	Mata nativa	Capoeira Culturas arbóreas (eucalipto)	Áreas urbanizadas Solos descobertos Pastos

Fonte: YOSHINAGA (2006).

Essa análise mostra que o uso do solo atual é pouco favorável à produção de água na MBBJ, havendo necessidade da adoção de políticas que induzam à alteração do uso do solo para formas mais favoráveis ao manancial, bem como medidas de restauração ecológica, como o correto manejo do solo, que contribui para a infiltração de água e a recuperação das florestas.

As florestas, representando 24% da área total, conforme Figura 1, são fragmentos de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, sendo que inicialmente grande parte da cobertura vegetal natural foi cortada para o cultivo de café, causando fragmentação da floresta.

Contudo, com o fim do ciclo do café, parte dessas áreas começou a regenerar e outra parte foi destinada para outros usos antrópicos. Dessa forma, a cobertura vegetal hoje se encontra fragmentada. Esse fenômeno, segundo Pereira (2008), isola os sobreviventes das populações vegetais e animais, acarretando, ao longo do tempo, na perda da biodiversidade. Segundo relatório da VM Engenharia (2013), além de estarem fragmentadas, as florestas possuem pouca diversidade, embora existam alguns fragmentos com a presença de importante fonte de alimento para animais silvestres, como a Aroeira e a palmeira Jerivá.

Percorrem na MBBJ espécies da fauna indicadas nas listagens de extinção, como, entre outras, a araponga (lista de SP), o sagui-de-tufos-pretos (lista de SP), o gato-do-mato-pequeno (lista do MMA – Ministério do Meio Ambiente), o gato-mourisco (lista de SP), o veado-de-mão-curta (lista do MMA), o mão-pelada (lista de SP), a paca (lista de SP), a cutia (lista de SP) (PEREIRA, 2008).

Na região, também circulam a onça-parda (suçuarana) (lista do MMA) e o lobo-guará (lista do MMA), que são frequentemente encontrados e avistados no município de Vinhedo (MMA, 2014).

A água, as florestas com sua rica fauna e flora e as belas paisagens da MBBJ são um patrimônio, não só de Vinhedo e Valinhos, como de toda a região. Estes recursos precisam de mecanismos efetivos de conservação, como políticas públicas e leis específicas, do contrário serão engolidos pelo desenvolvimento da região. Desta forma, foram verificados os mecanismos legais para sua proteção, conforme segue.

3.2 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

3.2.1 Do uso e ocupação do solo

O correto planejamento do uso e ocupação do solo nas microbacias hidrográficas é fundamental quando se pretende garantir a qualidade e quantidade de água, e os desenvolvimentos socioeconômico e ambiental, os pilares do desenvolvimento sustentável.

O Art. 182 da Constituição dispõe que a política de desenvolvimento urbano tem por objetivo ordenar e garantir o bem-estar de seus habitantes. Estabelece o Plano Diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

O Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257/2001 regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, com normas de interesse social que regulam o uso da propriedade

urbana em prol do bem coletivo. Os Municípios são responsáveis pela sua própria política de desenvolvimento urbano e do desenvolvimento das funções sociais da cidade e bem-estar de seus habitantes. O objetivo do Estatuto da Cidade é o uso da propriedade urbana em favor do equilíbrio ecológico, com o objetivo de garantir que a cidade alcance a sustentabilidade.

O Estatuto da Cidade menciona que devem ser observados os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e seu território, de onde se depreende que cabe aos municípios de Vinhedo e Valinhos impedir a degradação da MBBJ, através de seus Planos Diretores (GRANZIERA, 2013).

O Plano Diretor de Valinhos Lei Municipal nº 3.841/2004 foi aprovado em dezembro de 2004, tendo regulamentado o art. 158 da Lei Orgânica do Município, em atendimento das diretrizes e premissas do Estatuto das Cidades.

No tocante ao macrozoneamento do Plano Diretor de Valinhos, a MBBJ está inserida na macrozona rural turística e de proteção e recuperação dos mananciais, que tem como função básica compatibilizar a proteção, recuperação e conservação da natureza, em relação à paisagem urbana natural ou construída, à flora, à fauna e, principalmente, com relação aos recursos hídricos, podendo ser permitido o seu uso para fins econômicos, como agricultura e outras atividades rurais.

No Plano Diretor de Valinhos, há a possibilidade de serem feitos empreendimentos na área, mas com as condicionantes do artigo 74. Este limita a 500,00 m²/habitantes, a maior densidade possível, para o parcelamento e, no mesmo artigo, impõe que o empreendimento deverá fornecer, para o sistema público de abastecimento de Valinhos, 1 l/s para consumo próprio, de acordo com a sua densidade e mais 1,5 l/s para o sistema público de abastecimento, para cada litro por segundo de água de consumo próprio. Isto é, ele capta de rio ou poço e dispõe para o município 1l/s para consumo próprio e mais 1,5l/s para o município.

Como a região de Valinhos já está em situação crítica quanto à falta de água, os empreendedores não estão conseguindo água, nem superficial, nem de poços para atender ao Plano Diretor. Pelo fato de existirem grandes áreas de terra na mão de empresários interessados em fazer loteamentos, há um forte interesse no município, por parte de empresários e políticos, em mudar esta cláusula do Plano Diretor.

Em Vinhedo, seu Plano Diretor, Lei Complementar Municipal nº 66/2007, conhecido como Plano Diretor Participativo de Vinhedo – PDPV, foi aprovado em janeiro de 2007, também atendendo ao Estatuto das Cidades.

Neste, a MBBJ está inserida na Macrozona de Proteção Ambiental Leste dentro da Zona de Conservação Ambiental Leste. Esta tem alta restrição à ocupação e tem como objetivos promover a manutenção da qualidade ambiental, conservar os recursos naturais, inibir o espraiamento da ocupação urbana, assim como proibir novos parcelamentos de solo para fins urbanos.

Nessa zona, o Plano Diretor de Vinhedo limita a ocupação para residências de uma única família, com lote mínimo de 20.000,00 m², que é o mínimo módulo rural, e autoriza atividades agrícolas, de turismo e negócios ambientais. Nos parcelamentos de solo, impõe taxas de permeabilidade para assegurar a infiltração de água e indica modelos para o tratamento individual de esgoto.

Há de se ressaltar que a área de Vinhedo inserida na MBBJ, apesar de ainda ter áreas para novos loteamentos, já se encontra com alta taxa de urbanização com 3 grandes condomínios residenciais horizontais, edificações comerciais e diversas chácaras. Em todos estes, os esgotos ainda são lançados em fossas por não existir Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na microbacia, ou ligação de emissário para a ETE da área central de Vinhedo.

Pelo Plano Diretor de Valinhos, pode-se notar a preocupação do município quanto à falta de água, pela exigência de disponibilização de água pelo empreendimento. Já no de Vinhedo, a preocupação é quanto à crescente urbanização que já ocorreu na região, portanto limita parcelamentos para terrenos com no mínimo 20.000m².

Por enquanto, os dois Planos Diretores (Valinhos e Vinhedo) estão inibindo novos parcelamentos de terra na MBBJ, embora exista grande pressão para mudança dos planos diretores, nos dois municípios, a fim de atender aos especuladores imobiliários.

Se ocorrerem novos parcelamentos de terra, sem medidas eficazes para garantir a infiltração de água da chuva no solo, com o tempo, as nascentes tendem a secar, inviabilizando a oferta de água para os municípios.

O Plano Diretor de Vinhedo contempla também medidas de restauração. Em seu artigo 5º, enfoca a recuperação de APPs e remanescentes florestais. No artigo 83º, coloca diretrizes de preservar e reflorestar com espécies nativas, assim como respeitar remanescentes de Mata Atlântica e conscientizar produtores rurais no tocante ao manejo das terras. Ressalta ainda a importância da preservação de APPs em seu capítulo 117, e cria, no artigo 232º, programas ambientais para a conservação das matas, conservação do solo e dos recursos hídricos, sendo que nenhum programa foi efetivado.

3.2.2 Das águas

A Constituição do Estado de São Paulo, de 1989, estabeleceu diretrizes para a Política de Estado dos Recursos Hídricos, baseada no princípio da participação, descentralização e integração.

Dessa forma, atualmente, no Estado de São Paulo, assim como em todo o Brasil, está sendo implantada a política dos recursos hídricos, de forma participativa, em que os representantes de diversos segmentos sociais têm função de opinar e decidir.

Um dos princípios mais importantes da política é cada bacia hidrográfica ser considerada unidade de planejamento e gestão. Este princípio muda o paradigma de administração de divisões políticas para ambientais. Lembrando que tudo o que se faz em uma bacia hidrográfica afeta seus mananciais de água, independentemente de divisas de estados ou municípios, pois a natureza não se encaixa em fronteiras políticas.

O estado de São Paulo foi dividido em 21 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), gerenciadas pelos chamados Comitês de Bacias Hidrográficas. Os Comitês atuam como “parlamento das águas da bacia”, contando com a participação dos usuários públicos e privados, do poder municipal, da sociedade civil organizada e dos demais níveis de governo (estaduais e federal). Constitui-se um fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica (GRANZIERA, 2013).

A MBBJ pertence à UGRHI 5, Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Bacias PCJ, pela Lei Paulista nº 9.034, de 2004. A MBBJ é uma sub-bacia do ribeirão Pinheiros, que, por sua vez, é afluente do rio Atibaia, formador do rio Piracicaba, portanto pertencente ao gerenciamento do Comitê Estadual dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Comitês PCJ.

O Comitê PCJ tem grande representatividade em sua atuação. Neste, em 2014, a Prefeitura de Vinhedo tem participação na Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-EA), e o DAE de Valinhos (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos) tem assento na Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) e na Câmara Técnica de Saúde Ambiental (CT-SAM).

Representando a sociedade civil, a Elo Ambiental, organização não governamental, com sede em Vinhedo-SP, representada pela autora deste trabalho, é membro efetivo tanto na Plenária quanto em suas Câmaras Técnicas de Planejamento (CT-PL) e de Conservação e

Proteção dos Recursos Naturais (CT-RN), fazendo parte da coordenação desta última (COMITÊS PCJ, 2014).

Também fazendo parte da Política de Recursos Hídricos, encontra-se a outorga do direito de uso de recursos hídricos. Os recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) constituem-se em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito à utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle. Se uma pessoa quiser fazer uso das águas de um rio, ou de águas subterrâneas, terá de solicitar uma autorização ao Poder Público, chamada de outorga, conforme regulamentação do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2014).

Em relação às outorgas, segundo Oliveira (2013), na MBBJ foram outorgados, em média, 472,42 m³/h de águas superficiais, para abastecimento público, cerca de 73,28% do total das captações superficiais, portanto o uso preponderante. Este volume se divide para Vinhedo e Valinhos, conforme segue.

A captação da Autarquia Municipal de Vinhedo, SANEBAVI, Saneamento Básico Vinhedo, possui outorga para 200 m³/h, em 24 horas por dia, durante 8 meses do ano, e de 150m³/h, em 24 horas por dia, durante os outros 4 meses do ano, na época da estiagem, resultando em média de cerca de 180,82 m³/h. Já no Município de Valinhos, o DAEV – Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos possui duas outorgas, totalizando 291,60 m³/h, em 24 horas por dia, durante 12 meses do ano.

Na Tabela 1, criada por Oliveira (2013), apresentam-se as captações de água dos municípios frente à disponibilidade de água do principal curso de água da MBBJ, chamado em Vinhedo de Córrego do Bom Jardim e em Valinhos de Ribeirão Bom Jardim.

Tabela 1 – Estudo de disponibilidade hídrica da bacia do Bom Jardim em 2013

	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5
	CAPTAÇÃO SANEBAVI	CAPTAÇÃO DAEV 1	CAPTAÇÃO DAEV 2	LIMITE PERÍMETRO URBANO	Foz
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Q _{7,10}	114,41	180,39	240,60	259,44	299,56
50% de Q _{7,10} (Disponibilidade Hídrica)	57,20	90,19	120,30	129,72	149,78
CAPTAÇÃO SANEBAVI	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
CAPTAÇÃO DAEV-1 ROCINHA		165,60	165,60	165,60	165,60
CAPTAÇÃO DAEV-2 MOINHO VELHO			126,00	126,00	126,00
CAPTAÇÕES INDUSTRIAIS					150,00
SALDO	-92,80	-225,41	-321,30	-311,88	-441,82
VAZÃO PARA JUSANTE	-35,59	-135,21	-201,00	-182,16	-292,04

Fonte: OLIVEIRA, 2013.

As colunas representam os locais de captação (PONTO 1, PONTO 2 até a FOZ), e as linhas representam os volumes de água disponibilizados e outorgados.

Na primeira linha da Tabela 1, apresenta-se o $Q_{7.10}$, que significa o volume de água da situação mais crítica de 7 dias em dez anos. A outorga só pode ser concedida para um máximo de 50% do $Q_{7.10}$, devido à chamada vazão ecológica, apresentada na segunda linha, em cada ponto do curso de água. A vazão ecológica aumenta na medida em que o rio corre para a foz, pois aumenta também o volume de água que corre no curso de água, do qual o ecossistema necessita.

Pelos dados da Regionalização Hidrológica do DAEE, a disponibilidade hídrica total na MBBJ para outorga é de 149,78 m³/h, indicada no Ponto 5 da linha dois (50% do $Q_{7.10}$), que poderiam ser captados superficialmente na foz da bacia.

As outras linhas representam as captações outorgadas que precisam ser consideradas em cada ponto do curso de água, pois se trata de volume de água que já foi captado. O SALDO do quadro apresenta a disponibilidade hídrica reduzindo o que foi outorgado, portanto quanto deveria sobrar de água para ser captada. Como o saldo é negativo, percebe-se que foi outorgada mais água que disponível pelo $Q_{7.10}$. Já a última linha, VAZÃO PARA JUSANTE, apresenta o que sobra no curso de água após a captação total que foi outorgada, considerando a menor vazão de 7 dias em 10 anos.

Os resultados negativos do saldo mostram que as captações estão maiores que os 50% do $Q_{7.10}$, que seria o máximo a ser outorgado. O resultado é que todos os anos o córrego chega a secar totalmente durante a época de estiagem.

Pela Tabela 1, pode-se constatar a criticidade da disponibilidade de água pelo volume outorgado, apenas com as captações dos municípios, e da indústria Rigesa de Papel e Celulose, sem considerar outras outorgas concedidas que não foram consideradas por serem quase insignificantes. Assim, percebe-se, em números, o grande conflito que existe entre os municípios de Valinhos e Vinhedo. Não existe disponibilidade de água suficiente para suprir a necessidade e atender a outorga concedida para os dois municípios.

Segundo Tomaz (2012), no estado de São Paulo, algumas bacias como Alto Tietê e Tietê-Sorocaba são consideradas críticas com relação à disponibilidade de água, uma vez que a soma das vazões captadas na bacia, ou em parte dela, supera 50% da vazão mínima. Conforme verificado, é o caso da MBBJ.

Visto que umas das formas de conservar a produção de água em uma microbacia hidrográfica é a conservação das florestas, vamos verificar a seguir quais leis de proteção de florestas se aplicam na MBBJ.

3.2.3 Das florestas

Duas leis de preservação das florestas se aplicam à MBBJ: o Código Florestal, por abranger todo o território brasileiro, e a Lei da Mata Atlântica, pela localização da MBBJ dentro do domínio da Mata Atlântica, segundo o mapa de Biomas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Quanto ao novo Código Florestal, no âmbito da MBBJ, aplicam-se mais diretamente os capítulos que tratam das áreas de preservação permanente (APPs), em seu capítulo II, e das áreas de reservas legais (RL), em seu capítulo IV. Sobre as APPs, a Empresa VM Engenharia (2013) relata que a jusante (abaixo) das captações de água dos municípios há diversos trechos de APPs, em que ocorreu a ocupação urbana, já a montante (acima) das captações, há poucos em que ocorreu a ocupação urbana, porém, em diversos trechos, a APP foi invadida para uso agrícola.

Quanto ao Cadastro Ambiental Rural (CAR), registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, apenas recentemente o Governo de São Paulo disponibilizou a ferramenta para cadastro das propriedades, sendo que todas as propriedades e posses rurais devem ser cadastradas até maio de 2015, podendo esse prazo ser prorrogado por mais um ano. Por essa razão, poucas propriedades têm suas Reservas Legais cadastradas no CAR. Contudo, de acordo com o antigo Código Florestal, Lei nº 4.771 de 1965, as Reservas Legais deveriam ser averbadas na matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente. Neste trabalho, não foi verificado se as propriedades têm matrícula das Reservas Legais, nos cartórios.

Quanto à Lei da Mata Atlântica, esta considera integrantes do Bioma Mata Atlântica, entre outras, a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, ambas encontradas na MBBJ, cujos fragmentos se encontram em estágio médio de regeneração. Esses fragmentos enquadram-se no Art. 11 da lei, que define que o corte e a supressão são vedados quando, entre outros, a vegetação abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção e a intervenção puser em risco a sobrevivência da espécie. Ou, também, quando a vegetação exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão, sendo este último caso recorrente em toda a extensão da MBBJ.

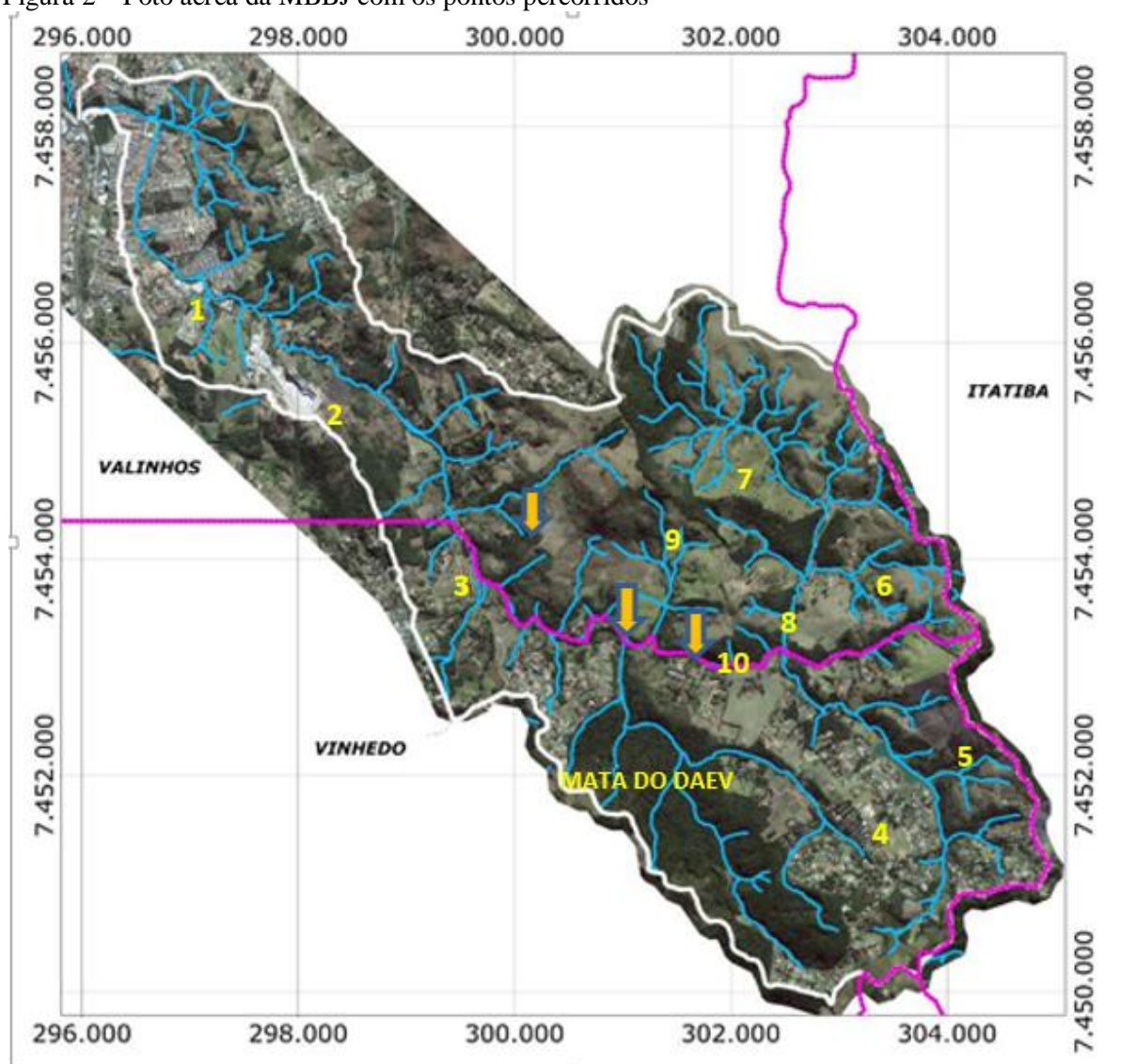
Porém, conforme o Capítulo III – PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO, Art. 23, aponta, o corte, a supressão e a exploração da vegetação serão autorizados quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, entre outros. Portanto, cabe aos Planos Diretores ordenar a ocupação das áreas com florestas, evitando criar situações que impliquem em utilidade pública, como a abertura de novas estradas.

Conforme analisado, há um arcabouço legal para a proteção da MBBJ. Para verificar “*in loco*” se esta legislação está sendo de fato cumprida, a MBBJ foi percorrida entre março de 2013 e junho de 2014, de forma a se ter uma visão do seu estado de conservação.

3.3 PERCORRENDO A MICROBACIA

O principal eixo rodoviário da MBBJ é a rodovia Edenor João Tasca, ligação Vinhedo/Itatiba, que margeia o córrego Bom Jardim, que, por sua vez, é o marco divisório entre os municípios de Vinhedo e Valinhos. Na área rural, existem diversas estradas menores de terra. Nestas, pode-se observar que em tempos de chuva, pela falta de práticas de conservação do solo, há erosão no solo e, consequentemente, assoreamento dos cursos de água. Para este trabalho, foram percorridas tanto a área rural como a urbana, identificando os pontos a serem detalhados, conforme Figura 2, a seguir, em que se indicam os pontos percorridos sobre a imagem de satélite da MBBJ.

Figura 2 – Foto aérea da MBBJ com os pontos percorridos



Fonte: Foto aérea retirada do “Diagnóstico Ambiental e Formação do Sistema de Informações Geográficas da Área da Bacia Hidrográfica do Córrego do Bom Jardim – Relatório Final Consolidado”, da VM Engenharia de Recursos Hídricos (2013), em que foram colocadas informações sobre a MBBJ, assim como os pontos percorridos neste trabalho.

Na foto aérea, notam-se áreas mais claras, que são as áreas urbanizadas; as áreas em verde-claro são os campos, em sua maioria pastos; e as em verde-escuro, os fragmentos florestais. Sobre a foto aérea, foram colocados os principais pontos percorridos na MBBJ, representados por números. Já as setas representam os locais de captação de água de Valinhos e Vinhedo. As linhas brancas representam os divisores de água da MBBJ, as linhas lilases, as divisas de município, e as azuis, os cursos de água.

As cabeceiras da MBBJ estão no canto direito inferior e a foz do curso de água principal, no canto esquerdo superior, onde se iniciou o percurso. Nesta, no município de Valinhos, onde o curso de água é chamado de Ribeirão Bom Jardim, encontra-se área

urbanizada (PONTO 1). Esta área não tem influência sobre as captações de água dos municípios, pois se encontra a jusante das captações. Em seguida, passa-se pela Pedreira São Gerônimo (PONTO 2), que faz mineração de granito, também a jusante das captações. A pedreira por meio de TCRA, Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, está implantando dois corredores ecológicos nas proximidades da pedreira. Conforme este TCRA, ações de responsabilidade social, ou termos de ajustamento de conduta de empresas, podem contribuir com a restauração da MBBJ.

Continuando pela MBBJ, entrando no Município de Vinhedo, já em área a montante (ascima) da segunda captação de Valinhos, encontra-se o Mosteiro São Bento (PONTO 3), que atrai muitas pessoas durante o ano inteiro. A falta de conhecimento da importância das águas que por lá passam faz com que se esteja lançando esgoto “in natura” direto no curso de água, sem tratamento, ferindo a Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605 de 1998, que define como crime “causar poluição hídrica” em cursos de água de abastecimento público.

Continuando pelo Município de Vinhedo, chega-se à área urbanizada com empreendimentos imobiliários consolidados (PONTO 4), com lotes medindo entre 800 e 5.000 m². Apesar da impermeabilização do solo pelas residências e ruas, estes empreendimentos contam com grandes áreas verdes de sistemas de lazer e jardins que contribuem para a infiltração de água no solo, sendo que um deles, o Condomínio Santa Fé, possui ruas com calçamento ecológico, o que contribui para a infiltração de água. Por outro lado, não possui redes de esgoto, induzindo ao uso de fossas que contaminam as águas subterrâneas.

Chegando nas áreas mais altas, nos divisores de água da MBBJ, ainda no Município de Vinhedo, encontram-se fazendas com reflorestamento comercial de eucalipto (PONTO 5). Nestas, em sua maior parte, as APPs se encontram florestadas, mas o solo apresenta processos erosivos, provocando o assoreamento dos curso de água.

Adentrando na área rural do Município de Valinhos, foi encontrado um loteamento irregular (PONTO 6), infringindo o Plano Diretor de Valinhos, com diversas casas já construídas e habitadas, sendo que, por relatos de moradores, as ruas e iluminação foram feitas pela prefeitura de Vinhedo, mesmo estando em Valinhos. Devido à ilegalidade, existe processo judicial em curso, pedindo retirada das casas pelo Ministério Público e pela Prefeitura de Valinhos, segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente de Valinhos.

A maior parte da área rural de Valinhos (PONTO 7) é formada por pastagens com pouca presença de matas ciliares nas APPs. Lá, encontra-se uma exploração de granito sem

licença ambiental. Na região compreendida pela antiga Granja Eldorado, Fazenda São Bento do Jardim, Fazenda São Luiz I e II e propriedade do Beto Carrero World, com aproximadamente 11 milhões de metros quadrados, existe estudo para implantação de loteamento residencial com aproximadamente 6.000 lotes, o que iria impactar fortemente os mananciais da MBBJ. O Plano Diretor de Valinhos está impedindo que o loteamento seja aprovado. Nesta região, faz-se necessário recuperar as APPs e delimitar a área de reserva legal segundo o novo Código Florestal.

Continuando na área rural de Valinhos, encontra-se também a Fazenda São Luiz II (PONTO 8). Esta apresentava ocupação irregular, com moradias precárias que lançavam os esgotos “in natura” a céu aberto diretamente na MBBJ. Em meados de 2013, foi desocupada por decisão judicial e as casas, demolidas. Restam no local um antigo pesqueiro em funcionamento com banheiros, assim como a criação de porcos nas APPs de uma represa local, infringindo o Código Florestal, que impede a utilização de APPs para edificações e criação de animais domésticos.

Por outro lado, na região se encontra também o Sítio Caraguatá (PONTO 9), com fragmentos florestais preservados e plantios de árvores frutíferas e as APPs, de modo geral, possuem mata ciliar.

Já no Sítio Rocinha (PONTO 10), encontra-se criação de gado e cavalos em APPs, como pode ser visto na Foto 1, a seguir.

Foto 1 – Foto do PONTO 10 - Sítio Rocinha.



Fonte: Foto tirada pela autora deste trabalho em 26 de abril de 2013

Na foto, observa-se a erosão no solo nas margens da represa, provocada pelo gado. Pode-se ver também a formação de aguapés, indicando excesso de matéria orgânica na água. Neste caso, isto se deve à poluição gerada pelo gado, que atinge as águas. Observa-se também a falta de matas ciliares nas margens da represa.

Como se observa nesta foto e nos pontos percorridos, verifica-se a necessidade de proteção e restauração da MBBJ, conforme desafios identificados a seguir.

3.4 DESAFIOS PARA SUA PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO

Com as informações levantadas pelo diagnóstico tanto documental quanto ao se percorrer a bacia, foram identificados pontos positivos para a sua proteção, assim como problemas que precisam da atenção dos órgãos públicos e da sociedade para o desafio que é sua real proteção e restauração.

Como pontos positivos, verificou-se que, nas cabeceiras da MBBJ, o território de Valinhos ainda possui uma vasta área rural e, em toda a microbacia, encontram-se fragmentos de vegetação nativa, sendo que os condomínios de Vinhedo possuem grandes áreas verdes. Isto contribui para que a microbacia possua diversas nascentes que apresentam boa vazão de água ao longo do ano.

O Plano Diretor de Valinhos está conseguindo inibir novos loteamentos em sua área rural, conforme visto no Capítulo 3.2.1, e o de Vinhedo indica programas de restauração da microbacia, conforme apontado no mesmo capítulo.

Quanto à Política de Recursos Hídricos, já se encontram implantados os mecanismos e instrumentos de gestão. O Comitê PCJ está constituído e atuante e, pelo caráter participativo da Política de Recursos Hídricos, a MBBJ foi contemplada, através da participação da organização Elo Ambiental no Comitê, com o diagnóstico que foi utilizado como estudo deste trabalho.

Porém, ainda são muitos os problemas encontrados, verdadeiros desafios para conseguir a restauração e a efetiva proteção da MBBJ.

Como existe interesse de grandes empreendedores em fazer loteamentos na área rural da MBBJ, sempre há pressões para a mudança do Plano Diretor de Valinhos e a população da microbacia não tem consciência da sua importância para ajudar na sua proteção, conforme entrevistas realizadas, apresentadas no capítulo 3.1 deste trabalho.

Novos loteamentos, além dos impactos, aumentam a demanda por água nos municípios que já se encontram com carência de água. Somado a isso, iriam diminuir o potencial de infiltração de água no solo, conforme Quadro 2, que apresenta que áreas urbanizadas têm baixo potencial de infiltração. A sua implantação provoca movimentação de terra para estradas, ruas e construção de casas, sendo que parte da terra removida, quando chove, é arrastada para dentro dos cursos de água. Provoca, também, diversas formas de poluição, como fossas, resíduos sólidos e produtos químicos da construção civil.

O Plano Diretor de Valinhos, apesar de sua considerável área rural na MB, não contempla programas de restauração que poderiam beneficiar a MBBJ, como programas de recomposição florestal de APPs, orientação técnica de produtores rurais, conscientização, entre outros.

Já o Plano Diretor de Vinhedo, embora contemple tais programas, nunca foi implementado e permite lotes de 20.000 m², o que induz a loteamentos de chácaras. Chácaras retalhariam a MBBJ, pela abertura de novas estradas e cercamento das propriedades, que prejudicam o livre trânsito da fauna. Também provocariam a perfuração de poços, aumentando a captação de água na bacia, a adoção de fossas, a geração de resíduos sólidos domésticos, podendo ocorrer disposição inadequada deles, e a criação de animais domésticos que, além de contaminar as águas por excesso de matéria orgânica, predam a fauna silvestre local. Todas essas atividades têm impactos negativos sobre os mananciais de água.

Na instalação de novas áreas urbanas e residenciais, o grande desafio é promover uma ocupação que contribua com a proteção dos mananciais de água da MBBJ. Desse modo, faz-se necessário que essa seja de pequena densidade urbana, de preferência concentrada e com o mínimo de acessos possíveis, de modo a não retalhar a área rural da MBBJ. Outros ponto importante é a destinação/conservação de vasta área florestada em contrapartida, além de se fazer uso das boas práticas de conservação do solo e destinação de resíduos sólidos e líquidos, durante a implantação e posterior ocupação, de modo a contribuir com o uso sustentável da área. Por outro lado, as metragens e densidade populacional máxima deveriam ser cuidadosamente estudadas, a fim de se definir uma capacidade de suporte da região, a ser estabelecida no Plano Diretor de modo que melhore a atual situação da microbacia, assim como o bem-estar da população local.

Quanto à quantidade de água, a MBBJ está sendo explorada, devido a terem sido outorgados maiores volumes de água do que sua disponibilidade hídrica, conforme apresentado na Tabela 1, com tendência à piora devido à crescente urbanização da região.

A qualidade da água também está sendo prejudicada, tendo em vista o uso de fossas nos condomínios e em toda a área rural da MBBJ, assim como o lançamento de esgoto “in natura”, que se verificou no PONTO 3 da Figura 2, o que demonstra a falta de saneamento básico na microbacia. Também a presença de gado sobre os mananciais, em diversos pontos da microbacia, como se vê na foto no PONTO 10, e, também, a de porcos no PONTO 8 denunciam a falta de uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos públicos.

Quanto à fiscalização, esta não está sendo efetiva, verificada nos PONTOS 3, 6 e 8 da Figura 2. No PONTO 3, verifica-se o descumprimento da Lei de Crimes Ambientais, no PONTO 6, o descumprimento do Plano Diretor de Valinhos, e no PONTO 8, o descumprimento do novo Código Florestal.

Tendo em vista a importância da infiltração de água no solo de microbacias, não foram encontradas medidas de manejo e conservação do solo nem em pastagens, nem nos reflorestamentos e nem nas estradas de terra. Segundo Oliveira (2013), as pastagens se encontram com manejo inadequado, favorecendo os processos de compactação e erosão dos solos, sendo que o gado percorre as APPs e os fragmentos de vegetação nativa. Compactação e erosão reduzem as taxas de infiltração de água no solo, favorecendo o escoamento superficial da água pluvial e a erosão dos solos, sendo que o pisoteamento do gado impede a regeneração e renovação dos fragmentos florestais.

Quanto a florestas nativas, segundo diagnóstico da VM Engenharia de Recursos Hídricos, estas estão fragmentadas, com baixa diversidade, e muitas APPs necessitam de matas ciliares, sendo que não se tem notícias ações para a proteção florestal da MBBJ.

Conforme pode-se constatar pelo diagnóstico, a legislação federal de proteção às florestas está tendo dificuldade de ser cumprida, observando-se que faltam matas ciliares e delimitação de florestas a serem preservadas. Já a estadual, pela Política de Recursos Hídricos, está tendo avanços com a implantação do Comitê PCJ. Mas, é em nível municipal, e dentro das propriedades, que se percebe uma relação mais direta de decisões e ações, em relação à situação da microbacia, demonstrando a necessidade de todos terem conhecimento da importância da MBBJ. Isto posto, apresentam-se recomendações para a proteção e restauração da MBBJ.

3.5 RECOMENDAÇÕES PARA SUA PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO

“O maior aprendizado de um ser humano vem do reconhecimento

de que vivemos em sociedade e sozinhos nada podemos fazer.”

Programa de Microbacias da CATI

Com o estudo efetuado, identificam-se quatro pilares para a proteção e recuperação da MBBJ, que podem servir para outras microbacias, na mesma situação.

São eles: a educação ambiental da população focada na importância da MBBJ; a criação e aprimoramento de Políticas Públicas com regras e programas efetivos de cuidados com a microbacia; a restauração através de incentivos e capacitação para, entre outros, o bom manejo do solo, o controle da erosão, a recuperação de APPs, o cercamento de áreas de pasto, o saneamento, o enriquecimento e a conservação das florestas; e, por fim, uma fiscalização efetiva para o real cumprimento da legislação.

Para colocar esses “pilares” em prática, os órgãos municipais, estaduais, empresas e a sociedade civil devem estabelecer relações de cooperação, conforme seguem.

O diagnóstico da MBBJ mostra a necessidade urgente de um trabalho efetivo de educação ambiental na microbacia, para que a comunidade desperte, envolva-se e participe da sua preservação e recuperação. Não se pode esperar que os servidores isoladamente consigam a proteção de microbacias. A pressão econômica muitas vezes é maior do que a real efetividade das leis. As comunidades locais precisam se mobilizar por seus interesses. Para isso, são necessárias a conscientização e a disponibilização de informações, em linguagem acessível, sobre a importância da MBBJ e seus cuidados.

Quanto à criação e aprimoramento de Políticas Públicas, recomenda-se a criação de lei específica da Lei Estadual 9.866 de 1997, criada para a proteção de mananciais de abastecimento público, abordada no Capítulo 2.1 deste trabalho. Esta lei iria contribuir para que a MBBJ tivesse um gerenciamento integrado entre os dois municípios, com a participação social e com regras próprias.

Sem uma lei específica para a microbacia, faz-se necessário discutir a política de urbanização e de uso e ocupação do solo estabelecida nos Planos Diretores. Os Planos Diretores deveriam ser ferramentas, em que os desafios com a proteção da microbacia fossem discutidos em sociedade para criação de diretrizes para a MBBJ. Mas, para tanto, voltamos à necessidade de informações acessíveis e claras para a sociedade, alertando sobre a situação da bacia e sua importância.

Quanto ao Plano Diretor de Valinhos, apesar de estar inibindo novos parcelamentos, não contempla medidas de restauração. Nesse sentido, deve indicar programas específicos de

restauração da MBBJ, como a recuperação da cobertura natural conforme a legislação, com propostas de corredores de biodiversidade e práticas de conservação do solo.

Já o Plano Diretor de Vinhedo autoriza parcelamentos de solo a partir de lotes de 20.000 m², que abrem a possibilidade de chácaras. Para evitar o retalhamento da microbacia e as consequências da abertura de estradas, são propostas restrições para a abertura de novas estradas nessa microbacia. Este Plano também necessita de demarcação de corredores de biodiversidade. Quanto à restauração, o Plano Diretor de Vinhedo já enfoca recuperação de APPs e de remanescentes florestais, além de conscientizar produtores rurais no tocante ao manejo das terras e criar, no artigo 232, programas ambientais para a conservação das matas, conservação do solo e dos recursos hídricos, conforme visto no Capítulo 3.2.1. Como estes programas não foram efetivados, propõe-se, aqui, que sejam regulamentados e postos em prática.

Os dois Planos Diretores devem introduzir nos municípios o PSA – Pagamento por Serviços Ambientais. Em Vinhedo, a lei já foi aprovada, mas não regulamentada. Na MBBJ, existem produtores rurais, assim como antigos moradores que poderiam se beneficiar com esta política, preservando os recursos hídricos.

Para a efetiva proteção e restauração da MBBJ, os órgãos públicos de Valinhos e Vinhedo devem estabelecer relações de cooperação entre si e com órgãos estaduais, conforme segue.

Com relação à cooperação entre si, através de um consórcio intermunicipal, poderia ser contratado um estudo hidrológico para a análise da possibilidade de se construir uma represa para reservação da água, para períodos de estiagem. O consórcio poderia ter medidas de fiscalização e programas de restauração da MBBJ.

O Ministério Público do Estado de São Paulo conta com Promotorias de Justiça em Vinhedo e Valinhos. Com estas, pode-se estabelecer programas de regularização ambiental das propriedades, com base no Art. 5º, inciso XXII, Art. 170º, inciso II, e Art. 186º, da Constituição Federal de 1988, que prescrevem a necessidade de se observar a função social da propriedade, em especial da propriedade rural, que deve ter aproveitamento racional e adequado; a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; a observância das disposições que regulam as relações de trabalho; e a exploração que favorece o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Desse modo, os proprietários rurais da MBBJ deverão ser chamados a regularizarem suas propriedades quanto às áreas de APP e Reserva Legal. A fim de conectar os fragmentos

de florestas, para a criação de corredores de biodiversidade, devem ser indicadas para os proprietários, as áreas para a implantação das Reservas Legais formando os corredores.

Para desonerar os proprietários rurais, a restauração das APPs e Reserva Legais, pode ser feita através do direcionamento de TACs (Termos de Ajustamento de Conduta) e TCRAs (Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental), que outras propriedades e empreendimentos necessitam cumprir, conforme decreto do Estado de São Paulo, nº 60.521 de 5 de junho de 2014, que institui o Programa de Incentivos à Recuperação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água, tendo sido a MBBJ, por intermédio do Comitê PCJ, indicada no decreto.

A CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, está presente nos dois municípios através das Casas de Agricultura. Cabe às municipalidades estabelecer relações de cooperação com estas, no que diz respeito à formação e capacitação dos produtores e proprietários rurais, assim como chacareiros para que possam viabilizar a sua produção, utilizando menos recursos hídricos e fazendo uso de técnicas de manejo de conservação do solo e estímulo para novas formas de produção e fontes de renda alternativas que contribuam com a proteção da microbacia.

Também são necessárias a formação e capacitação dos tratoristas que mantêm as estradas de terra para seu correto manejo com a criação de bacias de captação de enxurradas, a fim de evitar a erosão e possibilitar a infiltração das águas de chuva.

Quanto a outorgas pelo uso da água, junto ao DAEE deverão ser criadas regras mais rígidas para a concessão de novas outorgas na MBBJD, tanto de águas superficiais como subterrâneas, posto que já foi outorgada mais água que a disponibilidade da microbacia.

As recomendações para a conservação da MBBJ tiveram o objetivo de criar um cenário de equilíbrio entre as atividades econômicas e sociais, com a preservação ambiental, visando garantir a sustentabilidade da microbacia. O primeiro passo é a articulação da comunidade, de empreendedores e servidores dos órgãos municipais regionais e estadual, em prol do bem comum.

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista o crescimento populacional e a dificuldade de suprir a crescente demanda de água, o presente trabalho procurou apresentar a importância da proteção de microbacias, que, além de contribuírem para a conservação ambiental, regularizam a vazão dos rios, contribuindo com maior oferta de água durante os períodos de estiagem. Foram levantadas ações que estão sendo realizadas no Brasil e no mundo, para a proteção de microbacias, e analisada especificamente a Micro Bacia de Bom Jardim - MBBJ, manancial de abastecimento de Valinhos e Vinhedo, SP, estudando-se seu diagnóstico e as políticas públicas que sobre ela incidem. Percorrendo a bacia, foi verificada sua real situação e apresentados os desafios e recomendações para sua proteção e restauração.

As recomendações para a Micro Bacia de Bom Jardim, que podem servir também para outras microbacias, são baseadas em quatro pilares: a conscientização da população através da educação ambiental; a criação e aprimoramento de Políticas Públicas; a restauração através de incentivos e capacitação para, entre outros, o bom manejo do solo; e, por fim, uma fiscalização efetiva para o cumprimento da legislação. Sugere-se estabelecer relações de cooperação entre os órgãos municipais, estaduais, empresas e a sociedade civil a fim de criar um cenário de equilíbrio entre as atividades econômicas e sociais, com a preservação ambiental, visando garantir a oferta de água.

Com a contribuição dos estudos deste trabalho, iniciado em setembro de 2013, começaram algumas ações, para sua proteção. O Comitê PCJ adotou a MBBJ como projeto-piloto de restauração de microbacias. O Dr. Rodrigo Sanches Garcia, Promotor de Justiça do GAEMA – Grupo de Meio Ambiente do Ministério Público, da região de Campinas, adotou a MBBJ, para restauração, através de repasse de TCRA's – Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental. Por outro lado, em conversa com o proprietário de uma fazenda nas cabeceiras da MBBJ, este liberou sua propriedade para a recuperação florestal, possibilitando, assim, o início da restauração dessa microbacia pela sua cabeceira, em Vinhedo.

A participação da sociedade civil no Comitê PCJ foi fundamental neste processo, demonstrando que os Comitês de Bacia, com sua gestão descentralizada e participativa, podem ser, sim, um agente eficaz na proteção de microbacias.

Dessa forma, o trabalho apresentou a importância de proteção das microbacias hidrográficas, que, assim como a MBBJ, são verdadeiros berços das águas, estratégicos para a oferta de água, das nossas comunidades.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Nelson L. N. **Planejamento Econômico Ambiental da Propriedade Rural**: mais renda e melhores serviços ambientais. São Paulo, 2013.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Eds.) **Matas ciliares**: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BRASIL. **Código Florestal Lei Nº 12.651 (2012)**. DF. 2012

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Estatuto da Cidade Lei nº 10.257 (2001)**. DF, 2001.

BRASIL. **Lei do Bioma Mata Atlântica (2006). Lei Nº 11.428**. DF, 2006.

CALIJURI, M.C.; BUBEL, A.P.M. Conceituação de Microbacias. In: LIMA, W de P.; ZAKIA, M.J.B. (Orgs.). **As florestas plantadas e a água**. Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: Ed. RiMA, 2006.

CATI Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Retratos de uma Transformação Ambiental, Econômica e Social** – Ações Desenvolvidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas 2000 – 2008. Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo 2009.

COBRAPE, Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. 2013. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1112:plano-diretor-de-aproveitamento-dos-recursos-hidricos-para-a-macrometropole-paulista&catid=42:combate-a-enchentes>. Acesso em: 01 mar. 2014.

COMITÊS PCJ, Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **CTs e GTs**. 2014– Disponível em: <<http://www.comitespcj.org.br>>. Acesso em: 3 de ago. 2014.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. 2010. **Plano das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020**: com propostas de atualização dos corpos d'água e programa para efetivação do enquadramento dos corpos d'água até o ano de 2035: Relatório Síntese. São Paulo, 2012. 788p. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/images/Download/PB/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2014

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. SP. **Outorgas DAEE**. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=68%3Aoutorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30>. Acesso em: 09 maio 2014.

DAEV – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS VALINHOS. 2014. **Abastecimento:** De onde a água vem. Disponível em: <http://www.daev.org.br/site/abastecimento_joao_antunes.asp>. Acesso em: 01 set. 2014.

ELO AMBIENTAL. **Relatório Final Consolidado do “Projeto de Estudo para Proteção e Recuperação da Bacia Hidrográfica do Córrego Bom Jardim Valinhos e Vinhedo”**. Vinhedo, 2013.

EMATER. **Programa de Gestão de Solo e Água em Microbacias**. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=56>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

EXTREMA. SP. **“Conservador das águas”**. Disponível em: <<http://extrema.mg.gov.br/conservador-das-aguas/>>. Acesso em: 01 set. 2014.

FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996.

GRANZIERA Consultoria em Direito Público. **Diretrizes para o Plano de Desenvolvimento e Proteção ambiental** – PDPA da Bacia Hidrográfica do Córrego Bom Jardim. São Paulo, 2013.

IPEF, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Avaliação de referencial técnico e elaboração de termo de referência para atualização do “Plano Diretor para recomposição florestal visando à produção de água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá”**. Relatórios I e II. Piracicaba, 2014.

LEONARDO, H.C.L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo CUE, região oeste do Estado do Paraná**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

LIMA, Walter de Paula. **A Saúde Ambiental da Microbacia e o Desenvolvimento Sustentável**. Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, abril de 2009. UNIOESTE, Cascavel, Paraná, Brasil. 2009.

LUCAS DO RIO VERDE. **Programa “LUCAS DO RIO VERDE LEGAL”**. Disponível em: <http://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/principal/Pag_Lucas_Legal.php>. Acesso em: ago. 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2010. **Vazão Mínima Remanescente**. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/.../Apresentacao_Vazao+minima+remanescente.pdf>. Acesso em: 01 set. 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fauna Ameaçada**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/esp%C3%A9cies-amea%C3%A7adas-de-extin%C3%A7%C3%A3o/fauna-amea%C3%A7ada>>. Acesso em: 01 set. 2014.

MOSCA, A.A.O. **Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas**. 2003. 96 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Paulo Sérgio Garcia. **Subsídios e Proposta de Diretrizes para o PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Proteção e Recuperação do Manancial Bom Jardim APRM – BJ Valinhos e Vinhedo, SP**. Valinhos, 2013.

PEREIRA Dorothea. **Aspectos Ambientais – Região dos Lagos**. Vinhedo, 2011.

PEREIRA, Dorothea. **Projeto de Recuperação Ambiental de Fragmentos Florestais**. Atendimento às exigências do anexo da licença prévia (LP) nº 01171 e do certificado do GRAPROHAB nº 432/07 (Processo SMA nºs 13.763/03 e 67.524/03). Vinhedo, 2008.

ROCHA, J. S M da. **Manual de projetos ambientais**. Brasília: MMA, 1997.

SÃO PAULO, Governo do Estado de. Secretaria do Meio Ambiente – SMA. **Identificação e Caracterização Ambiental de Mananciais de Abastecimento Público de Interesse Regional no Estado de São Paulo**. 2006. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/03/14/identificacao-e-caracterizacao-ambiental-de-mananciais-de-abastecimento-publico-de-interesse-regional-no-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 01 maio 2014.

SAPORTA Luiz Alberto da Cunha. **Economia, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2014. Apostila da disciplina.

SEADE, PORTAL DE ESTATÍSTICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO da FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>>. Acesso em: 20 set. 2014.

SERI, Society for Ecological Restoration International. **Mission & Vision**. Disponível em: <<http://www.ser.org/about/mission-vision>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

TEODORO, V. L. I. et al. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista Uniara, Araraquara, n. 20, p. 137-157, ago. 2007.

TOMAZ, Plinio. **Critério Unificado para Manejo das Águas Pluviais em Áreas Urbanas Capítulo 15-Vazão base e vazão mínima ecológica**. 2012. Disponível em: http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_poluicao_difusa/capitulo105.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2014.

VALINHOS. **“Plano Diretor III do Município de Valinhos” Lei Municipal nº 3.841**. Valinhos, 2004.

VINHEDO. **“Plano Diretor Participativo do Município de Vinhedo” Lei Complementar Municipal nº 66**. Vinhedo. 2007.

VM Engenharia de Recursos Hídricos. **Diagnóstico Ambiental e Formação do Sistema de Informação Geográficas da Área da Bacia Hidrográfica do Córrego do Bom Jardim.** São Carlos, 2013.

YOSHINAGA, Sueli. **Caracterização dos Terrenos de Vinhedo em Relação à capacidade de infiltração e recarga das águas subterrâneas** – Relatório final. Vinhedo, 2006.