

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS
PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ



Nº 1043/18

**PLANO DIRETOR PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL VISANDO À
CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS
PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ.**

RELATÓRIO 3

Fevereiro|2018

PLANO DIRETOR PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL VISANDO À CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

EXECUÇÃO

**IRRIGART - ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HIDRICOS E MEIO
AMBIENTE LTDA.**

CNPJ: 03.427.949/0001-60

CREA-SP: 1176075

RUA: Alfredo Guedes, 1949 Sala 709

Bairro: Higienópolis.

CEP: 13416-901

Piracicaba-SP

FONE/ FAX: (19) 3232-7540 / (19) 3301-8228

E-mail: irrigart@irrigart.com.br

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Técnico

Geol. Antonio Melhem Saad, M.Sc., Dr.

Analista de Geoprocessamento

Geógrafa Mayra de Oliveira Melo

Analista de Geoprocessamento

Eng. Agrícola Ronalton Evandro Machado

Consultora

Eng. Florestal Carolina Bozetti Rodrigues

Analista de Hidrologia

Eng. Ambiental Felipe Trentini da Silveira

Analista de Paisagem e Restauração

Eng. Ambiental Rafael Bortoletto

Analista de Comunicação/Ed. Amb.

Eng. Ambiental Thelma Chiochetti Valarini

Estagiária Gestão Ambiental

Flávia Domingos Pacheco

Estagiária Eng. Civil

Fernanda Hissa de Faria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVO	7
3	MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	7
3.1	A microbacia como unidade de monitoramento	8
3.2	Monitoramento dos indicadores	10
3.3	Seleção das microbacias hidrográficas	15
3.4	Local para escolha da instalação da seção de medição	27
3.5	Projeto técnico básico (preliminar)	28
3.6	Orçamento para instalação e manutenção	30
4	MONITORAMENTO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	31
4.1	Indicadores e valores de referência	32
5	DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DIRETOR FLORESTAL	33
5.1	Plano de ação e programa de investimento	36
5.2	Montagem do programa de investimento nas Bacias PCJ	37
5.3	Descrição das metas e ações a serem desenvolvidas	38
5.3.1	META 1 – Mapeamento áreas prioritárias de aproximadamente 82.000 ha das Bacias PCJ até 2028.	38
5.3.2	META 2 – Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica	39
5.3.3	META 3 – Estruturação de instrumentos necessários	40
5.3.4	META 4 – Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico ..	40
5.3.5	META 5 – Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ	42
5.3.6	META 6 – Implantação de 3.000 ha de áreas com projetos de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na Ação 1.1.	43
5.3.7	META 7 – Recomposição florestal em 1.128ha das áreas prioritárias descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.	44
5.3.8	META 8 – Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.	45



5.3.9	META 9 – Divulgação do PDRF e aproximação da população ao Plano em 100% dos municípios das Bacias PCJ.....	47
6	MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	52
6.1.1	Responsabilidade dos principais atores envolvidos	63
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Bacias hidrográficas pareadas.....	9
Figura 2. Distribuição das microbacias a serem monitoradas.	18
Figura 3. Microbacia localizada na AC ATIB099, município de Nazaré Paulista.	19
Figura 4. Microbacia localizada na AC CMDC065, município de Monte Alegre do Sul.....	20
Figura 5 Microbacia localizada na AC CPIV174, município de Campinas.	21
Figura 6. Microbacia localizada na AC CRUM019, município de Rio Claro.....	22
Figura 7. Microbacia localizada na AC JAGR081, município de Vargem Grande do Sul.....	23
Figura 8. Microbacia localizada na AC JUNA168, município de Jundiaí.....	24
Figura 9. Microbacia localizada na AC JUNA222, município de Jundiaí.....	25
Figura 10. Microbacia localizada na AC PCBA003, município de São Pedro.	26
Figura 11: Investimento dos PDC's por horizonte	62

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Indicadores selecionados para o monitoramento de microbacias experimentais, com a justificativa de sua escolha, a forma de monitoramento, a periodicidade de registro e/ou coleta e o método de análise dos dados.....	13
Quadro 2. Microbacias selecionadas na AC prioritária em cada sub-bacia dos rios PCJ.	17
Quadro 3. Custos instalação de estação de monitoramento hidrológico	30
Quadro 4. Custos análises laboratoriais.....	30
Quadro 5. Divisão dos PDC's e SubPDCs conforme a Deliberação CRH “AD REFERENDUM n.190, de dezembro 2016”.....	36
Quadro 6. Metas e ações para atendimento das propostas de recomposição florestal e conservação do solo do Plano Diretor de Recomposição Florestal das Bacias PCJ.....	49
Quadro 7. Previsão de investimento por PDC.....	52
Quadro 8. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2017 a 2020 (curto prazo)	53
Quadro 9. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2017 a 2020 (médio prazo)	56
Quadro 10. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2025 a 2028 (longo prazo)	59

RELATÓRIO nº 1043/18

TÍTULO: PLANO DIRETOR PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL VISANDO À CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ – RELATÓRIO III.

CLIENTE: FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ

1 INTRODUÇÃO

A contratada, IRRIGART Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda, participou e venceu o processo licitatório (Tomada de Preços nº01/2016), promovido pela Agência das Bacias PCJ, para a elaboração do trabalho de “Plano Diretor para recomposição florestal visando à conservação de água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí”.

Este trabalho, fundamentado na revisão e atualização do antigo plano, se mostra de maior abrangência que o anterior ao adotar como preceito à conservação dos recursos hídricos. Ainda que sutil, a mudança expande a possibilidade de atuação e engloba uma visão holística, necessária à elaboração de trabalhos na área ambiental.

O Plano Diretor, como calcado pelo Termo de Referência (TR), é composto por 6 atividades. Sendo o Relatório I o desenvolvimento das 3 primeiras atividades, o Relatório II por 1 atividade e o presente relatório corresponde as 2 últimas atividades do Plano Diretor denominado Relatório III.

O Relatório III é composto pelas atividades “**6.5 do Termo de Referência – Elaboração do plano de monitoramento hidrológico e de recomposição florestal**” e “**6.6 – Definição de estratégias para implementação do Plano Diretor Florestal**”, tais atividades são subdivididas da seguinte forma:

- **6.5.1 – Monitoramento Hidrológico:** tem como objetivo elaborar um plano de monitoramento hidrológico que permita avaliar os efeitos da recomposição florestal sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos.
- **6.5.2 – Monitoramento da Recomposição Florestal.** O monitoramento da recomposição florestal deve ser elaborado conforme critérios estabelecidos na resolução SMA nº 32 de 03 de abril de 2014.

- **6.6.1 – Definição de estratégias para implementação do Plano Diretor Florestal.** Tem como finalidade de definir os objetivos, as metas e as estratégias para horizontes de curto (4 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos). Além, de levantar custos envolvidos para execução das metas previamente propostas e estabelecidos indicadores para o acompanhamento da execução do plano.

Para o monitoramento hidrológico foram selecionadas 7 microbacias a serem monitoradas, já o monitoramento da recomposição florestal deverá ser realizado em todas as áreas que receberem os projetos de recomposição.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente relatório é o cumprimento das atividades 5 e 6 do TR com a elaboração dos planos de monitoramento hidrológico e de recomposição florestal, visando avaliar os efeitos da recomposição florestal sobre a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Assim como, definir metas e ações para implementação do Plano Diretor para Recomposição Florestal.

3 MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

O plano de monitoramento hidrológico deverá avaliar os efeitos da recomposição florestal sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos. Os dados coletados do monitoramento também poderão ser utilizados para extrapolação dos resultados por meio de modelagem hidrológica. Os indicadores a serem monitorados - balanço hídrico, variáveis físicas e químicas da água e o regime de vazão - e os métodos empregados, foram determinados com base em critérios técnicos e científicos. O monitoramento deve ser feito em microbacias hidrográficas experimentais, por ser esta a unidade de planejamento e gestão e também por ser a menor unidade ecossistêmica da paisagem em que os processos hidrológicos podem melhor ser quantificados, assim como a interação entre eles e os componentes da biogeoquímica: vegetação, atmosfera, relação solo-planta, geologia e águas superficial e subterrânea. O plano de monitoramento é dividido em seis partes: 1) A microbacia como unidade de monitoramento; 2) Monitoramento dos indicadores; 3) Seleção das microbacias hidrográficas; 4) Local para escolha da instalação da seção de medição; 5) Projeto técnico básico (preliminar); e 6) Orçamento para instalação e manutenção.

3.1 A microbacia como unidade de monitoramento

A adequada caracterização quali-quantitativa dos recursos hídricos está diretamente ligada ao seu monitoramento. Quando o foco é a conservação e a gestão da água, geralmente se utiliza a bacia hidrográfica como unidade de atuação, o que está previsto também na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Como o objetivo é avaliar os efeitos da recomposição florestal deve-se adotar as microbacias, que são unidades menores da bacia hidrográfica, cujo canal principal é um curso d'água de baixa ordem.

O uso de microbacias hidrográficas como unidades experimentais de monitoramento teve início no começo do século passado em vários países e os inúmeros resultados já obtidos mostram que o uso da terra, as atividades agrícolas e florestais podem afetar não apenas a quantidade e o regime da vazão, a qualidade da água, como também o uso e manejo da terra (TUNDISI *et al*, 1988). Se para bacias hidrográficas de médio e grande porte existem em operação postos de medição de vazão, em pequenas bacias hidrográficas a disponibilidade de séries de dados medidos é quase nula, à exceção de poucos e raros trabalhos de pesquisa, mas com duração limitada.

Para que uma microbacia possa ser utilizada para o monitoramento, algumas condições devem ser atendidas para possibilitar o processo de instrumentação e a correta utilização do método hidrométrico. Entre elas destacam-se (LIMA e ZAKIA *et al*, 2006):

- ser representativa da geomorfologia da região;
- ser representativa dos padrões de produção adotados;
- apresentar vazão perene - bacias com fluxo intermitente dificultam a separação dos efeitos do manejo dos decorrentes das variações naturais do ecossistema;
- condições de acesso adequadas;
- condições adequadas para instrumentação mínima necessária.

Há três tipos principais de procedimentos metodológicos para avaliações comparativas do regime hidrológico de bacias hidrográficas (McCULLOCH, 1993):

- a. Estudos de correlação – o comportamento hidrológico é comparado entre diferentes bacias, que se diferenciam apenas no atributo de interesse, no caso, a vegetação. Como na prática isto é quase impossível, há a opção de monitorar diversas bacias simultaneamente, averiguando-se as possíveis variações de

condições naturais (geologia, geomorfologia, solos e clima). Os dados hidrológicos obtidos são então analisados estatisticamente através de equações regressões múltiplas, obtendo-se, como produto final, equações empíricas que relacionam as vazões com as variáveis independentes;

b. Estudos de bacia única – o comportamento hidrológico de um rio de uma bacia é estabelecido após alguns anos de monitoramento. Posteriormente, a bacia é tratada (p.ex.: desmatada ou reflorestada) e continua-se o monitoramento por alguns anos até estabelecer a influência do tratamento no regime hidrológico;

c. Bacias pareadas (*paired basins*) - indiscutivelmente, a melhor metodologia de avaliação do impacto das formas de uso e ocupação no regime hidrológico é a das bacias pareadas, aplicável em bacias com características muito similares. É sempre preferível que as bacias pareadas se localizem o mais próximo possível, de forma a exibir características semelhantes quanto aos aspectos físicos, clima, tipo de vegetação e formas de uso e ocupação. Convém monitorar as bacias pareadas por vários anos para caracterizar adequadamente seu comportamento (período de calibração). Completada a fase de calibração, uma das bacias é modificada (bacia tratada), enquanto a outra permanece inalterada (bacia de referência ou de controle) (**Figura 1**). A análise estatística por regressão linear dos dados de vazão das bacias de controle e tratada possibilita determinar o impacto do tratamento. Para tanto, comparam-se os dados reais com os obtidos com a equação de regressão caso não houvesse tratamento.

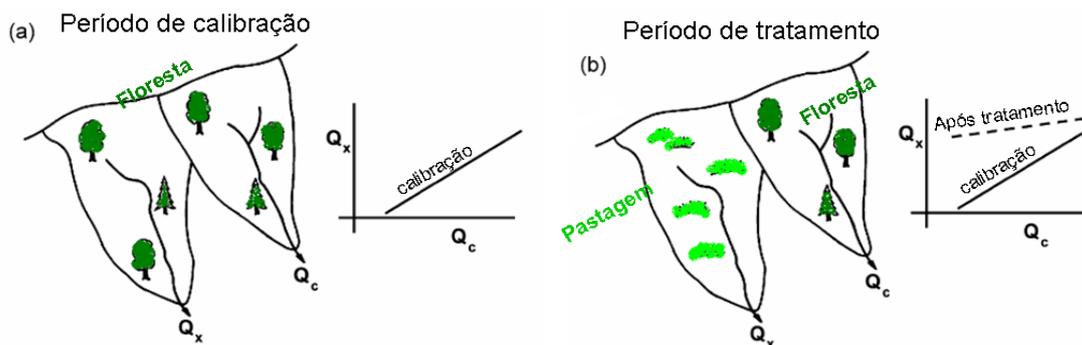


Figura 1 - Bacias hidrográficas pareadas.

Fonte: Hewlett, 1982

Idealmente, uma microbacia não perturbada, com a cobertura vegetal original da região, forneceria uma ótima referência. Entretanto, há grande dificuldade em encontrar

9

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

uma microbacia "testemunha", especialmente pela ausência de áreas com vegetação natural com extensão e condições adequadas para serem utilizadas no método de microbacias pareadas (Lima & Zakia, 2006). Outro fator impeditivo é o alto custo para monitorar duas microbacias hidrográficas simultaneamente. Por isso o estudo em bacia única é procedimento metodológico mais adotado.

3.2 Monitoramento dos indicadores

O monitoramento é um componente-chave, que muitas vezes acaba ficando de lado, mas devido ao seu papel estratégico, deve ser valorizado e implementado antes da implementação das ações de recomposição florestal, principalmente para Pagamento por Serviços Ambientais (PSA's).

O primeiro passo para selecionar os indicadores é definir o objetivo específico para o qual se está buscando esses indicadores, nesse caso, o objetivo é avaliar os efeitos da recomposição florestal. Na elaboração de um projeto de monitoramento deve-se ter em mente as seguintes perguntas (WMO, 1994):

- Quais as variáveis hidrológicas que necessitam ser observadas?
- Onde elas precisam ser observadas?
- Qual deve ser a frequência de observação?
- Qual deve ser a duração de um programa de observação?
- Com que precisão devem ser observadas?

Há uma ou mais variáveis que podem ser consideradas boas indicadoras. Tanto o processo de seleção dessas variáveis como sua utilização na avaliação serão possíveis apenas por meio da utilização de um programa de monitoramento adequado. Outras características do indicador são quanto ao custo, facilidade de obtenção e análise. Os indicadores também devem ter a sensibilidade para detectar os impactos relativos às mudanças ou intervenções realizadas.

Independente da frequência que se estabeleça para o monitoramento, é fundamental se estabelecer uma linha de base, isto é, fazer o marco zero da amostragem ou coleta de dados, antes que ocorram as intervenções. De acordo com o WMO (Organização Meteorológica Mundial), o ideal seria monitorar as variáveis hidro-climáticas por um longo período (30 anos). Como esse período é inviável para esse tipo de análise, recomenda-se monitorar essas variáveis antes das intervenções, por um período maior

que um ano hidrológico. O ideal seria analisar o comportamento de alguma variável hidroclimatológica, como a precipitação, para se determinar qual deverá ser a duração de um programa de observação antes da intervenção.

O monitoramento pode ocorrer de diferentes formas, dependendo dos objetivos, da natureza dos indicadores que se pretende monitorar, bem como dos recursos, do nível de capacitação das equipes e dos equipamentos disponíveis. Basicamente pode ser feito das seguintes formas (FIDALGO et al, 2017):

- Coletas de amostras em campo e análise em laboratórios - Esse tipo de monitoramento requer métodos e laboratórios especializados para fazer as análises, por isso exige um tempo maior para a obtenção dos resultados. Geralmente possui custo elevado. Ressalta-se que a coleta, acondicionamento, transporte, preparo e armazenamento das amostras requerem cuidados específicos, que, se não seguidos corretamente, poderão interferir na qualidade dos resultados.
- Medições por sensores – Ocorrem com uso de equipamentos instalados em campo, capazes de registrar dados em tempo real, isto é, continuamente, conforme necessidade do monitoramento, e ainda transmitir por telemetria esses dados para uma base computacional fora da área experimental. A opção de automatização das medidas e de transporte via telemetria dos dados de monitoramento pode conduzir a escolha das características de qualidade de água que devem ser medidas, ficando limitada àquelas que permitem a sua medida in loco por meio de sensores, como o pH, OD, temperatura e turbidez. O custo inicial desse tipo de monitoramento costuma ser mais elevado e é realizado quando se pretende registrar dados em ocasiões que representem toda a variabilidade temporal dos eventos hídricos. Além disso, essa forma de monitoramento pode ser estabelecida para se obter dados por um longo prazo, e assim garantir séries históricas que permitam a aplicação de análises estatísticas mais robustas, modelos matemáticos e simulações futuras, visando ao entendimento dos impactos da recomposição principalmente nas funções e serviços ambientais.

Esse tipo de monitoramento requer uma instituição responsável para rotineiramente calibrar os sensores, coletar os dados obtidos e registrados em um sistema computacional, assim como para realizar a manutenção dos

equipamentos. Recomenda-se que os equipamentos sejam instalados em locais seguros e cercados, para não ficarem sujeitos à depredação e danos por pessoas, animais ou pela chuva, sol e vento. Nem sempre, na equipe do monitoramento de um programa ou projeto, há recursos humanos suficientes para coleta e análise de dados obtidos pelos diversos sensores. Logo, é muito comum a parceria com instituições de pesquisa, ensino, desenvolvimento e extensão para uma ação conjunta.

- Observações e medições diretamente em campo – Ocorrem por meio de observações em campo ou por medições de forma manual, com auxílio de equipamentos portáteis ou kits. Nas medições em campo, geralmente se utilizam métodos e equipamentos mais práticos e de custo menos elevado, sendo bastante adequados para o monitoramento. Esse é também um tipo de monitoramento em que a população poderá ser envolvida, contudo é necessária uma capacitação. Para avaliar a qualidade da água, pode-se utilizar uma sonda multiparâmetro portátil capaz de medir o pH, a temperatura, a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido, a turbidez, dentre outros. Ressalta-se a importância de se calibrar esses equipamentos antes de serem utilizados de acordo com o manual.

No **Quadro 1** são listados os indicadores selecionados para o monitoramento de microbacias experimentais com o objetivo de avaliar os efeitos da recomposição florestal sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos.

Quadro 1. Indicadores selecionados para o monitoramento de microbacias experimentais, com a justificativa de sua escolha, a forma de monitoramento, a periodicidade de registro e/ou coleta e o método de análise dos dados.

Indicadores	Justificativa	Forma de monitoramento	Periodicidade	Método de análise dos dados
Mudança de uso da terra	As mudanças de uso da terra têm impactos consideráveis sobre o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas	Imagens de satélite de média resolução (5m) a alta resolução (1m).	Bianual	Técnicas de sensoriamento remoto
Precipitação	Medidas de precipitação são essenciais para o entendimento do comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica; suporte para calibração e validação de modelos.	Pluviômetro, pluviógrafo, estações automatizadas	Diária	Análises estatísticas
Vazão	Medidas de vazão são essenciais para o entendimento do comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica; suporte para calibração e validação de modelos.	Vertedores, calhas, limnigrafos ou sensor de nível com usos de data loggers para armazenamento dos dados, ou outra forma de telemetria.	Décimo de hora. A depender do tamanho e da resposta da bacia a eventos de chuva.	Converter série de níveis em série de vazão por meio do uso da curva-chave. Análises estatísticas
Nível do lençol freático	Avaliar o comportamento do aquífero livre.	Poços piezométricos	Diária	Análises estatísticas
Balanço hídrico	Estimativa local do consumo de água pela vegetação, que envolve transpiração e perdas por interceptação e por evaporação direta do solo	Por meio da medição da precipitação e vazão.	Anual, a partir dos dados diários de vazão e precipitação	$ET = P - Q$, sendo: $ET =$ evapotranspiração, $P =$ precipitação e $Q =$ vazão.



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2017

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Indicadores	Justificativa	Forma de monitoramento	Periodicidade	Método de análise dos dados
Qualidade de água (sedimentos em suspensão, turbidez, condutividade elétrica, nitrogênio, fósforo)	Avaliar a eficiência da recomposição florestal como barreira ao carreamento de nutrientes das áreas agrícolas para o corpo hídrico.	Turbidissondas, sondas multiparâmetros	Diária (em tempo real) ou mensal	Métodos laboratoriais

Quanto aos parâmetros de qualidade de água, o levantamento de uso e ocupação da terra e das atividades econômicas na bacia hidrográfica, em estudo prévio, fornecem informações que podem colaborar para a seleção das características de qualidade de água a serem medidas. Apesar de um sem número de variáveis cuja medida demanda maiores investimentos, medidas mais simples e mais baratas, como a medida de sólidos, podem proporcionar conclusões interessantes acerca da poluição na bacia, mesmo que com baixos custos.

A análise de descarga sólida em cursos d'água, geralmente é composta por amostras de material arrastado e transporte em suspensão. Poderão ser dispensadas as medidas da descarga sólida por arrastamento porquanto já se verificaram que este transporte significa cerca de 5% do transporte total, onde a predominância sem dúvida é do transporte em suspensão (PAIVA e PAIVA, 2003).

A amostragem de material em suspensão pode ser feita utilizando-se amostradores pontuais, ou amostradores integradores na profundidade que coletam amostras representativas de cada vertical, da superfície até próximo do fundo.

As amostras integradas na profundidade podem ser obtidas por vários meios, entre elas as turbidissondas. O tipo mais simples de turbidissonda é o aparelho de Anderson-Einstein que é constituído de uma garrafa fixada a um suporte vertical. A rolha da garrafa é atravessada por dois tubos, sendo que por um deles, orientado na direção da corrente, sai o ar depois de entrar a água pelo tubo orientado contra a corrente (PAIVA e PAIVA, 2003).

3.3 Seleção das microbacias hidrográficas

O monitoramento deve ser feito em microbacias hidrográficas experimentais, por ser esta a unidade de planejamento e gestão e também por ser a menor unidade ecossistêmica da paisagem em que os processos hidrológicos podem ser quantificados, assim como a interação entre eles e os componentes da biogeoquímica: vegetação, atmosfera, relação solo-planta, geologia e águas superficial e subterrânea.

Uma série de conceitos são aplicados na definição de microbacias, podendo ser adotados critérios como unidades de medida, hidrológicos e ecológicos. Do ponto de vista da hidrologia, a classificação de bacias hidrográficas em grandes e pequenas não é vista somente na sua superfície total, mas considerando os efeitos de certos fatores dominantes na geração do deflúvio, tendo as microbacias como características distintas uma grande

sensibilidade tanto às chuvas de alta intensidade (curta duração), como também ao fator uso da terra (cobertura vegetal), sendo assim, as alterações na quantidade e qualidade da água do deflúvio, em função de chuvas intensas e ou em função de mudanças no solo, são detectadas com mais sensibilidade nas microbacias do que nas grandes bacias. Portanto, essa explicação contribui na distinção, definição e delimitação espacial de microbacias e bacias hidrográficas, sendo sua compreensão, crucial para a estruturação de programas de monitoramento ambiental, por meio de medições de variáveis hidrológicas, liminológicas, da topografia e cartografia (TEODORO *et. al*, 2018).

Segundo Calijuri e Bubel (2006), microbacias hidrográficas são unidades hidrológicas e ecológicas formadas por canais de 1ª e 2ª ordem e, em alguns casos, de 3ª ordem, devendo ser definida como base na dinâmica dos processos hidrológicos, geomorfológicos e biológicos. De acordo com Toebe & Ouryvaev (1970), a dimensão máxima de bacias experimentais é da ordem de 4 km².

Para a seleção das microbacias experimentais, utilizou-se como critério a escolha de uma microbacia inserida na AC prioritária de cada sub-bacia dos rios PCJ, totalizando sete microbacias. Foram selecionadas microbacias com APP hídrica degradada, com área próxima ou inferior a 2 km² e de até 3ª ordem. No **Quadro 2** são descritas de forma resumida, as características físicas e funcionais de cada microbacia e a respectiva AC. Na **Figura 2** é possível observar a distribuição das microbacias a serem monitoradas nas Bacias PCJ. Nas **Figuras de 3 a 10** são apresentadas a localização espacial das microbacias selecionadas de forma individualizada.

Vale ressaltar que o tamanho da área não deve ser fator impeditivo para a escolha da microbacia. Como essas são as menores unidades ecossistêmicas da paisagem em que os processos hidrológicos podem melhor ser quantificados e que o objetivo do monitoramento é analisar a relação de causa e efeito, ou seja, avaliar os efeitos da recomposição florestal sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos. Essa relação pode ser melhor quantificada nessas menores unidades, pois quanto maior a área da bacia hidrográfica, maior o seu efeito diluidor.

Quadro 2. Microbacias selecionadas na AC prioritária em cada sub-bacia dos rios PCJ.

Sub-bacia	AC	Município	Coordenadas (m) centroide da microbacia	Área (km ²)	Perímetro (km)	Kc	DD (Km/Km ²)	Tc (min)	Classes de uso da terra* (km ²)	Solos (km ²)
Atibaia	ATIB099	Nazaré Paulista	X= 363322 Y= 7429354	2,1	5,9	1,14	3,1	17,6	Pastagem - 0,92 Silvicultura - 0,75 Vegetação nativa - 0,43	Argissolos - 0,034 Cambissolos - 0,91 Latosolos - 1,17
Camanducaia	CMDC065	Monte Alegre do Sul	X= 326719 Y= 7487374	1,5	4,6	1,06	4,6	13,8	Pastagem - 0,78 Lavoura Permanente - 0,022 Lavoura Temporária - 0,068 Silvicultura - 0,35 Vegetação Nativa - 0,28	Argissolos - 1,5
Capivari	CPIV174	Campinas	X= 284409 Y= 7449674	0,97	4,5	1,28	1,6	14,2	Área Urbanizada - 0,036 Pastagem - 0,93	Área Urbana - 0,012 Latosolos - 0,955
Corumbataí	CRUM019	Rio Claro	X= 243860 Y= 7521884	2,35	5,8	1,05	2,8	25,7	Cana de Açúcar - 1,97 Vegetação Nativa - 0,36	Argissolos - 1,18 Latosolos - 1,17
Jaguari	JAGR081	Vargem Grande do Sul	X= 352630 Y= 7469178	1,625	6,3	1,39	2,0	18,6	Outros usos - 0,043 Pastagem - 0,90 Silvicultura - 0,48 Vegetação Nativa - 0,20	Argissolos - 1,43 Cambissolos - 0,076 Gleissolos - 0,12
Jundiaí	JUNA168	Jundiaí	X= 307476 Y= 7437788	0,55	3,4	1,28	1,2	11,6	Área Urbanizada - 0,16 Pastagem - 0,40	Cambissolos - 0,030 Gleissolos - 0,013 Latosolos - 0,51
Jundiaí	JUNA222	Jundiaí	X= 313177 Y= 7435452	0,48	2,7	1,09	3,4	10,8	Área Urbanizada - 0,016 Pastagem - 0,43 Vegetação Nativa - 0,028	Área Urbana - 0,011 Cambissolos - 0,465
Piracicaba	PCBA003	São Pedro	X= 201924 Y= 7494985	1,65	5,6	1,21	3,0	33,7	Área Urbanizada - 0,01 Cana de Açúcar - 1,34 Vegetação nativa - 0,30	Argissolos - 1,0 Gleissolos - 0,05 Neossolos - 0,60

* de acordo com o levantamento de uso da terra das bacias dos rios PCJ (Revisão do Plano de Bacias 2010 A 2020.). Kc= Coeficiente de Compacidade; Tc= Tempo de concentração da microbacia, DD= Densidade de Drenagem.

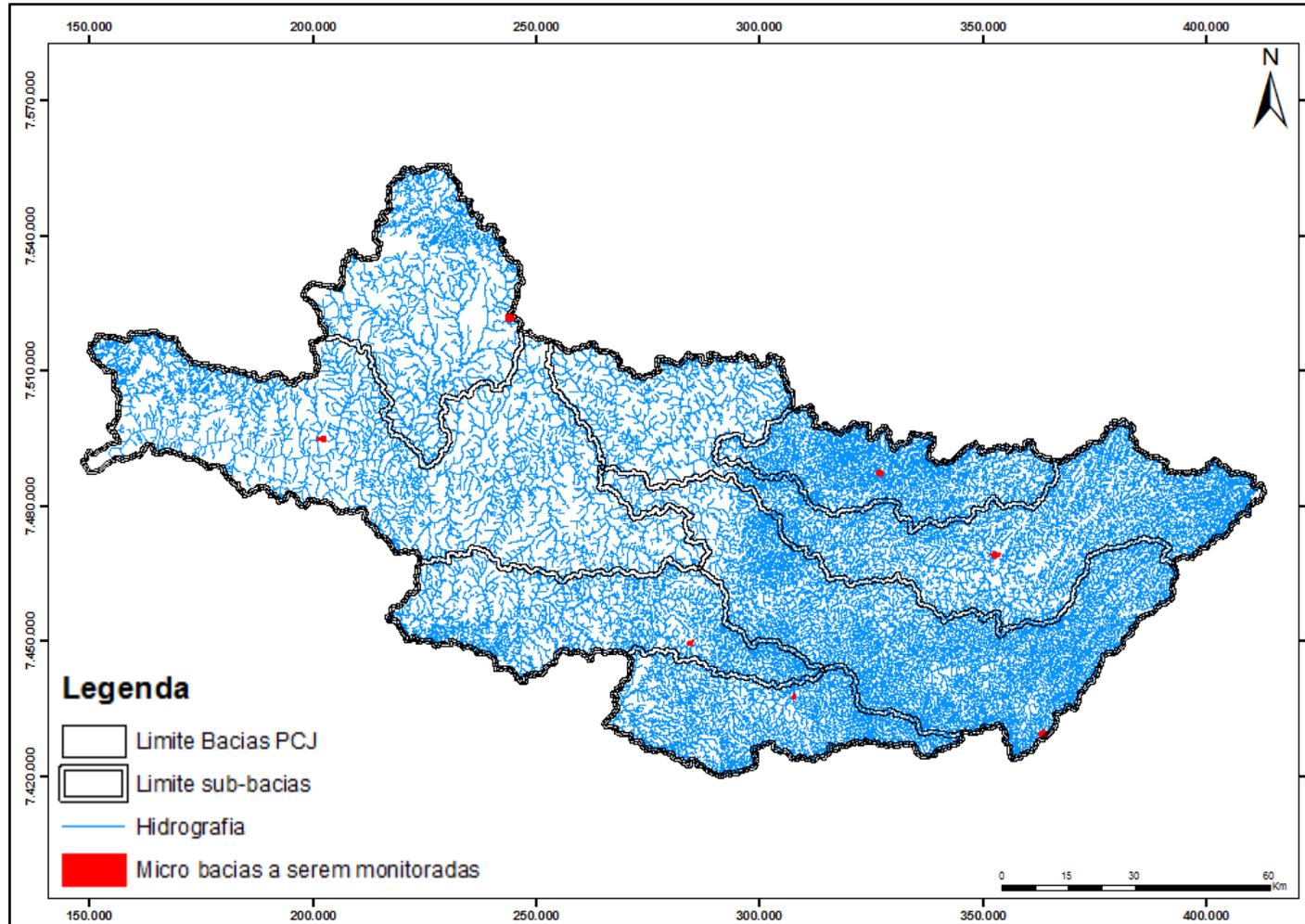


Figura 2. Distribuição das microbacias a serem monitoradas.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

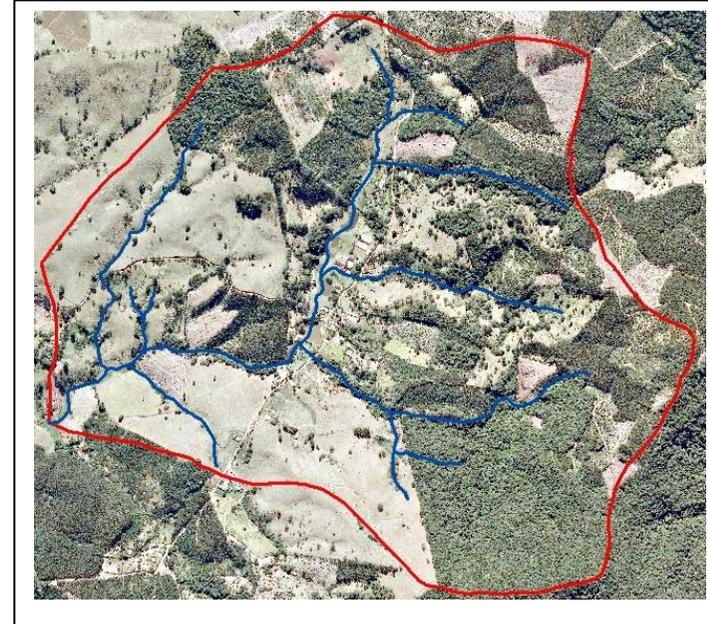
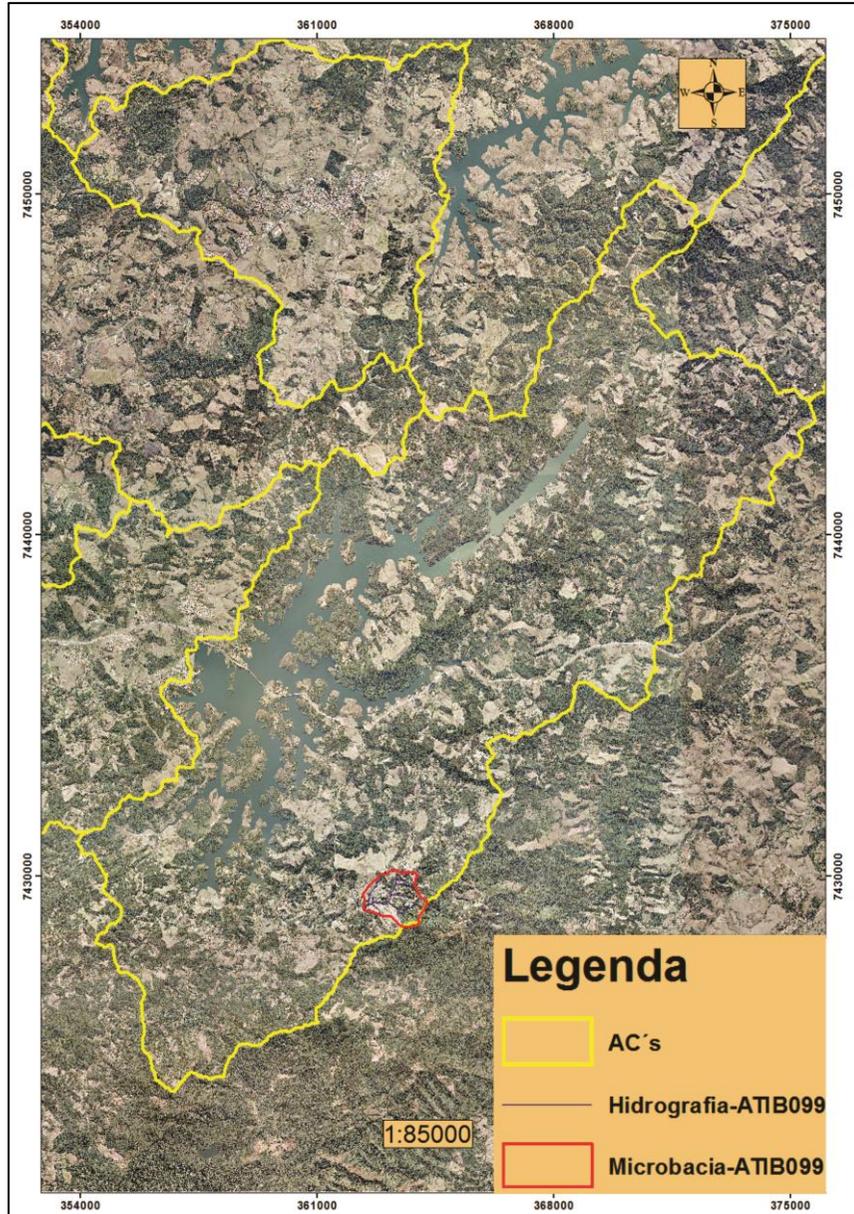


Figura 3. Microbacia localizada na AC ATIB099, município de Nazaré Paulista.

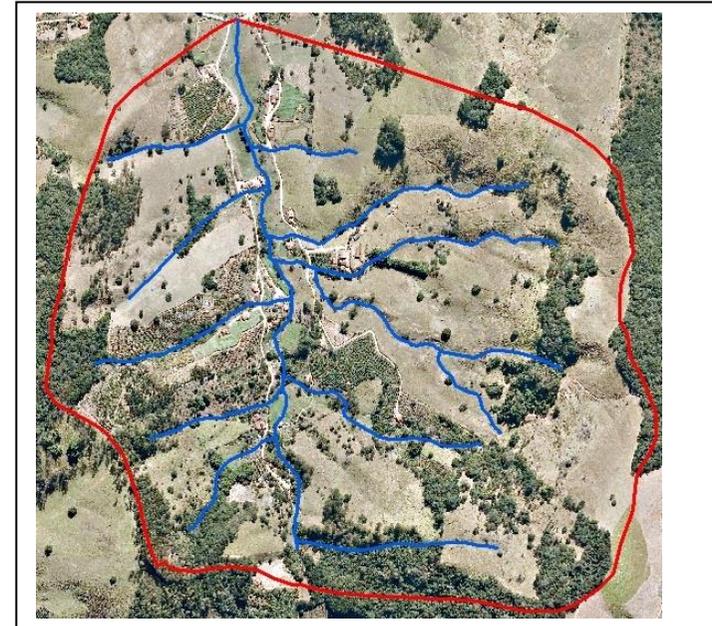
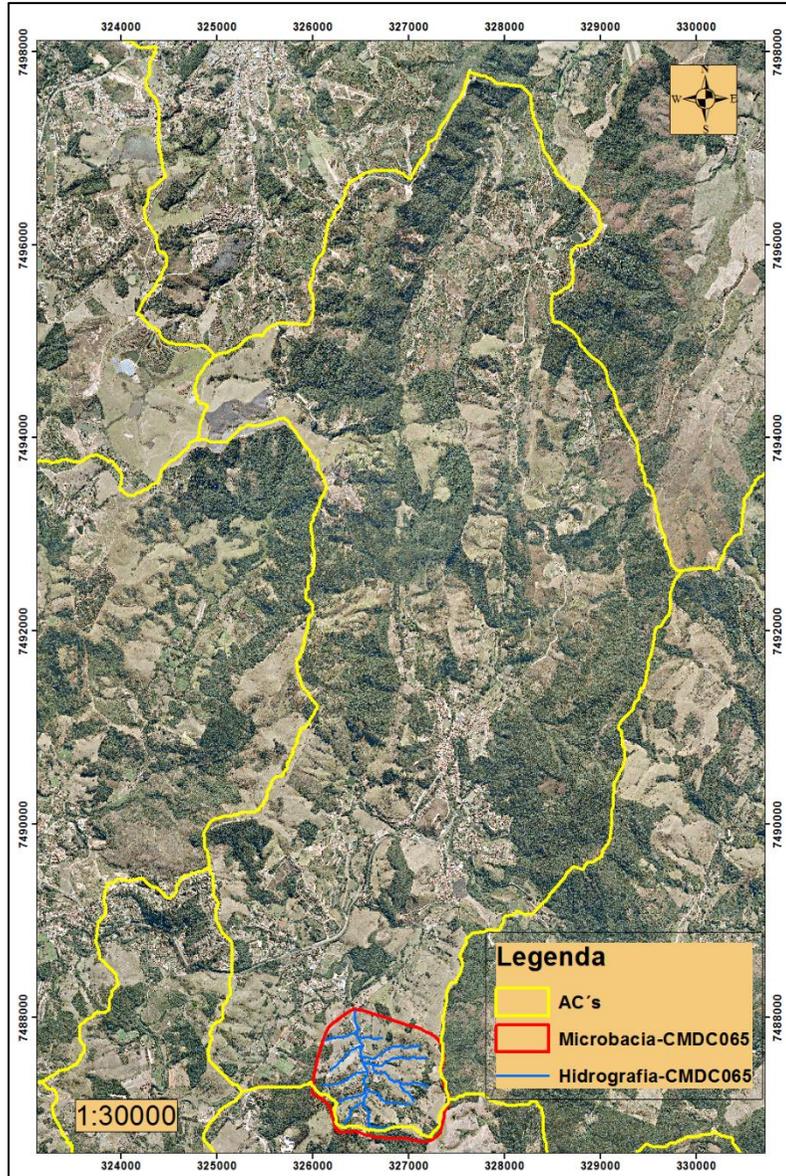


Figura 4. Microbasia localizada na AC CMDC065, município de Monte Alegre do Sul.

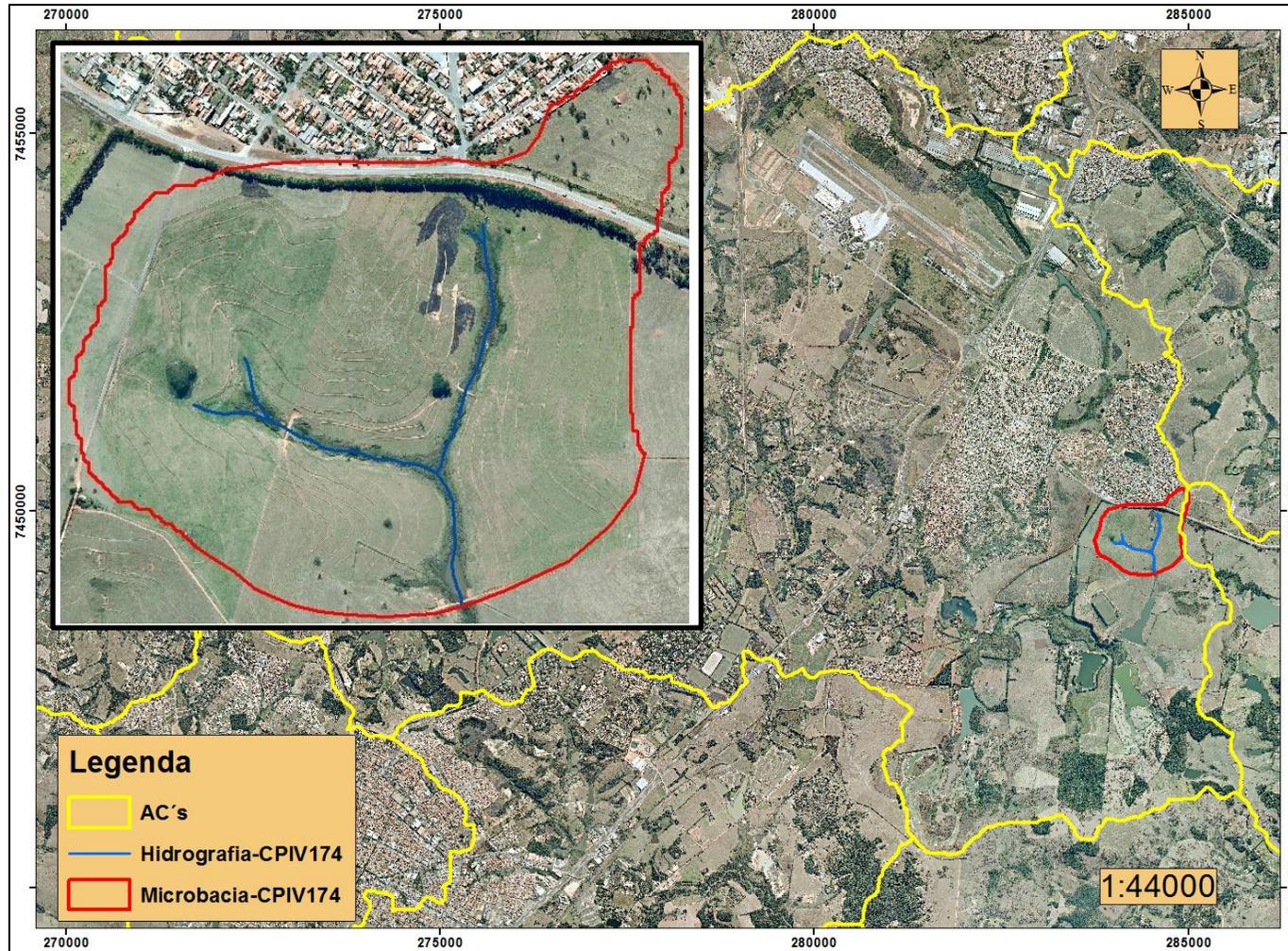


Figura 5 Microbacia localizada na AC CPIV174, município de Campinas.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

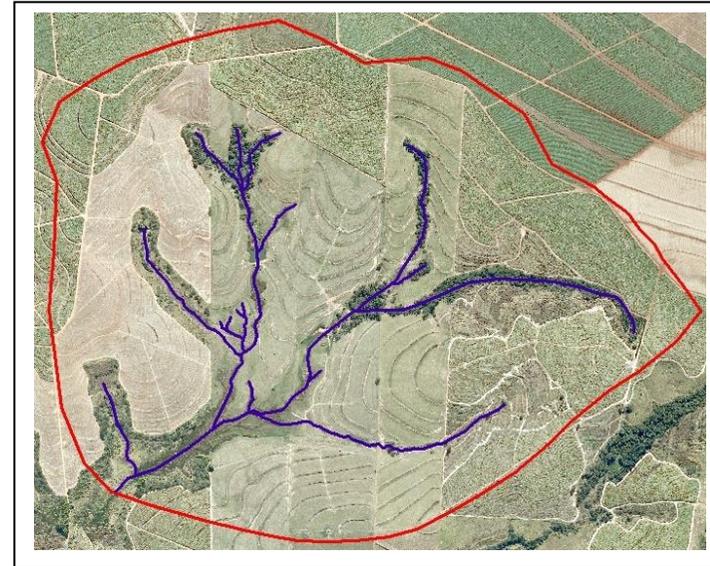
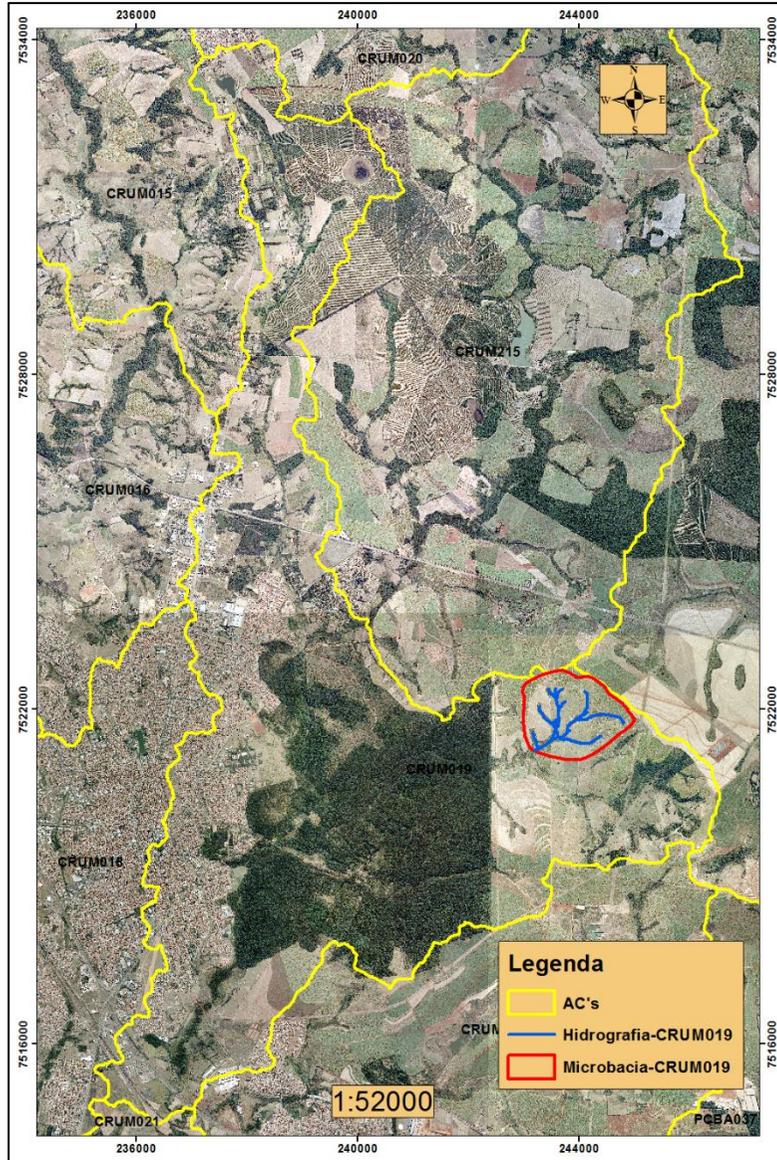


Figura 6. Microbasia localizada na AC CRUM019, município de Rio Claro.

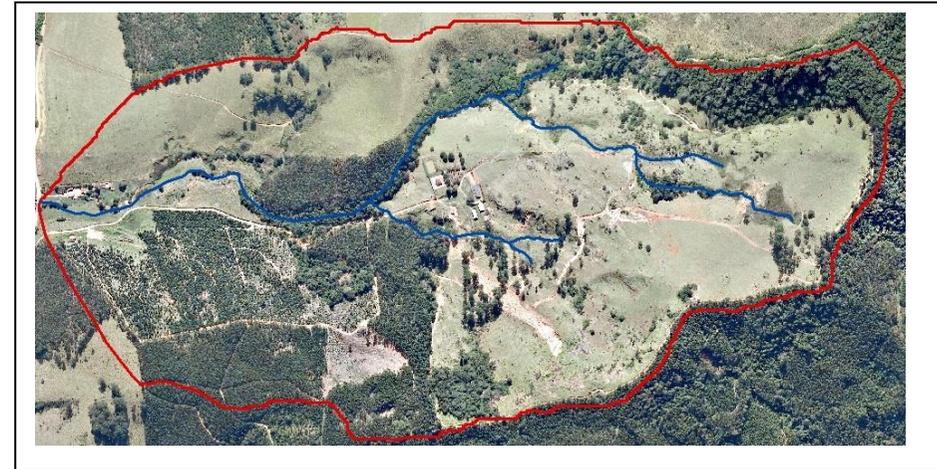
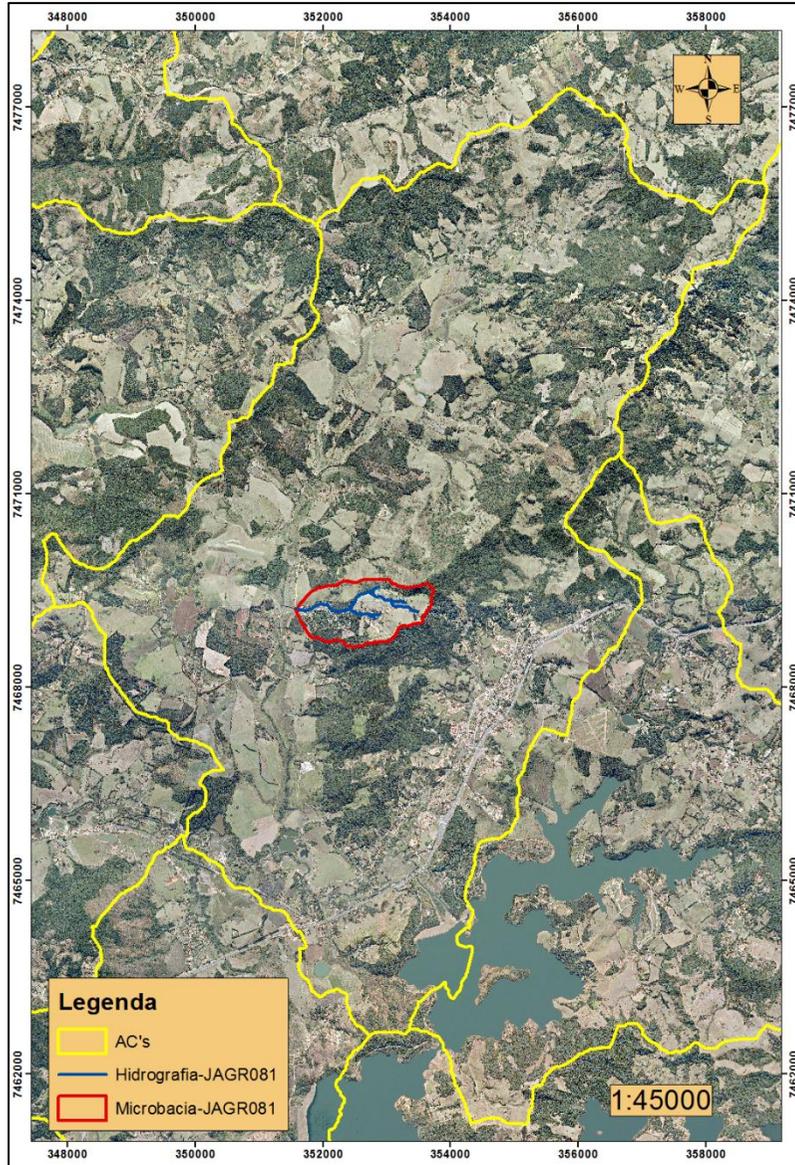


Figura 7. Microbasia localizada na AC JAGR081, município de Vargem Grande do Sul.

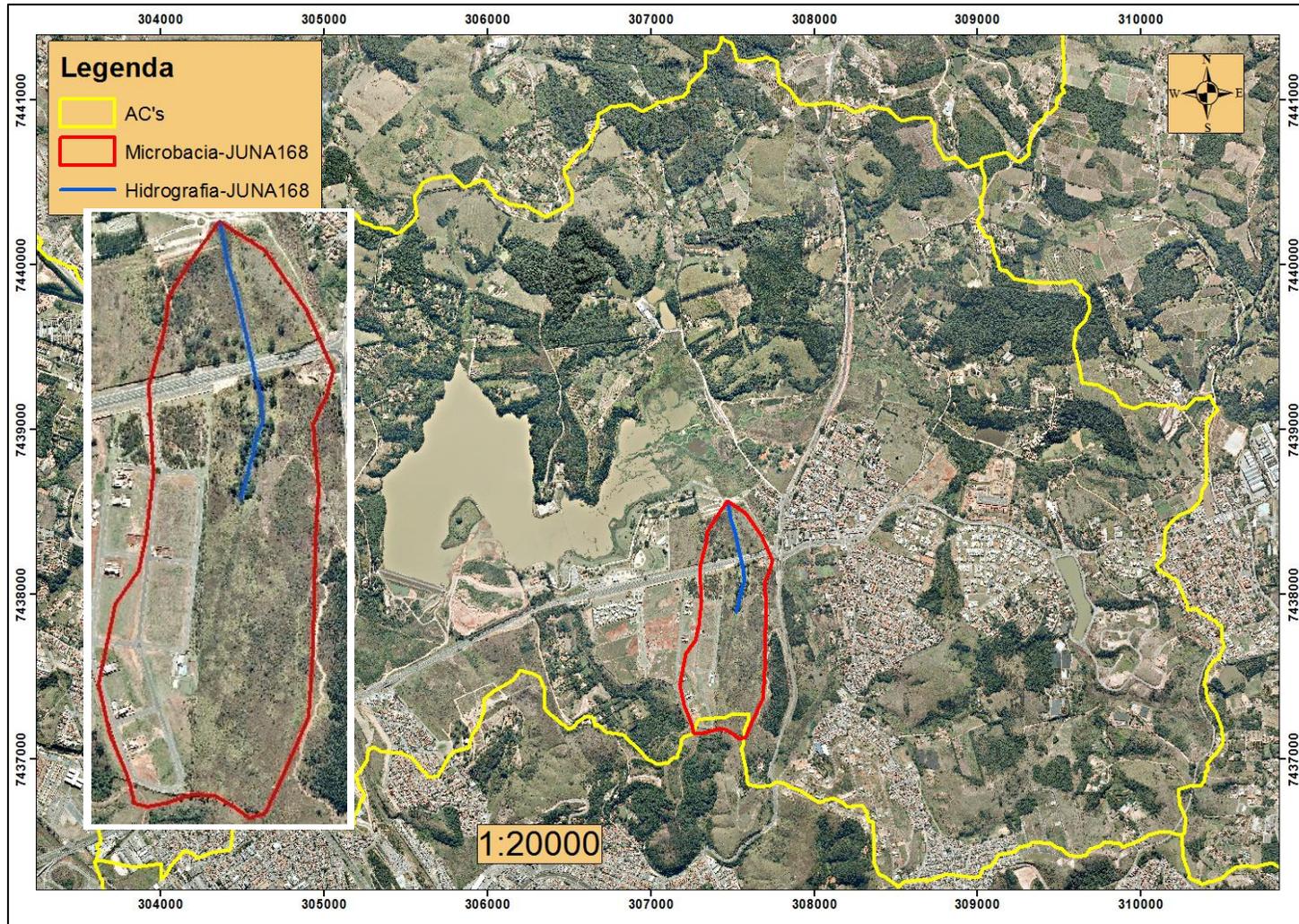


Figura 8. Microbacia localizada na AC JUNA168, município de Jundiá.

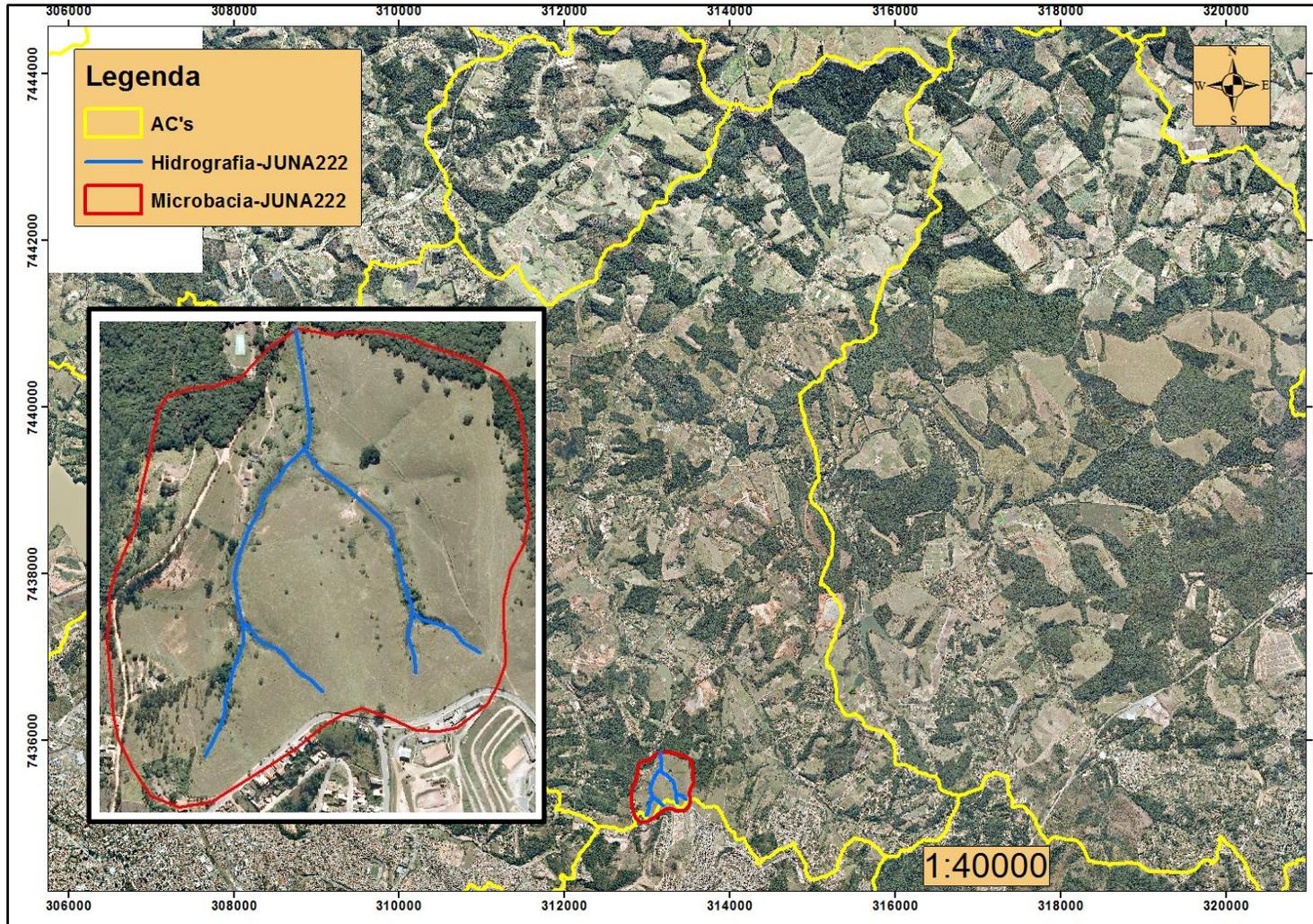


Figura 9. Microbacia localizada na AC JUNA222, município de Jundiaí.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

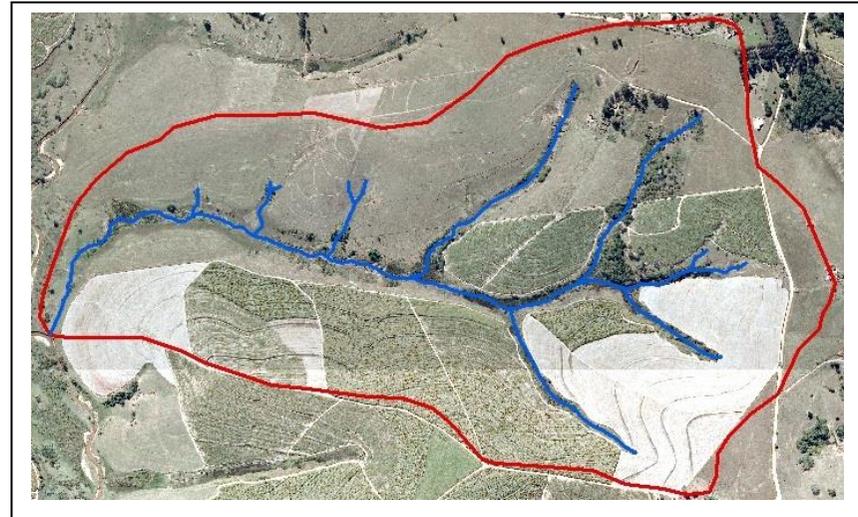
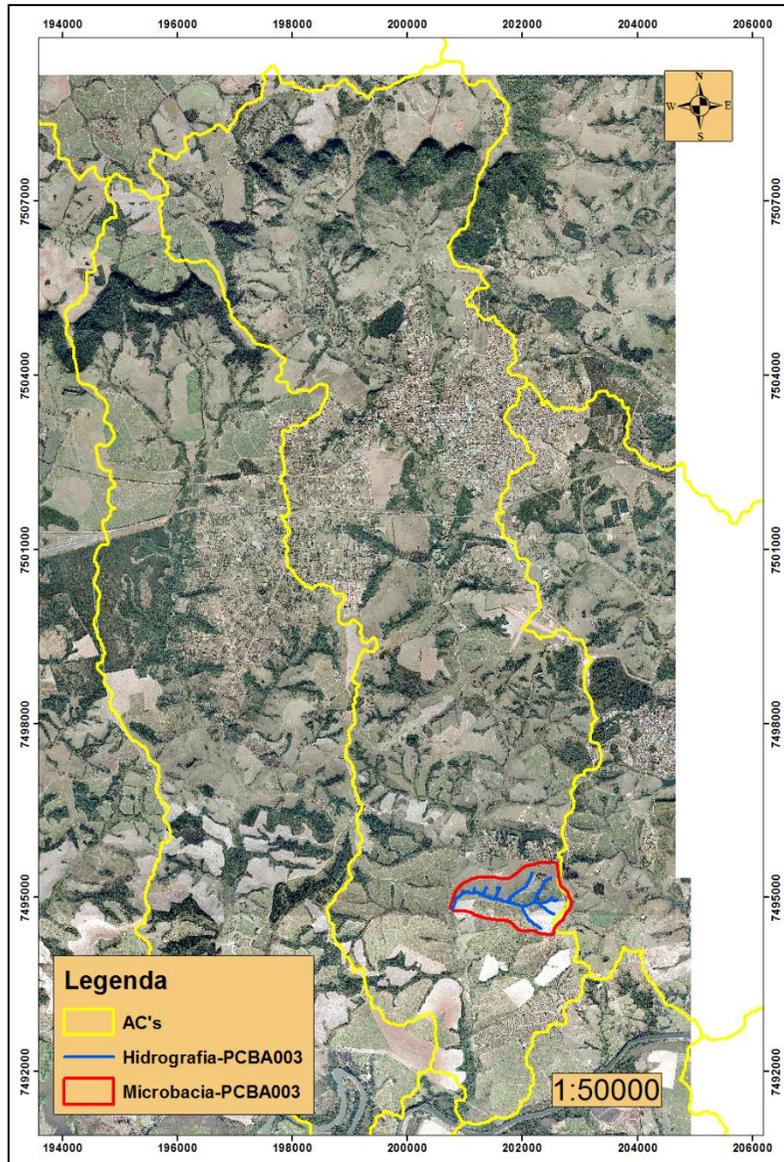


Figura 10. Microbasia localizada na AC PCBA003, município de São Pedro.

3.4 Local para escolha da instalação da seção de medição

Selecionada a microbacia, o próximo passo é a escolha adequada de um ponto ou trecho ao longo do riacho que seja adequado para a construção da chamada estação limimétrica, visando à contínua quantificação da vazão e de outros indicadores.

Quantos e onde serão os pontos de monitoramento? Os pontos de amostragem devem ser orientados em relação aos locais onde estejam ocorrendo as intervenções. No monitoramento da água, o ponto deve estar localizado no curso d'água em trecho imediatamente a jusante das áreas sob intervenção, onde os diferentes componentes do ciclo hidrológico atuam. Outra forma de monitorar é estabelecer, no curso d'água, um ponto a montante e outro a jusante das áreas sob intervenção na microbacia, quando o procedimento metodológico para avaliações comparativas do regime hidrológico é feito em uma única bacia. Algumas características quanto à localização para instalação da seção de medição:

- Trecho com seção aproximadamente uniforme do rio;
- Trecho em reta, sem curvas;
- Leito fixo, com baixa mobilidade (recobrimento vegetal, zonas inundáveis e natureza do leito) podem sofrer alterações, o que provocaria variação na relação cota descarga, leitos rochosos são mais estáveis);
- Sem obstrução ou controle de jusante como pontes e estreitamento;
- Velocidade entre 0.2 e 2 m/s;
- Obras Hidráulicas Existentes – Barragens a montante podem provocar mudanças de vazões abruptas; obras a jusante/afluentes importantes podem provocar remanso (bueiros e aduelas);
- Têm que ser retificadas periodicamente, se o rio apresentar mudança nas suas características físicas;
- Sensibilidade de uma estação hidrométrica: maior ou menor variação de nível para uma dada alteração de vazão – recomendável que seja alta.
- Próximo da residência do observador;
- Seção de fácil medição de vazão.

Para a escolha de um local adequado para a instalação de um posto sedimentométrico, deverão ser observadas as mesmas condições para um posto fluviométrico.

Sugere-se que todos os pontos de monitoramento sejam georreferenciados, com auxílio de um GPS (*Global Positioning System*), prestando atenção no tipo de coordenada e *datum* que o equipamento está utilizando em sua configuração. A utilização de coordenadas planas como UTM (em metros) permite calcular distâncias e áreas. O *datum* oficial para o Brasil é SIRGAS 2000.

3.5 Projeto técnico básico (preliminar)

Os métodos de medição de vazão podem ser classificados em três categorias conforme a natureza da medida: a) de nível; b) não estrutural e 3) estrutural.

A medida de nível de água é feita com o uso de réguas ou por instrumentos de registro contínuo, como os linígrafos. Esses aparelhos registram continuamente as variações do nível da água ao longo do tempo na seção de controle. Uma vez obtida a série de níveis, transforma-se a série de nível em série de vazão por meio da curva-chave daquela seção, a qual relaciona nível-vazão. Os métodos não estruturais fazem uso de molinetes, flutuadores, compostos químicos, acústicas para se determinar de forma indireta, a velocidade do fluxo. Atualmente encontram-se disponíveis no mercado sensores de velocidade baseados no princípio magnético indutivo que substituem o molinete hidrométrico, com a vantagem de fornecer a velocidade diretamente e podem ser usados em pequenas profundidades, a partir de 3,0 cm. A medição da vazão consiste em se determinar a área da seção de medição e a velocidade em vários pontos distribuídos ao longo dessa seção. Os métodos estruturais fazem uso de estruturas de medição pré-calibradas, bastando determinar em geral uma medida de nível para obter-se a medida de vazão. Entre essas estruturas estão os vertedores e as calhas Parshall. Sempre que possível é vantajoso ter uma estrutura de medição pré-calibrada em relação à calibração de seções de controle que fornece uma relação entre profundidade e vazão. Estas estruturas são, de modo geral, adequadas para pequenas e médias bacias hidrográficas, podendo ser também utilizadas para medição de vazões mínimas em grandes bacias.

Na maior parte das microbacias já instrumentadas, tem-se mostrado muito adequado o uso de vertedores instalados em uma parede frontal de concreto construída

transversalmente à calha do riacho, conforme mostra a **Figura 11**. Evidente que o formato e os dispositivos necessários para essa finalidade são bastante variados, dependendo das condições locais.

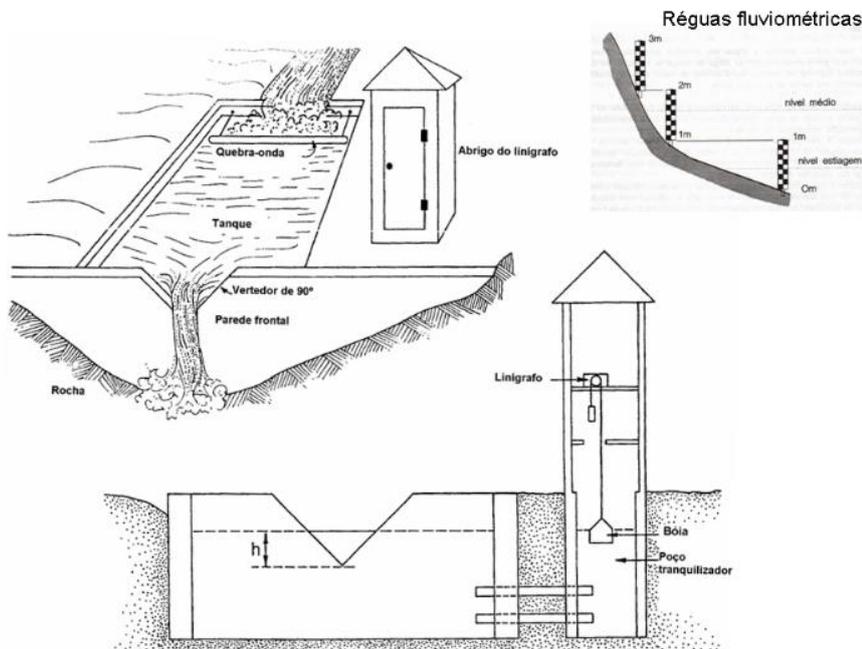


Figura 11 - Esquema de instalação de escala fluviométrica, do linígrafo e do vertedor em uma estação fluviométrica de microbacia experimental (LIMA, 1996).

A estação linimétrica, a ser instalada em ponto previamente selecionado do canal, localiza-se no exutório da microbacia e é dotada dos seguintes componentes:

- plataforma de sedimentação;
- tanque principal de sedimentação e tranquilizador do fluxo;
- vertedor;
- abrigo linígrafo.

O linígrafo, aparelho que registra as variações da cota no vertedor, é assentado sobre um poço tranquilizador acoplado ao tanque principal, conforme mostrado na **Figura 11**. O linígrafo pode ser mecânico, registrando a variação da altura da lâmina d'água em papel milimetrado, cuja escala corresponde à do vertedor. Essa escala deve ser ajustada de acordo com o vertedor e, para tanto, é necessária a instalação de uma régua linimétrica junto ao vertedor. O vertedor de seção triangular (90°) é bastante sensível às variações de

vazão, razão pela qual tem sido muito utilizado em microbacias experimentais. Atualmente, são mais utilizados equipamentos digitais, cujos registros de vazão podem ser prontamente lidos em planilhas eletrônica, tornando mais rápida a disponibilização dos resultados.

3.6 Orçamento para instalação e manutenção

O orçamento foi realizado como uma forma de estimativa de custo. Este valor pode variar de acordo com a empresa que fará a construção/instalação do vertedor, da cotação do dólar para compra de equipamentos importados, do local e especificidades das instalações (**Quadro 3**).

Os custos das coletas e análises laboratoriais para qualidade de água foram orçados para 12 campanhas (1 ano de monitoramento), o custo da amostragem foi orçado para coleta na cidade de Piracicaba, portanto pode variar de acordo com o local. O custo total das análises é apresentado no **Quadro 4**.

Quadro 3. Custos instalação de estação de monitoramento hidrológico

Serviço/equipamento	Custo (R\$)
Vertedor	50.000,00
Pluviógrafo	15.000,00
Linígrafo	25.000
Total	90.000

Quadro 4. Custos análises laboratoriais

Amostra	Custo individual (R\$)	Custo 12 campanhas (R\$)
Sólidos suspensos	20,00	240,00
Turbidez	15,00	180,00
Condutividade	40,00	480,00
Nitrogênio	40,00	480,00
Fósforo	40,00	480,00
Amostragem	170,00	2.040,00
Total	325,00	3.900,00

Desta forma, a estimativa total de custo para instalação e operação do monitoramento hidrológico é de R\$93.9000,00.

O monitoramento hidrológico deve priorizar a qualidade dos dados coletados na estação de monitoramento. Os dados devem seguir uma sequência e metodologia de coleta, e principalmente manutenção dos equipamentos.

É sugerida a parceria entre a Agência PCJ, universidades e institutos de pesquisa para que haja a coleta adequada dos dados transmitidos por equipamentos e principalmente a utilização dos dados coletados. Além disso, a disponibilização pública das informações obtidas.

4 MONITORAMENTO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

Em projetos de restauração o componente mais importante consiste na definição de seu objetivo, o qual deve ser o mais realista possível, pois define as expectativas, direciona os planos de ação e determina o tipo e a extensão do monitoramento que será realizado (EHRENFELD, 2000).

De acordo com a Resolução SMA nº 32 (SÃO PAULO, 2014), que “*estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas*”, a recomposição da vegetação pode ser compreendida como a restituição de um ecossistema ou de uma comunidade biológica nativa degradada ou alterada para a condição de não degradada, o que pode ser diferente de sua condição original. Ainda de acordo com a citada Resolução, a condição não degradada representa a condição na qual o ecossistema é capaz de manter a sua estrutura e autossustentabilidade, podendo-se inferir então que o alcance de tal condição constitui o objetivo da restauração ecológica.

Por essa razão, após a escolha da(s) técnica(s) de recomposição da vegetação a ser(em) empregada(s) em um determinado projeto local e/ou regional faz-se necessário o acompanhamento do desenvolvimento da vegetação a fim de se verificar se a(s) técnica(s) empregada(s) estão permitindo ao ecossistema manter sua estrutura e autossustentabilidade. O acompanhamento, quando realizado adotando-se critérios e métodos sistematizados, pode ser denominado monitoramento.

A Resolução SMA nº 32 determina que a recomposição da vegetação seja avaliada por meio de indicadores ecológicos, os quais são definidos como variáveis utilizadas para o monitoramento das alterações na estrutura e autossustentabilidade do ecossistema em restauração, ao longo de sua trajetória em direção à condição não degradada.

Diante do acima exposto, fica evidente que o monitoramento é uma ferramenta que permite avaliar se o objetivo da recomposição da vegetação será alcançado ainda durante o desenvolvimento da vegetação, determinando a necessidade da adoção de ações corretivas

caso o ecossistema ainda não apresente condições de manter estrutura e autossustentabilidade.

Como não foram encontradas orientações semelhantes para os municípios inseridos no Estado de Minas Gerais, recomenda-se que os mesmos adotem as diretrizes presentes no Estado de São Paulo. A adoção conjunta das mesmas diretrizes de monitoramento da recomposição da vegetação permite a comparação entre diferentes projetos e a determinação de possíveis dificuldades e/ou limitações, as quais poderiam ser solucionadas de forma coletiva.

4.1 Indicadores e valores de referência

Uma das etapas do projeto de restauração ecológica, descrito pelo Resolução SMA nº 32, constitui o monitoramento periódico das áreas em restauração até que a recomposição da vegetação tenha sido atingida. Os indicadores previstos na Resolução SMA nº32 são: i) cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem; ii) densidade de indivíduos nativos regenerantes, em indivíduos por hectare; e iii) número de espécies nativas regenerantes. O monitoramento desses indicadores deve ser realizado no 3º, 5º, 10º, 15º e 20º anos a partir do início da implantação ou até que a recomposição tenha sido atingida, e os resultados devem ser informados no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica – SARE.

Os valores intermediários e finais de referência adotados para cada um dos três indicadores acima elencados de acordo com diferentes tipos de vegetação - Florestas Ombrófilas e Estacionais, Restinga Florestal, Mata Ciliar em região de Cerrado, Cerradão ou Cerrado *stricto sensu*, Manguezal, formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (campos de altitude e restinga não-florestal), formações abertas no Bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido) - estão descritos nos anexos da Resolução SMA nº 32, a qual compõe o Anexo I deste relatório.

A Portaria da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN) 01/2015 (SÃO PAULO, 2015) “estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica”, detalhando de forma ilustrada o método de mensuração de cada um dos três indicadores de acordo com o tipo de vegetação (Anexo II). A Portaria CBRN 01/2015 descreve o método de amostragem em parcelas, definindo o cálculo de sua quantidade, a localização das mesmas na área do projeto e o tamanho de cada uma delas. Vale ressaltar

que a Portaria CBRN 01/2015 define também que no caso de imóveis enquadrados como pequena propriedade ou posse rural, a coleta de dados em campo para aferição dos indicadores ecológicos pode ser realizada de forma mais simplificada, respeitando-se as diretrizes gerais do protocolo.

É bastante evidente que no caso do monitoramento da recomposição florestal a legislação existente no Estado de São Paulo contempla as diretrizes básicas necessárias para que este seja realizado de forma sistemática e uniforme nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. O desafio consiste na criação e implementação de um banco de dados que receba os dados gerados pelo monitoramento e permita à Agência PCJ analisá-los e transformá-los em informações capazes de demonstrar o andamento dos projetos de recomposição e subsidiar ações que possam contribuir para o sucesso dos mesmos.

5 DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DIRETOR FLORESTAL

O Plano Diretor Florestal das Bacias PCJ foi um marco importante no reconhecimento do papel das florestas para a conservação da água na bacia hidrográfica. A palavra “conservação” pode ser compreendida por um “Conjunto de práticas permanentes destinadas a manter algo em bom estado ou no mesmo estado”, ou ainda, do ponto de vista ecológico, por “Administração planejada dos recursos naturais para impedir a exploração prejudicial, a destruição ou a negligência, possibilitando a preservação e renovação” (Dicionário Michaelis).

Assim, ações de recomposição florestal inseridas em um contexto de planejamento do uso do solo são benéficas à água, englobando resultados não somente relacionados à manutenção e regulação de sua produção, mas também à melhoria da qualidade da água em termos de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Os projetos de recomposição florestal são robustos à medida que restituem os valores da conservação em porções específicas da paisagem produtiva, preferencialmente através da integração entre produção e conservação (OLIVEIRA, 2011). No entanto, é necessário que instrumentos mais abrangentes de gestão dos recursos hídricos como, por exemplo, o Plano das Bacias Hidrográficas PCJ, contemple ações que possam evitar que os benefícios sobre os recursos hídricos gerados pela recomposição e preservação das áreas

de vegetação nativa sejam suprimidos ou diluídos por impactos que possam ser causados nas áreas urbanas e agrícolas.

As florestas desempenham um importante papel na hidrologia de uma bacia hidrográfica, tanto pelo papel regulador das transferências de água entre os vários compartimentos do sistema, através dos processos de interceptação e de evapotranspiração, como também por fornecer a matéria orgânica que protege e melhora as condições hidrológicas do solo.

Sendo assim, a recomposição florestal e conservação do solo em bacias hidrográficas permite condições vitais à ocorrência dos processos hidrológicos, assim como ao equilíbrio dinâmico do ecossistema aquático, resultando em excelentes padrões de qualidade da água nos riachos. Portanto, a recomposição florestal deve ser pensada e planejada em uma bacia como um todo, independente de limites territoriais.

Visando esta recomposição, a articulação entre os municípios a qual a bacia pertence é de extrema importância já que os municípios devem trabalhar em conjunto. Sendo assim, a necessidade de criação de instrumentos que permitam o investimento de recursos de um município em outro, desde que o benefício seja para o próprio município, como no caso de recomposição em uma área de bacia localizada em outro, é de extrema importância. Conseqüentemente, o contato direto com o proprietário rural é a principal estratégia a ser tomada para implantação do Plano, uma vez que deve partir dele a permissão para a entrada do projeto de recomposição na propriedade.

A aproximação do produtor rural aos projetos de recomposição auxilia no conhecimento da importância da recomposição florestal e conservação do solo para conservação das águas. Projetos de educação ambiental são relevantes na aproximação do produtor aos gestores responsáveis pela recomposição. A seleção de áreas prioritárias e a elaboração do projeto de recomposição é de responsabilidade do gestor, entretanto não exige a participação do produtor na indicação de áreas e na utilização de seus conhecimentos locais.

Além dos produtores, os técnicos das prefeituras que serão responsáveis pelo mapeamento de áreas prioritárias devem estar próximos da elaboração do projeto. O conhecimento da importância da recomposição e da conservação do solo auxiliará o mesmo na interpretação dos dados obtidos através do software de geoprocessamento.

Em áreas urbanas o incentivo na criação do IPTU verde nos municípios das Bacias PCJ proporciona benefício a proprietários que apliquem técnicas de sustentabilidade em seus imóveis. Este instrumento visa a concessão de desconto no IPTU dos imóveis que adotarem medidas sustentáveis com proteção, preservação e recuperação do meio ambiente. O desconto pode ser proporcional à pontuação e certificação adquirida pelo contribuinte, esta pontuação varia de acordo com as medidas adotadas no imóvel. Esta iniciativa tem o objetivo de melhoria no Índice de Florestas Urbanas, uma vez que pode beneficiar imóveis com presença de áreas verdes, além de incentivar iniciativas individuais de recomposição florestal e sustentabilidade.

Também em áreas urbanas a criação de parques e praças estimula o aumento de áreas verdes no perímetro urbano. O aumento das áreas verdes gera o aumento de áreas permeáveis, assim como fornece conforto térmico às cidades, aproxima os cidadãos da vegetação e contribui para preservar APP's consolidadas em áreas urbanas.

Além disso, a criação de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) áreas urbanas e rurais é imprescindível pois restringe o uso do solo nestas áreas e recebe uma maior atenção na conservação.

Segundo a Lei Estadual nº 9.866, as APRMs, que se enquadram nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – Lei n. 7.663/91), são definidas como “uma ou mais sub-bacias hidrográficas de interesse regional para abastecimento público”. Mas a definição exata de quais áreas são estas deve ser feita através de propostas ao Comitê de Bacia Hidrográfica e deliberação do CRH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos), com participação do CONSEMA e do CDR (Conselho Estadual de Meio Ambiente e Conselho de Desenvolvimento Regional, respectivamente).

Outra questão importante referente às APRMs, é a delimitação de áreas de intervenção com diferentes características de uso e aplicação de dispositivos normativos. As APRMs possuem áreas com restrição à ocupação, áreas de ocupação dirigida e áreas recuperação ambiental. A delimitação destas regiões é importante no controle do uso do solo no local que beneficia a preservação das áreas de mananciais.

A efetiva implantação do Plano Diretor para Recomposição Florestal das Bacias PCJ dependerá principalmente das estratégias e políticas que serão instauradas nas Bacias PCJ em consonância ao Plano de Bacias em elaboração.

5.1 Plano de ação e programa de investimento

A partir das informações levantadas nas etapas anteriores do Plano e dos critérios de priorização de áreas para recomposição florestal, foram elaboradas metas e ações que possibilitem o cumprimento das prioridades estabelecidas.

Como forma de otimizar e aumentar a eficiência na aplicação dos recursos financeiros do FEHIDRO, cobrança estadual e Cobrança PCJ Federal, nas ações de gestão e intervenção dos Planos de Bacia Hidrográfica dos CBHs, do estado de São Paulo, o CRH, delibera “ad referendum”, em 2016, **a revisão** dos Programas de Duração Continuada-PDC, para fins da aplicação dos instrumentos previstos na política estadual de recursos hídricos. Sendo assim, o plano de metas e ações do Plano Diretor Florestal segue modelo estipulado no Plano de Bacias.

Os PDCs, são programas voltados para a proteção e recuperação dos recursos hídricos que visam concentrar em **8 (oito) temas principais**, todas as ações de curto, médio e longo prazo, para cumprir as Metas de Gestão e de Intervenção dos Planos de Bacia. Esses programas foram criados como medidas dos instrumentos de gestão previstos na política estadual de recursos hídricos.

Entretanto, para o Plano Diretor para Recomposição Florestal foram selecionados 5 PDCs que se enquadram nos objetivos do plano. No **Quadro 5** os PDC’s e consequentemente os SubPDC’s referentes ao Plano Diretor, estão distribuídos pelas Metas de Gestão e Intervenção, de tal forma a facilitar para a equipe de elaboração do Plano de Bacia, a alocação dos recursos, tanto pelos PDC’s, como pelos SubPDC’s.

Quadro 5. Divisão dos PDC’s e SubPDCs conforme a Deliberação CRH “AD REFERENDUM n.190, de dezembro 2016”.

PDC’s	Sub PDC
PDC 01 – Bases técnicas em recursos hídricos - BRH	1.1 - Base de dados e sistemas de informação
	1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos
	1.3 - Enquadramento dos corpos d’água em classes, segundo os usos preponderantes de água
	1.4 - Redes de monitoramento
	1.5 - Disponibilidade Hídrica
	1.6 - Legislação
	1.7 - Fontes de poluição das águas

PDC's	Sub PDC
PDC 02 – Gerenciamento dos Recursos Hídricos - GRH	2.1 - Planos de Recursos hídricos e relatórios de situação
	2.2 - Outorga de direito de uso dos recursos hídricos
	2.3 - Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
	2.4 - Implementação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos da água
	2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos
PDC 03 – Melhoria e Recuperação da qualidade das águas - MRQ	3.1 Sistema de esgotamento sanitário
	3.2 Sistema de resíduos sólidos
	3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais
	3.4 Prevenção e controle de processos erosivos
	3.5 Intervenções em corpos d'água
PDC 04 – Proteção dos corpos d'água - PCA	4.1 Proteção e conservação de mananciais
	4.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal
PDC 08 – Capacitação e comunicação social - CCS	8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos
	8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos
	8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos

As metas e ações foram estabelecidas de acordo com os critérios de priorização de áreas descritos no Plano Diretor. A implantação das metas dependerá dos investimentos previstos em curto, médio e longo prazo. As fontes de financiamento para o Plano Diretor são oriundas da cobrança pelo uso da água no âmbito federal.

5.2 Montagem do programa de investimento nas Bacias PCJ

Conforme apresentado em seu artigo 2º da Deliberação CRH “AD Referendum” 188 de 9 de novembro de 2016, o Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos e o Programa de Investimentos para execução a partir de 2017, foram estruturados conforme os Programas de Duração Continuada – PDC.

O programa de investimento do Plano Diretor foi elaborado estimando apenas recursos possíveis de serem realmente investidos. Trata-se de um programa de metas, ações e investimentos realista que se adequam às previsões da Agência PCJ.

Segundo levantamento realizado pela Agência PCJ (2017) utilizando dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA, 2008), atualmente as Bacias PCJ apresentam um total de aproximadamente 181.912,66ha de áreas passíveis de recomposição florestal, sendo 82.280,85ha de APP's hídricas, 205.638,32ha de reserva legal, deste total 106.006,51ha são de Áreas Natural existente, áreas com vegetação nativa independente do seu estágio e tipo.

Considerando que toda esta área seja reflorestada, seria necessário a quantia de aproximadamente 3 bilhões de reais, utilizando o valor de 16 mil reais por hectare para o reflorestamento.

5.3 Descrição das metas e ações a serem desenvolvidas

Esse item contempla os investimentos para a elaboração e disponibilização de estudos, levantamentos e diagnósticos municipais envolvendo questões direta e indiretamente associadas aos recursos hídricos, tais como: incentivo a criação de políticas, programas de recomposição florestal e conservação do solo, pagamento por serviços ambientais, etc.

5.3.1 META 1 – Mapeamento áreas prioritárias de aproximadamente 82.000 ha das Bacias PCJ até 2028.

Esta meta prevê a realização de mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal de 82.000ha das Bacias PCJ. O mapeamento deverá seguir diretrizes de priorização conforme Plano Diretor para Recomposição Florestal e do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ", anexo ao Plano.

5.3.1.1 Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ" (A.1.1)

A ação tem como objetivo a contratação de empresa especializada para realizar o mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ. O intuito é mapear e espacializar as áreas prioritárias locais seguindo os critérios descritos no Plano Diretor, estas áreas, posteriormente, receberão projetos de recomposição florestal e conservação do solo.

Meta	Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ"
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 950.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Empresas especializadas

5.3.2 META 2 – Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica

Esta meta prevê ações em áreas urbanas e rurais com objetivo de mapeamento de possíveis áreas potenciais para implantação de parques lineares e praças. Esta meta prevê o aumento de áreas verdes urbanas beneficiando os Índices de Florestas Urbanas dos municípios das Bacias PCJ.

5.3.2.1 Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos florestais visando a conectividade (A.1.1)

A ação tem como objetivo a contratação de empresa especializada para realizar o mapeamento áreas potenciais para criação de parques lineares e instalação de parques e praças em áreas urbanas e periurbanas, além disso visa o mapeamento de fragmentos florestais em área urbana que propiciem a conectividade.

Meta	Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos florestais visando a conectividade.
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 575.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Empresas especializadas

5.3.3 META 3 – Estruturação de instrumentos necessários

Esta meta prevê ações visando a estruturação de instrumentos necessários a formação de UGP's e legislações pertinentes, elaboração dos PIP's em propriedades rurais e Projetos executivos.

5.3.3.1 Elaboração dos PIP's e projetos executivos (A.3.1)

Esta ação visa a contratação de empresa especializada para elaboração dos PIP's das propriedades anteriormente mapeadas como prioritárias (Meta 1). A elaboração do PIP possibilita a execução dos projetos de recomposição florestal e conservação do solo.

Meta	Elaboração dos PIP's e projetos executivos
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 7.265.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.3.2 Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente.

A ação tem como objetivo o auxílio às prefeituras municipais na articulação para a formação das UGP's e na legislação pertinente a sua execução.

Meta	Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 405.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.4 META 4 – Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico

Esta meta prevê ações visando implantação, operação e monitoramento de 8 estações de monitoramento hidrológico, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor Florestal.

O monitoramento hidrológico tem o objetivo de monitorar os efeitos da recomposição florestal nos recursos hídricos, além de ser fonte primárias de dados para diversos trabalhos.

5.3.4.1 Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal (A.4.1)

A ação tem como objetivo de implantar, em no mínimo uma microbacia por ano, uma estação de monitoramento hidrológico. No Plano Diretor foram sugeridas 7 microbacias onde poderão ocorrer os monitoramentos. Entretanto, podem ser considerados estudos que viabilizem a implantação em microbacias distintas.

Meta	Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 800.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, PM, Universidades e Órgãos de Pesquisa

5.3.4.2 Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico (A.4.2)

A ação tem o objetivo de fornecer a manutenção e operação da rede de monitoramento hidrológico previamente instalados (Ação A.4.1).

Meta	Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 40.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais, Universidades e Órgãos de Pesquisa

5.3.5 META 5 – Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ

Esta meta prevê ações visando o incentivo à integração entre municípios e prefeituras, com o objetivo de facilitar a recomposição florestal em uma bacia hidrográfica como um todo, além de possível implantação de APRM's.

5.3.5.1 Promover 10 reuniões públicas visando a integração entre municípios e PM's visando a implantação de projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios (A.5.1)

A ação tem como objetivo promover uma reunião pública por ano visando a integração entre municípios, especialmente aqueles que usufruem de uma mesma bacia hidrográfica para abastecimento público.

Esta integração pretende conscientizar o poder público importância da recomposição de uma bacia hidrográfica como um todo e os benefícios a todos os municípios envolvidos.

Meta	Promover 10 reuniões públicas visando à integração entre municípios e PM's visando a implantação de projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 500.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Comitês PCJ

5.3.5.2 Produção de “Kit de dados básicos” para distribuição aos municípios (A.5.2)

A ação visa a produção do “Kit de dados básicos”, elaborado no Plano Diretor para Recomposição Florestal. Este Kit deverá ser distribuídos aos municípios e auxiliará no mapeamento de áreas prioritárias locais.

Meta	Produção do "kit de dados básicos" para distribuição aos municípios
Horizonte de projeto	Curto prazo (até 2019)
Custos envolvidos	R\$ 100.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.5.3 Promover a integração entre municípios e PM's visando à implantação de APRMs (A.5.3)

A ação visa a integração entre os municípios para a formação de APRM's, proteção de áreas de mananciais rurais e urbanos. Além de apoiar a elaboração de legislações pertinentes para sua criação.

Meta	Promover a integração entre municípios e PM's visando a implantação de APRMs
Horizonte de projeto	Curto prazo (até 2019)
Custos envolvidos	R\$ 740.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Comitês PCJ

5.3.6 META 6 – Implantação de 3.000 ha de áreas com projetos de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na Ação 1.1.

Esta meta prevê a aplicação de técnicas de conservação do solo em propriedades mapeadas como prioritárias e que receberão projetos de recomposição florestal. Junto ao "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ", foram disponibilizados manuais conceituados sobre técnicas de conservação do solo e deverão ser utilizados para elaboração dos projetos.

5.3.6.1 Estabilização de 10 voçorocas/ano nas propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal (A.6.1)

A ação tem como objetivo de estabilizar aproximadamente 10 voçorocas/ano nas propriedades que receberão projetos de recomposição florestal e conservação do solo.

Meta	Estabilização de 10 voçorocas/ano as propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 800.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Empresas especializadas

5.3.6.2 Aplicação de técnicas de conservação do solo em 360ha/ano em propriedades que receberão projetos de recomposição florestal (A.6.2).

Esta ação tem o objetivo de implantar a conservação do solo aproximadamente 360ha/ano nas áreas que receberão a recomposição florestal ou consideradas prioritárias nos mapeamentos locais. As propriedades deverão seguir o projeto de conservação do solo elaborados no PIP. É recomendado que sejam utilizadas técnicas descritas nos manuais disponibilizados junto ao Plano Diretor.

Meta	Aplicação de técnicas de conservação do solo em 360ha/ano em propriedades que receberão projetos de recomposição florestal
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 3.305.472,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Empresas especializadas

5.3.7 META 7 – Recomposição florestal em 1.128ha das áreas prioritárias descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.

Esta meta prevê a recomposição florestal de aproximadamente 1.128ha até 2028. A recomposição deverá seguir os PIP's e projetos executivos elaborados na Ação 3.1 e a ordem de priorização de áreas descritas no Plano Diretor para Recomposição Florestal.

5.3.7.1 Implantação de projetos de recomposição florestal em 94ha/ano nas APP's (A.7.1)

A ação tem objetivo de recompor aproximadamente 94ha/ano em áreas prioritárias mapeadas na Ação 3.1.

As áreas a receber a recomposição florestal deverão seguir a ordem de priorização do Plano Diretor para Recomposição Florestal, sendo assim, as primeiras áreas deverão ser as APP's de primeira ordem.

Meta	Implantação de projetos de recomposição florestal em 94ha/ano nas APP's
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 18.042.764,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ, Prefeituras Municipais e Empresas especializadas

5.3.7.2 Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (A.7.2)

A ação tem objetivo de fomentar ações relacionadas ao Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais. O programa contempla ações com o objetivo de produzir serviços ambientais em sub-bacias, priorizando os mananciais de interesse para abastecimento público, conforme Deliberação dos Comitês PCJ nº284 de 15/12/2017.

Meta	Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 3.810.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.8 META 8 – Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.

Esta meta prevê o auxílio por parte da Agência PCJ às prefeituras municipais no sentido de contratação de equipe técnica capacitada e na criação de políticas que beneficiem a recomposição florestal e aumento de áreas verdes em áreas urbanas. Entretanto não é função da Agência das Bacias PCJ a contratação de funcionários para prefeituras.

5.3.8.1 Incentivar a contratação de técnico com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal por parte das prefeituras (A.8.1)

Esta ação tem o objetivo de auxiliar as prefeituras na contratação de profissionais capacitados no manuseio de software de geoprocessamento, além disso, que seja especialista na área ambiental para que possa interpretar os resultados obtidos a partir do mapeamento. Entretanto não é função da Agência das Bacias PCJ a contratação de funcionários para prefeituras.

Meta	Incentivar as prefeituras municipais a disponibilizar um técnico com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal para realização de treinamentos
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	-
Fonte de financiamento	-
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.8.2 Incentivar a criação do IPTU verde (A.8.2)

Esta ação visa o incentivo por parte da Agência PCJ às prefeituras na implementação do IPTU verde municipal. O IPTU verde beneficia proprietários que adotam medidas sustentáveis em suas propriedades, aproximando a população das ações de recomposição florestal. Além de auxiliar no aumento do Índice de Florestal Urbana (IFU) do município.

Meta	Incentivar a criação do IPTU verde
Horizonte de projeto	Curto, médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	-
Fonte de financiamento	-
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.9 META 9 – Divulgação do PDRF e aproximação da população ao Plano em 100% dos municípios das Bacias PCJ.

Esta meta prevê a divulgação do Plano Diretor para Recomposição Florestal em todos os municípios das Bacias PCJ. A divulgação é de extrema importância uma vez que conscientiza a população quanto a importância do plano e sua aplicabilidade.

Além disso, a população precisa se sentir parte do plano, portanto ações que visem a aproximação da população urbana e principalmente de proprietários rurais ao plano legitima a metodologia proposta, assim como facilita a entrada dos projetos nas propriedades rurais.

5.3.9.1 Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores urbanas (A.9.1)

Esta ação visa fomentar projetos de educação ambiental com o objetivo de conscientizar a população da importância de ações individuais, como plantio de árvores em calçadas e residências. Ações como essa auxiliam a manter áreas permeáveis em áreas urbanas, além de, melhorar o IFU municipal. É importante salientar a necessidade de articulação com as Prefeituras Municipais, instrumentos e legislações pertinentes, assim para que o comitê ou Agência atue na meta, este deve estar atrelado com ações das prefeituras.

Meta	Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores urbanas
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 400.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ

Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais
----------------------------	--------------------------------------

5.3.9.2 Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano Diretor para Recomposição Florestal (A.9.2)

A ação tem como objetivo a elaboração de projetos de educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano Diretor para Recomposição Florestal. Atividades como o conceito de bacias hidrográficas e a importância da sua recomposição florestal auxilia na entrada de projetos de recomposição em propriedades privadas.

Meta	Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano Diretor para Recomposição Florestal
Horizonte de projeto	Médio e longo prazo (até 2028)
Custos envolvidos	R\$ 400.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

5.3.9.3 Divulgar o Plano Diretor para Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos públicos municipais e estaduais, de modo que a população em geral tenha conhecimento da aplicação do Plano (A.9.3)

A ação tem objetivo de divulgação do Plano de Recomposição Florestal e sua aplicada em órgão públicos, a fim de divulgar sua aplicabilidade e conseguir apoio dos gestores públicos.

Meta	Divulgar o Plano de Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos públicos municipais e estaduais, de modo que a população em geral tenha conhecimento da aplicação do Plano
Horizonte de projeto	Médio prazo (até 2024)
Custos envolvidos	R\$ 120.000,00
Fonte de financiamento	Cobrança PCJ Federal
Área de abrangência	Bacias PCJ
Atores responsáveis	Agência PCJ e Prefeituras Municipais

O **Quadro 6** apresenta a síntese das ações identificando os custos envolvidos, horizontes de planejamento e fontes de recursos.



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2017

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Quadro 6. Metas e ações para atendimento das propostas de recomposição florestal e conservação do solo do Plano Diretor para Recomposição Florestal das Bacias PCJ.

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Custo (R\$)
PDC 1 - Bases Técnicas em recursos hídricos	1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 1: Mapeamento de áreas prioritárias de aproximadamente 82.000ha nas Bacias PCJ até 2028	Ação 1.1: Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ"	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	950.000,00
		Meta 2: Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica em áreas urbanas	Ação 2.1: Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos visando a conectividade	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	575.000,00
		Meta 3: Estruturação dos instrumentos necessários	Ação 3.1: Elaboração dos PIP's e projetos executivos	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	7.265.000,00
			Ação 3.2: Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente	Agência PCJ, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	405.000,00
	1.4 - Redes de monitoramento	Meta 4: Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico	Ação 4.1: Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	800.000,00
			Ação 4.2: Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	40.000,00



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2017

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Custo (R\$)
PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	Meta 5: Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ	Ação 5.1: Promover 10 reuniões públicas e/ou workshops para a integração entre municípios e PM's visando a implantação de projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios	Agência PCJ, Comitês e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	500.000,00
			Ação 5.2: Produção do "kit de dados básicos" para distribuição aos municípios	Agência PCJ	Cobrança PCJ Federal	100.000,00
		Meta 6: Fomentar a integração dos municípios visando a implantação de APRM's	Ação 6.1: Promover a integração entre municípios e PM's, através de reuniões e workshops, visando a implantação de APRMs	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	740.000,00
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas	3.4 - Prevenção e controle de processos erosivos	Meta 7: Implantação de 3.000 ha de áreas com projeto de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na ação 1	Ação 7.1: Estabilização de 10 voçorocas/ano as propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	800.000,00
			Ação 7.2: Aplicação de técnicas de conservação do solo em aproximadamente 360ha/ano em propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	3.308.472,00
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água	4.2 - Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	Meta 8: Recomposição florestal em 1.128 ha das áreas prioritárias descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.	Ação 8.1: Implantação de projetos de recomposição florestal em aproximadamente 94ha/ano nas APP's	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	18.042.764,00
			Ação 8.2: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	3.810.000,00

50

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Custo (R\$)
PDC 8 - Capacitação e comunicação social	8.1 - Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 9: Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.	Ação 9.1: Incentivar a contratação de equipe técnica com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal por parte das prefeituras	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00
			Ação 9.2: Incentivo a criação do IPTU verde	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00
	8.3 - Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	Meta 10: Divulgação do PDRF em 100% dos municípios das Bacias PCJ	Ação 10.1: Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores em áreas urbanas	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	400.000,00
			Ação 10.2: Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano de Recomposição Florestal	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	400.000,00
			Ação 10.3: Divulgar o Plano de Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos municipais e estaduais, de modo que a população em geral conheça o Plano e sua aplicabilidade	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	120.000,00

6 MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

A definição do programa de investimentos consiste na sistematização das informações levantadas nas ações. Para tanto, as ações são produzidas em planilhas onde possam ser identificados os investimentos previstos nos horizontes de curto, médio e longo prazo.

De acordo com o Plano de Bacias, os recursos para implantação de metas e ações relacionadas a recomposição florestal são todos oriundos de parte do recurso da cobrança pelo uso da água na instância federal através do Plano de Aplicação Plurianual (PAP).

Sendo assim, os investimentos em cada meta e ação foram elaborados a partir do PAP já estipulado no curto prazo e para o médio e longo prazo foram utilizadas provisões de investimentos. O **Quadro 7** apresenta a projeção de recursos para cada PDC.

Quadro 7. Previsão de investimento por PDC

PDC	Curto prazo (R\$)	%	Médio prazo (R\$)	%	Longo prazo (R\$)	%	Total por PDC
PDC1	2.925.000,00	29,15	3.555.000,00	35,43	3.555.000,00	35,43	10.035.000,00
PDC 2	300.000,00	22,39	520.000,00	38,81	520.000,00	38,81	1.340.000,00
PDC 3	0,00	0,00	2.117.236,00	51,53	1.991.236,00	48,47	4.108.472,00
PCD 4	4.100.000,00	18,76	8.753.382,00	40,06	8.999.382,00	41,18	21.852.764,00
PDC 8	0,00	0,00	520.000,00	56,52	400.000,00	43,48	920.000,00
Total	7.325.000,00	19,15	15.465.618,00	40,43	15.465.618,00	40,43	38.256.236,00

Nos **Quadro 8**, **Quadro 9** e **Quadro 10** são apresentadas as metas e ações divididas por seus respectivos PDC's e os recursos previstos para cada um dos horizontes.

Quadro 8. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2017 a 2020 (curto prazo)

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução					Custo (R\$)
						Curto prazo (2017 - 2020)					
						2017	2018	2019	2020	Total	
						2.150.000,00	2.250.000,00	1.950.000,00	975.000,00	7.325.000,00	
PDC 1 - Bases Técnicas em recursos hídricos	1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 1: Mapeamento de áreas prioritárias de aproximadamente 82.000ha nas Bacias PCJ até 2028	Ação 1.1: Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ"	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	200.000,00	200.000,00	100.000,00	50.000,00	550.000,00	950.000,00
		Meta 2: Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica em áreas urbanas	Ação 2.1: Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos visando a conectividade	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	25.000,00	175.000,00	575.000,00
		Meta 3: Estruturação dos instrumentos necessários	Ação 3.1: Elaboração dos PIP's e projetos executivos	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	750.000,00	750.000,00	375.000,00	190.000,00	2.065.000,00	7.265.000,00
			Ação 3.2: Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente	Agência PCJ, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	25.000,00	10.000,00	135.000,00	405.000,00
	1.4 - Redes de monitoramento	Meta 4: Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico	Ação 4.1: Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	800.000,00
			Ação 4.2: Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40.000,00



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução					Custo (R\$)
						Curto prazo (2017 - 2020)					
						2017	2018	2019	2020	Total	
PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	Meta 5: Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ	Ação 5.1: Promover 10 reuniões públicas e/ou workshops para a integração entre municípios e PM's visando a implantação de projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios	Agência PCJ, Comitês e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	50.000,00	50.000,00	100.000,00	500.000,00
			Ação 5.2: Produção do "kit de dados básicos" para distribuição aos municípios	Agência PCJ	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	100.000,00	0,00	100.000,00	100.000,00
		Meta 6: Fomentar a integração dos municípios visando a implantação de APRM's	Ação 6.1: Promover a integração entre municípios e PM's, através de reuniões e workshops, visando a implantação de APRM's	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	50.000,00	50.000,00	100.000,00	740.000,00
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas	3.4 - Prevenção e controle de processos erosivos	Meta 7: Implantação de 3.000 ha de áreas com projeto de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na ação 1	Ação 7.1: Estabilização de 10 voçorocas/ano as propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	800.000,00
			Ação 7.2: Aplicação de técnicas de conservação do solo em aproximadamente 360ha/ano em propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.308.472,00
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água	4.2 - Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura	Meta 8: Recomposição florestal em 1.128 ha das áreas prioritárias	Ação 8.1: Implantação de projetos de recomposição florestal em aproximadamente 94ha/ano nas APP's	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	500.000,00	500.000,00	500.000,00	250.000,00	1.750.000,00	18.042.764,00

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução					Custo (R\$)	
						Curto prazo (2017 - 2020)						
						2017	2018	2019	2020	Total		
	vegetal	descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.	Ação 8.2: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	600.000,00	700.000,00	700.000,00	350.000,00	2.350.000,00	3.810.000,00	
PDC 8 - Capacitação e comunicação social	8.1 - Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 9: Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.	Ação 9.1: Incentivar a contratação de equipe técnica com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal por parte das prefeituras	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Ação 9.2: Incentivo a criação do IPTU verde	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	8.3 - Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	Meta 10: Divulgação do PDRF em 100% dos municípios das Bacias PCJ	Ação 10.1: Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores em áreas urbanas	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	400.000,00
			Ação 10.2: Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano de Recomposição Florestal	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	400.000,00
			Ação 10.3: Divulgar o Plano de Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos municipais e estaduais, de modo que a população em geral conheça o Plano e sua aplicabilidade	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120.000,00

Quadro 9. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2017 a 2020 (médio prazo)

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Médio prazo (2021 - 2024)				
						2021	2022	2023	2024	Total
						4.822.180,00	4.998.488,00	3.764.331,00	1.880.619,00	15.465.618,00
PDC 1 - Bases Técnicas em recursos hídricos	1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 1: Mapeamento de áreas prioritárias de aproximadamente 82.000ha nas Bacias PCJ até 2028	Ação 1.1: Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ"	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
		Meta 2: Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica em áreas urbanas	Ação 2.1: Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos visando a conectividade	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
		Meta 3: Estruturação dos instrumentos necessários	Ação 3.1: Elaboração dos PIP's e projetos executivos	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	2.600.000,00
	Ação 3.2: Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente		Agência PCJ, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	25.000,00	10.000,00	135.000,00	
	1.4 - Redes de monitoramento	Meta 4: Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico	Ação 4.1: Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00
			Ação 4.2: Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	20.000,00
PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos	Meta 5: Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ	Ação 5.1: Promover 10 reuniões públicas e/ou workshops para a integração entre municípios e PM's visando a implantação de	Agência PCJ, Comitês e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Médio prazo (2021 - 2024)				
						2021	2022	2023	2024	Total
	recursos hídricos		projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios							
			Ação 5.2: Produção do "kit de dados básicos" para distribuição aos municípios	Agência PCJ	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Meta 6: Fomentar a integração dos municípios visando a implantação de APRM's	Ação 6.1: Promover a integração entre municípios e PM's, através de reuniões e workshops, visando a implantação de APRM's	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	320.000,00
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas	3.4 - Prevenção e controle de processos erosivos	Meta 7: Implantação de 3.000ha de áreas com projeto de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na ação 1	Ação 7.1: Estabilização de 10 voçorocas/ano as propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00
			Ação 7.2: Aplicação de técnicas de conservação do solo em aproximadamente 360ha/ano em propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	514.360,00	566.976,00	418.662,00	217.238,00	1.717.236,00
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água	4.2 - Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	Meta 8: Recomposição florestal em 1.128ha das áreas prioritárias descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.	Ação 8.1: Implantação de projetos de recomposição florestal em aproximadamente 94ha/ano nas APP's	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	2.892.820,00	3.016.512,00	1.935.669,00	268.381,00	8.113.382,00
			Ação 8.2: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	150.000,00	150.000,00	170.000,00	170.000,00	640.000,00
PDC 8 - Capacitação e comunicação social	8.1 - Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de	Meta 9: Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de	Ação 9.1: Incentivar a contratação de equipe técnica com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal por parte das prefeituras	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Médio prazo (2021 - 2024)				
						2021	2022	2023	2024	Total
	recursos hídricos	políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.								
			Ação 9.2: Incentivo a criação do IPTU verde	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8.3 - Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	Meta 10: Divulgação do PDRF em 100% dos municípios das Bacias PCJ	Ação 10.1: Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores em áreas urbanas	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
Ação 10.2: Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano de Recomposição Florestal			Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00	
Ação 10.3: Divulgar o Plano de Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos municipais e estaduais, de modo que a população em geral conheça o Plano e sua aplicabilidade			Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	120.000,00	

Quadro 10. Distribuição dos recursos para as ações propostas para execução 2025 a 2028 (longo prazo)

PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Longo prazo (2025 - 2028)				
						2025	2026	2027	2028	Total
						4.822.180,00	4.998.488,00	3.764.331,00	1.880.619,00	15.465.618,00
PDC 1 - Bases Técnicas em recursos hídricos	1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 1: Mapeamento de áreas prioritárias de áreas prioritárias de aproximadamente 82.000ha nas Bacias PCJ até 2028	Ação 1.1: Mapeamento de áreas prioritárias locais utilizando metodologia do "Manual técnico para mapeamento de áreas prioritárias para recomposição florestal nas Bacias PCJ"	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
		Meta 2: Apoio ao Plano Municipal de Mata Atlântica em áreas urbanas	Ação 2.1: Mapeamento em áreas urbanas e periurbanas para instalação de parques lineares e fragmentos visando a conectividade	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
		Meta 3: Estruturação dos instrumentos necessários	Ação 3.1: Elaboração dos PIP's e projetos executivos	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	2.600.000,00
	Ação 3.2: Auxílio na formação da UGP e na legislação pertinente		Agência PCJ, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	25.000,00	10.000,00	135.000,00	
	1.4 - Redes de monitoramento	Meta 4: Instalação e operação de 8 estações de monitoramento hidrológico	Ação 4.1: Implantação de rede monitoramento hidrológico em 1 microbacia/ano, especialmente nas microbacias sugeridas no Plano Diretor para Recomposição Florestal	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00
			Ação 4.2: Manutenção e operação dos pontos de monitoramento hidrológico	Agência PCJ, Universidades e órgãos pesquisa	Cobrança PCJ Federal	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	20.000,00
PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	Meta 5: Fomentar a gestão florestal integrada entre municípios das Bacias PCJ	Ação 5.1: Promover 10 reuniões públicas e/ou workshops para a integração entre municípios e PM's visando a implantação de projetos de recomposição florestal em bacias hidrográficas que abrangem seus territórios	Agência PCJ, Comitês e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
			Ação 5.2: Produção do "kit de dados básicos" para distribuição aos municípios	Agência PCJ	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2017

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Longo prazo (2025 - 2028)				
						2025	2026	2027	2028	Total
		Meta 6: Fomentar a integração dos municípios visando a implantação de APRM's	Ação 6.1: Promover a integração entre municípios e PM's, através de reuniões e workshops, visando a implantação de APRM's	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	320.000,00
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas	3.4 - Prevenção e controle de processos erosivos	Meta 7: Implantação de 3.000 ha de áreas com projeto de conservação do solo até 2028 em propriedades mapeadas na ação 1	Ação 7.1: Estabilização de 10 voçorocas/ano as propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00
			Ação 7.2: Aplicação de técnicas de conservação do solo em aproximadamente 360ha/ano em propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	514.360,00	566.976,00	398.662,00	111.238,00	1.591.236,00
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água	4.2 - Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	Meta 8: Recomposição florestal em 1.128 ha das áreas prioritárias descritas no Plano Diretor Florestal até 2028.	Ação 8.1: Implantação de projetos de recomposição florestal em aproximadamente 94ha/ano nas APP's	Agência PCJ, Empresa Especializada, prefeituras	Cobrança PCJ Federal	2.872.820,00	2.996.512,00	1.945.669,00	364.381,00	8.179.382,00
			Ação 8.2: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	200.000,00	200.000,00	210.000,00	210.000,00	820.000,00
PDC 8 - Capacitação e comunicação social	8.1 - Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Meta 9: Auxiliar as prefeituras municipais na contratação de profissionais capacitados e na elaboração de políticas que beneficiem o aumento de áreas verdes em áreas urbanas.	Ação 9.1: Incentivar a contratação de equipe técnica com conhecimento em geoprocessamento e recomposição florestal por parte das prefeituras	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Ação 9.2: Incentivo a criação do IPTU verde	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



PDC	Sub PDC	Metas	Ações previstas	Atores envolvidos	Fonte de financiamento	Valores financeiros (R\$) por prazo de execução				
						Longo prazo (2025 - 2028)				
						2025	2026	2027	2028	Total
						4.822.180,00	4.998.488,00	3.764.331,00	1.880.619,00	15.465.618,00
	8.3 - Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	Meta 10: Divulgação do PDRF em 100% dos municípios das Bacias PCJ	Ação 10.1: Educação ambiental visando o incentivo da população em realizar o plantio de árvores em áreas urbanas	Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
Ação 10.2: Educação ambiental visando a aproximação da população ao Plano de Recomposição Florestal			Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00	
Ação 10.3: Divulgar o Plano de Recomposição Florestal e sua aplicação em órgãos municipais e estaduais, de modo que a população em geral conheça o Plano e sua aplicabilidade			Agência PCJ e prefeituras	Cobrança PCJ Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nos gráficos da **Figura 11** são apresentados os horizontes de investimento de cada PDC, ou seja, quanto será investido por período em cada um deles.

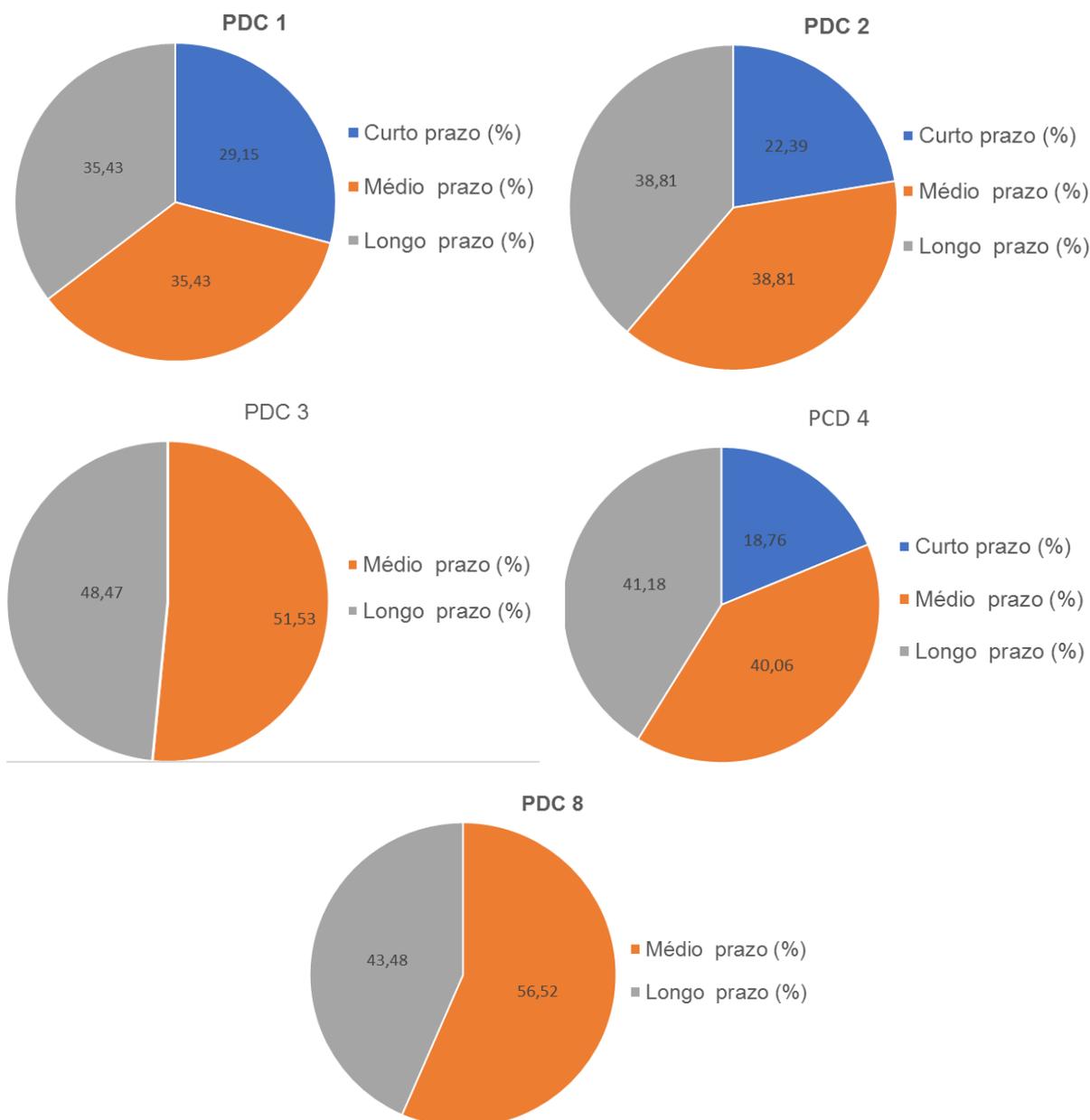


Figura 11: Investimento dos PDC's por horizonte

O valor estimado como necessário para atender as demandas levantadas atinge um total de R\$38.256.236,00, sendo dividido nas ações de curto, médio e longo prazo, conforme **Quadro 7**. Desse total, R\$7.325.000 são referentes a ações de curto prazo (2017-2020), R\$15.465.618,00 de médio prazo (2021-2024) e R\$15.465.618,00 de longo prazo (2025-2028).

As ações apresentadas neste plano foram elaboradas e quantificadas em consonância com os objetivos propostos na atualização do Plano de Bacias PCJ.

É fundamental para o sucesso e implementação das ações aqui propostas o envolvimento maciço de todos os membros do Comitê PCJ, em especial aos membros do segmento do Estado e municípios, para que junto com os membros da sociedade civil auxiliem a Secretaria Executiva na coordenação das ações do Plano.

6.1.1 Responsabilidade dos principais atores envolvidos

O gerenciamento de recursos hídricos envolve, por abranger diferentes áreas da sociedade, uma rede de atores, tanto governamentais quanto privados. Esses atores desempenham papéis no que se refere aos múltiplos usos da água, seja atuando na gestão de recursos hídricos, saneamento, irrigação, entre outros. Para um gerenciamento mais eficiente, é necessário que haja a integração entre esses diferentes atores, e, sempre que possível a compatibilização das suas atividades (ANA, 2015).

O Comitê das Bacias PCJ é o órgão que deve coordenar a participação de todas as instituições que participam do Comitê no desenvolvimento de todas as ações do Plano. Dentre as instituições e responsabilidades de cada uma, se destacam:

Instituições	Responsabilidades
CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral	A CATI tem papel fundamental em ações relativas à área rural, principalmente por meio de seus programas que visam fortalecer o setor agrícola, em conjunto com a recuperação de áreas degradadas e conservação do solo.
IAC – Instituto Agrônomo de Campinas	O IAC é instituto de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios que tem objetivo de desenvolver ações de pesquisa compatíveis com setor agrícola com responsabilidade ambiental, socioeconômica e de segurança alimentar.
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	A CETESB tem papel em todas as ações do plano, uma vez que pode verificar se os empreendimentos aprovados causem impactos ambientais.
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	A EMBRAPA é uma empresa de inovação tecnológica com intuito de gerar e viabilizar conhecimentos, tecnologias, soluções de pesquisas, desenvolvimentos e inovações para sustentabilidade e segurança alimentar na

Instituições	Responsabilidades
	agropecuária e no meio rural.
IF – Instituto Florestal	O Instituto Florestal tem papel nas ações de reflorestamento e restauração vegetal.
FF – Fundação Florestal	A Fundação Florestal promove e executa ações integradas com finalidade de contribuir para conservação ambiental, proteção da biodiversidade, desenvolvimento sustentável, recuperação de áreas degradadas e reflorestamento de locais vulneráveis.
DAEE – Departamento de águas e energia elétrica	O DAEE tem papel fundamental nas ações relacionadas aos instrumentos de gestão (outorgas, fiscalização, sistemas de informação, cobrança pelo uso da água, Plano de bacias) e monitoramento de quantidade e qualidade de águas.
SABESP – Companhia de saneamento básico do Estado de São Paulo	A SABESP tem papel sobre as ações relacionadas a abastecimento de água (tratamento e distribuição), esgotamento sanitário (rede de coleta, tratamento e lançamento), controle de perdas (micro e macromedicação e redes de distribuição).
Prefeituras Municipais participantes do CBH-PCJ	As prefeituras municipais participantes do CBH-PCJ são atores responsáveis pela apresentação de projetos para execução das ações descritas neste Plano de Diretor de Recomposição Florestal.
FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo	A FIESP tem papel fundamental em ações relacionadas a promover o reuso de água, eficiência de uso de água e energia, gestão da água, consumo sustentável, reciclagem, entre outras atividades que visam conservar os recursos hídricos.
Sindicatos rurais participantes do CBH-PCJ	Os Sindicatos rurais são atores responsáveis por divulgação das Políticas dos Comitês PCJ e das Secretarias junto aos produtores rurais.
CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo	A CODASP é um ator responsável principalmente por ações relacionadas a controle de erosão e conservação das estradas rurais.

Instituições	Responsabilidades
Associações e ONGs	As associações e ONGs participantes do CBH-PCJ são atores responsáveis na promoção e participação de outras organizações como tomadoras de recursos, e grandes atuantes em ações relacionadas principalmente a Educação Ambiental.
Estabelecimentos de ensino participantes do CBH-PCJ	As Instituições de ensino que participam do CBH-PCJ são atores importantes na execução de todas as ações, e também no fornecimento de infraestrutura para realização de capacitações, cursos, eventos de divulgação do Plano Diretor para Recomposição Florestal, entre outros.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Diretor para Recomposição Florestal constitui importante instrumento no sentido de direcionar a recomposição florestal nas Bacias PCJ. A elaboração e aplicação do Plano Diretor para Recomposição Florestal possibilita atender as necessidades locais, uma vez que possibilita a elaboração de planos e prioridades focando nas necessidades dos municípios.

A partir da análise crítica dos dados e informações disponibilizadas, observou-se que os principais problemas das Bacias PCJ estão relacionados a:

- Deficiências nas bases de dados, tanto quantitativos, quanto qualitativos;
- Erosão, conservação do solo e recomposição das APP;
- Não conservação de fragmentos florestais já existentes

Todos os projetos de recomposição florestal devem ser cadastrados no Sistema informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE), como parte integrante dos monitoramentos. A formalização da informação constitui uma ferramenta de apoio à gestão dos Projetos de Recomposição Ecológica.

Os monitoramentos têm objetivo de medir o impacto da recomposição florestal nos recursos hídricos. Além disso, monitoramento da recomposição florestal impede que projetos sejam abandonados sem que já tenham atingido o efetivo potencial de regeneração, além de medir a eficácia do investimento financeiro nesta recomposição.

O monitoramento hidrológico é uma fonte de dados primárias das Bacias PCJ e será base para diversos trabalhos acadêmicos e projetos relacionados à recursos hídricos.

Portanto, a qualidade dos dados coletados deve ser priorizada. É sugerido a parceria com universidades para que as mesmas se responsabilizem pela coleta e distribuição dos dados coletados. A coleta de água para análises laboratoriais também deve ser feita com eficiência e qualidade, portanto deve ser feita por laboratórios credenciados.

É recomendável, após a aprovação deste Plano Diretor para Recomposição Florestal, a imediata articulação gerencial para dar apoio técnico e administrativo aos Comitês, no sentido de realizar uma ampla e democrática divulgação das Ações e Metas constantes desse relatório, para que a sociedade organizada comece a cobrar dos órgãos responsáveis a inclusão em seus orçamentos futuros dos valores estabelecidos para o cumprimento das metas.

É importante observar que este Plano Diretor foi elaborado com a realização de reuniões e questionamentos junto aos grupos de acompanhamento, Comitês PCJ e sociedade civil através de reuniões públicas abertas a toda população.

Considera-se que os avanços nas ações do Plano Diretor ocorrerão à medida que se estabeleça o planejamento estratégico e se busque a sua efetiva execução com a máxima participação possível dos atores e gestores da água, efetuando-se os ajustes demandados cotidianamente pela prática democrática do gerenciamento colegiado dos recursos hídricos.

O Plano de ações e o respectivo Plano de Investimentos deverão ser atualizados a cada 4 (quatro) anos e, portanto, deverão ser estabelecidos novos investimentos de acordo as novas disponibilidades.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. 226p.

COIADO et. al. **Monitoramento da erosão e do transporte de sedimentos (capítulo 21)** In: *Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas / organizado por João Batista Dias de Paiva e Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva – Porto Alegre, 2003.*

EHRENFELD, J. G. Defining the limits of restoration: the need for realistical goals. **Restoration Ecology**, Boston, v. 8, n. 1, p. 2-9, 2000.

EHRENFELD, J. G. Defining the limits of restoration: the need for realistical goals. **Restoration Ecology**, Boston, v. 8, n. 1, p. 2-9, 2000.

FIDALGO, E. C. C.; et al. **Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos: seleção de áreas e monitoramento**. Editoras técnicas. – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 78 p

HEWLETT. J. D. 1982. **Principles of Forest Hydrology**. Athens, The University of Georgia Press., 183 p.

LIMA, W. P. & ZAKIA, M. J. B (Org.). **As florestas plantadas e a água – implementando o conceito de microbacias hidrográficas como unidade de planejamento**. São Carlos, 2006. 226p.

LIMA, W. P. **Apostila Introdução ao manejo de bacias hidrográficas**. Departamento de Ciências Florestais/ESALQ/USP, 1996.

MCCULLOCH, J.S.G., ROBINSON, M. 1993. History of forest hydrology. **Journal of Hydrology**, 150: 189-216.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 9.866, 28 de novembro de 1997. Estabelece diretrizes e normas para proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 28 de novembro de 1997.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), Portaria 01/2015. Estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica; fixa...Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 17 de janeiro de 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), Resolução 32. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas; fixa...Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 03 de abril de 2014.



TEODORO et. al, 2018. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local (http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf). Acessado em 2018.

TUNDISI et al. **Liminologia e manejo de represas**. São Carlos: USP, 1988.]