



REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
0	22/12/2016	Emissão Inicial		



ELABORAÇÃO DO PLANO DAS BACIAS: PIRAPÓ E PARANAPANEMA 3 E 4

Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piraponema

PRODUTO 09: RELATÓRIO TÉCNICO FINAL TOMO VI

ELABORADO:		APROVADO:		
B.M.R.		Marcos Oliveira Godoi ART Nº 92221220140680425 CREA Nº 0605018477-SP		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
J.M.J.		Danny Dalberson de Oliveira ART Nº 92221220141097591 CREA Nº 0600495622-SP		
Nº (CLIENTE):		DATA:	22/12/2016	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:		REVISÃO:	R0	1/220
1261-IAP-38-GL-RT-0009-R0				

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ

AGUASPARANÁ

Elaboração do Plano das Bacias: Pirapó e Paranapanema 3 e 4

Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piraponema

PRODUTO 09: RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

TOMO VI

**PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA
UGRHI PIRAPONEMA**

ENGENCORPS ENGENHARIA S.A.

1261-IAP-38-GL-RT-0009-R0

Dezembro / 2016

ÍNDICE

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	6
2. PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	7
2.1 DEFINIÇÃO DAS METAS DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI PIRAPONEMA.....	7
2.2 PRÉ-SELEÇÃO DE ESTUDOS E PROGRAMAS.....	10
2.3 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS E PROGRAMAS PROPOSTOS	13
2.3.1 <i>Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica</i>	<i>13</i>
2.3.2 <i>Programa de Redução de Perdas e Desperdícios de Água.....</i>	<i>20</i>
2.3.3 <i>Estudos para Uso Adequado de Irrigação de Menor Consumo.....</i>	<i>24</i>
2.3.4 <i>Programa de Redução de Cargas Poluentes.....</i>	<i>29</i>
2.3.5 <i>Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária.....</i>	<i>41</i>
2.3.6 <i>Estudos de Conservação Ambiental</i>	<i>44</i>
2.3.7 <i>Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis</i>	<i>53</i>
2.3.8 <i>Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico.....</i>	<i>55</i>
2.3.9 <i>Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais</i>	<i>60</i>
2.3.10 <i>Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas.....</i>	<i>63</i>
2.3.11 <i>Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social</i>	<i>68</i>
2.3.12 <i>Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ</i>	<i>76</i>
3. PLANO DE INVESTIMENTOS	83
3.1 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS	83
3.2 CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DOS ESTUDOS E PROGRAMAS	83
3.3 DEFINIÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS PRIORITÁRIOS	84
3.4 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	85
4. INDICADORES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	89
4.1 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO	89
4.2 INDICADORES DE AVALIAÇÃO.....	93
 ANEXO I – ESTUDOS E PROGRAMAS DO PLANO DE BACIAS	

APRESENTAÇÃO

Este relatório constitui o Tomo VI do Produto 09 - Relatório Técnico Final dos estudos integrantes do contrato nº 08/2014, referente à elaboração do Plano das Bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI – Piraponema), adjudicado pelo Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANA – à ENGEORPS Engenharia S.A., com Ordem de Serviço emitida pelo AGUASPARANÁ em 16 de junho de 2014.

O Relatório Técnico Final integra o conteúdo da Etapa 4 – Consolidação do Plano, representando o conjunto de ações e propostas do Plano de Bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4, como fruto das conclusões e resultados obtidos em todas as etapas anteriores, consubstanciadas em um conjunto de 8 relatórios já apresentados à ÁGUASPARANÁ.

Atendendo ao que determina o Termo de Referência (TdR) que orienta a elaboração dos estudos, este produto tem como objetivo, além de reunir e apresentar todos os resultados obtidos, possibilitar a posterior elaboração do Produto 10: Relatório Síntese.

Para tanto, os estudos desenvolvidos nas etapas anteriores foram reunidos, e seus conteúdos foram estruturados na forma de Tomos, da seguinte forma:

- ◆ **Tomo I – Plano das Bacias: Pirapó e Paranapanema 3 e 4**, apresenta, de forma sucinta, todos os resultados obtidos nas etapas de elaboração do Plano;
- ◆ **Tomo II – Caracterização da UGRHI Piraponema**
 - **Volume I – Textos**, apresenta os aspectos relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico das bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4, dirigidos ao conhecimento dos temas relacionados com os recursos hídricos e seus usos não consuntivos. Aborda também a distribuição geográfica das diferentes tipologias de uso do solo na UGRHI Piraponema.
 - **Volume II – Anexos**, apresenta os dados utilizados para subsidiar a caracterização da UGRHI Piraponema.
- ◆ **Tomo III – Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual**

- **Volume I – Textos**, apresenta o diagnóstico das disponibilidades hídricas e das demandas atuais, e os resultados do balanço hídrico entre disponibilidades e demandas, considerando águas superficiais e subterrâneas. Aborda também as cargas poluentes e o balanço hídrico qualitativo atual da UGRHI Piraponema.
- **Volume II – Anexos**, apresenta os dados utilizados para subsidiar o diagnóstico da situação atual da UGRHI Piraponema.
- ◆ **Tomo IV – Demandas e Balanço Hídrico nos Cenários Alternativos**, apresenta os cenários alternativos de demandas futuras, e a realização do balanço hídrico entre disponibilidades e demandas projetadas para o horizonte de planejamento do ano de 2030, considerando águas superficiais e subterrâneas. Aborda também as cargas poluentes e o balanço hídrico qualitativo UGRHI Piraponema nos cenários futuros alternativos.
- ◆ **Tomo V – Efetivação do Reenquadramento**, mostra o enquadramento atual dos cursos d'água, a verificação de atendimento ao enquadramento atual em função das cargas atual e futuras, os estudos para o Reenquadramento de Corpos D'água, e o Plano para Efetivação do Reenquadramento, com a proposição de redução de cargas poluentes para o cenário proposto, que tornem o reenquadramento efetivo.
- ◆ **Tomo VI – Plano das Bacias Hidrográficas da UGRHI Piraponema**, reúne as propostas de ações e intervenções do Plano das Bacias da UGRHI Piraponema, o Plano de Investimentos e Indicadores de Avaliação e do Monitoramento das Ações do Plano das Bacias.
- ◆ **Tomo VII – Estudos Específicos** apresenta os estudos para as Prioridades para Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos, e as Diretrizes e Critérios para Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.

1. INTRODUÇÃO

Visando abordar todos os temas de interesse quanto às ações e intervenções do Plano das Bacias da UGRHI Piraponema, o presente relatório está organizado nos seguintes capítulos, após esta Introdução:

- ◆ **Capítulo 2: Plano das Bacias Hidrográficas¹**, estabelecendo os programas e projetos a serem implementados para atendimento às metas definidas no Plano de Bacias, abrangendo, também, a priorização e hierarquização dessas ações, bem como a apresentação dos orçamentos correlatos;
- ◆ **Capítulo 3: Plano de Investimentos**, sintetizado mediante o cronograma físico-financeiro referente à implementação de todos os programas propostos nos capítulos anteriores, e considerando horizontes de curto prazo (até o ano 2018), médio prazo (até ano de 2022) e longo prazo (até o ano de 2030), este último, o horizonte predefinido para este Plano de Bacias da UGRHI Piraponema pelos Termos de Referência;
- ◆ **Capítulo 4: Indicadores de Avaliação e Monitoramento das Ações Implementadas pelo Plano**, apresentando os indicadores de avaliação a serem utilizados.

Visando subsidiar todos os temas de interesse ao conteúdo do presente relatório, o último capítulo compreende a apresentação do **Anexo I**, contendo memórias de cálculo e estudos que deram suporte a definição dos programas e projetos a serem implementados para atendimento às metas do Plano.

Na sequência, o Tomo VII – Estudos Específicos tem por objeto tratar das questões jurídicas e institucionais relacionadas ao Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Pirapó e Paranapanema 3 e 4 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piraponema. Os temas desenvolvidos são: a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, instrumento de controle quantitativo e qualitativo da água, e a cobrança pelo uso de recursos hídricos, instrumento econômico.

¹ Cabe salientar que o Plano para Efetivação do Enquadramento, apresentado em versão completa no Tomo V do presente Plano de Bacias da UGRHI Piraponema, também poderá fazer uso dos recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos como os demais estudos e programas propostos.

2. PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

2.1 **DEFINIÇÃO DAS METAS DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI PIRAPONEMA**

Por definição, metas são a quantificação de objetivos, possibilitando que possa ser monitorado o resultado de ações que são propostas no âmbito de um plano, tal como um Plano de Bacia. De acordo com os estudos anteriormente desenvolvidos, alguns aspectos principais foram identificados, para os quais o presente Plano de Bacias deve dirigir tratamento diferenciado. Portanto, as metas a seguir relacionadas estão agrupadas segundo esses aspectos/questões fundamentais:

- ◆ **Aumento da disponibilidade hídrica em bacias críticas:** Consiste na previsão de estudos e projetos de forma a tornar a relação demanda/disponibilidade inferior a 10%, seja através de ações de redução nas demandas, seja através de intervenções para ampliar a disponibilidade hídrica superficial e/ou aumento do uso de água subterrânea.
- ◆ **Redução das Perdas nas Redes de Abastecimento Público de Água:** Até 2018: Elaboração de estudos de engenharia para promover a redução de perdas nas redes de abastecimento de água urbanas dos municípios com índices de perdas atuais superiores a 30%; Até 2030: Redução dos índices de perdas atuais para 30%. A redução do índice de perdas está direcionada para os municípios que apresentam índice superior à meta proposta. Nos municípios que possuem índice inferior, a meta é manter esse índice abaixo de 30% durante o horizonte de planejamento.
- ◆ **Programa de Redução de Cargas Poluentes:** Atendimento à proposta de reenquadramento dos cursos d'água. Previsão de obras de tratamento de esgotos domésticos e industriais, e emprego de tecnologias para redução das cargas orgânicas das áreas de criação de animais, sobretudo a pecuária intensiva e leiteira na bacia, para atender às metas progressivas de qualidade da água nos corpos receptores.
- ◆ **Redução de Consumo na Irrigação:** Emprego de tecnologias alternativas visando obter uma redução de consumo da ordem de 20%.
- ◆ **Conservação Ambiental:** Proporcionar a recuperação de 50% da área total de A.P.P.'s, nascentes e áreas degradadas, priorizando as unidades de conservação, os

mananciais de abastecimento público e as áreas de recarga do Aquífero Caiuá. Também objetiva fortalecer metade das unidades de conservação e propor ações para conter os processos erosivos e o assoreamento, principalmente nas áreas de afloramento do Aquífero Caiuá.

- ◆ **Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis:** Até 2018: elaboração do zoneamento das áreas de risco de cheias nos municípios vulneráveis, segundo exposto e mapeado no Tomo II - Caracterização da UGRHI Piraponea, e implantar um Sistema de Alerta associado à Defesa Civil; Até 2022: remover e reassentar 10% das residências localizadas em áreas de risco de inundação; Até 2030: remover e reassentar 50% das residências localizadas em áreas de risco de inundação.

- ◆ **Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico:**

Estão previstas as seguintes metas no que se refere ao monitoramento hidroclimatológico:

- **Rede de Monitoramento Pluviométrico, Evaporimétrico e Climatológico:** Complementação da rede de estações de monitoramento pluviométrico nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO até 2018; Ampliação do número de estações pluviométricas com registrador automático nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO até 2022; Ampliação do número de estações de monitoramento evaporimétrico e climatológico nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO até 2030;
- **Rede de Monitoramento Fluviométrico:** Aumentar o número de estações de monitoramento nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO até 2018; Ampliação da rede de monitoramento fluviométrico, visando alocação dos pontos de monitoramento no exutório de cada uma das AEGs, até 2022; Implantação de telemetria nas estações operantes de domínio estadual ou federal (ANA, IAPAR, IAP, ÁGUASPARANÁ), até 2030.

- ◆ **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**

Foram estabelecidas as seguintes prioridades:

- **Prioridade 1 (até 2018)** – Monitoramento destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público;
 - **Prioridade 2 (até 2022)** – Monitoramento destinado a identificar o impacto da ocupação urbana;
 - **Prioridade 3 (até 2030)** – Monitoramento destinado a identificar impactos em Unidades de Conservação e Áreas Indígenas e nos pontos exutórios de cada limite entre AEGs da bacia.
- ◆ **Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social:** Até 2018: 50% dos professores da rede de ensino fundamental treinados para aplicação de programas de educação ambiental; Até 2022: 80% dos professores da rede de ensino fundamental treinados para aplicação de programas de educação ambiental; Até 2030: 100% dos professores da rede de ensino fundamental treinados para aplicação de programas de educação ambiental.
 - ◆ **Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas:** implantar estações de monitoramento de nível piezométrico e de qualidade das águas subterrâneas, associados a pontos de monitoramento fluviométrico dos rios nos Aquíferos mais utilizados da UGRHI (Serra Geral e Caiuá) até 2018; ampliação da rede de estações de monitoramento de nível piezométrico e da qualidade das águas (incluindo o Aquífero Aluvionar) até 2022.
 - ◆ **Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ:**

Até 2018:

- Realização de concurso público para provimento dos cargos e contratação de pessoal para a Diretoria de Planejamento e Controle de Uso dos Recursos Hídricos, mais especificamente, para o Departamento de Outorga e Fiscalização de Recursos Hídricos do AGUASPARANÁ;
- Elaboração de Edital de Convocação Pública para cadastramento/atualização de usuários de recursos hídricos;

- Implantação do sistema integrado de outorga de recursos hídricos e licenciamento ambiental;
- Aprovação, pelo CERH, do enquadramento dos corpos hídricos do Piraponema;
- Implementação de melhorias na estruturação e atuação do CBH Piraponema;
- Desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a importância econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção de águas;

Até 2022:

- Implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

Ao longo do horizonte do Plano:

- Fiscalização contínua dos usuários outorgados e atualização e manutenção do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

2.2 PRÉ-SELEÇÃO DE ESTUDOS E PROGRAMAS

As ações emanadas do presente Plano de Bacias abrangem estudos e programas, conforme descrito a seguir. Tais ações estão previstas para que as metas predefinidas possam ser alcançadas no horizonte temporal do Plano.

Essas ações – medidas estruturais e não estruturais – agrupam-se em temas distintos, mas complementares, conforme ilustra o diagrama a seguir (Figura 2.1).



Figura 2.1 – Estruturação Básica das Ações Propostas pelo Plano de Bacias

As medidas estruturais, que caracterizam intervenções físicas na área de estudo estão dirigidas à conservação ambiental e à qualidade e à quantidade da água – estas últimas apresentadas no âmbito do Plano de Efetivação do Enquadramento, no Tomo V, formando um bloco de ações que tem suporte e ao mesmo tempo determina as medidas não estruturais, dirigidas ao fortalecimento das instituições, com foco no órgão estadual gestor de recursos hídricos (AGUASPARANÁ), e à sociedade da bacia, de quem depende a legitimidade sociopolítica do Plano.

Com vista a identificar e quantificar as intervenções estruturais voltadas à ampliação da disponibilidade hídrica e/ou redução das demandas foram previstos estudos de redução de consumo na irrigação, bem como programas de redução de perda.

Um programa específico para controle de cheias está previsto no âmbito da vertente “quantidade de água”, na qual se inserem também um programa de complementação da rede de observação fluviométrica da região.

As ações dirigidas à conservação da qualidade das águas contemplam um programa para redução de cargas poluentes – Plano de Efetivação para o Enquadramento, descrito em detalhes no Tomo V – Efetivação do Reenquadramento, e um programa de monitoramento da qualidade das águas.

As ações para conservação ambiental estão representadas por estudos voltados à recomposição de áreas de preservação permanente, à consolidação das Unidades de Conservação, e à recuperação de áreas degradadas.

As medidas não estruturais compreendem um programa de educação ambiental e comunicação social, um programa para fortalecimento institucional do ÁGUASPARANÁ, e, por fim, a proposição de indicadores de avaliação e monitoramento da implementação do Plano de Bacias ao longo do tempo.

Ao todo, estão previstos 12 (doze) estudos, projetos e programas, atendendo a todas as necessidades identificadas para cumprimento das metas do Plano de Bacia.

- ◆ Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica
- ◆ Programa de Redução de Perdas e Desperdícios de Água
- ◆ Programa de Redução de Cargas Poluentes
- ◆ Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária
- ◆ Estudos para Uso Adequado de Irrigação de Menor Consumo
- ◆ Estudos de Conservação Ambiental
- ◆ Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis
- ◆ Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico
- ◆ Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- ◆ Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas
- ◆ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
- ◆ Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ

No item 2.3 é apresentada uma descrição resumida dos estudos e programas propostos. O detalhamento dos estudos específicos que deram suporte a essas proposições está apresentado no Anexo I.

2.3 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS E PROGRAMAS PROPOSTOS

2.3.1 Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica

2.3.1.1 Justificativa

O balanço hídrico desenvolvido para a situação atual e para o horizonte de planejamento apontou a existência de bacias em situação: preocupante, crítica e muito crítica, segundo critério ANA de criticidade, requerendo não só ações de gestão como também a realização de investimentos voltados ao aumento da disponibilidade hídrica e à redução da demanda.

O critério proposto pela ANA classifica a razão entre os consumos de água e a oferta hídrica da bacia, entre: “excelente” (razão inferior a 5%), “confortável” (5% a 10%), “preocupante” (10% a 20%), “crítica” (20% a 40%) e “muito crítica” (comprometimento da oferta acima de 40%). A disponibilidade hídrica computada nesse critério é a vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$).

O Quadro 2.1 apresenta a criticidade de cada uma das sub-bacias do Piraponema, quanto à oferta hídrica.

QUADRO 2.1 – CRITICIDADE QUANTO À QUANTIDADE POR SUB-BACIA

Bacia	Sub-bacia	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Pirapó	Pirapó 1	26%	Crítica
	Pirapó 2	2%	Excelente
	Pirapó 3	14%	Preocupante
	Pirapó 4	24%	Crítica
	Pirapó 5	2%	Excelente
	Pirapó 6	6%	Confortável
	Pirapó 7	1%	Excelente
	Pirapó 8	59%	Muito Crítica
	Pirapó 9	10%	Preocupante
	Pirapó 10	12%	Preocupante
	Pirapó 11	7%	Confortável
Paranapanema 3	Paranapanema 3 1.1	4%	Excelente
	Paranapanema 3 2.1	3%	Excelente
	Paranapanema 3 3.1	5%	Confortável
	Paranapanema 3 3.2	5%	Confortável
	Paranapanema 3 3.3	5%	Confortável
	Paranapanema 3 3.4	5%	Confortável
	Paranapanema 3 3.5	6%	Confortável
	Paranapanema 3 3.6	2%	Excelente
	Paranapanema 3 3.7	1%	Excelente
	Paranapanema 3 3.8	0%	Excelente
	Paranapanema 3 4.1	1%	Excelente
	Paranapanema 3 5.1	215%	Muito Crítico
	Paranapanema 3 5.2	7%	Confortável
	Paranapanema 3 5.3	6%	Confortável
	Paranapanema 3 5.4	8%	Confortável
	Paranapanema 3 6.1	2%	Excelente
	Paranapanema 3 6.2	2%	Excelente
	Paranapanema 3 6.3	0%	Excelente
	Paranapanema 3 6.4	1%	Excelente
	Paranapanema 3 6.5	17%	Preocupante
	Paranapanema 3 6.6	0%	Excelente
Paranapanema 3 6.7	0%	Excelente	
Paranapanema 3 6.8	0%	Excelente	
Paranapanema 3 6.9	170%	Muito Crítico	
Paranapanema 3 6.10	0%	Excelente	
Paranapanema 3 6.11	2%	Excelente	
Paranapanema 4	Paranapanema 4 1.1	1%	Excelente
	Paranapanema 4 1.2	4%	Excelente
	Paranapanema 4 1.3	17%	Preocupante
	Paranapanema 4 1.4	18%	Preocupante
	Paranapanema 4 1.5	43%	Muito Crítico
	Paranapanema 4 1.6	2%	Excelente
	Paranapanema 4 1.7	1%	Excelente
Paranapanema 4 2.1	3%	Excelente	

Continua...

...Continuação.

QUADRO 2.1 – CRITICIDADE QUANTO À QUANTIDADE POR SUB-BACIA

Bacia	Sub-bacia	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Paranapanema 4	Paranapanema 4 3.1	9%	Confortável
	Paranapanema 4 3.2	11%	Preocupante
	Paranapanema 4 3.3	6%	Confortável
	Paranapanema 4 3.4	11%	Preocupante
	Paranapanema 4 3.5	5%	Confortável
	Paranapanema 4 3.6	4%	Excelente
	Paranapanema 4 4.1	1%	Excelente
	Paranapanema 4 4.2	1%	Excelente
	Paranapanema 4 4.3	4%	Excelente
	Paranapanema 4 5.1	5%	Confortável
	Paranapanema 4 5.2	6%	Confortável

Elaboração: ENGEORPS, 2016

Conforme destacado no Quadro 2.1 acima, 6 (seis) sub-bacias da Bacia Pirapó merecem atenção sob o ponto de vista da concessão de novas outorgas: Pirapó 8 (muito crítica), Pirapó 1 e Pirapó 4 (crítica) e Pirapó 3, Pirapó 9 e Pirapó 10 (preocupante).

Na sub-bacias Pirapó 8 a demanda atual é da ordem de 1,346 m³/s e a disponibilidade hídrica é de 2.293 m³/s, essa sub-bacia apresenta déficits de abastecimento para usuários de abastecimento urbano, industrial e de comércio e serviço. Na Pirapó 1 a demanda é de 0,330 m³/s contra uma disponibilidade de 1,274 m³/s, sendo encontrado um déficit para usuário de abastecimento urbana. Já na sub-bacia Pirapó 4 a demanda atual é da ordem de 1,710 m³/s e a disponibilidade hídrica é de 7,238 m³/s, essa sub-bacia apresenta déficits de abastecimento para usuários de irrigação.

Já nas sub-bacia Pirapó 3 a demanda atual é 0,162 e a disponibilidade hídrica é de 1,162 e há ocorrência de déficits para usuários de irrigação. Na Pirapó 9 a demanda atual é 0,631 m³/s e a disponibilidade hídrica é de 6,504 m³/s e há ocorrência de déficits para usuários de abastecimento urbano. Já na Pirapó 10 a demanda atual é 1,268 m³/s e a disponibilidade hídrica é de 10,748 m³/s e há ocorrência de déficits para usuários de irrigação.

Na bacia Paranapanema 3 observa-se situação muito crítica na sub-bacia Paranapanema 5.1 (que possui demanda de 2,879 m³/s e disponibilidade de 1,339 m³/s) e na Paranapanema 6.9 (com demanda de 2,202 m³/s e disponibilidade de 1,292 m³/s. A sub-bacia Paranapanema 6.5 apresenta situação preocupante.

Na bacia Paranapanema 4 somente 5 das 19 sub-bacias apresentam problemas de criticidade quanto à relação demanda/disponibilidade. Quatro delas “preocupante” (Paranapanema 1.3, 1.4, 3.2 e 3,4) e uma “muito crítica” (Paranapanema 1.5).

2.3.1.2 *Objetivos dos Estudos*

Os estudos aqui propostos estão voltados ao aumento da disponibilidade hídrica, seja através de proposta de intervenções para aumento da disponibilidade hídrica superficial seja pela análise da viabilidade de utilizar água subterrânea.

2.3.1.3 *Metas*

A meta é tornar a situação de uso dos recursos hídricos “Confortável”, ou seja, atingir uma relação Demanda/Disponibilidade Hídrica menor que 10%. Deverão ser avaliados os potenciais resultados do incremento das disponibilidades hídricas, configurando três situações estratégicas para estimativa dos balanços hídricos futuros mitigados:

- ◆ Sem estratégias para incremento de disponibilidades hídricas:
 - Não há investimento em incremento de disponibilidades.
- ◆ Estratégias para moderado incremento de disponibilidades hídricas:
 - As sub-bacias com balanço hídrico preocupante não recebem investimentos;
 - As sub-bacias com balanço hídrico entre preocupante e crítica recebem investimentos que incrementam as disponibilidades hídricas em 5%;
 - As sub-bacias com balanço hídrico entre crítica e muito crítica recebem investimentos que incrementam as disponibilidades hídricas em 10%;
- ◆ Estratégias para forte incremento de disponibilidades hídricas:
 - As sub-bacias com balanço hídrico preocupante recebem investimentos que incrementam as disponibilidades hídricas em 5%; As sub-bacias com balanço hídrico entre preocupante e crítica recebem investimentos que incrementam as disponibilidades hídricas em 10%;
 - As sub-bacias com balanço hídrico entre crítica e muito crítica recebem investimentos que incrementam as disponibilidades hídricas em 20%.

2.3.1.4 *Estudos Propostos*

Em função da criticidade de alguns pontos da bacia, verificou-se, conforme mencionado acima, a necessidade de estudos e projetos voltados ao aumento da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea e que estejam relacionados a ações estruturais.

Os estudos, propostos para contratação, contemplam ações de natureza corretiva, conforme apresentado a seguir:

▶ ***Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões***

O objetivo desse estudo é a concepção e análise comparativa das diversas formas de intervenções com vistas ao aumento da regularização de vazões para o equilíbrio do balanço hídrico. O estudo a ser contratado deverá apresentar um termo de referência que contemple o seguinte escopo:

- ◆ Diagnóstico da disponibilidade hídrica na bacia: cálculo das vazões afluentes e dos volumes acumulados;

Deverão ser definidas as disponibilidades virtuais e as disponibilidades efetivas. A disponibilidade virtual é uma avaliação dos recursos hídricos utilizáveis, parcela máxima dos recursos potenciais, que se pode utilizar devido a restrições físicas e econômicas. A disponibilidade efetiva será a disponibilidade existente no momento.

Para determinação da disponibilidade efetiva, será necessário inicialmente obter informações da infraestrutura hidráulica existente, por meio de diversas fontes, tais como séries de postos pluviométricos e fluviométricos, dados de evaporação, e fichas técnicas dos reservatórios;

- ◆ Análise de potencialidade de reservação e regularização de água: Servirá como instrumento de quantificação no qual considera também os procedimentos de minimização de impactos ambientais observando o uso múltiplo dos recursos hídricos;
- ◆ Concepção e dimensionamento das alternativas analisadas; Consiste em conceber, projetar e dimensionar as obras necessárias à conservação da água para atendimento de demandas;

- ◆ Análise espacial de localização das alternativas concebidas com base nos pontos de déficit na bacia;
- ◆ Análise comparativa de viabilidade técnico-econômica entre as alternativas concebidas, com vistas à seleção e hierarquização;
- ◆ Análise integrada e conclusiva sobre as alternativas.

Caberá ao AGUASPARANÁ a elaboração dos termos de referência, contratação, fiscalização e acompanhamento técnico do estudo comparativo entre as diversas alternativas de regularização de água na Bacia.

O desenvolvimento deverá ser acompanhado tanto pelos atores envolvidos no processo e os resultados desse estudo servirão para subsidiar a tomada de decisões sobre as alternativas de regularização a serem apoiadas no sentido de realizar os demais estudos, tais como anteprojeto, licenciamento ambiental, projetos básicos e executivos de engenharia.

Deverá ser realizado acompanhamento ao longo de todo o estudo pelo Comitê que, por sua vez, manterá seus membros informados quanto ao andamento e resultados parciais e finais.

▶ ***Elaboração de estudo da viabilidade do uso da água subterrânea***

Conforme Tomo III – Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual, a UGRHI Piraponema apresenta condições favoráveis de balanço hídrico dos aquíferos e grande potencial de expansão do uso dos recursos hídricos subterrâneos.

Para aprofundar o estudo e confirmar a possibilidade de uso das águas subterrâneas para atendimento das demandas que apresentam déficits, com vistas à manutenção do equilíbrio do balanço hídrico, é necessária a contratação de especialistas em hidrogeologia que identifiquem e verifiquem a potencialidade, disponibilidade, vulnerabilidade, qualidade da água e riscos dos aquíferos da região.

Porém, é importante ressaltar que ao extrair águas subterrâneas das reservas renováveis, pode-se, a depender da quantidade explorada, provocar modificações no escoamento de base dos rios (exceto quando há reservatórios de regularização), reduzindo as vazões

referenciais, e podendo, ao longo do tempo, apresentar casos de criticidade nos períodos de estiagem.

Assim, é essencial considerar a metodologia de análise integrada do balanço hídrico de águas superficiais e subterrâneas, tal como exposta pela ANA na Nota Técnica 6 – Avaliação Quantitativa e Qualitativas as Águas Subterrâneas, do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Paranapanema (ANA, 2014). O balanço integrado considera que o volume disponível para outorga superficial, corresponde à parcela resultante da subtração entre a vazão $Q_{7,10}$ dos rios e a reserva potencial explorável da água subterrânea (RPE).

Especialmente em bacias onde a vazão média de longo termo (Q_{mit}) tem significativa contribuição do fluxo de base, o balanço hídrico integrado é fundamental para que, um incentivo ao uso de recursos subterrâneos não venha, ao longo do tempo, acentuar a criticidade quanto à disponibilidade inicialmente identificada na bacia.

Destaca-se que as iniciativas no sentido do aproveitamento do potencial de uso dos recursos hídricos subterrâneos devem ser executadas em conjunto com outros estudos e programas propostos pelo Plano, especialmente o Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico e da Rede de Monitoramento Quali-Quantitativo das Águas Subterrâneas, na medida em que prevê novas estações cobrindo vários aquíferos e a melhoria da representatividade dos atuais, como melhor distribuição das estações.

Dessa forma, o estudo de viabilidade do uso da água subterrânea a ser contratado deverá apresentar um termo de referência que contemple o seguinte escopo:

- Quantidade atual de água explorada por aquífero;
- Análise da vulnerabilidade, riscos e qualidade da água dos aquíferos;
- Alternativas de captação subterrânea que atendam os déficits existentes, considerando o balanço hídrico integrado das águas superficiais e subterrâneas;
- Análise espacial de localização das novas captações: novas captações através de poços localizados em pontos estratégicos para atendimento dos déficits;

- Análise comparativa de viabilidade entre as alternativas concebidas, com vistas à seleção e hierarquização;
- Análise integrada e conclusiva sobre as alternativas.

Para ampliar e consolidar tais conhecimentos dos aquíferos localizados na área da bacia deverá ser levada em conta a existência de estudos e projetos para aquíferos de abrangência transfronteiriça e interestadual quanto para aquíferos regionais, tais como o Estudo de Vulnerabilidade Natural à Contaminação e Estratégias de Proteção do Sistema Aquífero Guarani nas Áreas de Afloramento, desenvolvido pela ANA que está em fase final de elaboração.

2.3.1.5 Responsabilidades

A implantação desta ação será de responsabilidade do AGUASPARANÁ.

2.3.1.6 Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, e foram discriminados os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, bem como os custos por hora trabalhada de cada profissional. Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos para elaboração dos estudos para ampliação da disponibilidade hídrica na UGRHI Piraponema é de R\$ 2.839.000,00, a serem investidos no curto prazo (até 2018).

2.3.2 Programa de Redução de Perdas e Desperdícios de Água

2.3.2.1 Justificativa

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI Piraponema apresenta perdas em níveis baixos nas redes de abastecimento de água, comparado com outras localidades, sendo a média entre os índices dos municípios de aproximadamente 23,8%, segundo dados do SNIS de 2013. Os valores disponibilizados indicam uma variação das perdas de 2% a 54,7%.

No entanto, alguns municípios ainda possuem índices de perdas elevados, dessa forma, propõe-se o presente programa, com vistas a realizar um conjunto de intervenções de

curto, médio e longo prazo, que têm como objetivo a redução do consumo de água e a racionalização do seu uso para abastecimento urbano, direcionado aos municípios que apresentam índices de perdas iguais ou superiores a 30%.

2.3.2.2 *Objetivos do Programa*

O programa tem como objetivo definir ações a serem implantadas em toda a área de estudo visando reduzir as perdas de água e contribuir para a redução das demandas hídricas, sejam de águas superficiais ou de águas subterrâneas, e para minimizar a necessidade de novos investimentos dos sistemas produtores de água para ampliação de mananciais.

O uso racional da água de abastecimento público, na área urbana, trará outros benefícios relativos à maior disponibilidade de oferta hídrica para outros usos dos recursos hídricos, melhoria da saúde pública, saneamento ambiental e à eficiência dos serviços, propiciando a melhor utilização dos ativos existentes.

2.3.2.3 *Metas*

Para a definição das metas, utilizou-se o índice proposto pelo PLANSAB, correspondente a 30% no ano de 2030. Para os municípios que já possuem índice de perdas inferior à meta proposta, propõe-se que esses índices sejam, no mínimo, mantidos, até o ano de 2030. O Quadro 2.2 representa os índices de perdas, por município, dentro dos horizontes de prazos adotados pelo plano.

QUADRO 2.2 – ÍNDICE DE PERDAS PROPOSTOS PARA OS MUNICÍPIOS DA UGRHI PIRAPONEMA

Município	2013	2018	2022	2030
Centenário do Sul	36,2%	34,4%	32,9%	30,0%
Florestópolis	31,6%	31,2%	30,8%	30,0%
Jardim Olinda	41,4%	38,0%	35,4%	30,0%
Marialva	32,4%	31,7%	31,1%	30,0%
Munhoz de Mello	36,7%	34,7%	33,2%	30,0%
Nossa Senhora das Graças	50,0%	44,1%	39,4%	30,0%
Paranapoema	37,3%	35,1%	33,4%	30,0%
Porecatu	54,7%	47,4%	41,6%	30,0%
Rolândia	33,4%	32,4%	31,6%	30,0%

Obs.: Para os municípios que não possuíam dados no SNIS de 2013, foi utilizado o dado do último ano disponibilizado. Fonte: SNIS, 2013. Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.2.4 Ações Propostas

As ações propostas visam promover uma condição igualitária entre todos os municípios da UGRHI Piraponea.

A SANEPAR, responsável pelo serviço de saneamento de 37 municípios da UGRHI, adota, em seu Programa de Desenvolvimento Institucional, uma metodologia de análise que visa reduzir e manter os índices de perdas em níveis aceitáveis. A aplicação desta metodologia, embasada nas recomendações da IWA – International Water Association e no Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas (MASPP), aplicado em todo Paraná, nos processos da SANEPAR, resultou, entre 2005 e 2014, em uma diminuição de aproximadamente 20% no índice de perdas por ligação.

Propõe-se que a SANEPAR continue aplicando sua metodologia de controle de perdas, como é feito atualmente em todo o estado do Paraná. Porém, no âmbito dos municípios concessionados que compõem a UGRHI Piraponea, propõe-se que sejam priorizados àqueles com índices de perdas acima de 30%, buscando, ao longo do horizonte do Plano, a manutenção do índice de perdas inferior a 30% em todos os municípios da UGRHI.

Quanto aos municípios operados por Sistemas Autônomos (SAAs) ou pelas Prefeituras, os procedimentos básicos propostos são similares àqueles adotados pela SANEPAR, e se agrupam em três linhas de ações: Redução Das Perdas Reais (Físicas), Redução de Perdas Aparentes (Não Físicas), e Redução de Desperdícios, como apresentado no Anexo I. Tais ações envolvem procedimentos de hidrometria, renovação da infraestrutura existente e trocas preventivas, pesquisa e reparos de vazamentos visíveis e não-visíveis, macromedição e setorização, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte de cada município e das características gerais do sistema de abastecimento de água.

Salienta-se que as ações propostas devem também abranger indistintamente os municípios com índices de perda atual (SNIS, 2013) inferior ou igual a 30%, tendo em vista que a implementação de um Programa de Redução de Perdas e Desperdícios é composto de diversos processos que garantem um maior controle do sistema de abastecimento de água, viabilizando que as perdas atuais sejam mantidas em um patamar aceitável ou sejam reduzidas quando necessárias.

2.3.2.5 *Responsabilidades*

A responsabilidade pela implantação do presente programa é das concessionárias dos serviços de água e esgoto nos municípios em que operam os sistemas, incluindo, portanto, a SANEPAR e os Serviços Autônomos Municipais.

O comitê de bacia pode prestar apoio à implementação de programas de educação ambiental para conservação dos recursos hídricos, combate ao desperdício e incentivo ao reuso da água.

Às concessionárias dos serviços de saneamento caberá providenciar os contratos de financiamentos necessários, junto a entidades do Governo Federal, tais como o Ministério das Cidades, estabelecer metas específicas a serem alcançadas e definir indicadores de desempenho mais representativos, e metricamente passíveis de serem verificados, capazes de expressar o esforço despendido e o resultado alcançado.

2.3.2.6 *Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro*

Para a determinação da estimativa de custos do Programa de Redução de Perdas e Desperdícios foram utilizados valores baseados em programa análogo proposto pela ENGEORPS para o município de Indaiatuba-SP, conforme memória de cálculo apresentada no Anexo I.

Ressalta-se que foram estimados os custos associados aos municípios cujos sistemas não são operados pela SANEPAR, tendo em vista que essa concessionária possui uma metodologia própria de redução de perdas, que prevê um investimento anual no estado da ordem de 140 milhões de reais, divididos entre o atendimento das novas ligações, manutenções corretivas e preventivas, pesquisa de vazamentos e redução de pressão, substituição e reabilitação de redes e unidades operacionais, entre outros programas.

O Quadro 2.3 demonstra os valores do Programa de Redução de Perdas e Desperdícios.

QUADRO 2.3 – INVESTIMENTOS DO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS E DESPÉRCIOS

Programa	Valor (R\$)
Plano de Redução de Perdas	1.866.825,76
Hidrometração	10.080.859,12
Renovação da Infraestrutura	19.414.987,94
Pesquisa e Reparo de Vazamentos	4.480.381,83
Macromedição	1.493.460,61
Setorização	1.866.825,76
Sistema de Coleta e Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores das ETAs	395.849,80
Programa de Uso Racional de Água	4.285.327,20
Total de Investimentos (R\$)	43.884.518,04

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

O Quadro 2.4 ilustra o cronograma físico-financeiro das ações do programa.

QUADRO 2.4 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Programas	Investimentos (R\$)			Total (R\$)
	Curto Prazo Até 2018	Médio Prazo Até 2022	Longo Prazo Até 2030	
Plano de Redução de Perdas	1.866.825,76	0,00	0,00	1.866.825,76
Hidrometração	1.440.122,73	2.880.245,46	5.760.490,93	10.080.859,12
Renovação da Infraestrutura	2.773.569,71	5.547.139,41	11.094.278,83	19.414.987,94
Pesquisa e Reparo de Vazamentos	640.054,55	1.280.109,10	2.560.218,19	4.480.381,83
Macromedição	1.493.460,61	0,00	0,00	1.493.460,61
Setorização	1.866.825,76	0,00	0,00	1.866.825,76
Sistema de Coleta e Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores das ETAs	131.949,93	263.899,87	0,00	395.849,80
Programa de Uso Racional de Água	612.189,60	1.224.379,20	2.448.758,40	4.285.327,20
Total de Investimentos (R\$)	10.824.998,66	11.195.773,04	21.863.746,34	43.884.518,04

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

2.3.3 Estudos para Uso Adequado de Irrigação de Menor Consumo

2.3.3.1 Justificativa

O balanço hídrico desenvolvido para o horizonte de planejamento apontou a existência de bacias em situação: preocupante, crítica e muito crítica, segundo critério ANA de criticidade, requerendo não só ações de gestão como também a realização de investimentos voltados ao aumento da disponibilidade hídrica e à redução da demanda.

Foram observados déficit de abastecimento para usuários de irrigação nas seguintes sub-bacias:

- ◆ Bacia Pirapó: Pirapó 4 (4 déficits de 69 L/s), Pirapó 6 (2 déficits, uma de 13 L/s e uma de 1 L/s), Pirapó 9 (2 déficits, uma de 100 L/s e uma de 89 L/s), Pirapó 10 (5 déficits, variando de 164 L/s até 99 L/s) e Pirapó 11 (3 déficit, variando de 207 L/s até 157 L/s)
- ◆ Bacia Paranapanema 3: Paranapanema 3 5.2 (48 L/s) e Paranapanema 3 5.4 (82 L/s).
- ◆ Bacia Paranapanema 4: Paranapanema 4 1.2 (125 L/s).

2.3.3.2 *Objetivos dos Estudos*

Os estudos, aqui propostos, estão voltados para a redução da criticidade através da redução de demandas entre os usuários de irrigação, seja através de proposta de alternativas tecnológicas aos processos atualmente empregados na bacia, seja através da proposição de técnicas de manejo da irrigação mais adequada às culturas, às variações sazonais e aos solos.

2.3.3.3 *Metas*

A meta é contribuir para tornar a situação de uso dos recursos hídricos na UGRHI Pirapanema “Confortável”, através de uma redução, ao longo dos anos, da demanda total de água para irrigação, de até 20% em decorrência da incorporação de tecnologias e processos mais eficientes.

2.3.3.4 *Estudos Propostos*

O cumprimento dos objetivos é dependente de uma efetiva mudança na cultura agrícola da região, tornando os produtores conscientes quanto à disponibilidade de água para irrigação, e às eficiências e impactos associados aos processos de irrigação utilizados. Depende também da correta instrução dos operadores dos sistemas irrigantes, para aplicação das técnicas de manejo mais adequadas às culturas, às variações climáticas diárias e sazonais, e aos solos.

A eficiência de irrigação, tomada como a razão entre a quantidade de água efetivamente usada pela cultura e a quantidade retirada da fonte, mostra, a nível nacional, média

estimada de 60 % (COELHO; FILHO. OLIVEIRA, 2005)². Julga-se necessária a realização de um estudo para diagnóstico detalhado das tecnologias e modelos de irrigação adotadas atualmente, e o estabelecimento de um plano de ações específicas, incluindo campanhas educacionais, visando instruir os produtores quanto às alternativas técnicas disponíveis e às vantagens da otimização e/ou substituição dos processos até então utilizados, por outros mais eficientes.

O estudo deve contemplar as seguintes atividades principais:

- ◆ Levantamento de dados

Levantar informações acerca das regiões de cultivo, identificando sua localização, as principais culturas, os processos de irrigação, as fontes de captação de água, as vazões demandadas, a existência de sazonalidade no consumo, entre outras informações relevantes para o diagnóstico da situação atual, junto ao banco de registro de outorgas e fontes complementares.

- ◆ Compilação e consolidação dos dados

Reunir e compilar todos os dados levantados em uma mesma plataforma, avaliando a distribuição geográfica das informações, especializando, por exemplo, as regiões que concentram determinados cultivos e métodos de irrigação.

- ◆ Diagnóstico da eficiência da irrigação atual nas bacias da UGRHI Piraponema

Avaliar as porcentagens de aplicação de cada um dos métodos de irrigação e, em função das características de demandas e eficiências destes métodos, do tipo de cultura e do solo, entre outros fatores, identificar os pontos críticos das bacias da UGRHI Piraponema, e aqueles que possuem potencial para serem implantadas melhorias tecnológicas e/ou operacionais, visando à redução da demanda global de água.

² COELHO, E. F.; FILHO, M. A. C.; OLIVEIRA, S.L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. Publicado em: Bahia Agrícola., v.7, n.1, set. 2005.

- ◆ Definir alternativas aplicáveis

Com apoio de profissionais consultores das áreas de Processos de Irrigação, Pedologia, Engenharia, entre outros, avaliar o diagnóstico da condição atual, levantar e analisar as soluções disponíveis para redução do consumo na agricultura irrigada, como a adoção de técnicas e mecanismos precisos que dispensem água apenas em quantidade suficiente para cada espécie de cultivo, e para cada estágio de crescimento do cultivo; o redimensionamento e otimização dos equipamentos hidromecânicos instalados; a manutenção das tubulações, que tendem a acumular sedimentos em seu interior, reduzindo a eficiência dos sistemas motores; entre outras.

- ◆ Estimativas dos ganhos

Avaliar, sobre a ótica econômica, as vantagens da alteração dos processos atuais pelas soluções propostas. Estudos sobre o tema concluíram que a irrigação, utilizada de forma racional, chega a promover economia, em alguns casos, de até 20 % da água e 30 % da energia consumida (LIMA; FERREIRA; CHRISTOFIDIS, 1999)³.

Na irrigação localizada, o gotejamento subsuperficial é o método com maior eficiência (cerca de 90 %), uma vez que as perdas de água por evaporação são as menores possíveis, pela própria posição do emissor. Essas perdas tendem a aumentar no processo de gotejamento superficial e na microaspersão. Os sistemas de aspersão convencional de alta pressão por sua vez, expõem as maiores áreas de evaporação de água, resultando em menor eficiência (50 % - 60 %). Além da questão dos processos instalados, o manejo do controle da irrigação também influencia na eficiência global dos sistemas. Muitos projetos de irrigação, que trabalham em fluxo contínuo e rotação, fornecem quantidades de água que não consideram a real necessidade das culturas. A conversão destes sistemas para modelos do tipo “conforme a demanda” (“on demand”), onde o produtor pode decidir a sua necessidade de água naquele momento, já poderia ser um fator substancial de aumento da eficiência de irrigação (COELHO; FILHO. OLIVEIRA, 2005).

³ LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. O uso da irrigação no Brasil: O estado das águas no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 1999. Disponível em: < www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 22 de julho de 2016.

- ◆ Promover os incentivos para efetivação das alternativas

Definir os métodos de apoio aos produtores e operadores dos sistemas de irrigação, para a efetiva adoção das soluções propostas, envolvendo desde campanhas educacionais, a programas de estímulo ao produtor, como facilitação na obtenção de financiamentos para melhoria dos sistemas em operação. Cabe ressaltar a importância de promover boas práticas de manejo dos processos de irrigação, pois há uma tendência de adoção de métodos empíricos na operação dos sistemas, que não contribuem para garantir a eficiência almejada.

Outra forma de incentivo à implantação de processos mais eficientes é o estabelecimento de valores de cobrança, sobre o volume consumido de água na irrigação, como medida socioeconômica para restringir o desperdício.

2.3.3.5 *Responsabilidades*

A realização deste estudo, e a consequente execução das ações propostas, tem sua responsabilidade dividida entre o AGUASPARANÁ, a EMBRAPA, a EMATER, além dos empreendedores privados, universidades e centros de pesquisa, e as Prefeituras Municipais.

2.3.3.6 *Estimativa de Custos*

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, e foram discriminados os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, bem como os custos por hora trabalhada de cada profissional. Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos para elaboração dos estudos para incentivo do uso adequado de irrigação de menor consumo é de R\$ 872.441,15, a serem investidos no curto prazo (até 2018).

QUADRO 2.5 - INVESTIMENTOS DO ESTUDO PARA USO ADEQUADO DE IRRIGAÇÃO DE MENOR CONSUMO

Etapas do Estudo	Valor (R\$)
Levantamento de dados	66.566,80
Compilação e consolidação dos dados	152.509,60
Diagnóstico da eficiência da irrigação atual	196.094,20
Definir alternativas aplicáveis	207.609,20
Estimativas dos ganhos	132.538,65
Promover efetivação das alternativas	117.122,70
Total de Investimentos (R\$)	872.441,15

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.4 Programa de Redução de Cargas Poluentes

2.3.4.1 Justificativa

O balanço hídrico qualitativo desenvolvido para o horizonte de planejamento (2030) indicou que a qualidade da água de parte dos rios da UGRHI não será compatível com os usos atuais e previstos no futuro, não só levando em conta o enquadramento vigente, mas também frente à proposta de reenquadramento apresentada no Tomo V – Efetivação do Reenquadramento.

As situações mais críticas foram identificadas nos trechos superiores de rios e córregos, mais próximos às nascentes, que recebem contribuições de esgotos sanitários de áreas urbanizadas, onde a vazão de diluição disponível é pequena e o aporte de cargas orgânicas é elevado. Ademais, identificou-se que as cargas associadas à atividade industrial têm também papel expressivo na deterioração da qualidade das águas.

Nessa análise foram incluídas também as cargas domésticas relacionadas à população rural, pois, apesar de serem menos representativas na matriz de cargas totais devido aos altos índices de urbanização dos municípios da UGRHI, existe uma preocupação em atender às necessidades mínimas básicas de saneamento dessas famílias, buscando dar destino adequado aos esgotos por meio de soluções individuais.

No geral, foram observadas concentrações superiores no Cenário Tendencial (2030) do que os limites da classe estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para o enquadramento proposto em 64% da extensão total dos trechos da UGRHI modelados. Portanto, foram formuladas intervenções e proposto um novo enquadramento, de forma a atingir as concentrações máximas definidas em cada trecho pela classe de

enquadramento, que compões este programa de redução de cargas de DBO₅ de origem doméstica e industrial.

2.3.4.2 *Objetivos do Programa*

O programa tem como objetivo definir ações a serem implantadas na UGRHI Piraponema que irão compor um conjunto de medidas de curto, médio e longo prazo, para reduzir o aporte de cargas de DBO₅ na rede de drenagem da bacia e, assim, garantir a efetivação do enquadramento proposto. Os objetivos específicos do presente programa são:

- ◆ Ampliar dos índices de domicílios atendidos por instalações sanitárias (coleta e tratamento de esgotos);
- ◆ Melhorar a eficiência de remoção de carga orgânicas das Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs (existentes e novas);
- ◆ Incentivar a ligação dos domicílios à rede de coleta de esgotos sanitários para redução das cargas lançadas *in natura* diretamente rede de drenagem;
- ◆ Garantir que as cargas de esgotos domésticos provenientes da população rural sejam encaminhadas a soluções individuais;
- ◆ Reduzir o aporte de cargas poluentes de origem industrial, exercendo um maior controle sobre os lançamentos de efluentes outorgados.

2.3.4.3 *Metas*

A meta do programa é fornecer orientações para adequação da qualidade da água aos usos atuais e futuros dos recursos hídricos da UGRHI Piraponema, reduzindo, ao longo do horizonte de planejamento, o aporte de cargas poluentes aos cursos d'água, principalmente, pela ampliação dos índices de atendimento dos serviços de esgotamento sanitários e da eficiência das ETEs, implantação de soluções individuais de esgotamento e pela restrição de lançamentos de efluentes associados à atividade industrial.

2.3.4.4 Ações Propostas

▶ **Redução das Cargas Domésticas Urbanas**

Com base na comparação entre os resultados de balanço hídrico qualitativo e as concentrações limites estabelecidas pelas classes de enquadramento dos rios apresentadas no Tomo V, foram selecionados os municípios que deverão realizar melhorias no sistema de esgotamento sanitário, além daquelas já previstas no Cenário Tendencial, em função da identificação dos cursos hídricos que não atenderam à qualidade da água requerida.

Para a redução do aporte de cargas domésticas urbanas, foram consideradas três ações para avanço na prestação do serviço de esgotamento sanitário, realizadas sequencialmente, dando origem ao Cenário Proposto para 2030, também constante do Tomo V, exigindo uma mudança no ritmo de evolução observado nas últimas décadas (Cenário Tendencial), estabelecidas da seguinte forma:

- ◆ Coleta de esgotos: aumento do índice até 94%, considerando a meta do PLANSAB (2014) para a região sul do Brasil interpolada para 2030 (horizonte de projeto), a partir das metas desse indicador para 2023 e 2033 de 88% e de 96%, respectivamente. Para os municípios que atualmente apresentam índices superiores à meta estabelecida, optou-se pela manutenção do valor atual;
- ◆ Tratamento do esgoto coletado: aumento do índice para 100%, de acordo com o Parecer Técnico nº 004/2016 da SANEPAR, tendo em vista que o Instituto Ambiental do Paraná – IAP não permite a implantação de rede de coleta dissociada de sistema de tratamento;
- ◆ Eficiência de remoção de DBO₅ nas ETEs: aumento para até 90%, que corresponde à eficiência de sistemas de tratamento bem operados de reatores anaeróbios com polimento (lagoa ou filtro), que são normalmente encontrados na UGRHI Piraponema.

No geral, as melhorias propostas irão resultar numa redução do aporte no horizonte de projeto de 6.675,40 kg/dia de DBO₅, entre as estimativas realizadas para o Cenário Tendencial e para o Cenário Proposto.

Ressalta-se ainda que, apesar de o parâmetro DBO_5 ter sido selecionado para os estudos de enquadramento, também se prevê ações de controle de Fósforo Total. Não foram calculados investimentos para remoção desse nutriente, pois em condições operacionais adequadas diversas modalidades de tratamento secundário têm capacidade de remover Fósforo Total, por isso, espera-se uma remoção global de pelo menos 20% na UGRHI Piraponema como um todo, não sendo necessariamente aplicada em todas as ETEs em operação, mas que haja uma compensação por proximidade entre os municípios.

► **Redução das Cargas Domésticas Rurais**

As projeções de população rural e das cargas de DBO_5 associadas a ela foram baseadas nas taxas históricas de crescimento da última década obtidas, por município, no Censo Demográfico do IBGE (2000-2010).

Levando em conta as precárias condições de saneamento básico normalmente encontradas nos assentamentos e nas zonas rurais, há um impacto relevante na qualidade das águas da rede de drenagem da região pelo lançamento de esgotos domésticos *in natura* nos cursos d'água ou apenas após a passagem por um sistema de tratamento primário, como as fossas sépticas. Desta forma, considerou-se um abatimento da carga gerada de DBO_5 de 30%, promovida pela instalação de sistemas individuais de tratamento dos esgotos domésticos que deverá abranger toda a população rural.

Essa premissa foi adotada tanto no Cenário Tendencial como no Cenário Proposto e representa um abatimento de carga de DBO_5 lançada nos corpos d'água de 1.034 kg no horizonte de projeto (2030).

► **Redução das Cargas de Origem Industrial**

Atualmente, os dados disponíveis referentes às indústrias em operação na área de estudo são deficientes, em termos de caracterização dos efluentes como também de fiscalização e regularização dos usos dos recursos hídricos, especialmente para empreendimentos de menor porte. Dessa forma, as ações relacionadas à redução das cargas industriais devem avançar no sentido de consolidar um banco de dados robusto dos usos industriais na UGRHI, para então estabelecer metas factíveis à realidade da bacia.

A falta de conhecimento sobre essas especificidades pode levar à fixação de padrões muito ou pouco restritivos, fazendo com que o programa se torne impraticável e ineficaz ou que os rios não atinjam a qualidade desejada no horizonte de planejamento.

Foi identificada a necessidade de redução do aporte de matéria orgânica proveniente das indústrias nos trechos de cursos d'água, nos quais a concentração de DBO_5 para atendimento de classe que não foi alcançada, mesmo com as melhorias dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto doméstico. O resultado dessas intervenções para controle dos lançamentos de efluentes industriais na UGRHI compôs o Cenário Proposto.

As medidas propostas para controle do aporte de cargas industriais irão resultar numa redução 20.290,60 kg de DBO_5 daquela estimativa para o Cenário Tendencial em comparação à necessária para o reenquadramento dos cursos d'água no Cenário Proposto.

Cabe salientar que as outorgas refletem apenas as concentrações de DBO_5 lançadas nos rios, e por isso, não se é possível saber se o empreendimento já possui ETE instalada ou sua eficiência. Nos casos em que houver necessidade de incremento elevado de eficiência sobre processos de tratamentos que já operam com alta redução de carga, os custos associados podem se tornar inexequíveis para o usuário do recurso hídrico, devendo-se buscar outras alternativas para manutenção do balanço hídrico qualitativo esperado, como: aumento da disponibilidade hídrica, do reuso da água, a redução do consumo, entre outras.

► ***Redução das Cargas de Origem Difusa***

Apesar de ter sido verificado que na UGRHI Piraponema as cargas de origem difusa exercem influência na qualidade das águas apenas em períodos chuvosos, pois dependem da ocorrência de escoamento superficial para carreamento dos poluentes até os cursos d'água; e, os estudos de reenquadramento envolverem a vazão de referência de período seco ($Q_{95\%}$); é recomendado que sejam adotadas boas práticas no manejo de fertilizantes agrícolas, que devem contribuir para uma redução de pelo menos 20% da carga difusa remanescente de Fósforo Total estimada para o horizonte de planejamento nas áreas destinadas ao uso agrícola.

Devido às incertezas associadas à quantificação de cargas geradas e remanescentes de origem difusa, não foi possível associar essas ações a investimentos.

2.3.4.5 *Responsabilidades*

Estas ações, que tem por objetivo reduzir o aporte de cargas poluentes nos cursos d'água da UGRHI Piraponema para compatibilizar as concentrações de DBO₅ resultantes do balanço hídrico qualitativo para a vazão de referência ao enquadramento proposto, deverão ser implantadas sob as seguintes responsabilidades:

- ◆ Prestadores dos serviços autônomos e concessionárias: cumprir as metas estabelecidas nos planos de bacia e estudos existentes, que devem ser detalhadas nos contratos de concessão, providenciar os contratos de financiamentos necessários e definir indicadores de desempenho mais representativos;
- ◆ Fundação Nacional de Saúde – FUNASA: implementação de ações de saneamento em áreas rurais, em especial o apoio técnico e financeiro para construção de fossas sépticas e, no caso dos assentamentos, a responsabilidade recai sobre os proprietários rurais;
- ◆ Usuário de água de diluição para lançamento de efluentes: adequar os sistemas de tratamento internos para que as cargas aportadas nos cursos d'água estejam em concordância com o novo balanço hídrico quanti-qualitativo e com as classes do reenquadramento;
- ◆ ÁGUASPARANÁ: autorizar outorgas de efluentes compatíveis com a redução de carga estabelecida no Cenário Proposto, garantir a efetivação do enquadramento, regular e fiscalizar os serviços de saneamento básico, ou seja, é o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos.

2.3.4.6 *Estimativa de Custos*

▶ **Adequação dos sistemas de esgotamento sanitário dos centros urbanos**

Os custos da ampliação dos índices de coleta, tratamento e eficiência de remoção de carga orgânica, devido ao grande volume de investimento envolvido, foram definidos com base no planejamento disponibilizado pela SANEPAR para implantação de redes de

esgoto, ligações domiciliares de esgoto e ampliação de ETEs já existentes e/ou implantação de novas ETEs, estabelecendo-se custos unitários para adequação dos sistemas de esgotamento sanitário da área urbana, conforme descrito a seguir:

- ◆ Coleta de Esgoto – de acordo com a SANEPAR os valores médios de obras em redes coletoras de esgoto é de 158,76 / metro linear de rede coletora, incluindo o BDI;
- ◆ Tratamento de esgoto e melhoria da eficiência na remoção de DBO - foi considerado o preço médio de ampliação e implantação de novas ETEs da tabela de investimentos disponibilizados pela Sanepar, que resultou num custo de R\$ 95.752,75 por m³/h, para este custo a remoção mínima de DBO considerada é de até 90%. Para tratamentos que exigem que a eficiência seja superior a 90% foi considerado a implantação de um sistema pós tratamento, para estes casos existe um acréscimo de 10% sobre o custo, resultando em um custo unitário de R\$ 105.328,03 por m³/h.

► ***Adequação dos sistemas de esgotamento sanitário das zonas rurais***

De acordo com a publicação “Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestor” da Embrapa Instrumentação (2011), o custo para a construção de fossas sépticas nas áreas rurais é de cerca de R\$ 1.400,00 por domicílio, considerando um sistema básico para até cinco pessoas.

► ***Redução do aporte de cargas industriais***

Utilizou-se como referência para determinação do custo de remoção de cargas industriais, os valores constantes do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira da SUDERHSA (2013) que estabelece que esses custos são, na média, 25% superiores aos estabelecidos para remoção de cargas de efluentes domésticos. O custo médio resultante nesse Plano foi de R\$ 40,59 gDBO/dia para coleta e tratamento dos esgotos domésticos, dessa forma, os investimentos para redução das cargas de origem industrial foram estimados em R\$ 50,74 gDBO/dia para a remoção de efluentes industriais. A carga a ser removida foi calculada pela subtração das cargas estimadas no Cenário Tendencial por aquelas estimadas no Cenário Proposto, ambas para o horizonte de projeto (2030).

► ***Investimentos totais***

Os investimentos totais para melhorias dos sistemas de esgotamento sanitário urbano e rural e redução dos aportes de cargas orgânicas de origem industrial, estão sintetizados nas Figuras 2.2 e 2.3, por AEG das Bacias Pirapó e Paranapanema 3 e 4 respectivamente.

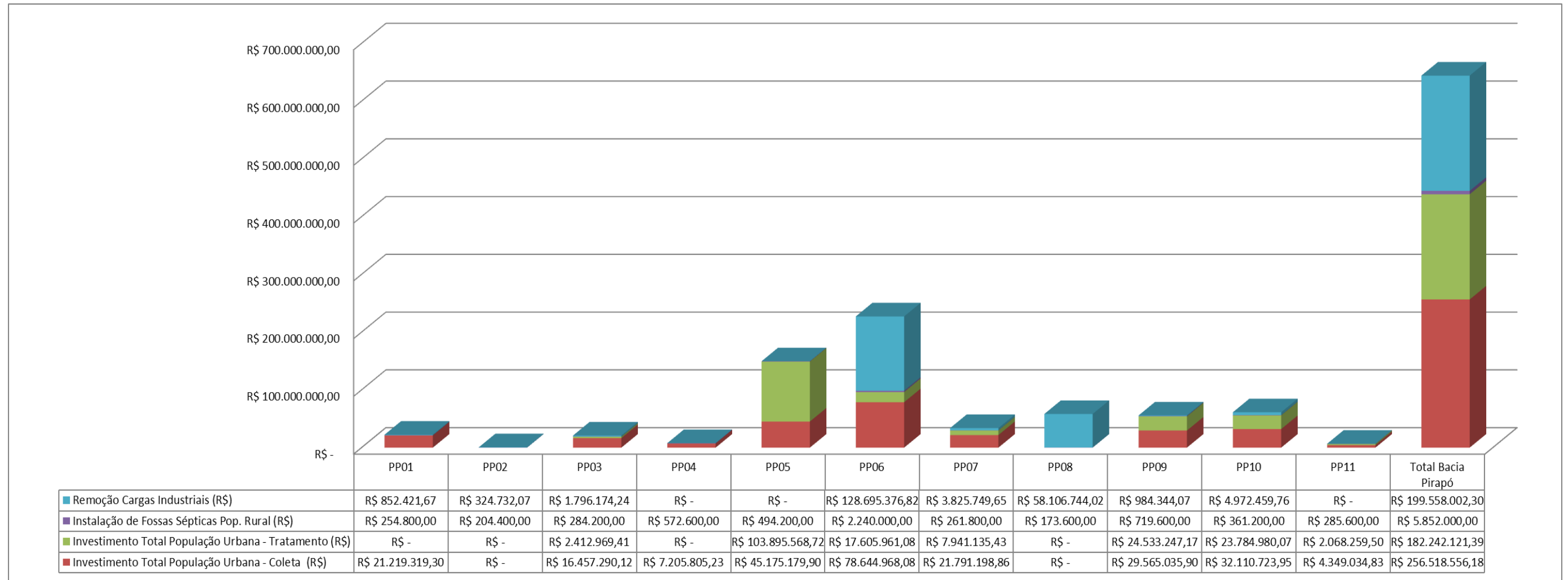


Figura 2.2 – Investimentos Totais do Programa de Redução de Cargas Poluentes por AEGS da Bacia Pirapó

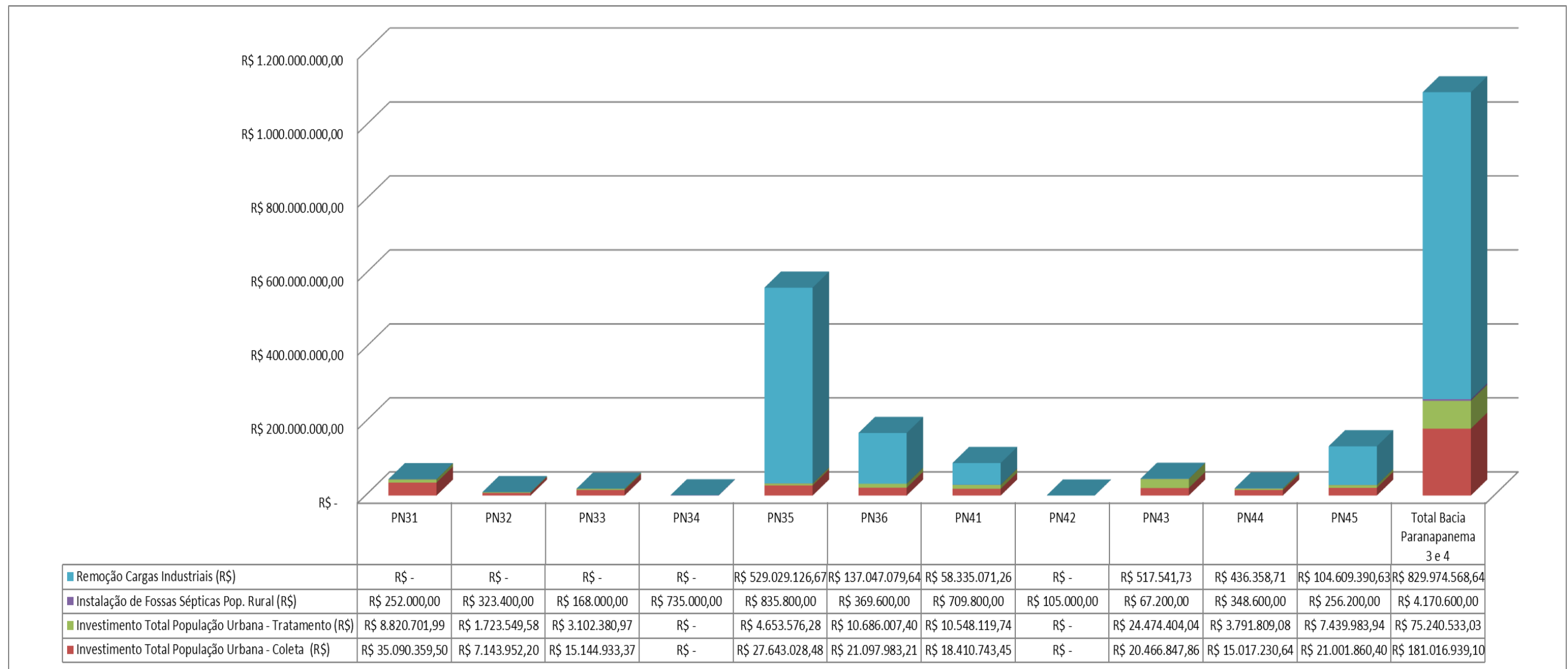


Figura 2.3 – Investimentos Totais do Programa de Redução de Cargas Poluentes por AEGS das Bacias Paranapanema 3 e 4

2.3.4.7 *Cronograma de Implantação*

Os investimentos relacionados às ações para implantação deste programa foram divididos em três etapas curto (2017-2018), médio (2019-2022) e longo prazo (2023-2030).

No curto prazo foi incluído o desenvolvimento de projetos para implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto em municípios que atualmente não são abrangidos por esses serviços, a implantação de obras previstas pela SANEPAR com conclusão até 2018, a construção de fossas sépticas na área rural e da ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário em municípios operados por outras concessionárias ou pela prefeitura municipal, além do início de um controle mais rígido quanto aos lançamentos de efluentes industriais. No médio prazo, considerou-se a implantação dos projetos elaborados no curto prazo, a continuidade de obras previstas pela SANEPAR com conclusão até 2022 e das ações em melhoria dos serviços de saneamento urbano e rural e de redução do aporte das cargas de origem industrial. Ou seja, em situações específicas, como o planejamento da SANEPAR no médio prazo, adotou-se que os investimentos estariam concentrados na época prevista para implantação da nova infraestrutura, conforme cronograma da concessionária.

As demais ações para atendimento à classe de enquadramento no Cenário Proposto serão executadas no longo prazo, conforme apresentado no cronograma a seguir. Ressalta-se que os investimentos foram parcelados ao longo de todos os anos, sendo estabelecidos valores expressivos também no curto prazo, buscando-se obter uma melhoria da qualidade das águas dos rios mais rapidamente, direcionando os investimentos do médio e longo prazo à manutenção da qualidade da água esperada, considerando o crescimento vegetativo e a ampliação dos usos da água na atividade industrial.

O Quadro 2.6 apresenta o cronograma de investimentos para implantação das ações de redução das cargas poluentes aportadas aos rios, visando garantir o enquadramento proposto.

QUADRO 2.6 - CRONOGRAMA FINANCEIRO PARA REDUÇÃO DE CARGAS POLUENTES APORTANTES (R\$)

AEG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 a 2030		Investimentos Totais
							Anual	Total	
	Curto Prazo		Médio Prazo				Longo Prazo		
PP01	79.087,26	79.087,26	79.087,26	79.087,26	79.087,26	79.087,26	2.731.502,18	21.852.017,40	22.326.540,98
PP02	37.795,15	37.795,15	37.795,15	37.795,15	37.795,15	37.795,15	37.795,15	302.361,18	529.132,07
PP03	148.598,16	148.598,16	148.598,16	148.598,16	148.598,16	148.598,16	2.507.380,60	20.059.044,81	20.950.633,77
PP04	40.900,00	40.900,00	40.900,00	40.900,00	40.900,00	40.900,00	941.625,65	7.533.005,23	7.778.405,23
PP05	10.470.252,40	10.470.252,40	10.842.929,27	10.842.929,27	10.842.929,27	10.842.929,27	10.656.590,84	85.252.726,71	149.564.948,62
PP06	9.977.691,06	9.977.691,06	10.000.018,35	10.000.018,35	10.000.018,35	10.000.018,35	20.903.856,31	167.230.850,48	227.186.305,98
PP07	797.870,03	797.870,03	815.937,96	815.937,96	815.937,96	815.937,96	3.620.049,00	28.960.392,03	33.819.883,95
PP08	4.162.881,72	4.162.881,72	4.162.881,72	4.162.881,72	4.162.881,72	4.162.881,72	4.162.881,72	33.303.053,73	58.280.344,02
PP09	2.218.712,33	2.218.712,33	2.293.605,26	2.293.605,26	2.293.605,26	2.293.605,26	5.273.797,68	42.190.381,42	55.802.227,14
PP10	2.891.468,34	2.891.468,34	2.981.128,79	2.981.128,79	2.981.128,79	2.981.128,79	5.440.238,99	43.521.911,95	61.229.363,79
PP11	63.406,69	63.406,69	64.942,64	64.942,64	64.942,64	64.942,64	789.538,80	6.316.310,39	6.702.894,33
Pirapó	30.888.663,14	30.888.663,14	31.467.824,56	31.467.824,56	31.467.824,56	31.467.824,56	57.065.256,92	456.522.055,33	644.170.679,88
PN31	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	5.506.882,69	44.055.061,49	44.163.061,49
PN32	643.825,12	643.825,12	665.993,88	665.993,88	665.993,88	665.993,88	654.909,50	5.239.276,01	9.190.901,78
PN33	824.197,39	824.197,39	853.204,44	853.204,44	853.204,44	853.204,44	1.669.262,73	13.354.101,81	18.415.314,34
PN34	52.500,00	52.500,00	52.500,00	52.500,00	52.500,00	52.500,00	52.500,00	420.000,00	735.000,00
PN35	38.045.460,71	38.045.460,71	38.052.530,92	38.052.530,92	38.052.530,92	38.052.530,92	41.732.560,79	333.860.486,31	562.161.531,43
PN36	10.560.730,37	10.560.730,37	10.587.346,56	10.587.346,56	10.587.346,56	10.587.346,56	13.216.227,91	105.729.823,27	169.200.670,25
Paranapanema 3	50.144.713,59	50.144.713,59	50.229.575,80	50.229.575,80	50.229.575,80	50.229.575,80	62.832.343,62	502.658.748,89	803.866.479,29
PN41	4.336.487,39	4.336.487,39	4.340.737,27	4.340.737,27	4.340.737,27	4.340.737,27	7.745.976,33	61.967.810,61	88.003.734,45
PN42*	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	60.000,00	105.000,00
PN43	3.187.654,90	3.187.654,90	3.300.008,03	3.300.008,03	3.300.008,03	3.300.008,03	3.243.831,46	25.950.651,72	45.525.993,64
PN44	56.068,48	56.068,48	56.068,48	56.068,48	56.068,48	56.068,48	2.407.198,44	19.257.587,56	19.593.998,43
PN45	7.490.399,33	7.490.399,33	7.490.399,33	7.490.399,33	7.490.399,33	7.490.399,33	11.045.629,87	88.365.038,99	133.307.434,97
Paranapanema 4	15.078.110,10	15.078.110,10	15.194.713,11	15.194.713,11	15.194.713,11	15.194.713,11	24.450.136,10	195.601.088,88	286.536.161,49
UGRHI Piraponema	96.111.486,83	96.111.486,83	96.892.113,47	96.892.113,47	96.892.113,47	96.892.113,47	144.347.736,64	1.154.781.893,11	1.734.573.320,64

Nota: [*] A AEG PN42 não possui trechos em desacordo com o enquadramento proposto, os investimentos constantes nesta AEG refletem os custos de implantação apenas de fossas sépticas nas áreas rurais. Elaboração Engecorps, 2016.

2.3.5 Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária

2.3.5.1 Justificativa

O uso da água é um tema que precisa ser melhor trabalhado nos sistemas de produção animal. Historicamente, a atividade pecuária mostra um foco exclusivo na produção, sem considerar o consumo, o desperdício e a poluição das águas.

No entanto, os problemas de poluição ambiental provocados pela disposição inadequada dos dejetos animais podem trazer sérios prejuízos ao meio ambiente, dos quais destacam-se a contaminação do solo, lagos e rios pelos resíduos animais, e a infiltração de águas residuárias no lençol freático. Além da alta carga de DBO, os diversos nutrientes contidos nesses resíduos (principalmente N, P e K) estimulam o crescimento de plantas aquáticas e a eutrofização dos corpos d'água.

Nesse contexto, o presente estudo justifica-se pela relevância da atividade pecuária na UGRHI Piraponema, que ocupa destacada posição em nível estadual, contando com rebanhos diversos. Esta atividade impacta na quantidade e qualidade da água e os dados precisam ser atualizados e monitorados para fins de gerenciamento e controle dos potenciais impactos desta atividade nos cursos d'água da UGRHI.

2.3.5.2 Objetivos dos Estudos

Os estudos, aqui propostos, estão voltados para a redução das cargas orgânicas aportantes aos cursos d'água, que sejam provenientes da atividade pecuária intensiva ou leiteira na UGRHI Piraponema.

Ao contrário da pecuária extensiva, onde a poluição é difusa e depende da ocorrência de eventos pluviométricos para carreamento dos poluentes até os cursos d'água sendo, portanto, de difícil quantificação, a pecuária intensiva e leiteira mostra potencial contaminante pontual e contínuo ao longo do tempo.

O objetivo do estudo proposto é avaliar e quantificar o potencial contaminante dessas atividades, e estruturar um programa de redução das cargas orgânicas poluentes, através da proposição de técnicas de tratamento e reaproveitamento dos resíduos animais e das

águas residuárias, por meio de lagoas de estabilização, reatores biológicos, bioesterqueiras, entre outras soluções.

2.3.5.3 *Metas*

A meta é contribuir com a manutenção e a melhoria progressiva da qualidade dos recursos hídricos na UGRHI Piraponema, através de uma redução, a longo prazo, de até 20% das cargas orgânicas poluentes oriundas da atividade pecuária intensiva e leiteira, em decorrência da incorporação de técnicas e processos de tratamento e reaproveitamento dos resíduos gerados.

2.3.5.4 *Estudos Propostos*

O cumprimento dos objetivos é dependente de uma efetiva mudança na cultura dos produtores da região, tornando-os conscientes quanto à disponibilidade quanti-qualitativa de água para a atividade pecuária, e os impactos ambientais associados à disposição incorreta dos resíduos gerados.

Julga-se necessária a realização de um estudo para diagnóstico das soluções de disposição dos resíduos adotadas atualmente, e levantamento das alternativas mais adequadas para a gestão destes resíduos. Feito isso, estabelece-se um plano de ações específicas para a implantação do programa de redução de cargas orgânicas oriundas da pecuária, que deverá incluir campanhas educacionais, com o objetivo de instruir os produtores quanto às alternativas técnicas disponíveis, e incentivá-los a adotar processos ambientalmente mais adequados. Para tanto, o estudo deve contemplar as seguintes atividades principais:

- Levantamento de dados

Levantar informações acerca dos principais produtores e os maiores rebanhos confinados na UGRHI. Identificar a espécie e o tamanho do rebanho, o modelo de confinamento ou ordenha, as fontes de captação de água, as vazões demandadas, a frequência e o volume dos resíduos gerados, as substâncias incorporadas aos resíduos (por exemplo, detergentes nas limpezas das ordenhas), as soluções empregadas para disposição dos resíduos, entre outras informações relevantes para o diagnóstico da situação atual.

- Avaliação do potencial poluente da atividade pecuária na UGRHI Piraponema

Avaliar as porcentagens de aplicação de cada um dos métodos levantados para disposição final dos resíduos e, em função de características como cargas orgânicas dos resíduos, volume gerado, proximidade da disposição aos corpos d'água, entre outras, identificar os pontos críticos das bacias da UGRHI Piraponema, e que possuem maior potencial para impactar positivamente a qualidade das águas, ao serem implantadas melhorias tecnológicas de tratamento e reaproveitamento dos resíduos animais.

- Definir alternativas aplicáveis

Com apoio de profissionais consultores das áreas de Resíduos Animais, Sistemas de Tratamento, Agronomia, Engenharia, entre outros, avaliar a condição atual, levantar e analisar as soluções disponíveis para redução da carga orgânica aportante aos cursos d'água, por meio de processos de tratamento e técnicas alternativas de reaproveitamento dos resíduos gerados como fertilizantes. Nesta análise devem ser priorizadas soluções simples, econômicas e de operação facilitada, com o intuito de propor alternativas que sejam de fato viáveis a sua implantação por parte dos produtores rurais.

- Promover os incentivos para efetivação das alternativas

Definidas as soluções propostas que sejam viáveis, parte-se para a proposição de um plano de ações para sua real implantação na UGRHI, e o cumprimento das metas traçadas. Propõe-se a preparação de material educacional, e a realização de campanhas de promoção das boas práticas de manejo dos resíduos animais. Outras formas de estímulo aos produtores podem ser a facilitação na obtenção de financiamentos para melhoria dos sistemas em operação, ou a restrição na concessão de outorgas, condicionando o direito de uso à disposição adequada dos resíduos animais.

2.3.5.5 *Responsabilidades*

A realização deste estudo, e a conseqüente execução das ações propostas, tem sua responsabilidade dividida entre empreendedores privados, universidades e centros de pesquisa, a EMBRAPA, a EMATER, o AGUASPARANÁ, e as Prefeituras Municipais.

2.3.5.6 Estimativa de Custos

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, discriminando os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, assim como os custos por hora trabalhada de cada profissional. A estimativa de custos para elaboração dos estudos para redução das cargas orgânicas provenientes da pecuária é de R\$ 678.511,70, a serem investidos no médio prazo (até 2022), conforme detalhado no Anexo I.

QUADRO 2.7 - INVESTIMENTOS DO ESTUDO PARA REDUÇÃO DAS CARGAS ORGÂNICAS PROVENIENTES DA PECUÁRIA

Etapas do Estudo	Valor (R\$)
Levantamento de dados	159.826,80
Avaliação do potencial poluente da atividade pecuária na UGRHI Piraponema	162.486,60
Definir alternativas aplicáveis	177.781,50
Promover efetivação das alternativas	178.416,80
Total de Investimentos (R\$)	678.511,70

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.6 Estudos de Conservação Ambiental

2.3.6.1 Introdução

Os Estudos de Conservação Ambiental propostos para o Plano das Bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4 (UGRHI Piraponema) compreendem três grandes componentes envolvendo a recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), matas ciliares dos mananciais de abastecimento público, as áreas de recarga do Aquífero Caiuá. e outras áreas degradadas; o fortalecimento de Unidades de Conservação (UCs), e recuperação de áreas degradadas, com especial atenção às áreas vulneráveis aos processos erosivos.

Como será visto, embora todos os componentes tenham como objetivo comum a conservação dos recursos naturais da área de estudo, em particular, os recursos hídricos, os focos de atenção são direcionados a ações específicas.

Os estudos aqui abordados deverão ser objeto de contratação posterior, tendo em vista o seu escopo abrangente e as áreas técnicas envolvidas, que requerem equipe técnica de especialistas setoriais no tema “Meio Ambiente”.

2.3.6.2 *Componente 1: Estudo para Proteção e Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), Nascentes e áreas de recarga do Aquífero Caiuá.*

Justificativas

As diferentes formas de ocupação do solo, seja urbano, agroindustrial ou outras, determinam a redução do grau de proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos contra as ações erosivas e a poluição difusa, podendo afetar negativamente os córregos, ribeirões e, principalmente as nascentes dos cursos d'água e as reservas subterrâneas.

Além disso, a vegetação, principalmente a situada nas margens dos corpos d'água, tem papel preponderante na manutenção da diversidade da fauna e flora e na manutenção da conectividade da paisagem. Tem importância também na manutenção da qualidade, quantidade e regularidade das águas, precisando ser protegida e, quando não existente, recomposta.

Na região de estudo, verifica-se que as matas ciliares e as nascentes não se encontram devidamente protegidas por cobertura vegetal, sendo necessário reverter esse quadro.

Outro ponto de vulnerabilidade para os recursos hídricos são as áreas de recarga dos aquíferos, especialmente os do tipo pososo, como é o caso do Caiuá. Sendo um aquífero freático, a recarga é feita diretamente pela precipitação pluvial e o fluxo regional da água subterrânea se dá em direção às drenagens principais do Paranapanema. Este é o principal meio de recarga deste aquífero do tipo livre a semiconfinado, que se sobrepõe à Formação Serra Geral. O uso inadequado das terras localizadas nessas áreas de recarga pode, portanto, comprometer a qualidade da água deste aquífero.

Objetivo

Este estudo tem por objetivo promover a melhoria da qualidade dos cursos d'água e suas nascentes na UGRHI Piraponema estudada, assim como na unidade aquífera Caiuá (responsável por 43% das demandas atuais de água subterrânea da UGRHI), através da recuperação das matas ciliares e áreas degradadas, promovendo, inclusive, a conectividade entre remanescentes florestais, de forma a:

- ◆ Conter os processos erosivos e assoreamentos e reduzir o aporte de nutrientes e contaminantes aos corpos d'água;
- ◆ Melhorar a qualidade da água, principalmente naqueles cursos d'água em que exista captação para uso urbano e agroindustrial;
- ◆ Identificar as nascentes dos cursos d'água estudados, delimitando e recuperando sua APP, conforme resolução CONAMA 303/2002;
- ◆ Identificar e apresentar adequado estudo de manejo das fontes poluidoras inseridas no entorno dos corpos d'água e nascentes estudadas (depósitos de lixo, pocilgas, currais, etc.);
- ◆ Contribuir para o alcance das metas de enquadramento dos cursos d'água, com destaque aos trechos da rede de drenagem enquadrados em classe Especial e Classe 1;
- ◆ Elaborar em parceria com proprietários rurais proposta de manejo do entorno dos corpos d'água estudados, visando minimizar o aporte de agrotóxicos, principalmente nas propriedades que praticam a agricultura da cana-de-açúcar e de nutrientes e contaminantes em propriedades que praticam a pecuária;
- ◆ Obter o envolvimento e a conscientização das comunidades que residem próximo às nascentes e cursos d'água acerca das ações de proteção que forem recomendadas, de modo que as medidas planejadas sejam de fato implementadas e mantidas pela comunidade lindeira.

Metas

- ◆ O estudo deverá ser desenvolvido de forma a proporcionar a recuperação de 50% da área total de APPs, nascentes e outras áreas degradadas, priorizando as unidades de conservação, os mananciais de abastecimento público e as áreas de recarga do Aquífero Caiuá.

Principais Ações Recomendadas

- ◆ Mapear e quantificar as extensões das margens dos cursos d'água desprovidas de mata ciliar, bem como as nascentes e zonas de recarga do aquífero Caiuá;
- ◆ Definir as faixas a serem revegetadas com larguras adequadas ao porte dos cursos d'água (APPs definidas pelo Código Florestal e Resolução CONAMA 303/2002), ou – sempre que possível – maiores, visando ampliar a contribuição das matas ciliares para manutenção de uma qualidade da água satisfatória da rede de drenagem, a partir de uma redução do aporte de organismos patogênicos;
- ◆ Indicar metodologia para plantio de mudas, considerando os conceitos da sucessão secundária e utilizando espaçamento entre mudas adequado aos processos de recuperação da vegetação nativa local;
- ◆ Utilizar técnicas complementares de recuperação de vegetação, tais como plantios em ilhas, plantios de enriquecimento e de adensamento;
- ◆ Negociar e apoiar tecnicamente os proprietários de terras no entorno dos cursos d'água, objetivando a ampliação da área reflorestada;
- ◆ Promover obras de saneamento básico junto às comunidades localizadas no entorno dos cursos d'água.

Responsabilidades

A implantação destas ações tem sua responsabilidade dividida entre a SEMA, o IAP, o AGUASPARANÁ, a SANEPAR, o IAPAR, a EMATER, e as Prefeituras Municipais, além de universidades, organizações não governamentais e outros, de acordo com as especificidades definidas nas linhas de ação do Programa.

Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos do projeto de recuperação de áreas de preservação permanente é de R\$ 389.424,20 a serem investidos no curto prazo (até 2018). Os recursos a serem obtidos para elaboração dos projetos previstos devem

ser buscados diretamente pelos órgãos ambientais do estado, junto a fontes de financiamento do Governo Federal.

2.3.6.3 *Componente 2: Fortalecimento das Unidades de Conservação*

Justificativa

Na UGRHI Piraptonema encontram-se uma Unidade de Conservação (UC) federal, três UCs estaduais (sendo uma de Uso Sustentável e duas de Proteção Integral), 13 UCs de Proteção Integral municipais e 26 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's), cujo entorno, segundo mapeamento de uso e ocupação do solo, consiste principalmente de lavouras temporárias, pastagens e lavouras permanentes.

Segundo site do ICMBio e do IAP⁴, das quatro UCs federal e estaduais, apenas a APA das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná não possui plano de manejo concluído, não havendo informações com relação às UCs municipais.

Objetivos

Constituem objetivos dos estudos:

- ◆ Elaborar plano de manejo das Unidades de Conservação que ainda não o possuam;
- ◆ Delimitar potenciais Unidades de Conservação para proteção dos mananciais da área de estudo;
- ◆ Verificar a possibilidade da consolidação de algumas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) como Unidade de Conservação de Proteção Integral legalmente instituída pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)⁵.
- ◆ Criar/ampliar Corredores Ecológicos entre os fragmentos vegetacionais preservados.

⁴ Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1201> e <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=25>

⁵ Lei do SNUC, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm

Com os conselhos instituídos é possível planejar uma gestão participativa, entre seus membros, representantes da sociedade, do governo e da iniciativa privada, buscando soluções e propostas para os problemas que afetam a unidade e seu entorno.

Os planos de manejo são os resultados das discussões promovidas pelo Conselho Gestor da UC, resultando em uma normativa específica para aquela unidade, ressaltando as potencialidades e necessidades da UC, indicando, por exemplo, um zoneamento em uma faixa de 10 km onde se estabelece o que é permitido e como se dá a regulação para o turismo, o extrativismo e a proteção dos ambientes naturais protegidos.

Já a criação de corredores ecológicos e ou a indicação da conversão de APCBs em Unidades de Conservação de Proteção Integral, além de promover a preservação de espécies da fauna e flora da região, visa proteger também as áreas de nascentes dos cursos d'água, questão essencial à preservação da disponibilidade hídrica quantitativa na região. A ocupação desenfreada por pastagens e culturas agrícolas nessas áreas compromete a sustentabilidade desses ambientes, principalmente a qualidade dos recursos hídricos.

Metas

O estudo deverá ser desenvolvido de forma a proporcionar o fortalecimento de cerca de 20 (vinte) unidades de conservação.

Responsabilidades

A implantação destas ações tem sua responsabilidade dividida entre órgão gestor da UC, a SEMA e o IAP, de acordo com as especificidades definidas nas linhas de ação do Programa.

Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos para fortalecimento das Unidades de Conservação é de R\$ 1.001.886,84 a serem investidos no curto prazo (até 2018). Os recursos a serem obtidos para elaboração dos estudos previstos devem ser buscados diretamente pelos órgãos ambientais do estado, junto a fontes de financiamento do Governo Federal.

2.3.6.4 *Componente 3: Estudos para Controle de Erosão e Assoreamento em Áreas Degradadas*

Justificativa

Na área de estudo, os cursos d'água estão expostos a processos de assoreamento devido ao aporte de sólidos originados em áreas degradadas ou de solo exposto. O assoreamento dos cursos d'água leva à redução das seções fluviais da rede de drenagem, contribuindo para a perda de volumes hídricos e para a piora da qualidade das águas. O desmatamento de extensas áreas para implantação de atividades de pecuária e lavouras também constituem grandes fontes geradoras de sedimentos nos cursos d'água.

A região com maior susceptibilidade à erosão no estado do Paraná situa-se justamente no noroeste, onde o Arenito Caiuá domina a geologia regional. A formação composta de arenitos de origem eólica (dunas), é altamente degradável, ocupando toda a bacia do Paranapanema 4, o médio e o baixo vale do Pirapó, tendo como limite norte o rio Paranapanema, a oeste o rio Paraná, ao sul o rio Piquiri e a leste a cidade de Maringá.

Dessa forma, é importante que seja realizado um mapeamento detalhado a fim de identificar as áreas efetivamente degradadas e propor medidas para sua recuperação, minimizando os processos erosivos e, conseqüentemente, reduzindo o assoreamento dos cursos d'água.

Objetivos

Este componente tem como principal objetivo a recuperação de áreas degradadas existentes na região de estudo, contendo os processos erosivos, e promovendo a redução dos processos de assoreamento dos cursos d'água.

Como resultado das ações propostas, espera-se reduzir a deposição de sedimentos na rede de drenagem, recuperando as seções fluviais naturais com o passar do tempo, com maiores volumes hídricos disponíveis e maiores vazões, o que leva também a uma melhoria da qualidade das águas.

Metas

O estudo deverá ser desenvolvido de forma a proporcionar a recuperação de 50% da área total degradada, priorizando as regiões do entorno e a montante dos pontos de captação para abastecimento público, e as áreas de afloramento do Aquífero Caiuá. Propõe-se ainda que, nas regiões degradadas prioritárias do Programa, obtenha-se um aumento de 80% das áreas terraceadas.

Principais Ações Recomendadas

A recuperação de áreas degradadas compreende, no entorno dos cursos d'água, o reafeiçoamento do terreno e a sua revegetação, de forma a reintegrá-las à paisagem local, buscando ainda harmonizá-las aos usos do entorno e à cobertura vegetal nativa remanescente na região. Nas áreas de ocupação agrícola, a contenção dos processos erosivos se dá através do terraceamento das encostas, acompanhando as curvas de nível.

As ações recomendadas no âmbito deste Programa estão listadas a seguir:

- ◆ Identificação e mapeamento das áreas degradadas, com apoio de interpretação de imagens de satélite, imagens do Google e levantamentos de campo;
- ◆ Recuperação da cobertura vegetal das áreas degradadas;
- ◆ Reafeiçoamento dos terrenos, estabilização e recuperação da cobertura vegetal nas margens dos rios, priorizando as regiões do entorno e a montante das captações para abastecimento público;
- ◆ Aumento das áreas agrícolas terraceadas, na região do entorno e a montante das captações para abastecimento público, e nas áreas de afloramento do Aquífero Caiuá;
- ◆ Adequação das estradas rurais;
- ◆ Implantação de bacias de contenção nas áreas de maior criticidade e maiores declividades;

- ◆ Outras ações recomendadas, como capacitação e conscientização da população usuária das terras; elaboração de parcerias com os produtores rurais e com o INCRA (no que se refere aos assentamentos).

Responsabilidades

A implantação destas ações tem sua responsabilidade dividida entre a SEMA, IAP e IAPAR, podendo ser criadas parceiras com o INCRA e a EMATER.

Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos para elaboração dos estudos para recuperação de áreas degradadas é de R\$ 685.192,00 a serem investidos no curto prazo (até 2018). Esses recursos poderão ser obtidos em empréstimos contraídos junto ao MMA/IBAMA, ao FNMA – Fundo Nacional de Meio Ambiente –, ou podem ser provenientes do Tesouro Estadual ou do Fundo Estadual de Recursos Hídricos. No que se refere à recuperação de áreas degradadas nos assentamentos rurais, podem ser buscados recursos junto ao Programa Territórios da Cidadania, com participação do INCRA.

2.3.7 Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis

2.3.7.1 Justificativa

A UGRHI Piraponema possui áreas que sofrem com problemas de inundações, conforme foi levantando no Tomo II – Caracterização da UGRHI Piraponema. Nos últimos 10 anos, entre os anos de 2004 e 2014 foram observados na UGRHI, 19 pontos de ocorrência de eventos críticos, sendo 17 deles alagamentos e 2 eventos de inundações, sendo que foram atingidas, no total, 12.919 pessoas em 11 municípios da região (Apucarana, Arapongas, Astorga, Mandaguari, Marialva, Marilena, Maringá, Nova Esperança, Paranvaí, Santa Fé e Sarandi).

Além dos pontos onde há ocorrência desses eventos descritos, também foi diagnosticada a existência de diversos pontos de risco de alagamentos e inundações. Dentro dos pontos levantados, somente 4 encontram-se em áreas rurais e os demais se encontram em áreas urbanas que possuem aspectos favoráveis para o acúmulo de água e cheias.

2.3.7.2 *Objetivos e Área-Alvo*

Devido à falta de informações mais detalhadas sobre as áreas afetadas, não serão propostas medidas estruturais para as áreas que são atingidas pelos eventos de alagamentos e inundações.

Dessa forma, para toda a UGRHI Piraponema foi previsto como objetivo principal do presente Programa o maior conhecimento desses problemas e das áreas afetadas, através de estudos específicos, para assim, serem propostas ações que visem sanar as ocorrências.

2.3.7.3 *Ações Propostas*

A seguir estão descritos os estudos que deverão fazer parte da complementação do conhecimento acerca dos eventos de cheias realizados neste Plano:

- ◆ Elaboração de zoneamento preciso das áreas urbanas sujeitas à inundação, associadas à frequência de recorrência;
- ◆ Realização de cadastro das residências e famílias, infraestrutura e equipamentos públicos localizados em áreas sob risco de inundação;
- ◆ Demarcação de áreas relevantes para o amortecimento de cheias;
- ◆ Elaboração de estudo propondo a implantação de um Sistema de Alerta de riscos, associado à Defesa Civil do estado do Paraná, contemplando: a descrição do Sistema, a definição da área de abrangência, metodologia e prazos para implantação e ampliação do Sistema, os custos de implantação e manutenção, entre outros aspectos;
- ◆ Elaboração de um plano de remoção e reassentamento de moradores e equipamentos públicos.

2.3.7.4 *Responsabilidades*

A implementação das ações propostas envolverá as seguintes instituições:

- ◆ Departamento de Erosão, Cheias e Projetos Especiais da Diretoria Técnica e de Saneamento do ÁGUASPARANÁ, prestando apoio à elaboração dos projetos incluídos no Programa;
- ◆ Prefeituras Municipais;
- ◆ Defesa Civil do Estado de Paraná;
- ◆ Departamento de Estradas e Rodagens do Estado do Paraná – DER –PR.

2.3.7.5 *Estimativa de Custos*

Conforme detalhado no Anexo I a estimativa de custos para elaboração dos estudos relacionados ao Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis é de R\$ 1.348.389,18, a serem investidos no curto prazo (até 2018).

2.3.8 Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico

2.3.8.1 *Justificativa*

As informações hidrológicas são fundamentais para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia, dando suporte à caracterização do regime hidrológico e a eventuais estudos, sobretudo com relação aos eventos hidrológicos críticos de máximos (enchentes), que afetam de forma sistemática as bacias hidrográficas da área de estudo.

Contudo, a atual disposição da rede de observação hidroclimatológica se mostra insuficiente para a gestão de enchentes nas cidades e infraestruturas rodoviárias que margeiam os corpos d'água da região. Assim, é necessário o adensamento da rede hidroclimatológica, de modo que atenda às necessidades das bacias estudadas.

2.3.8.2 *Objetivos*

O objetivo conceitual de uma rede de monitoramento quantitativo é o de definir um conjunto de informações de forma que se possam avaliar as vazões de um ponto selecionado no corpo d'água e a sua influência e efeito na sua área de contribuição total.

Dentro deste contexto, convém enfatizar que um dos objetivos de se estabelecer o programa de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais da UGRHI Piraponema está baseado na consolidação das ferramentas e das informações necessárias para a implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e da sua fiscalização, construindo as bases para uma gestão participativa e transparente.

Por conseguinte, destaca-se, como de fundamental importância, a necessidade da inter-relação de um banco de dados consistente entre as ferramentas de gestão dos recursos hídricos, as características de uso e ocupação do solo, os usuários dos recursos hídricos e as tendências socioeconômicas de crescimento da região.

Sob essa perspectiva, os principais objetivos específicos da rede de monitoramento quantitativo das águas superficiais são: (i) apoiar e propiciar informações para subsidiar a gestão e o planejamento dos recursos hídricos; (ii) gerar dados importantes para o aprimoramento dos estudos no que tange a essa temática; e, (iii) otimizar a fiscalização e o controle dos usuários de recursos hídricos.

O monitoramento destinado à gestão e ao planejamento configura uma ação de longo prazo e procura fornecer informações que subsidiem a implementação dos instrumentos presentes nesse estudo. Já o monitoramento destinado à fiscalização possui um foco específico em atividades humanas que possam influenciar na quantidade das águas superficiais. Por fim, o monitoramento para o controle visa identificar áreas críticas destinadas à proposição de ações preventivas e avaliar a eficácia das medidas de controle na manutenção e/ou na melhoria da quantidade de águas.

2.3.8.3 Complementação necessária

Para a definição da complementação da rede de monitoramento hidrometeorológico das águas superficiais da UGRHI Piraponema foi utilizada a metodologia de rede estratégica de monitoramento proposta pelo PLERH-PR. Isto feito, foi realizada a seleção das estações que melhor representassem cada um dos exutórios das AEGs da UGRHI Piraponema, com o objetivo de: (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão; (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no Plano, quanto à quantidade dos recursos hídricos; e (iii) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nas sub-bacias.

Também foi levada em consideração a densidade mínima de estações de monitoramento hidroclimatológico determinada pela Organização Meteorológica Mundial – WMO, considerando-se os dados válidos para regiões com características fisiográficas de planícies interioranas. Ressalta-se que a análise da densidade mínima foi realizada por AEG e levou em consideração somente as estações de monitoramento em operação.

Outro critério aplicado às novas estações de monitoramento fluviométrico, foi a locação considerando a área de contribuição, preferencialmente, de um único aquífero aflorante, de maneira que os dados de vazões reflitam a capacidade de armazenamento de apenas um aquífero.

Conforme detalhado no Anexo I, UGHRI Piraponema necessita de uma nova estação pluviométrica, na AEG PP 09, e de 17 novas estações de monitoramento pluviométrico com registrador, em todas AEGs que ainda não possuem esse monitoramento (apenas as AEGs PP 01, PP 10, PP 11, PN 3 3 e PN 4 3 possuem postos pluviográficos).

Nota-se que as AEGs PP 06 e PN 3 3 possuem monitoramento evaporimétrico e a AEG PP 11 possui monitoramento climatológico, sendo assim, será necessário a implantação de monitoramento evaporimétrico e climatológico nas AEGs que não possuem.

Quanto à fluviometria UGHRI Piraponema necessita de quatro novas estações fluviométricas, nas AEGs PP 02, PP 04, PP 05 e PP 09, uma vez que as mesmas não possuem nenhum ponto de monitoramento fluviométrico em operação. Ressalta-se também que, visando atender o PLERH, propõe-se uma nova estação de monitoramento pluviométrico em todos os exutórios de cada AEG da bacia.

Cabe destacar que, com o desenvolvimento do Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas, e o conseqüente apuramento das informações sobre os aquíferos, a localização prevista para tais estações fluviométricas pode ser revisada, buscando melhor atender ao critério da área de drenagem sobre um aquífero aflorante único.

2.3.8.4 Metas

Para a definição das metas do monitoramento quantitativo da UGRHI Piraponema foi consultado o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLERH e as premissas de

densidade mínima de estações de monitoramento hidroclimatológico proposta pela Organização Meteorológica Mundial – WMO.

O PLERH estabelece que todos os exutórios das AEGs devessem contar com uma estação de monitoramento pluviométrico e que a rede de monitoramento deverá estar homogeneizada dentro da área de cada AEG. A WMO propõe um número mínimo de estações de monitoramento hidroclimatológico por uma determinada, que para o Plano, ficou definido cada AEG.

Dessa forma, estão previstas as seguintes metas no que se refere ao monitoramento quanti-qualitativo de recursos hídricos na UGRHI Piraponema:

Rede de Monitoramento Pluviométrico, Evaporimétrico e Climatológico

- ◆ Curto Prazo (até 2018)
 - Complementação da rede de estações de monitoramento pluviométrico nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO;
- ◆ Médio Prazo (até 2022)
 - Ampliação do número de estações pluviométricas com registrador automático nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO;
- ◆ Longo Prazo (até 2030)
 - Ampliação do número de estações de monitoramento evaporimétrico e climatológico nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO;

Rede de Monitoramento Fluviométrico

- ◆ Curto Prazo (até 2018)
 - Aumentar o número de estações de monitoramento nas AEGs que não atendem a densidade mínima de estações proposta pela WMO;
- ◆ Médio Prazo (até 2022)

- Ampliação da rede de monitoramento fluviométrico, visando alocação dos pontos de monitoramento no exutório de cada uma das AEGs;
- ◆ Longo Prazo (até 2030)
 - Implantação de telemetria nas estações operantes de domínio estadual ou federal (ANA, IAPAR, IAP, ÁGUASPARANÁ).

2.3.8.5 Ações Propostas

A seguir, são relacionadas as etapas que devem ser desenvolvidas para o cumprimento dos objetivos do programa proposto.

Expansão da Rede de Estações Pluviométricas, Evaporimétricas e Climatológicas

Para o a melhor expansão da rede de estações pluviométricas, foram propostas as seguintes medidas:

- ◆ Implantação de 1 posto pluviométricos na AEG PP 09;
- ◆ Implantação de 17 estações pluviográficas nas AEGs que não possuem esse monitoramento (apenas as AEGs PP 01, PP 10, PP 11, PN 3 3 e PN 4 3 possuem postos pluviográficos)
- ◆ Implantação de 20 estações de monitoramento evaporimétrico, somente as AEGs PP 06 e PN 3 3
- ◆ Implantação de 21 estações de monitoramento climatológicos nas AEGS que não possuem esse monitoramento (somente a AEG PP 11 possuem estação climatológica).

2.3.8.6 Responsabilidades

A responsabilidade pela implementação do presente programa é do ÁGUASPARANÁ, devendo ser formalizadas parcerias com a ANA, o IAPAR, o IAP, a CPRM, o INMET, devido à operação das estações de monitoramento hidroclimatológico existentes.

2.3.8.7 Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Neste item são apresentados os custos de aquisição, instalação e operação de dos equipamentos sugeridos, conforme detalhado no Anexo I.

QUADRO 2.8 – CUSTO DA COMPLEMENTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICO

Descrição	Total (R\$)
Estações Hidroclimatológicas	1.254.560,00
Estações Fluviométricas	904.900,00
Estações Fluviográficas	835.000,00
Total	2.994.460,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 2.9 – CRONOGRAMA DA COMPLEMENTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICO

Intervenções		Curto Prazo até 2018	Médio Prazo até 2022	Longo Prazo até 2030	Investimentos Previstos - R\$
ESTAÇÕES HIDRO-CLIMATOLÓGICAS	Estação Pluviográfica	7.650,00	0,00	0,00	7.650,00
	Pluviômetro Digital	0,00	107.100,00	0,00	107.100,00
	Estação Meteorológica	0,00	0,00	340.000,00	340.000,00
	Evaporímetro de Piche	0,00	0,00	75.810,00	75.810,00
	Operação	96.000,00	192.000,00	384.000,00	672.000,00
	Manutenção	7.428,57	14.857,14	29.714,29	52.000,00
ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	Estações Fluviométricas	180.900,00	0,00	0,00	180.900,00
	Operação	96.000,00	192.000,00	384.000,00	672.000,00
	Manutenção	7.428,57	14.857,14	29.714,29	52.000,00
ESTAÇÕES FLUVIOGRÁFICAS	Estações Fluviográficas	0,00	71.357,14	0,00	71.357,14
	Telemetria	0,00	0,00	39.642,86	39.642,86
	Operação	96.000,00	192.000,00	384.000,00	672.000,00
	Manutenção	7.428,57	14.857,14	29.714,29	52.000,00
Total do Investimento		498.835,71	799.028,57	1.696.595,71	2.994.460,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.9 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

2.3.9.1 Justificativa

Este programa se justifica diante da necessidade de que se disponha de um maior número de informações, obtidas a partir de coletas periódicas, sobre a qualidade da água dos rios que estão sendo enquadrados no presente estudo, tanto para um diagnóstico mais preciso acerca das fontes poluentes e cargas lançadas, quanto para o acompanhamento das próprias metas do enquadramento.

2.3.9.2 *Objetivo*

O presente programa tem por objetivo principal o conhecimento da qualidade da água dos rios que serão monitorados, complementando as informações obtidas no âmbito do presente Plano, e o acompanhamento dessa qualidade ao longo do tempo.

Também tem por objetivo verificar, permanentemente, a evolução da qualidade da água da região de estudo em face das metas previstas para o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante, apresentado no Tomo V – Efetivação do reenquadramento.

2.3.9.3 *Critérios para implantação de novas estações*

Visando melhorar o monitoramento qualitativo das águas superficiais da UGRHI Piraponema ficaram definidos os seguintes critérios para a implantação das novas estações de controle da qualidade da água:

- ◆ As atividades de abastecimento de água que apresentam maior potencial de produzirem doenças de veiculação hídrica foram priorizadas, tendo sido previstos pontos de monitoramento nos locais de captação de água para abastecimento público urbano;
- ◆ Todo ponto de lançamento de efluente tratado deverá ser dotado de monitoramento da qualidade da água, visando controlar e fiscalizar a qualidade do efluente;
- ◆ Unidades de Conservação e áreas indígenas deverão ser dotadas de monitoramento para verificação da qualidade da água;
- ◆ Visando verificar o enquadramento proposto notou-se a necessidade de implantar postos de monitoramento da qualidade da água nos pontos exutórios de cada limite de AEG;

Ressalta-se que novas captações com finalidade de abastecimento urbano e novas estações de tratamento de esgoto deverão ser dotadas de monitoramento qualitativo da água. Portanto, as metas de complementação da rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais da UGRHI Piraponema devem ser previstas seguindo os critérios propostos acima.

2.3.9.4 *Metas Propostas*

Para o Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais foram determinadas 3 prioridades conforme descrito a seguir:

- ◆ Prioridade 1 (até 2018) – Monitoramento destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público;
- ◆ Prioridade 2 (até 2022) – Monitoramento destinado a identificar o impacto da ocupação urbana;
- ◆ Prioridade 3 (até 2030) – Monitoramento destinado a identificar impactos em Unidades de Conservação e Áreas Indígenas e nos pontos exutórios de cada limite entre AEGs.

2.3.9.5 *Ações Propostas*

Conforme detalhado no Anexo I, os pontos definidos para constituição do Programa de Monitoramento Qualitativo da UGRHI Piraponema, num total de 39, foram os seguintes: 23 na bacia do rio do Pirapó; 10 na bacia do rio Paranapanema 3 e 6 na bacia do rio Paranapanema 4.

2.3.9.6 *Cronograma Físico*

O programa deverá ser implementado continuamente, sendo que nos seis primeiros anos, terá escopo mais robusto; nos dois primeiros anos (curto prazo), deverão ser priorizados os pontos de monitoramento das captações para abastecimento público. Nos quatro anos seguintes (médio prazo) deverão ser implantados tanto os pontos para controle dos impactos da urbanização, quanto nas estações de tratamento existentes.

Finalmente, porém, não menos importante é o monitoramento das áreas de Unidades de Conservação e a complementação da rede visando atender os pontos exutórios de cada limite entre AEGs, que deverão ser realizados na terceira etapa do programa (longo prazo). O cronograma de implantação das ações integrantes do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da UGRHI Piraponema está apresentado em detalhe no Anexo I com indicação dos pontos por sub-bacia.

2.3.9.7 *Estimativa de Custo e Cronograma Financeiro*

O Quadro 2.10 apresenta a estimativa de custo de implantação do programa, conforme memória de cálculo apresentada no Anexo I.

QUADRO 2.10 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Discriminação	Curto prazo até 2018	Médio prazo até 2022	Longo prazo até 2030
Custo das análises físico-químicas e coleta (R\$)	42.000,00	868.000,00	2.184.000,00
Custo com pessoal (R\$)	96.000,00	192.000,00	384.000,00
Total (R\$)	138.000,00	1.060.000,00	2.568.000,00
Total de Investimento (R\$)	3.766.000,00		

Elaboração: ENGECORPS, 2016

2.3.10 *Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas*

2.3.10.1 *Justificativa*

A UGRHI Piraponema possui aquíferos importantes, principalmente para o abastecimento da população residente nas sedes municipais. A produtividade dos sistemas aquíferos dessa região é bastante variável, em função das características das rochas que os compõem e ainda relacionada às vazões dos poços que exploram águas nessas unidades.

É fundamental, no âmbito do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, ter conhecimento da quantidade e da qualidade das reservas subterrâneas da UGRHI. Este programa se justifica diante da necessidade de se dispor de um maior número de informações sobre os aquíferos, obtidas a partir de coletas periódicas, tanto para o planejamento dos recursos hídricos de uma bacia, dando suporte à classificação hidrogeoquímica, à caracterização das disponibilidades hídricas subterrâneas e à composição do balanço hídrico integrado; quanto para o acompanhamento da permanência ou alteração dessas características ao longo do tempo, visando identificar interferências antrópicas sobre esses recursos.

2.3.10.2 *Objetivos*

Seguindo as diretrizes expostas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – PLERH/PR, o objetivo de se estabelecer o programa de monitoramento quanti-qualitativo

dos recursos hídricos subterrâneos é consolidar as ferramentas e as informações necessárias para implementar os instrumentos de gestão e fiscalização dos recursos hídricos. Porém, para a estruturação de tal programa são necessários estudos mais detalhados sobre as reservas subterrâneas da UGRHI, e a rede de poços existentes para implantação do monitoramento.

Assim, o objetivo do Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas é levantar e consolidar informações que possibilitem a execução de um programa de monitoramento subterrâneo, com os seguintes objetivos:

- **Monitoramento Ambiental**, voltado à gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com foco na avaliação quanti-qualitativa atual do aquífero e seu comportamento frente à sazonalidade climática. Visa também detectar tendências de alterações ao longo do tempo, buscando identificar as áreas com problemas potenciais de disponibilidade futuras.
- **Monitoramento de Vigilância**, voltado à fiscalização dos recursos hídricos subterrâneos, com um foco específico em atividades humanas que possam influenciar na qualidade das águas subterrâneas utilizadas para o consumo humano, buscando monitorar as áreas de proteção de poços de abastecimento, e a chegada de cargas poluentes a montante das captações.

2.3.10.3 Metas

O estudo visa à definição da quantidade necessária, e da locação das estações de monitoramento quanti-qualitativo das águas subterrâneas, que serão implantadas na UGRHI Piraponema. A meta é que sejam monitorados todos os aquíferos aflorantes na UGRHI, com os investimentos especializados da seguinte forma:

- ◆ Curto Prazo (até 2018)
 - ◇ Realização do Estudo e Implantação das estações de monitoramento de nível piezométrico e qualidade nas áreas prioritárias para monitoramento, englobando os Aquíferos mais utilizados (Serra Geral e Caiuá);
- ◆ Médio Prazo (até 2022)

- ◇ Ampliação da rede de estações de monitoramento de nível piezométrico e qualidade para as áreas não prioritárias, englobando outras regiões dos Aquíferos Serra Geral e Caiuá e eventualmente do Aquífero Aluvionar.

Ressalta-se que, na ocasião da elaboração do estudo, as metas aqui propostas poderão ser alteradas.

2.3.10.4 Estudos Propostos

O estudo a ser contratado deverá apresentar um termo de referência que contemple o seguinte escopo:

- Levantamento de dados

Levantar informações sobre os limites dos aquíferos, áreas de descarga e recarga, outorgas de águas subterrâneas, entre outras informações que possam embasar a tomada de decisão quanto à locação dos pontos de monitoramento.

- Definição de áreas prioritárias para monitoramento

O estudo deve identificar as áreas prioritárias para locação dos pontos. Uma alternativa é adotar critérios semelhantes ao proposto no PLERH/PR, que dividiu a rede de monitoramento das águas subterrâneas entre **Rede Estratégica**, composta por um conjunto mínimo de poços, distribuídos de tal forma a fornecer a base mínima de dados para a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos subterrâneos; e a **Rede Complementar**, composta por regiões não prioritárias de monitoramento, ou seja, áreas caracterizadas por um nível menor de criticidade.

A principal vantagem desse tipo de classificação das áreas de estudo em diferentes graus de criticidade é a de propor etapas de investimentos para o estabelecimento prioritário da rede de monitoramento. Os principais aspectos que norteiam a proposta de identificação das áreas críticas são:

- Áreas de vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas;
- Áreas de potencial risco relativo às atividades antrópicas.

A vulnerabilidade à contaminação desconsidera a eventual carga por contaminante, levando em conta apenas os parâmetros físicos do meio, tais como: geologia, hidrogeologia e geomorfologia, representando o grau de exposição das unidades aquíferas. Os riscos relativos às atividades antrópicas são relacionados ao grau de utilização dos recursos hídricos, e o conseqüente potencial contaminante, de origem pontual e difusa, por parte dos usuários dos recursos hídricos.

Notadamente, destaca-se na UGRHI Piraponeia, a relevância dos Aquíferos Serra Geral e Caiuá em relação aos usos antrópicos, sendo responsáveis por suprir mais de 20% da demanda total de água da UGRHI.

- Definição dos pontos de monitoramento

As estações de monitoramento das águas subterrâneas podem ser nascentes, poços existentes e poços perfurados. Porém, devido à facilidade, recomenda-se, assim como proposto no PLERH, investir esforços para a utilização de poços já existentes, priorizando aqueles utilizados para o abastecimento público. Ressalta-se que deverá ser efetuado um levantamento dos poços existentes, e uma avaliação das características construtivas dos mesmos, para verificar a viabilidade da inclusão na rede de monitoramento, e, se pertinente, propor medidas corretivas para adequação desses poços,

Deve-se também atentar para a densidade da rede de monitoramento proposta. O PLERH propôs a densidade de 300 km²/poço para a **Rede Estratégica** e 500 km²/poço para a **Rede Complementar**, valores que poderão ser revisados durante a elaboração do estudo, desde que sejam tecnicamente justificados.

- Definir parâmetros, intervalos de medições, e plataforma de reunião dos dados

É importante que em todos os poços selecionados para a rede de monitoramento de águas subterrâneas sejam monitorados nível e qualidade da água. O estudo deverá aprofundar-se sobre os parâmetros necessários à caracterização hidrogeoquímica das águas subterrâneas, observando a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. Também deverá prever a frequência do monitoramento e propor a plataforma de reunião dos dados, preferencialmente integrada aos dados de monitoramento das águas superficiais, de modo a facilitar a gestão integrada dos recursos hídricos.

- Estabelecer o cronograma de implantação do monitoramento

Por fim, o estudo deverá rever as metas aqui propostas, estabelecendo um cronograma de implantação do monitoramento de águas subterrâneas na UGRHI, indicando as ações e os investimentos necessários em cada etapa de implantação,

2.3.10.5 Responsabilidades

A responsabilidade pela implementação do presente programa é do ÁGUASPARANÁ, devendo ser formalizadas parcerias com a ANA e CPRM, devido à operação de estações de monitoramento existentes.

2.3.10.6 Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, discriminando os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, assim como os custos por hora trabalhada de cada profissional. A estimativa de custos para elaboração dos estudos para monitoramento quanti-qualitativo das águas subterrâneas é de R\$ 1.159.047,10, a serem investidos no curto prazo (até 2018), conforme detalhado no Anexo I.

QUADRO 2.11 - INVESTIMENTOS DO ESTUDO PARA MONITORAMENTO QUANTI-QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Etapas do Estudo	Valor (R\$)
Levantamento de dados	217.036,80
Definição de áreas prioritárias para monitoramento	180.046,00
Definição dos pontos de monitoramento	296.302,50
Definir parâmetros, intervalos de medições, e plataforma de reunião dos dados	206.960,80
Estabelecer o cronograma de implantação do monitoramento	258.701,00
Total de Investimentos (R\$)	1.159.047,10

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.11 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

O presente programa está estruturado em dois grandes componentes: Educação Ambiental e Comunicação Social.

2.3.11.1 Justificativas

Um Plano de Bacias do porte e da complexidade do que foi elaborado por este trabalho somente terá sucesso se contar com a participação ativa e consciente da sociedade das bacias hidrográficas envolvidas.

Caberá às comunidades residentes nas áreas urbanas e rurais da região de estudo um papel fundamental, tanto no que se refere à colaboração com as instituições responsáveis pelas ações previstas quanto no que diz respeito ao acompanhamento da implementação dessas ações e de seus resultados, conforme define o presente programa.

2.3.11.2 Componente 1: Educação Ambiental

Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental - PEA é propor ações educativas e informar os moradores dos municípios da área de estudo sobre a elaboração e a implementação do Plano de Bacias, oferecendo-lhes conceitos básicos, sensibilidades específicas e mobilizando sua vontade de alterar comportamentos, costumes e rotinas visando à redução dos processos, usos e costumes que afetam negativamente a qualidade dos recursos hídricos e seu uso racional. Entre estes, a contenção dos processos erosivos, a destinação adequada do lixo e esgotos, a redução dos impactos da urbanização sobre os sistemas de drenagem locais, a prevenção de moléstias relacionadas ao saneamento, a preservação do meio ambiente com a adequada proteção da flora e da fauna, a preservação dos meios de vida tradicionais que dependem da oferta de recursos naturais regionais e o uso sustentável dos mesmos.

O PEA estará fundamentado no conceito de desenvolvimento sustentável e nos dados levantados pelo Plano de Bacias.

São objetivos específicos do programa:

- ◆ Motivar os moradores da UGRHI Piraponema a adotarem atitudes, comportamentos e práticas adequadas à preservação do meio ambiente, à conservação dos recursos hídricos, além do saneamento básico, saúde pública e disposição de resíduos sólidos;
- ◆ Divulgar a legislação ambiental e de recursos hídricos, bem como o funcionamento das instituições públicas responsáveis pela implementação de obras, programas e fiscalização a elas relacionadas.

Premissas Básicas e Linhas de Ação do PEA

O PEA considera as seguintes determinações, referências e parâmetros, para se constituir e se desenvolver:

- ◆ Constituição Federal – Capítulo IV – Do meio ambiente, Art. 225, Inciso VI;
- ◆ Lei das Diretrizes e Bases para a Educação – LDB e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais;
- ◆ Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental;
- ◆ Política Nacional de Educação Ambiental.

O PEA, ao propor como seu alvo e partícipes principais os estudantes do Ensino Fundamental e adultos (a partir de 16 anos) moradores da UGRHI Piraponema, considera as concepções educacionais da UNESCO para o século XXI, especificamente os quatro pilares sobre os quais a educação precisa assentar-se:

- ◆ **1º Pilar** – Aprender a APRENDER. A vida moderna requer uma constante aprendizagem e reaprendizagem, daí a necessidade de aprender a aprender;
- ◆ **2º Pilar** – Aprender a FAZER. Recomenda que se estimule a fazer coisas dentro das condições da sociedade moderna. Não basta saber, é preciso saber fazer;
- ◆ **3º Pilar** – Aprender a CONVIVER. Recomenda-se o aprendizado da tolerância, com o que é diferente, em suma, a aceitação do outro e de suas diferenças;

- ◆ **4º Pilar** – Aprender a SER. Defende uma educação para a vida, o como viver com dignidade, buscando reconhecer o direito a essa dignidade dos demais convivas. Constitui a soma das aprendizagens anteriores.

O PEA terá suas linhas de ação baseadas ainda nas seguintes premissas básicas:

- ◆ Respeito às realidades locais, coletivas e individuais, econômicas e socioculturais;
- ◆ Mensurabilidade de resultados.

Como resultado primário do PEA, espera-se que para cada tema abordado, a comunidade seja capaz de compreender os conceitos básicos e que esteja orientada para a adoção de comportamentos compatíveis com os objetivos do programa. A partir do início do segundo ciclo, os gerentes do PEA deverão implementar programas de avaliação de resultados e revisão da metodologia, se necessário.

Propõem-se aqui, dentro da premissa da mensurabilidade, a pesquisa e a escolha de exemplos e situações nos quais o meio ambiente foi impactado por ações inadequadas, e exemplos de bons resultados obtidos através de mudanças de comportamento. A partir do segundo ciclo, a apresentação pedagógica desses exemplos deverá ser incorporada ao PEA e realizada através de material de fixação prazerosa e impactante, tais quais, fotos, vídeos, depoimentos (caso existam), permitindo rápida fixação e demonstrando a importância do acompanhamento e engajamento por parte da comunidade.

Estratégias de Implantação

Considerando que o PEA deverá ser aplicado a uma população de cerca de 1.450.000 habitantes (estimativa IBGE para o ano de 2015) e que programas deste alcance visam resultados de longo prazo, é preciso definir uma estratégia de implantação, que ao mesmo tempo maximize a alcance do projeto em termos do número de pessoas participantes, e proporcione uma efetiva incorporação de novos comportamentos ao longo do tempo.

Sugere-se neste projeto que sua implantação tire proveito dos resultados do Plano. O ÁGUASPARANÁ deverá recorrer à participação de outros órgãos públicos, a saber, as Secretarias de Educação e Saúde e órgãos da administração municipal para definição de

conteúdos específicos e mobilização dos funcionários públicos que serão estimulados a participar diretamente da implantação do PEA.

Salienta-se que, neste contexto, caberia à Secretaria Estadual de Educação e Secretarias Municipais de Educação a articulação, o planejamento, a confecção, distribuição e afixação de peças publicitárias bem como a mobilização de funcionários públicos por ocasião de cada campanha de comunicação, sempre com um acompanhamento por parte do ÁGUASPARANÁ, de modo a auxiliar no planejamento.

O PEA proposto será implantado em “ciclo” de 2 anos, de forma a permitir a incorporação das avaliações e aperfeiçoamentos que a equipe responsável julgar pertinente, e será desenvolvido em 4 etapas, a saber, preparação, desenvolvimento, avaliação, e correções, melhor delineadas a seguir:

- ◆ Preparação: abrange as atividades de definição de prioridades, pesquisa, preparação e avaliação do material, bem como a preparação de lideranças;
- ◆ Desenvolvimento: implantação do programa, geração e organização de dados, e acompanhamento;
- ◆ Avaliação: cada ciclo deverá ser avaliado semestralmente, de modo a perfazer quatro avaliações ao longo dos dois anos de cada ciclo;
- ◆ Correções: representam a adição de novas metas e prioridades, podendo resultar na alteração das etapas de preparação e desenvolvimento do ciclo seguinte.

Público Alvo

O público-alvo do PEA será composto pelos residentes na UGRHI Piraponema pertencentes à faixa etária acima de 10 anos, divididos, para efeitos metodológicos, em três grandes grupos, a saber:

- ◆ **Grupo A**: residentes em idade escolar nas classes de 6ª série até o final do ensino fundamental (11 a 15 anos), matriculados na rede de ensino da cidade;
- ◆ **Grupo B**: jovens e adultos (acima de 16 anos), com ênfase naqueles que participam de entidades, programas e projetos coletivos;

- ◆ **Grupo C:** população residente nos assentamentos de reforma agrária, terras indígenas, e outros produtores rurais.

Estimativa de Custos - Componente Educação Ambiental

O Quadro 2.12 sintetiza os custos estimados para a implementação do Componente 1 – Programa de Educação Ambiental

QUADRO 2.12 - RESUMO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA UM CICLO DE 2 ANOS DO PEA

Atividade	Valor Total (R\$)
Seminários para professores	70.180,00
Cartilhas	102.473,00
Cartazes	87.353,00
Folder	266.623,00
Panfletos	580.048,00
Campanha de Rádio	576.766,00
Apoio à instalação de Rádios Comunitárias	219.600,00
Campanhas de TV	1.709.734,00
Total	3.612.777,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

2.3.11.3 Componente 2: Programa de Comunicação Social

Objetivos

Este Programa de Comunicação Social - PCS tem por objetivos:

- ◆ Dar divulgação aos objetivos do Plano de Bacias;
- ◆ Contribuir para a mobilização e participação da população na elaboração dos diversos projetos integrantes do Plano;
- ◆ Dar divulgação às ações e metas alcançadas no âmbito do Plano;
- ◆ Dar transparência aos investimentos públicos realizados pelo Plano, em associação com as metas alcançadas;
- ◆ Permitir que a população acompanhe e fiscalize a execução dos gastos, as etapas do programa e registre os benefícios obtidos.

Etapas de Implementação

Período 2017-2021: Divulgação das metas alcançadas para:

2017:

- ◆ Divulgação da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento, realizada através de *outdoors* em cada município conforme o respectivo Plano for concluído ou revisado, e através da imprensa em geral da conclusão dos Planos em todos os municípios (*press release*);
- ◆ Edital de convocação pública para cadastramento/ atualização de usuários de recursos hídricos mediante o uso de jornais de grande circulação – Diário Oficial.

2018:

- ◆ Divulgação dos planos de recuperação das áreas degradadas;
- ◆ Divulgação do número de ligações domiciliares feitas à rede de esgotos até 2018, mediante jornais de grande circulação e imprensa em geral (*press release*);
- ◆ Divulgação dos municípios para os quais foram concluídos os projetos de engenharia de coleta e tratamento de esgotos (*press release*);
- ◆ Divulgação da inauguração das novas estações de monitoramento hidroclimatológico e de amostragem da qualidade da água (*press release*);
- ◆ Divulgação para concurso público para o ÁGUASPARANÁ (*press release e Diário Oficial*);
- ◆ Divulgação do comitê Piraponema, sendo este para acompanhamento da implementação das ações do presente Plano (*press release*);
- ◆ Divulgação da implantação do sistema integrado de outorga de recursos hídricos e licenciamento ambiental (*press release*);
- ◆ Divulgação da Operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos nas bases recomendadas pelo presente Plano (*press release*);

2019:

- ◆ Divulgação do zoneamento das áreas de risco de cheia, se possível com antecipação das medidas de proteção da população nelas residente, através da grande imprensa (*press release*). Se as medidas de proteção da população foram divulgadas simultaneamente, realizar reuniões nas comunidades afetadas para esclarecimento e adesão.

2021:

- ◆ Divulgação da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento para os municípios não atendidos em 2017, realizada através de *outdoors* em cada município conforme o respectivo Plano for concluído ou revisado, e através da imprensa em geral da conclusão dos Planos em todos os municípios (*press release*);
- ◆ Veiculação das peças de comunicação do Plano de Educação Ambiental (Grupo B – adultos das áreas urbanas, e Grupo C – comunidades rurais);
- ◆ Divulgação da Cobrança pelo Uso da Água através de reuniões nas comunidades para divulgação, esclarecimentos e adesão. Também será divulgada junto aos meios de comunicação (*press release*);
- ◆ Divulgação do conjunto de metas alcançadas e valor dos investimentos realizados (*press release*) através da internet (site do ÁGUASPARANÁ com link para os municípios e respectivas metas alcançadas);
- ◆ Implantação de Banco de Dados aberto à consulta pública através da internet, reunindo o conjunto das informações sobre objetivos, metas alcançadas, próximos passos, investimentos realizados, investimentos futuros e respectivos objetivos, órgãos responsáveis, órgãos de acompanhamento e fiscalização, dúvidas frequentes, dados para comunicação, reclamações e denúncias.

Período 2022-2030: Divulgação das metas alcançadas para:

2021:

- ◆ Divulgação da delimitação e mapeamento das APPs a serem recuperadas e respectivas restrições aos usos do solo através da grande imprensa (*press release*) e material específico para comunidades afetadas (folders), além do Banco de Dados. Se necessário, deverão ser realizadas reuniões com as comunidades afetadas;
- ◆ Divulgação dos resultados das ações de recuperação de áreas degradadas através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação deverá ser repetida a cada cinco anos;
- ◆ Divulgação da criação dos grupos gestores das Unidades de Conservação, enfatizando a importância e características das mesmas. A divulgação será mediante a grande imprensa (*press release*) e o Banco de Dados, com repetição a cada nova designação, se houver;
- ◆ Divulgação do número e identificação dos municípios beneficiados pela elaboração e implantação dos projetos de coleta e tratamento de esgotos, inclusive a construção de fossas sépticas em áreas rurais, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação dos resultados e a atualização do Banco de Dados serão realizados anualmente;
- ◆ Divulgação anual da área recuperada de matas ciliares, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação anual da implantação de programas de coleta seletiva nos municípios e seus resultados, mediante a grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação da implantação de novas estações hidroclimáticas, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação anual dos resultados dos projetos de redução das perdas de água, mediante a grande imprensa (*press release*) e outdoors nos municípios beneficiados, além do uso do Banco de Dados;

- ◆ Divulgação dos resultados dos planos de reassentamento para a população residente em áreas sujeitas a riscos de enchentes, mediante a grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. O processo deverá ser repetido sempre que uma nova comunidade for atendida;
- ◆ Projetos e obras para extensão ou recuperação dos sistemas de abastecimento de água e para implantação de tratamento de água: divulgação dos resultados até 2021 através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. Se os resultados forem significativos, utilizar *outdoors* nos municípios. Atualizar dados anualmente;
- ◆ Divulgação da avaliação do primeiro ciclo do Programa de Educação Ambiental, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação será repetida a cada ciclo de dois anos.

Estimativa de Custos:

A estimativa de custos para implementação do PCS se mostra de difícil orçamentação no momento, tendo em vista depender de custos decorrentes de atividades desenvolvidas por terceiros, e que dependem, ainda, de um cronograma que somente pode ser definido à medida em que as ações objeto de divulgação sejam gradativamente implementadas na prática.

Dessa forma, previu-se uma verba anual estimativa para as atividades previstas, de R\$ 300 mil/ano.

2.3.12 Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ

2.3.12.1 Justificativa

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/PR) é composto pelos seguintes órgãos:

- ◆ Órgão colegiado deliberativo e normativo central: Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR;
- ◆ Órgão executivo coordenador central: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA;

- ◆ Órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacia hidrográfica do Estado: Comitês de Bacia Hidrográfica; e
- ◆ Unidades de apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacia Hidrográfica: Gerências de Bacia Hidrográfica.

Tendo em vista que as instâncias decisórias e entidades existentes do SEGRH/PR devem promover ações que garantam eficiência, eficácia e efetividade de sua atuação, considerando os diversos encargos, competências e atribuições, é necessário fortalecer as bases institucionais do Sistema, de modo a conferir consistência, sustentação e autonomia, viabilizando resultados substantivos para a gestão dos recursos hídricos.

O Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ) é uma autarquia vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente, e foi criado visando substituir a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA). Compete ao Instituto, a gestão do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR, de modo a fornecer suporte institucional e técnico à efetivação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 12.726/99, dentre os quais, o planejamento e execução de ações e projetos de proteção, conservação, recuperação e gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de maneira a garantir aspectos quantitativos e qualitativos das águas, monitoramento da qualidade e quantidade etc.

Vale destacar que o ÁGUASPARANÁ também cumpre a função de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, integrado pelos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, considerando os termos da Lei nº 11.445/07.

As leis que instituíram as políticas de recursos hídricos no País são relativamente recentes, sob o ponto de vista de sua completa implementação. O modelo dessas políticas é inovador, pois estabelece a bacia hidrográfica como o núcleo de planejamento e gestão dos recursos hídricos, explicita o valor econômico da água em função de ser um recurso limitado, fixa o uso prioritário da água em caso de escassez, evidencia o uso múltiplo das águas como um princípio a ser observado na gestão, além de preconizar a

descentralização da gestão e a participação, além do Poder Público, dos usuários e das comunidades nas decisões acerca do planejamento.

Ou seja, os Estados e a União, detentores do domínio da água, deixam de ter exclusividade nas decisões, sobretudo a respeito do planejamento, e passam a compartilhar essas funções com os representantes dos órgãos colegiados – Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Comitês de Bacia Hidrográfica.

É, portanto, necessário que os órgãos e entidades de gestão e controle dos recursos hídricos estejam organizados para atender a essa nova demanda, com um corpo técnico formado para tanto e em número suficiente para atender às necessidades.

2.3.12.2 Objetivos

É objetivo do presente programa apresentar recomendações para aprimorar o desempenho das funções do ÁGUASPARANÁ legalmente estabelecidas, considerando, também, em paralelo, a atuação do Comitê de Bacia do Piraponema, que pode colaborar para esse aprimoramento, dadas as suas atribuições legais.

2.3.12.3 Medidas Propostas

► ***Instituto das Águas do Paraná - ÁGUASPARANÁ***

O maior problema identificado consiste na falta de pessoal concursado para cumprir determinadas atribuições do ÁGUASPARANÁ, o que retarda o avanço na implementação da política de recursos hídricos. Dessa forma, entende-se que há necessidade de incrementar o quadro de pessoal da Autarquia, em especial atenção aos departamentos da Diretoria de Planejamento e Controle do Uso das Águas.

Um ponto a destacar, além da concessão das outorgas, é a necessidade de fiscalização do cumprimento tanto da legislação geral como das condições específicas de cada outorga. Essa fiscalização deve ser efetuada por pessoal treinado, pois se um auto de infração, por ser um ato administrativo, contiver vício, ele será anulado e não haverá punição para o infrator. A fiscalização deve ser sistemática, calculando-se que um servidor poderá efetuar uma ou duas fiscalizações por dia.

Dessa forma, o número total de fiscais do ÁGUASPARANÁ deverá ser compatível com o número de empreendimentos detentores de outorga, para que se calcule um número razoável de pessoas, destinadas unicamente a proceder à fiscalização.

Recomenda-se, assim, com base no que foi antes mencionado, que seja estimado o número de profissionais a serem contratados pelo AGUASPARANÁ para complementar o seu quadro atual de funcionários, de modo a fazer frente às necessidades das atividades de fiscalização, devendo ser considerado que se espera que o número de usuários de água cadastrados e outorgados venha a ser crescente, com o passar do tempo.

► **Estruturação dos Comitês de Bacia Hidrográfica**

Um ponto que chama a atenção é o fato de que todos os comitês de bacia hidrográfica do Estado estão instituídos, porém, ainda carecem de estruturação para uma atuação mais efetiva.

Neste âmbito, tem-se que a dificuldade está no trabalho de campo, pois devem ser feitas várias reuniões na bacia hidrográfica com as pessoas físicas e jurídicas interessadas na gestão das águas, criando, ao longo do tempo, um acordo firme e duradouro sobre o funcionamento do comitê. Em verdade, o sucesso de um comitê passa pelo esforço inicial do Estado, agregando as pessoas chave na bacia hidrográfica e negociando a implantação efetiva do comitê pela atuação real dos seus membros.

O Estado, assim, de instituidor do Comitê, passa a exercer uma função de monitoramento e cooperação técnica, fornecendo a base conceitual e as informações necessárias para a tomada das diversas decisões que se encontram a cargo dos comitês, como já mencionado anteriormente.

Além dos Comitês de Bacia Hidrográfica, o Estado do Paraná possui as Gerências de Bacias Hidrográficas, com funções de Agências de Água, que atuam como Secretaria Executiva dos respectivos Comitês, sendo unidades de execução descentralizadas do ÁGUASPARANÁ.

As Gerências de Bacias Hidrográficas possuem área de atuação na respectiva ou respectivas Bacias Hidrográficas, cujos corpos d'água sejam de domínio do Estado do

Paraná ou em Bacias Hidrográficas de corpos d'água de domínio da União, por delegação desta.

As competências do comitê e gerências se assemelham, de modo que ambos os órgãos devem estar bem estruturados para que a gestão dos recursos hídricos seja mais eficiente.

▶ **Fundo Estadual de Recursos Hídricos**

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos, instituído pelo Decreto nº 4.647/2001, destina-se à implantação e ao suporte financeiro, de custeio e de investimentos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos- SEGH/PR.

Não estando implantada a cobrança na UGRHI Piraponema (no estado do Paraná, o início de implantação da cobrança deu-se na bacia do Alto Iguaçu, em 2013), não há que se falar nesse recurso, no momento. Todavia, os recursos provenientes da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos para a geração de energia elétrica, havendo regulamentação para tanto, poderiam ser uma grande contribuição para o avanço, no Estado do Paraná, da implantação da Política de Recursos Hídricos.

▶ **Resumo das Propostas**

A partir das considerações efetuadas anteriormente, sugerem-se, a seguir, propostas concretas julgadas necessárias para um fortalecimento institucional do ÁGUASPARANÁ, e o aprimoramento da implantação da Política de Recursos Hídricos no Estado do Paraná e na UGRHI Piraponema.

- Realização de concurso público para a contratação de técnicos para o Departamento de Outorga e Fiscalização de Recursos Hídricos, com ênfase na contratação de profissionais para a Seção de Fiscalização de Recursos Hídricos, considerando que o servidor pode efetuar de uma a duas fiscalizações por dia;
- Buscar uma estratégia de proposta de lei para regulamentar o encaminhamento dos recursos financeiros provenientes da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos para a geração de energia elétrica, para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, bem como rever o modelo institucional existente, de modo que

os Comitês possam indicar o plano de aplicação de seus recursos nas respectivas bacias;

- Obtenção de aprovação, pelo CERH, do enquadramento dos corpos hídricos do Piraponema;
- Atualização e manutenção do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- Realização de chamamento público para a declaração de usos dos recursos hídricos;
- Implantação de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em todas as bacias do Estado do Paraná, incluindo a UGRHI Piraponema;
- Implantação de sistema integrado de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, devidamente compatibilizados com sistemas correlacionados de licenciamento ambiental;
- Desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a importância econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção de águas;
- Implementação de melhorias na estruturação e atuação do CBH Piraponema.

2.3.12.4 Estimativa de Custos

Os custos relativos à contratação de pessoas foram obtidos a partir do cálculo do valor dos atuais salários, multiplicado pelo número de pessoas a serem contratadas. Como exemplo, no caso dos fiscais, foi considerado o número de usuários outorgados e duas fiscalizações a serem realizadas por dia, em períodos bimestrais. Para esse perfil estima-se um custo adicional anual de R\$ 3.520.000,00 conforme detalhado no Anexo I.

2.3.12.5 Cronograma Físico

Considerando que o ÁGUASPARANÁ continuará atuando como órgão executivo do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR, e que o processo de implementação da política de recursos hídricos encontra-se em pleno andamento, sugere-se um horizonte de tempo de seis anos em que se cumpram os objetivos apontados, conforme Quadro 2.13.

QUADRO 2.13 – CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL DO ÁGUASPARANÁ

Atividade	Curto Prazo até 2018	Médio Prazo até 2022
Realizar chamamento público para a declaração de usos dos recursos hídricos	x	
Atualizar e manter o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	x	x
Implantar sistema integrado de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, devidamente compatibilizado com sistema correlacionado de licenciamento ambiental	x	
Obter aprovação, pelo CERH, do reenquadramento dos corpos hídricos do Piraponema	x	
Realizar concurso público para a contratação de técnicos para o Departamento de Outorga e Fiscalização de Recursos Hídricos, com ênfase na contratação de profissionais para a Seção de Fiscalização de Recursos Hídricos	x	
Implementar melhorias na estruturação e atuação do CBH Piraponema	x	
Ajustar a regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos para vincular a compensação financeira ao Fundo, e a partir daí aos comitês, que aprovarão um plano de aplicação para tais recursos	x	
Implementar a operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos	x	
Desenvolver programa de comunicação social sobre a importância econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção de águas	x	
Implantar a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em todas as bacias do Estado do Paraná, incluindo a UGRHI Piraponema	x	x

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

3. PLANO DE INVESTIMENTOS

3.1 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS

O montante de investimentos por todo horizonte de planejamento é da ordem de R\$ 1,8 bilhões, considerando todos os estudos e programas definidos para a UGRHI Piraponema. O Quadro 3.1 demonstra todos os investimentos divididos entre os estudos e programas propostos.

QUADRO 3.1 – AÇÕES E CUSTOS DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS POR ESTUDO OU PROGRAMA

Programas	Investimentos Totais (R\$)
Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica	2.839.000,00
Programa para Redução de Perdas e Desperdícios de Água	43.884.518,04
Estudos para Uso Adequado de Irrigação de menor consumo	872.441,15
Programa de Redução de Cargas Poluentes	1.734.573.320,64
Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária	678.511,70
Estudos de Conservação Ambiental	2.076.503,04
Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis	1.348.389,18
Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico	2.994.460,00
Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais	3.766.000,00
Estudo de Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas	1.159.047,10
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	29.489.439,00
Programa de Fortalecimento Institucional do ÁGUASPARANÁ	49.280.000,00
Total de Investimentos (R\$)	1.872.961.629,85

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

3.2 CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DOS ESTUDOS E PROGRAMAS

A rigor todos os estudos e programas propostos são prioritários e não comparáveis entre si mediante a adoção de critérios comuns (condição obrigatória numa avaliação multicriterial). Numa primeira avaliação poderiam ser definidos como prioritários aqueles que implicam menores investimentos, sob a perspectiva que os recursos advindos da cobrança não se efetivarão no curto prazo. Há que se considerar, no entanto, que as receitas provenientes da cobrança, isoladamente, não farão frente a todos investimentos previstos no Plano das Bacias da UGRHI Piraponema.

Por outro lado a complexidade das ações e intervenções propostas não estão necessariamente sob a governança do setor de recursos hídricos, pois envolvem múltiplos agentes e atores sob os quais não se tem a priori o comando e controle, a

exemplo das ações estruturais como programa de redução de perdas e de cargas orgânicas.

Isto posto propõe-se **priorizar ações de gestão** visando reduzir a necessidade de intervenções estruturais e correspondentes investimentos necessários, e sinalizar novas ações a serem propostas na revisão do plano.

3.3 DEFINIÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS PRIORITÁRIOS

Conforme proposto no item anterior pode-se considerar como prioritários os seguintes estudos e programas:

1. Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica
6. Estudos de Conservação Ambiental
8. Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico
9. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
10. Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas
11. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
12. Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ

A hierarquização desses estudos e programas também apresenta as mesmas dificuldades da priorização, visto a igual importância dos mesmos. Sem dúvida alguma o programa de fortalecimento institucional deve ser considerado em primeiro lugar. Ainda à luz do critério proposto anteriormente o monitoramento quantitativo e qualitativo (programas 8, 9 e 10) vem a seguir assim como a capacitação e a comunicação (programa 11). Finalmente devem ser considerados os estudos sobre aumento da disponibilidade hídrica (1), visando definir ações e intervenções para equacionar a criticidade quanto à quantidade, e conservação ambiental (6), que prioriza os mananciais superficiais de abastecimento público, e as áreas de recarga dos aquíferos.

Os demais programas, não menos importantes, envolvem outras instituições e operadores dos sistemas de saneamento (estaduais ou municipais ou privados) e deverão ser amplamente discutidos visando à aderência ao Plano.

3.4 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O Quadro 3.2 ilustra a distribuição da implantação dos estudos e programas ao longo dos 14 anos de horizonte de planejamento, de acordo com a hierarquização em curto, médio e longo prazo.

QUADRO 3.2 – CRONOGRAMA DAS AÇÕES AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DE ACORDO COM A HIERARQUIZAÇÃO PROPOSTA

Programas	Ações	Responsáveis pelo investimento	Investimentos (R\$)			Total (R\$)
			Curto Prazo Até 2018	Médio Prazo Até 2022	Longo Prazo Até 2030	
Estudos e Projetos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica	Estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões	ÁGUASPARANÁ	1.498.000,00	-	-	1.498.000,00
	Estudo da viabilidade do uso da água subterrânea		1.341.000,00	-	-	1.341.000,00
Programa para Redução de Perdas e Desperdícios de Água	Plano de Redução de Perdas	Operadoras dos Serviços de Água e Esgoto	1.866.825,76	-	-	1.866.825,76
	Ações de redução de perdas		8.214.033,36	9.707.493,97	19.414.987,94	37.336.515,28
	Implantação de sistemas de coleta e reaproveitamento de água de lavagem dos filtros e decantadores das Estações de Tratamento de Água		131.949,93	263.899,87	-	395.849,80
	Programa de Uso Racional		612.189,60	1.224.379,20	2.448.758,40	4.285.327,20
Estudos e Projetos para Uso de Adequado de Irrigação de menor consumo	Diagnóstico da Eficiência da Irrigação Utilizada	ÁGUASPARANÁ, EMBRAPA, EMATER, empreendedores privados, universidades e prefeituras	415.170,60	-	-	415.170,60
	Definição e Promoção das Novas Alternativas Aplicáveis		457.270,55	-	-	457.270,55
Programa de Redução de Cargas Poluentes	Redução de carga poluidora em áreas urbanas	Operadoras dos Serviços de Água e Esgoto	43.715.092,09	90.552.690,75	560.750.366,86	695.018.149,70
	Redução de carga poluidora em áreas rurais	FUNASA	1.431.800,00	2.863.600,00	5.727.200,00	10.022.600,00
	Redução de carga poluidora em áreas industriais	Indústrias	147.076.081,56	294.152.163,13	588.304.326,25	1.029.532.570,94
Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária	Diagnóstico da Geração de Cargas poluentes pela atividade pecuária intensiva ou leiteira	Empreendedores privados, universidades, EMBRAPA, EMATER, AGUASPARANÁ e prefeituras	-	322.313,40	-	322.313,40
	Definição e Promoção das Novas Alternativas Aplicáveis		-	356.198,30	-	356.198,30
Projeto de Conservação Ambiental	Estudo para Proteção e Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Nascentes	SEMA, IAP, ÁGUASPARANÁ, SANEPAR, IAPAR e EMATER	389.424,20	-	-	389.424,20
	Proteção e Criação de Unidades de Conservação	SEMA e IAP	1.001.886,84	-	-	1.001.886,84
	Estudos para Recuperação de Áreas Degradadas	SEMA, IAP, IAPAR, EMATER e INCRA	685.192,00	-	-	685.192,00
Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis	Zoneamento de áreas inundáveis	ÁGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais, Defesa Civil do Estado e DER-PR	337.097,30	-	-	1.348.389,18
	Cadastro das áreas de risco		337.097,30	-	-	
	Demarcação de áreas para amortecimento de cheias		337.097,30	-	-	
	Elaboração do Plano de remoção e reassentamento		337.097,30	-	-	
Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico	Ampliação do Monitoramento Fluviométrico	ÁGUASPARANÁ	180.900,00	-	-	180.900,00
	Ampliação do Monitoramento Pluviográfico		7.650,00	107.100,00	-	114.750,00
	Ampliação do Monitoramento Climatológico e implantação de telemetria		-	-	526.810,00	526.810,00
	Operação e Manutenção da rede de monitoramento		310.285,71	620.571,43	1.241.142,86	2.172.000,00
Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais	Ampliação do Monitoramento da qualidade da água destinado ao abastecimento público	ÁGUASPARANÁ	138.000,00	-	-	138.000,00
	Ampliação do Monitoramento da qualidade da água destinado aos lançamentos urbanos		-	1.060.000,00	-	1.060.000,00
	Ampliação do Monitoramento da qualidade da água destinado a identificar impactos nas unidades de conservação e áreas indígenas		-	-	2.568.000,00	2.568.000,00
Estudo de Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas	Implantação de rede de monitoramento quanti-qualitativo dos aquíferos	ÁGUASPARANÁ	1.159.047,10	-	-	1.159.047,10
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEA & CS)	Programa de Educação Ambiental	ÁGUASPARANÁ	3.612.777,00	7.225.554,00	14.451.108,00	25.289.439,00
	Programa de Comunicação Social		600.000,00	1.200.000,00	2.400.000,00	4.200.000,00
Programa de Fortalecimento Institucional do ÁGUASPARANÁ	Estruturação do ÁGUASPARANÁ	ÁGUASPARANÁ	7.040.000,00	14.080.000,00	28.160.000,00	49.280.000,00
Total de Investimentos (R\$)			223.232.965,50	423.807.321,19	1.225.921.343,17	1.872.961.629,85

Elaboração: ENGEORPS, 2016

Dentre as ações propostas, o Programa de Redução de Cargas Poluentes é o que demanda maior aporte financeiro, sendo responsável por 92,6% do valor total, seguido pelos Programas de Fortalecimento Institucional do ÁGUASPARANÁ e de Redução de Perdas e Desperdícios de Água, que demandam respectivamente 2,6% e 2,3%. A Figura 3.1 ilustra a divisão de todos os estudos, projetos e programas.

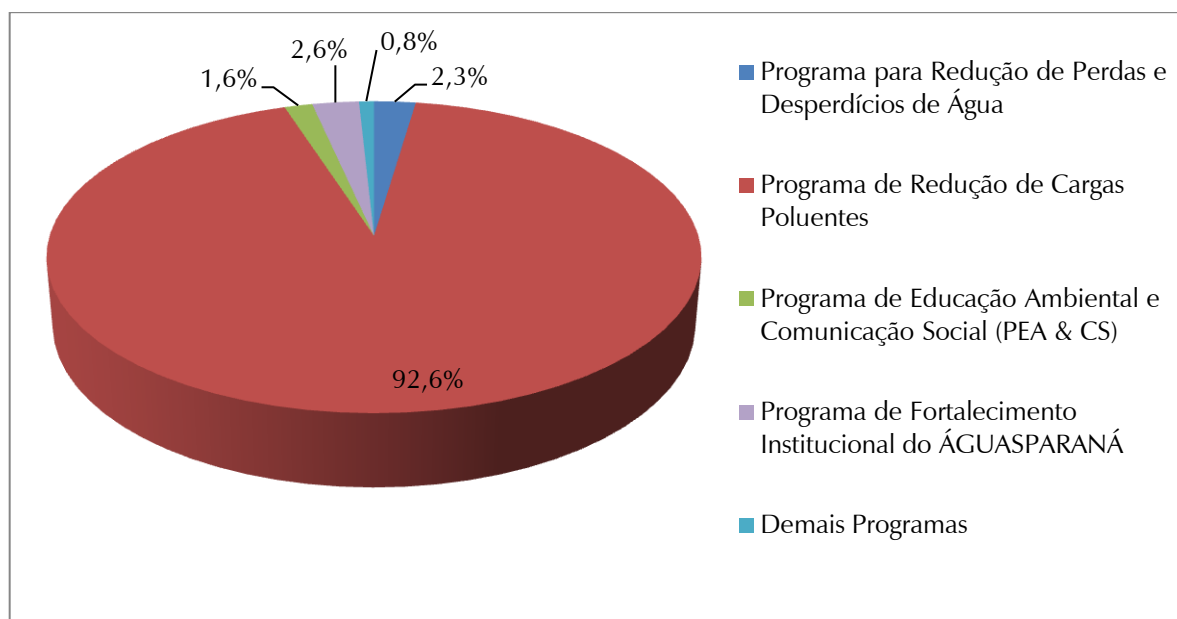


Figura 3.1 – Distribuição dos custos por estudos, projetos e programas

Dentre os estudos e programas o ÁGUASPARANÁ é responsável direto por 4,8% do valor total de investimento. Outros agentes, tais como as operadoras dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário respondem por 95,0% e as ações mistas, com responsabilidade do ÁGUASPARANÁ e também de outras fontes o investimento ficou em 0,3% do valor total. A Figura 3.2 ilustra a distribuição dos investimentos pelos responsáveis pela execução.

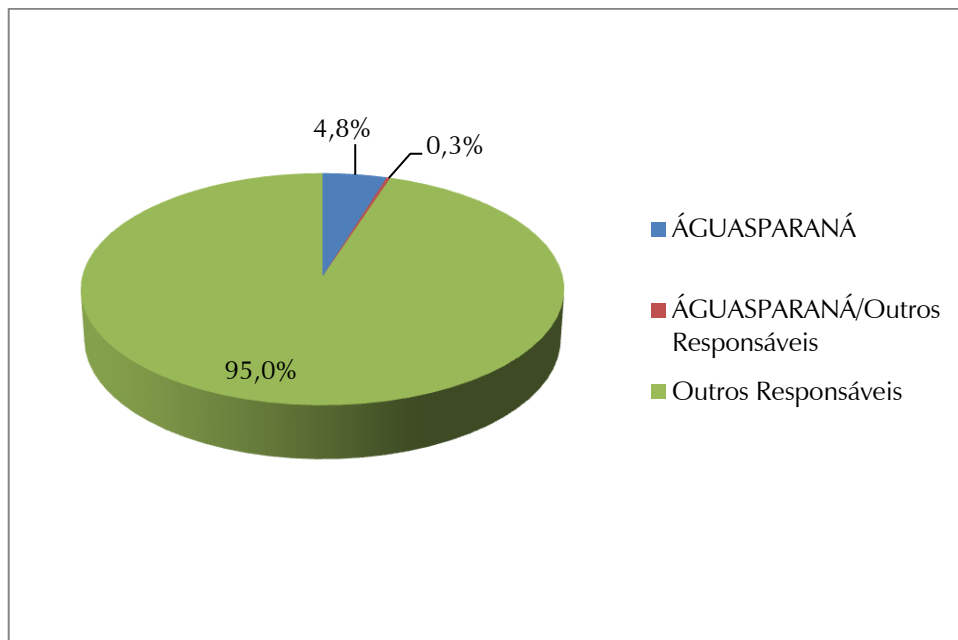


Figura 3.2 – Distribuição dos investimentos pelos responsáveis de execução

Observa-se que os investimentos próprios do ÁGUASPARANÁ, correspondem o montante de R\$ 89,5 milhões. Desse valor total, cerca de 18% deverá ser aplicado em curto prazo (até 2018), 27% em médio prazo (até 2022) e 55% em longo prazo (até 2030). A Figura 3.3 ilustra os valores de investimentos sob responsabilidade do ÁGUASPARANÁ por todo horizonte de planejamento

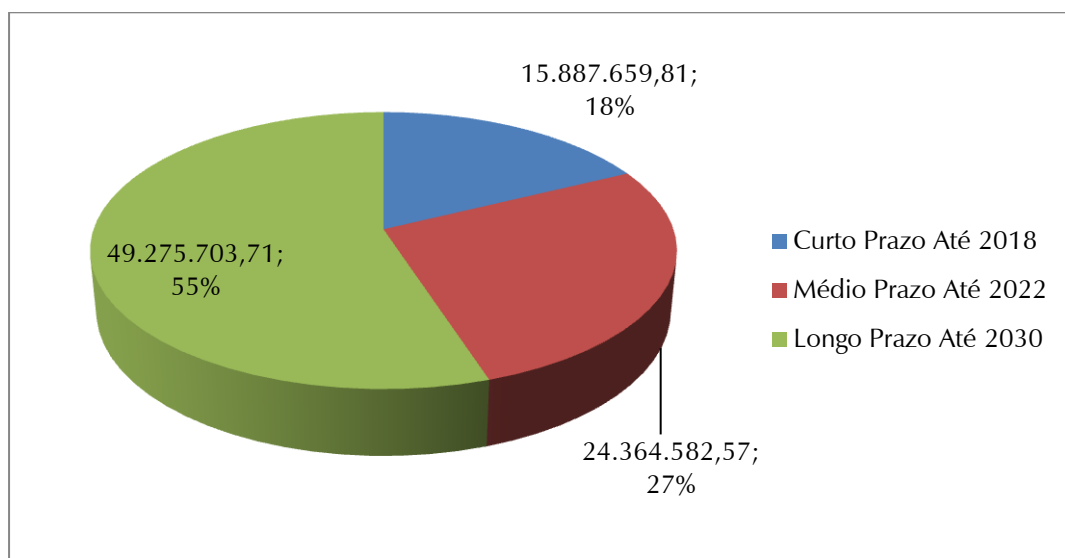


Figura 3.3 – Investimentos sob responsabilidade do ÁGUASPARANÁ

4. INDICADORES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

4.1 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO

Compreende a proposição de indicadores para avaliação e monitoramento das ações a serem implementadas no Plano das Bacias da UGRHI Piraponeza, de forma a subsidiar a proposta de um Sistema de Gerenciamento Orientado por Resultados – SIGEOR, análogo ao proposto para o Plano Nacional de Recursos Hídricos⁶.

O objetivo geral do PNRH é estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as demandas e considerando a água como elemento estruturante para implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

Além do objetivo geral, o PNRH apresenta 3 objetivos estratégicos ou finalísticos, que devem ser alcançados por meio da implementação dos programas e subprogramas que integram a estrutura concebida, a saber:

- ◆ Melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e em quantidade;
- ◆ Redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos críticos hidrológicos; e
- ◆ Percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.

A implementação do Plano de Bacias da UGRHI Piraponeza deverá ser feita mediante um conjunto abrangente e estruturado de intervenções governamentais e sociais, tendo como objetivos estratégicos garantir a gestão integrada dos recursos hídricos, articulando e compatibilizando os processos de garantia da oferta de água, em quantidade e qualidade, e a racionalização do uso dos recursos hídricos, nas bacias componentes da UGRHI Piraponeza.

⁶ Informe SIGEOR/PNRH 2009

Essas intervenções foram ordenadas e apresentadas em forma de ações organizadas em Estudos e Programas, que terão por objetivo promover a gestão adequada dos recursos hídricos, incluindo ações que visam o uso racional da água, bem como ações destinadas a um maior monitoramento quali-quantitativo da mesma. Todas as intervenções foram adequadas para um horizonte de planejamento até o ano de 2030.

A implementação das ações propostas no Plano de Bacias da UGRHI Piraponema e o sucesso das intervenções por ele preconizadas será fruto dos esforços a serem desenvolvidos tanto pelo Comitê de Bacia (e Gerências de Bacia) como pelo ÁGUASPARANÁ e demais órgãos do governo, pela iniciativa privada e pelo conjunto da sociedade civil, atuando de forma articulada e vigilante.

Ao longo de todo o horizonte temporal definido para materialização do Plano de Bacias da UGRHI Piraponema, o ÁGUASPARANÁ e os Comitês deverão promover a integração entre as diversas instâncias e entidades envolvidas em cada uma das ações propostas, bem como contribuir para viabilizar o fluxo de recursos financeiros necessários à execução do Plano.

Dentre as demais instituições que participam concretamente na implementação das ações definidas pelo Plano destaca-se a SANEPAR, concessionária dos serviços de saneamento em significativo número de municípios da UGRHI Piraponema, o IAP – Instituto Ambiental do Paraná, como órgão gestor do meio ambiente, e as Prefeituras Municipais, que exercerão papel relevante para viabilização das propostas que podem e devem ser consolidadas a partir de esforços conjuntos.

O Plano de Bacias da UGRHI Piraponema está estruturado para o alcance de metas a serem cumpridas até o ano de 2030, que dependem da implementação de ações preestabelecidas, organizadas em estudos e programas. Dessa forma, por se tratar de instrumento de planejamento de longo prazo, cuja implementação envolve a atuação integrada de diferentes instituições, esferas de governo e da sociedade, o Plano deve ser permanentemente avaliado e monitorado, para que não se esvazie e resulte efetivamente nos benefícios esperados, no tempo e no espaço.

E para que esse monitoramento possa ser objetivo e concreto, é necessário dispor de indicadores de fácil mensuração, completando-se o processo desejado, ilustrado na Figura 4.1.

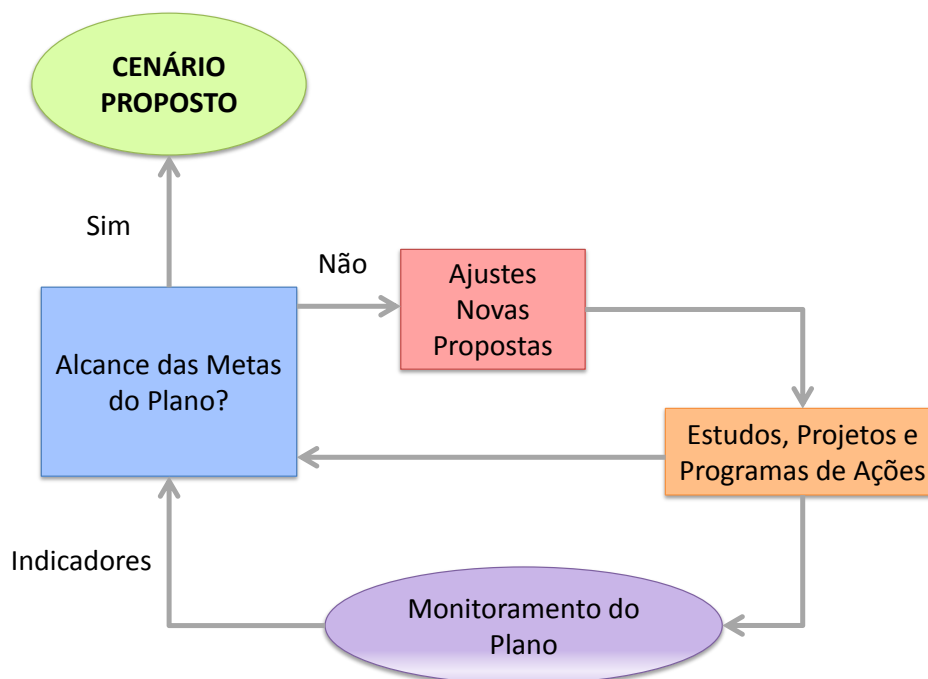


Figura 4.1 – Processo de Avaliação e Monitoramento do Plano

O objetivo geral do monitoramento proposto é o acompanhamento da implementação de todos os estudos e programas previstos, propondo correções de rumo e ajustes metodológicos, sempre que necessário, além de assegurar fluxo financeiro compatível com a materialização das medidas estruturais e não estruturais propostas no âmbito do Plano de Bacias da UGRHI Piraponea.

São objetivos específicos do monitoramento:

- ◆ Monitorar o alcance das metas previstas em todos os estudos e programas;
- ◆ Avaliar os resultados práticos das ações propostas mediante análise de indicadores específicos;
- ◆ Identificar e propor ajustes no planejamento das ações ou medidas adicionais, em tempo hábil, caso se verifique que as metas estabelecidas não estejam sendo alcançadas ao longo do tempo;

- ◆ Registrar os resultados do Plano em Sistema Informatizado, de forma que eles possam ser constantemente avaliados e atualizados não somente pelo ÁGUASPARANÁ como também por todos os demais atores envolvidos;
- ◆ Acompanhar a alocação e aplicação de recursos, visando à implementação continuada das ações propostas.

A implantação do monitoramento do Plano está definida segundo duas grandes vertentes:

- ◆ Avaliação dos resultados do Plano em termos de aspectos técnicos e socioambientais, refletidos pelos benefícios do conjunto de ações definidas; e
- ◆ Avaliação da destinação e uso dos recursos financeiros necessários para implementação das ações propostas.

As ações para monitoramento dos benefícios do Plano contemplam o monitoramento dos indicadores associados às metas do Plano, para cujo alcance foram propostos os diversos estudos e programas antes definidos.

O monitoramento do Plano deverá ser implementado ao longo de todo o horizonte de projeto, ou seja, até o ano de 2030. Caso a materialização das ações propostas se prolongue para além desse horizonte, o monitoramento deverá ser mantido.

Sugere-se que seja implantado, no ÁGUASPARANÁ, um sistema computacional para acompanhamento do desenvolvimento do Plano das Bacias da UGRHI Piraponema, que seja de fácil estruturação e manipulação, permitindo o registro dos resultados alcançados para atendimento às metas anteriormente definidas.

Uma vez definido o conjunto de indicadores, tal como proposto no item 4.2 a seguir, o sistema poderá ser alimentado e atualizado periodicamente, possibilitando a análise permanente do desenvolvimento prático dos programas e ações previstas.

Os relatórios gerados pelo sistema deverão ser analisados em presença dos recursos financeiros destinados para a implementação de cada programa, permitindo uma avaliação global do Plano, em termos de eficiência e compatibilidade com a destinação das verbas previstas e efetivamente alocadas a cada ação programada.

4.2 INDICADORES DE AVALIAÇÃO

Para que haja uma gestão eficaz dos recursos hídricos, é reconhecida a necessidade de definição, utilização e validação de uma série de indicadores de referência, cuja seleção deve visar indicadores cientificamente corretos, relevantes e confiáveis, sendo de fácil compreensão pelos agentes envolvidos.

A avaliação dos mesmos deve ser capaz de identificar a evolução ocorrida ao longo do tempo, de modo que os indicadores sejam sensíveis às mudanças decorrentes de pressões ou respostas, ser mensurável e atualizável periodicamente, devem basear-se em dados e informações existentes de qualidade, e, por fim, serem comparáveis com valores referenciais.

A responsabilidade pela implantação das medidas previstas para monitoramento do Plano de Bacias da UGRHI Piraponema é do ÁGUASPARANÁ, devendo ser compartilhada, onde aplicável, com as demais instituições envolvidas nas ações recomendadas pelos programas anteriormente descritos, no que se refere à alimentação do Banco de Dados e da manipulação conjunta do Sistema Informatizado que deverá ser implantado nos servidores do ÁGUASPARANÁ.

A seguir, apresenta-se ficha síntese dos indicadores propostos, como sugestões iniciais, de modo que após a implementação do Plano e as respectivas avaliações, novos parâmetros poderão ser acrescentados, bem como os existentes poderão ser complementados e/ou retirados, conforme necessidade identificada.

Há que se destacar que o monitoramento dos indicadores de avaliação associados a estudo dependerá da implantação das ações estruturais e não estruturais que cada estudo vier a propor. Já os indicadores associados a programa, esse sim, tem metas claras definidas para curto, médio e longo prazo e deverão ser acompanhados ao longo da implementação do Plano. Assim, os indicadores foram divididos em dois blocos, um bloco dos indicadores objetivos (Quadro 4.1), que são aqueles que foram definidos pelo Plano de Bacias, e que não irão sofrer alteração durante a aplicação dos programas e estudos propostos, e outro grupo (Quadro 4.2), com os indicadores que poderão ser alterados, em razão dos resultados dos respectivos estudos.

QUADRO 4.1 – FICHA SÍNTESE DOS INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS PELO PLANO

Ação	Discriminação	Indicador	Meta até 2030
Estudos	Ampliação da disponibilidade hídrica	Demanda/Disponibilidade	< 10%
Estudos	Monitoramento quanti-qualitativo das águas subterrâneas	Densidade de poços monitorados na Rede Estratégica	500 km ² /poço
		Densidade de poços monitorados na Rede Complementar	300 km ² /poço
Programa	Redução das perdas e desperdícios	Índice de Perdas - IP	< 30%
Programa	Redução de cargas poluentes	Redução da carga remanescente proposta/Carga remanescente tendencial	51%
Programa	Rede de monitoramento hidroclimatológico	Estações hidroclimatológicas	59 un
		Estações fluviométricas	27 un
		Estações fluviográficas	8 un
Programa	Monitoramento da qualidade das águas superficiais	Estações de monitoramento qualitativo	39 un
Programa	Educação ambiental	Professores do ensino fundamental treinados	100%
	Comunicação social	Eventos de divulgação	10 un/Ano
Programa	Fortalecimento institucional AGUASPARANÁ	Implantação da cobrança pelo uso da água	Sim

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 4.2 – FICHA SÍNTESE DOS INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS PROPOSTOS PELO PLANO

Ação	Discriminação	Indicador	Meta até 2030
Estudos	Redução de cargas orgânicas da pecuária	Carga remanescente final de plano/Carga remanescente atual	80%
Estudos	Redução de consumo na irrigação	Consumo Irrigação Reduzido/Consumo Irrigação	80%
Estudos	Recuperação de APPs, nascentes e áreas de recarga do Aquífero Guarani	Área degradadas recuperadas/Área degradadas	50%
	Fortalecimento de UCs	Unidades de Conservação fortalecidas/Unidades de Conservação	50%
	Controle de Erosão e Assoreamento em áreas degradadas	Área recuperadas/Áreas sujeitas a erosão	50%
Terraços recuperados/Terraços Totais		80%	
Estudos	Controle da ocupação em áreas Inundáveis	Reduzir residências em área de risco	50%
Estudos	Redução de cargas orgânicas da pecuária	Carga remanescente final de plano/Carga remanescente atual	80%

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

Complementando a meta apresentada no Quadro 4.1 para o Programa de Redução de Cargas Poluentes, cabe comentar que a meta identifica a porcentagem de redução das cargas orgânicas global da UGRHI Piraponema. No entanto, essa relação entre as reduções de cargas remanescentes no cenário proposto, e as cargas remanescentes do cenário tendencial, se difere entre as AEGs, conforme apresentado no Quadro 4.3. O indicador representa o esforço adicional que deverá ser feito em relação às projeções do Cenário Tendencial, de forma a se efetivarem as metas do enquadramento no horizonte de planejamento.

QUADRO 4.3 – DETALHAMENTO DAS METAS DO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE CARGAS POLUENTES POR AEG

AEG	Carga de DBO Remanescente Total (kg/dia)		Redução de Carga de DBO no Cenário Proposto (kg/dia)	Redução de Carga Proposto/Tendencial Meta até 2030 (%)
	Cenário Tendencial	Cenário Proposto		
PP01	1.233,1	1.016,2	216,9	18%
PP02	318,9	116,8	202,1	63%
PP03	651,2	267,8	383,4	59%
PP04	631,4	324,4	307	49%
PP05	2.043,8	1.047,1	996,6	49%
PP06	8.634,0	5.630,3	3.003,7	35%
PP07	1.548,4	1016,9	531,5	34%
PP08	2.994,7	1460,7	1.533,9	51%
PP09	1.588,0	1271	317	20%
PP10	2.664,5	1.989,0	675,4	25%
PP11	286,8	204,1	82,7	29%
Pirapó	22.594,7	14.344,4	8.250,4	37%
PN31	1.673,0	1.669,5	3,5	0%
PN32	254,9	101,3	153,7	60%
PN33	411,7	251,6	160,1	39%
PN34	301,7	153,4	148,3	49%
PN35	14.015,1	2.915,3	11.099,8	79%
PN36	4.818,6	1.824,4	2.994,2	62%
Paranapanema 3	21.475,1	6.915,5	14.559,6	68%
PN41	4.140,3	2.657,4	1.482,9	36%
PN42	49,7	40,1	9,7	20%
PN43	813,6	597,8	215,9	27%
PN44	797,3	414,3	383	48%
PN45	3.563,1	1.199,1	2.364,0	66%
Paranapanema 4	9.364,1	4.908,6	4.455,4	48%
UGRHI Piraponema	53.433,9	26.168,5	27.265,4	51%

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

ANEXO I – ESTUDOS E PROGRAMAS DO PLANO DE BACIAS

1. ESTUDOS E PROGRAMAS DO PLANO DE BACIAS

1.1 INTRODUÇÃO

Ao todo foram previstos 12 (doze) estudos e programas, atendendo a todas as necessidades identificadas para cumprimento das metas do Plano de Bacias da UGRHI Piraponema.

- ◆ Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica.
- ◆ Programa para Redução de Perdas e Desperdícios de Água.
- ◆ Programa de Redução de Cargas Poluentes.
- ◆ Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária
- ◆ Estudos para Uso Adequado de Irrigação de Menor Consumo.
- ◆ Estudos de Conservação Ambiental.
- ◆ Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis.
- ◆ Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico.
- ◆ Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.
- ◆ Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas
- ◆ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
- ◆ Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ.

Neste Anexo I estão compilados todos os cálculos, estimativas de custo e abordagem metodológica que deram suporte a proposição desses estudos e programas.

1.2 ESTUDOS PARA AMPLIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

1.2.1 Criticidade quanto à quantidade

O balanço hídrico desenvolvido para a situação atual e para o horizonte de planejamento apontou a existência de bacias em situação: preocupante, crítica e muito crítica, segundo critério ANA de criticidade, requerendo não só ações de gestão como também a realização de investimentos voltados ao aumento da disponibilidade hídrica e à redução da demanda.

O critério proposto pela ANA classifica a razão entre os consumos de água e a oferta hídrica da bacia com base nos seguintes indicadores, sendo a disponibilidade hídrica computada pela vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$):

- ◆ <5% - Excelente. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre;
- ◆ 5% a 10% - A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
- ◆ 10% a 20% - Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
- ◆ 20% a 40% - A situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
- ◆ >40% - Situação é muito crítica.

O Critério Proposto pela ANA foi aplicado a cada uma das sub-bacias do Piraponema, visando identificar a situação em cada uma, e estabelecer as ações necessárias para minimizar eventuais problemas identificados. Os Quadros 1.1 a 1.4 a seguir apresentam os principais resultados.

QUADRO 1.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PIRAPÓ

PIRAPÓ						
SUB-BACIA PIRAPÓ 1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)						
Q _{95%}	1,018	0,330	1,274	AbstUrb_Apucarana, Def	0,003	Crítica
SUB-BACIA PIRAPÓ 2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)						
Q _{95%}	2,118	0,035	2,125	NÃO TEM		Excelente
SUB-BACIA PIRAPÓ 3						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)						
Q _{95%}	1,138	0,162	1,162	AbstUrb_JandaiaDoSul, Def	0,004	Preocupante
				AbstUrb_Mandaguari_2, Def	0,043	
SUB-BACIA PIRAPÓ 4						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)						
Q _{95%}	7,163	1,710	7,238	Irrig_Marialva_V, Def	0,069	Crítica
				Irrig_Marialva_V_2, Def	0,069	
				Irrig_Marialva_V_3, Def	0,066	
				Irrig_Marialva_V_6, Def	0,059	
SUB-BACIA PIRAPÓ 5						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)						
Q _{95%}	0,974	0,035	1,961	NÃO TEM		Excelente

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PIRAPÓ

PIRAPÓ						
SUB-BACIA PIRAPÓ 6						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
						Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	14,175	0,797	14,318	Irrig_Iguaracu_T, Def	0,013	6%
				Irrig_Iguaracu_V_2, Def	0,001	
				Ind_Maringa_V_2, Def	0,436	
						Confortável
SUB-BACIA PIRAPÓ 7						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
						Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	18,099	0,222	18,177	Ind_NovaEsperanca_V, Def	0,061	1%
						Excelente
SUB-BACIA PIRAPÓ 8						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
						Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	1,482	1,346	2,293	AbstUrb_Rolandia_2, Def	0,033	59%
				ComServ_Rolandia_V, Def	0,042	
				ComServ_Rolandia_V_2, Def	0,044	
				Ind_Rolandia_V_2, Def	0,398	
				Ind_RolandiaT_2, Def	0,063	
						Muito Crítica
SUB-BACIA PIRAPÓ 9						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador
						Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	6,354	0,631	6,504	Irrig_MunhozDeMello_V, Def	0,1	10%
				Irrig_MunhozDeMello_V_2, Def	0,089	
						Preocupante

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PIRAPÓ

PIRAPÓ							
SUB-BACIA PIRAPÓ 10							
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador	
					Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)		
Q _{95%}	9,543	1,268	10,748	Irrig_Colorado_V, Def	0,164	12%	Preocupante
				Irrig_Colorado_V_2, Def	0,107		
				Irrig_Colorado_V_3, Def	0,164		
				Irrig_SantaFe_V, Def	0,112		
				Irrig_SantaFe_V_2, Def	0,099		
SUB-BACIA PIRAPÓ 11							
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		Classificação do Indicador	
					Crítério ANA Demanda/Disponibilidade (%)		
Q _{95%}	31,838	2,243	32,531	Ind_Itaguaje_T, Def	0,336	7%	Confortável
				Irrig_Colorado_T, Def	0,207		
				Irrig_Colorado_V_5, Def	0,169		
				Irrig_Paranapoema_T_2, Def	0,157		

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 3

PARANAPANEMA 3						
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 1.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	1,908	0,082	2,059	NÃO TEM	4%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 2.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	5,237	0,177	5,32	NÃO TEM	3%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,087	0,004	0,088	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,148	0,007	0,149	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.3						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,157	0,008	0,159	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.4						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,097	0,005	0,098	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.5						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,053	0,003	0,054	NÃO TEM	6%	Confortável

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 3

PARANAPANEMA 3						
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.6						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	0,521	0,012	0,65	NÃO TEM		2%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.7						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	0,136	0,001	0,137	NÃO TEM		1%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 3.8						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	0,219	0,001	0,219	NÃO TEM		0%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 4.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	6,042	0,076	6,058	NÃO TEM		1%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 5.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	1,338	2,879	1,339	Ind_CentenarioDoSul_T, Def	1,663	215%
				Ind_Lupionopolis_T, Def	0,593	
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 5.2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)		CrITÉrio ANA Demanda/Disponibilidade (%)
Q _{95%}	2,124	0,155	2,166	Irrig_Jaguapita_V, Def	0,048	7%
				Irrig_PN351, Def	0,036	

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 3

PARANAPANEMA 3					
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 5.3					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	1,126	0,066	1,14	NÃO TEM	6%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 5.4					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	1,621	0,147	1,754	Irrig_Jaguapita_V_2, Def 0,082	8%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.1					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,048	0,001	0,048	NÃO TEM	2%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.2					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,509	0,009	0,515	NÃO TEM	2%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.3					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,1	0	0,1	NÃO TEM	0%
PARANAPANEMA 3					
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.4					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,173	0,002	0,174	NÃO TEM	1%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.5					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	2,308	0,403	2,423	NÃO TEM	17%

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.2 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 3

PARANAPANEMA 3					
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.6					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,04	0	0,04	NÃO TEM	0%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.7					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,059	0	0,059	NÃO TEM	0%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.8					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,082	0	0,082	NÃO TEM	0%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.9					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,997	2,202	1,292	Ind_Cafeara_T_2, Def	1,496
				Ind_Cafeara_T_3, Def	0,397
				170%	Muito Crítico
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.10					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,059	0	0,059	NÃO TEM	0%
SUB-BACIA PARANAPANEMA 3 6.11					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,202	0,004	0,203	NÃO TEM	2%

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.3 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 4

PARANAPANEMA 4					
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.1					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,302	0,004	0,308	NÃO TEM	1%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.2					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 5,952	0,23	6,038	Irrig_Paranavai_T, Def 0,125	4%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.3					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,097	0,017	0,1	NÃO TEM	17%	Preocupante
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.4					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,116	0,021	0,12	NÃO TEM	18%	Preocupante
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.5					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,308	0,193	0,452	NÃO TEM	43%	Muito Crítico
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.6					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,334	0,006	0,342	NÃO TEM	2%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 1.7					
Vazão (m³/s)	Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%} 0,297	0,004	0,299	NÃO TEM	1%	Excelente

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.3 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 4

PARANAPANEMA 4						
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 2.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	3,503	0,113	3,534	NÃO TEM	3%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,321	0,031	0,328	NÃO TEM	9%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,741	0,081	0,759	NÃO TEM	11%	Preocupante
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.3						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,214	0,016	0,255	NÃO TEM	6%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.4						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,228	0,026	0,234	NÃO TEM	11%	Preocupante
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.5						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	2,358	0,125	2,424	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 3.6						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,374	0,016	0,378	NÃO TEM	4%	Excelente

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.3 – CLASSIFICAÇÃO DAS SUB-BACIAS DO PARANAPANEMA 4

PARANAPANEMA 4						
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 4.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,455	0,004	0,457	NÃO TEM	1%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 4.2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,157	0,002	0,166	NÃO TEM	1%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 4.3						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	3,153	0,135	3,2	NÃO TEM	4%	Excelente
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 5.1						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	0,414	0,022	0,431	NÃO TEM	5%	Confortável
SUB-BACIA PARANAPANEMA 4 5.2						
Vazão (m³/s)		Demanda Existente (m³/s)	Disponibilidade (m³/s)	Déficits de Abastecimento Identificados (m³/s)	Critério ANA Demanda/Disponibilidade (%)	Classificação do Indicador
Q _{95%}	4,026	0,26	4,23	NÃO TEM	6%	Confortável

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.2.2 Estimativa de Custos e Cronograma Físico-Financeiro

Os Quadros 1.4 e 1.5 apresentam a indicação geral dos profissionais e horas técnicas a serem utilizadas na elaboração dos estudos propostos.

QUADRO 1.4 – ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÕES DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimativa) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimativa)
Coordenação Geral	Coordenador	226	720	173.000,00
Especialista em Hidráulica	Engenheiro Sênior	240	1440	325.000,00
Especialista em Hidrologia	Engenheiro Sênior	226	720	163.000,00
Especialista em Geoprocessamento	Geógrafo Sênior	127	720	92.000,00
Profissional Hidrologia	Engenheiro Pleno	166	720	120.000,00
Profissional Hidráulica	Engenheiro Pleno	166	720	120.000,00
Profissional Junior	Engenheiro Civil	131	1440	189.000,00
Profissional Junior	Geógrafo Júnior	131	720	94.000,00
Estagiário	-	33	1440	48.000,00
Projetista	Projetista Pleno	121	1440	174.000,00
Total		-	10.080	1.498.000,00

Elaboração ENGECORPS, 2016

QUADRO 1.5 – ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DA VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimativa) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimativa)
Coordenação Geral	Coordenador	240	720	173.000,00
Especialista em Hidrogeologia	Geólogo Sênior	240	1440	325.000,00
Especialista em Geoprocessamento	Geógrafo	127	720	92.000,00
Profissional Junior	Geólogo Júnior	131	1440	189.000,00
Profissional Hidráulica/Hidrologia	Engenheiro Sênior	226	720	163.000,00
Profissional Hidrogeologia	Geólogo Pleno	163	1440	234.000,00
Profissional Junior	Geógrafo	131	900	118.000,00
Estagiário	-	33	1440	47.000,00
Total			8.820	1.341.000,00

Elaboração ENGECORPS, 2016

1.3 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS E DESPÉRDÍCIOS DE ÁGUA

1.3.1 Ações Gerais

- ◆ Elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◆ Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◆ Implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

1.3.2 Redução Das Perdas Reais (Físicas)

- ◆ Redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◆ Pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos, tais como, geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta etc.;
- ◆ Minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a depressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando permitir o isolamento total de no máximo 3 km de rede;
- ◆ Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◆ Troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◆ Eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou boosters, para redução de pressões no período noturno.

1.3.3 Redução de Perdas Aparentes (Não Físicas)

- ◆ Planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- ◆ Seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- ◆ Substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◆ Atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◆ Estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

1.3.4 Redução de Perdas Resultantes de Desperdícios

Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.

Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:

- ◆ Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- ◆ Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e

- ◆ Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.

Apesar de o enfoque dessas recomendações estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, podem-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor, principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser retornados ao processo.

1.3.5 Estimativa de Custos

Para a determinação da estimativa de custos do Programa de Redução de Perdas e Desperdício foram utilizados valores baseados em programa análogo proposto pela ENGECORPS para o município de Indaiatuba-SP.

O valor total do Programa de Combate às Perdas de Água do município de Indaiatuba, datado de dezembro de 2013, teve custo estimado de R\$ 16,00 por metro de rede de abastecimento de água existente. Para atualização desse valor, foi utilizado o último INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor disponível (válido para março de 2016), que foi de 21,66%, resultando num valor a ser aplicado de R\$ 19,47.

Para o Plano de Redução de Perdas ficou definido que o valor seria de 5% do valor total do Programa de Redução de Perdas e Desperdício. Já o Programa de Uso Racional de Água teve seu custo fixado em R\$ 1,20 por habitante/ano, uma vez que é extremamente difícil determinar os custos para projetos desta natureza, em face do seu caráter subjetivo.

Os investimentos de implantação dos sistemas de coleta e reaproveitamento de água de lavagem dos filtros e decantadores das ETAs foi baseado na demanda superficial prevista para o ano de 2030 de cada município integrante da UGRHI Piraponema.

O Quadro 1.6 demonstra os valores do Programa de Redução de Perdas e Desperdício por município da UGRHI Piraponema, que não é operado pela SANEPAR, conforme justificado. Já o Quadro 1.7 ilustra o cronograma físico-financeiro das ações do programa.

QUADRO 1.6 – RELAÇÃO DO INVESTIMENTO TOTAL DO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS DA UGRHI PIRAPONEMA NOS MUNICÍPIOS NÃO OPERADOS PELA SANEPAR

Município	Plano de Redução de Perdas	Custo Total do Programa de Redução de Perdas e Desperdício					Custo Total do Programa de Controle de Desperdício		Custo Total
		Micromedicação	Renovação da Infraestrutura	Pesquisa e Reparo de Vazamentos	Macromedicação	Setorização da rede	Sistema de Coleta e Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores das ETAs	Programa de Uso Racional de Água	
Alvorada do Sul	54.938,37	296.667,19	571.359,03	131.852,08	43.950,69	54.938,37	-	134.887,20	1.288.592,94
Ângulo	26.178,68	141.364,90	272.258,32	62.828,84	20.942,95	26.178,68	-	41.563,20	591.315,58
Colorado	244.990,12	1.322.946,62	2.547.897,20	587.976,28	195.992,09	244.990,12	-	441.823,20	5.586.615,63
Flórida	18.806,93	101.557,42	195.592,07	45.136,63	15.045,54	18.806,93	-	44.217,60	439.163,12
Iguaraçu	32.311,17	174.480,33	336.036,20	77.546,82	25.848,94	32.311,17	-	95.642,40	774.177,04
Jaguapitã	92.504,62	499.524,94	962.048,03	222.011,08	74.003,69	92.504,62	-	246.355,20	2.188.952,18
Jardim Olinda	12.427,97	67.111,02	129.250,86	29.827,12	9.942,37	12.427,97	-	16.984,80	277.972,12
Lobato	46.506,19	251.133,43	483.664,37	111.614,86	37.204,95	46.506,19	-	102.564,00	1.079.193,99
Marialva	196.132,96	1.059.117,96	2.039.782,74	470.719,09	156.906,36	196.132,96	395.849,80	589.478,40	5.104.120,27
Miraselva	14.939,07	80.670,97	155.366,31	35.853,76	11.951,25	14.939,07	-	28.795,20	342.515,63
Munhoz de Mello	29.268,01	158.047,26	304.387,32	70.243,23	23.414,41	29.268,01	-	69.199,20	683.827,44
Nossa Senhora das Graças	23.002,63	124.214,20	239.227,35	55.206,31	18.402,10	23.002,63	-	66.729,60	549.784,82
Paranapoema	21.145,35	114.184,91	219.911,69	50.748,85	16.916,28	21.145,35	-	56.313,60	500.366,05
Pitangueiras	28.957,03	156.367,98	301.153,14	69.496,88	23.165,63	28.957,03	-	52.970,40	661.068,09
Prado Ferreira	38.709,11	209.029,21	402.574,78	92.901,87	30.967,29	38.709,11	-	81.900,00	894.791,39
Sarandi	820.180,78	4.428.976,20	8.529.880,10	1.968.433,87	656.144,62	820.180,78	-	1.928.354,40	19.152.150,75
Terra Rica	165.826,77	895.464,57	1.724.598,43	397.984,25	132.661,42	165.826,77	-	287.548,80	3.769.911,02
Média	1.866.825,76	10.080.859,12	19.414.987,94	4.480.381,83	1.493.460,61	1.866.825,76	395.849,80	4.285.327,20	43.884.518,04

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.7 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Ação	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Plano de Redução de Perdas	1.866.825,76	-	-	-	-	-	-	-
Hidrometração	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37
Renovação da Infraestrutura	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85
Pesquisa e Reparo de Vazamentos	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27
Macromedição	746.730,31	746.730,31	-	-	-	-	-	-
Setorização	933.412,88	933.412,88	-	-	-	-	-	-
Sistema de Coleta e Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores das ETAs	65.974,97	65.974,97	65.974,97	65.974,97	65.974,97	65.974,97	-	-
Programa de Uso Racional de Água	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80
Total	6.345.912,21	4.479.086,45	2.798.943,26	2.798.943,26	2.798.943,26	2.798.943,26	2.732.968,29	2.732.968,29

Ação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Plano de Redução de Perdas	-	-	-	-	-	-	1.866.825,76
Hidrometração	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	720.061,37	10.080.859,12
Renovação da Infraestrutura	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	1.386.784,85	19.414.987,94
Pesquisa e Reparo de Vazamentos	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	320.027,27	4.480.381,83
Macromedição	-	-	-	-	-	-	1.493.460,61
Setorização	-	-	-	-	-	-	1.866.825,76
Sistema de Coleta e Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores das ETAs	-	-	-	-	-	-	395.849,80
Programa de Uso Racional de Água	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	306.094,80	4.285.327,20
Total	2.732.968,29	2.732.968,29	2.732.968,29	2.732.968,29	2.732.968,29	2.732.968,29	43.884.518,04

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.4 ESTUDOS PARA USO ADEQUADO DE IRRIGAÇÃO DE MENOR CONSUMO

1.4.1 Estimativa de Custos

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, e foram discriminados os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, bem como os custos por hora trabalhada de cada profissional. A estimativa de custos para elaboração dos estudos para incentivo do uso adequado de irrigação de menor consumo é de R\$ 872.441,15, a serem investidos no curto prazo (até 2018), conforme apresentado no Quadro 1.8 no seguimento.

QUADRO 1.8 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Item	Atividades Principais	Profissionais	Consultor	Coordenador	Engenheiro Sênior	Engenheiro Pleno (2)	Engenheiro Jr	Projetista	Auxiliar Técnico (2)	Total (R\$)
		R\$/Hora	575,75	380,16	225,99	166,14	130,81	121,10	32,96	
		Duração (dias)	Horas trabalhadas							
1	Levantamento de dados	10	0	40	40	160	80		160	66.566,80
2	Compilação e consolidação dos dados	20	0	80	80	320	160	160	320	152.509,60
3	Diagnóstico da eficiência da irrigação atual	20	60	80	120	320	160	160	320	196.094,20
4	Definir alternativas aplicáveis	20	80	80	120	320	160	160	320	207.609,20
5	Estimativas dos ganhos	15	45	60	90	240	120		240	132.538,65
6	Promover efetivação das alternativas	15	30	60	60	240	120		240	117.122,70
Total		100	215	400	510	1.600	800	480	1.600	872.441,15

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.5 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE CARGAS POLUENTES

1.5.1 Atendimento às classes de enquadramento O Quadro 1.9 apresenta um resumo por AEG do resultado de atendimento às de enquadramento para as cargas de poluentes estimadas no Cenário Tendencial (2030). Os trechos com concentrações superiores aos limites da classe do enquadramento proposto correspondem a 36% da extensão total dos trechos modelados, sendo a situação mais crítica encontrada na bacia do Pirapó e a mais confortável na bacia Parapanema 3.

QUADRO 1.9 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO À CLASSE DE ENQUADRAMENTO ATUAL NO CENÁRIO TENDENCIAL DE CARGAS PREVISTO PARA 2030

Área Estratégica de Gestão (AEG)	Cenário Tendencial (2030) - Classe de Enquadramento Atual		Índice de Atendimento à Classe Atual de Enquadramento
	Atende	Não Atende	
	Extensão (km)		
PP01	7,7	34,1	18%
PP02	0,0	36,7	0%
PP03	12,4	45,9	21%
PP04	31,2	79,3	28%
PP05	1,3	34,3	4%
PP06	9,8	145,4	6%
PP07	18,5	109,1	14%
PP08	14,8	64,3	19%
PP09	62,8	111,2	36%
PP10	39,5	65,6	38%
PP11	21,5	43,5	33%
Pirapó	219,2	769,3	22%
PN31	0,0	61,6	0%
PN32	109,0	22,9	83%
PN33	15,7	8,4	65%
PN34	69,1	1,8	97%
PN35	114,1	139,9	45%
PN36	50,1	70,9	41%
Parapanema 3	358,0	305,5	54%
PN41	57,6	104,6	36%
PN42	55,2	0,0	100%
PN43	0,0	16,7	0%
PN44	5,1	48,8	9%
PN45	27,4	50,2	35%
Parapanema 4	145,3	220,3	40%
UGRHI Pirapanema	722,5	1.295,0	36%

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

Para a compatibilização da proposta de reenquadramento dos corpos d'água apresentada no Tomo V – Efetivação do Reenquadramento com as cargas lançadas nos cursos d'água da UGRHI e as vazões disponíveis para diluição dos efluentes, foram formuladas intervenções com metas progressivas, de forma a atingir as concentrações máximas definidas em cada trecho pela classe de enquadramento, que compõem este programa de redução de cargas de DBO₅ de origem doméstica e industrial.

1.5.2 Ampliação dos índices dos serviços de esgotamento sanitário

O Quadro 1.10 apresenta os índices relativos aos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, juntamente com a eficiência de remoção de DBO₅ para a Situação Atual, para o Cenário Tendencial e para o Cenário Proposto. Os valores do quadro demonstram a evolução esperada dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, caso não haja uma mudança no ritmo de desenvolvimento observado nas últimas décadas (Cenário Tendencial), frente à evolução necessária para respeitar as concentrações máximas por classe de enquadramento de cada trecho (Cenário Proposto).

Embora alguns municípios atualmente não sejam abrangidos por sistemas de coleta de esgoto, almeja-se que ocorram as melhorias graduais nas estimativas do Cenário Tendencial, mesmo quando não foram identificados problemas de qualidade da água, buscando-se a universalização dos serviços de saneamento básico, mesmo após o horizonte de planejamento deste estudo. Ou seja, estas intervenções também deverão ser âmbito deste programa de investimentos. Ressalta-se que a aplicação de índices mais elevados refletem diretamente no cálculo das cargas orgânicas lançadas nos corpos d'água, resultando em grandes diferenças entre o Cenário Tendencial e o Cenário Proposto.

1.5.3 Redução de Cargas Total

O Quadro 1.11 apresenta a totalização da redução de carga necessária para enquadramento dos cursos d'água, comparando os valores estimados no Cenário Tendencial e no Cenário Proposto. Apenas não foram previstas reduções associadas à população rural porque já se previa a universalização da implantação de soluções individuais nos domicílios rurais.

QUADRO 1.10 – ÍNDICES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS CENÁRIOS ATUAL, TENDENCIAL E PROPOSTO

Município	Prestador	Situação Atual			Cenário Tendencial (2030)			Cenário Proposto (2030)		
		Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção	Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção	Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção
Alto Paraná	SANEPAR	58,5%	100,0%	88,0%	78,7%	100,0%	88,0%	78,7%	100,0%	88,0%
Alvorada do Sul	SAAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	82,1%
Ângulo	SAMAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	30,0%	100,0%	80,6%
Apucarana	SANEPAR	81,0%	100,0%	90,0%	94,0%	100,0%	90,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Arapongas	SANEPAR	47,6%	100,0%	85,0%	79,6%	100,0%	92,0%	94,0%	100,0%	92,0%
Astorga	SANEPAR	67,9%	100,0%	80,0%	87,6%	100,0%	80,0%	94,0%	100,0%	80,0%
Atalaia	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	60,0%	100,0%	80,0%
Bela Vista do Paraíso	SANEPAR	44,9%	100,0%	80,0%	61,8%	100,0%	86,0%	94,0%	100,0%	86,0%
Cafeara	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Cambé	SANEPAR	82,4%	100,0%	84,4%	94,0%	100,0%	84,4%	94,0%	100,0%	84,4%
Cambira	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	94,0%	100,0%	85,2%
Centenário do Sul	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	70,0%
Colorado	Prof. Municipal	96,1%	100,0%	70,0%	96,1%	100,0%	70,0%	96,1%	100,0%	90,0%
Cruzeiro do Sul	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	85,0%	100,0%	88,5%
Diamante do Norte	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	94,0%	100,0%	93,9%
Florestópolis	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	85,0%	100,0%	80,5%
Flórida	Prof. Municipal	75,0%	100,0%	70,0%	92,1%	100,0%	70,0%	92,1%	100,0%	70,0%
Guairaçá	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	85,0%	100,0%	88,6%
Guaraci	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	83,6%
Iguaraçu	SAA	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	50,0%	100,0%	70,0%
Inajá	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	77,3%
Itaguajé	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	70,0%	100,0%	72,5%
Itaúna do Sul	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	75,0%	100,0%	70,0%
Jaguapitã	SAMAE	95,0%	100,0%	70,0%	95,0%	100,0%	70,0%	95,0%	100,0%	74,5%
Jandaia do Sul	SANEPAR	49,0%	100,0%	90,0%	67,3%	100,0%	90,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Jardim Olinda	SAMAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	17,1%	100,0%	70,0%
Lobato	SAMAE	93,8%	100,0%	70,0%	94,0%	100,0%	70,0%	94,0%	100,0%	80,0%
Lupionópolis	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	85,0%	100,0%	80,0%

Município	Prestador	Situação Atual			Cenário Tendencial (2030)			Cenário Proposto (2030)		
		Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção	Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção	Coleta	Tratamento	Eficiência Remoção
Mandaguaçu	SANEPAR	22,9%	100,0%	80,0%	42,9%	100,0%	80,0%	94,0%	100,0%	80,0%
Mandaguari	SANEPAR	56,9%	100,0%	90,0%	81,2%	100,0%	90,0%	89,5%	100,0%	90,0%
Marialva	SAEMA	30,9%	100,0%	70,0%	39,8%	100,0%	70,0%	94,0%	100,0%	90,8%
Marilena	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	77,8%	80,0%	100,0%	80,0%
Maringá	SANEPAR	91,7%	100,0%	83,3%	94,0%	100,0%	97,0%	94,0%	100,0%	97,0%
Miraselva	SAMAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	79,0%
Munhoz de Mello	SAMAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	80,0%	100,0%	70,0%
Nossa Senhora das Graças	SAAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	94,0%	100,0%	80,0%
Nova Esperança	SANEPAR	48,4%	100,0%	80,0%	70,5%	100,0%	80,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Nova Londrina	SANEPAR	36,6%	100,0%	90,0%	74,8%	100,0%	90,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Paranacity	SANEPAR	47,0%	100,0%	90,0%	70,2%	100,0%	90,0%	94,0%	100,0%	90,0%
Paranapoema	SAMAE	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	65,0%	100,0%	73,6%
Pitangueiras	Pref. Municipal	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	82,0%	100,0%	83,3%
Porecatu	SANEPAR	90,6%	100,0%	86,0%	94,0%	100,0%	86,0%	94,0%	100,0%	88,9%
Prado Ferreira	SAMAE	0,0%	-	-	78,1%	10,6%	70,0%	94,0%	100,0%	84,3%
Rolândia	SANEPAR	48,1%	100,0%	86,7%	71,4%	100,0%	86,7%	94,0%	100,0%	86,7%
Sabáudia	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	75,0%	100,0%	85,6%
Santa Fé	SANEPAR	24,5%	100,0%	80,0%	45,6%	100,0%	80,0%	85,0%	100,0%	80,0%
Santa Inês	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	50,0%	100,0%	70,0%
Santo Antônio do Caiuá	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	75,0%	100,0%	73,0%
Santo Inácio	SANEPAR	45,1%	100,0%	93,0%	68,3%	100,0%	93,0%	90,0%	100,0%	93,0%
São João do Caiuá	SANEPAR	60,3%	100,0%	83,0%	87,1%	100,0%	83,0%	94,0%	100,0%	83,0%
Sarandi	Pref. Municipal	4,2%	100,0%	70,0%	21,4%	100,0%	70,0%	70,0%	100,0%	93,3%
Terra Rica	SAMAE	32,3%	100,0%	70,0%	67,2%	100,0%	70,0%	94,0%	100,0%	85,9%
Uniflor	SANEPAR	0,0%	-	-	17,1%	10,6%	70,0%	75,0%	100,0%	73,1%

Nota: as cidades de Loanda, Paranavaí, Presidente Castelo Branco e Primeiro de Maio não possuem área urbana na região UGRHI e, por isso, não foram apresentadas nesta relação.
Elaboração Engecorps, 2016.

QUADRO 1.11 - TOTALIZAÇÃO DA REDUÇÃO DO APORTE CARGAS DE POLUENTES NECESSÁRIA PARA ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Carga de DBO Remanescente (kg/dia)												Redução de Carga de DBO no Cenário Proposto (kg/dia)	Redução de Carga Proposto/Tendencial (%)
	Situação Atual				Cenário Tendencial				Cenário Proposto					
	Pop. Urbana	Pop. Rural	Indústria	Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Indústria	Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Indústria	Total		
PP01	1.478,30	38,2	36,3	1.552,80	1.047,40	41,6	144,1	1.233,10	854,60	34,2	127,3	1.016,20	216,9	18%
PP02	243,8	61,2	0	305	268,5	33,3	17,2	318,9	78,6	27,4	10,8	116,8	202,1	63%
PP03	510,6	91,2	56,2	658,1	449,4	46,5	155,3	651,2	109,6	38,3	119,9	267,8	383,4	59%
PP04	585,6	179,1	0	764,7	438,5	93,9	99	631,4	148,1	77,3	99	324,4	307	49%
PP05	2.522,90	91,1	0	2.614,00	1.932,80	80,8	30,1	2.043,80	950,5	66,6	30,1	1.047,10	996,6	49%
PP06	3.289,20	389,3	470,9	4.149,40	1.668,60	371,5	6.593,90	8.634,00	1.266,90	306	4057,5	5.630,30	3.003,70	35%
PP07	695,9	91,3	0	787,3	803	42,9	702,5	1.548,40	366,5	35,3	627,1	1016,9	531,5	34%
PP08	863,10	63,7	927,1	1.853,90	612,6	28,3	2.353,80	2.994,70	155	23,3	1208,6	1460,7	1.533,90	51%
PP09	702,6	174,1	326,6	1.203,30	927,6	118	542,4	1.588,00	714,1	97,1	523	1271	317	20%
PP10	738,8	91,4	46,7	876,90	1038,8	59,1	1.566,60	2.664,50	471,8	48,7	1.468,60	1.989,00	675,4	25%
PP11	153,2	83,5	0	236,7	202	46,6	38,2	286,8	127,6	38,4	38,2	204,1	82,7	29%
Pirapó	11.784,10	1.354,20	1.863,80	15.002,10	9.389,20	962,40	12.243,10	22.594,70	5.243,20	792,60	8.310,10	14.344,40	8.250,40	37%
PN31	646,30	84,5	0	730,90	1.588,80	41,1	43	1.673,00	1.592,60	33,9	43	1.669,50	3,5	0%
PN32	203,8	95,4	0	299,2	202	53	0	254,9	57,7	43,6	0	101,3	153,7	60%
PN33	496,4	102,5	0	599	384,3	27,4	0	411,7	229,1	22,6	0	251,6	160,1	39%
PN34	40,3	131,1	25,9	197,4	151,1	120,4	30,2	301,7	24,1	99,1	30,2	153,4	148,3	49%
PN35	1.185,40	264,8	357,7	1.807,90	1169,9	137	12.708,20	14.015,10	520,7	112,8	2.281,80	2.915,30	11.099,80	79%
PN36	423,6	151	241,9	816,5	477,8	60,5	4.280,30	4.818,60	195,2	49,8	1.579,30	1.824,40	2.994,20	62%
Paranapanema 3	2.995,90	829,5	625,5	4.450,90	3.973,90	439,4	17.061,70	21.475,10	2.619,30	361,9	3.934,30	6.915,50	14.559,60	68%
PN41	787,9	213,4	0	1001,3	659,1	118,7	3.362,60	4.140,30	346,8	97,7	2.212,90	2.657,40	1.482,90	36%
PN42	8,2	105,2	0	113,3	2,5	47,3	0	49,7	1,1	38,9	0	40,1	9,7	20%
PN43	356,9	103,7	0	460,6	357,8	10,9	444,9	813,6	154,1	9	434,7	597,8	215,9	27%
PN44	385,9	142,8	0	528,7	468,1	57,2	272	797,3	103,8	47,1	263,4	414,3	383	48%
PN45	765,7	191,4	2.877,10	3.834,30	554,9	51,6	2.956,60	3.563,10	261,7	42,5	894,90	1.199,10	2364	66%
Paranapanema 4	2304,6	756,6	2.877,10	5.938,30	2042,4	285,6	7.036,10	9.364,10	867,5	235,2	3805,9	4908,6	4.455,40	48%
UGRHI Piraponema	17.084,70	2940,3	5.366,40	25.391,40	15.405,60	1687,4	36.340,90	53.433,90	8730	1389,6	16.050,30	26.168,50	27.265,40	51%

Elaboração Engecorps, 2016.

1.6 ESTUDO PARA REDUÇÃO DAS CARGAS ORGÂNICAS PROVENIENTES DA PECUÁRIA

1.6.1 Estimativa de Custos

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, e foram discriminados os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, bem como os custos por hora trabalhada de cada profissional. A estimativa de custos para elaboração dos estudos para redução das cargas orgânicas da pecuária é de R\$ 668.762,45, a serem investidos no curto prazo (até 2018), conforme apresentado no Quadro 1.12 no seguimento.

QUADRO 1.12 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Item	Atividades Principais	Profissionais	Consultor	Coordenador	Engenheiro Sênior	Engenheiro Pleno ⁽²⁾	Engenheiro Jr	Projetista	Auxiliar Técnico ⁽²⁾	Total (R\$)
		R\$/Hora	575,75	380,16	225,99	166,14	130,81	121,10	32,96	
		Duração (dias)	Horas trabalhadas							
1	Levantamento de dados	30	0	120	120	120	240		240	159.826,80
2	Avaliação do potencial poluente da atividade pecuária na UGRHI Piraponema	15	60	60	120	120	120	120	120	162.486,60
3	Definir alternativas aplicáveis	15	90	60	120	120	120	120	90	177.781,50
4	Promover os incentivos para efetivação das alternativas	20	80	80	80	160	80	80	160	178.416,80
Total		80	230	320	440	520	560	320	610	678.511,70

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.7 ESTUDOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

1.7.1 Introdução

Os Estudos de Conservação Ambiental propostos neste Plano das Bacias da UGRHI Piraponema compreendem três grandes componentes – recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), matas ciliares dos mananciais de abastecimento público, as áreas de recarga do Aquífero Caiuá e outras áreas degradadas; fortalecimento de Unidades de Conservação (UCs), e recuperação de áreas degradadas, com especial atenção às áreas vulneráveis a processos erosivos.

Como será visto, embora todos os componentes tenham como objetivo comum a conservação dos recursos naturais da área de estudo, em particular, os recursos hídricos, os focos de atenção são direcionados a ações específicas.

Os estudos aqui abordados deverão ser objeto de contratação posterior, tendo em vista o seu escopo abrangente e as áreas técnicas envolvidas, que requerem equipe técnica de especialistas setoriais no tema “Meio Ambiente”.

1.7.2 Componente 1: Estudo para Proteção e Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), Nascentes e áreas de recarga do Aquífero Caiuá

1.7.2.1 Principais Ações Recomendadas

- ◆ Mapear e quantificar as extensões das margens dos cursos d’água desprovidas de mata ciliar, bem como as nascentes e as áreas de recarga do Guarani;
- ◆ Definir as faixas a serem revegetadas com larguras adequadas ao porte dos cursos d’água (APPs definidas pelo Código Florestal e Resolução CONAMA 303/2002), ou – sempre que possível – maiores, visando ampliar a contribuição das matas ciliares para manutenção de uma qualidade da água satisfatória da rede de drenagem, a partir de uma redução do aporte de organismos patogênicos;
- ◆ Indicar metodologia para plantio de mudas, considerando os conceitos da sucessão secundária e utilizando espaçamento entre mudas adequado aos processos de recuperação da vegetação nativa local;

- ◆ Utilizar técnicas complementares de recuperação de vegetação, tais como plantios em ilhas, plantios de enriquecimento e de adensamento;
- ◆ Negociar e apoiar tecnicamente os proprietários de terras no entorno dos cursos d'água, objetivando a ampliação da área reflorestada;
- ◆ Promover obras de saneamento básico junto às comunidades localizadas no entorno dos cursos d'água.

1.7.2.2 Estimativa de Custos

O Quadro 1.13 apresenta a indicação geral dos profissionais e horas técnicas a serem utilizadas na elaboração dos estudos propostos.

QUADRO 1.13 - ESTIMATIVA DE CUSTOS DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimado) R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimado)
Coordenação Geral	Biólogo	393	300	118.005,00
Especialista Vegetação	Biólogo	114	400	45.676,00
Especialista Fauna	Biólogo/Engenheiro Florestal	226	280	63.277,20
Especialista Cartografia	Geógrafo	127	400	50.884,00
Especialista Legislação	Advogado	177	120	21.230,40
Profissional Junior	-	131	300	39.243,00
Profissional Junior	-	131	300	39.243,00
Estagiário	-	33	360	11.865,60
Total		-	2.460	389.424,20

Elaboração ENGECORPS, 2016

Os recursos a serem obtidos para elaboração dos projetos previstos devem ser buscados diretamente pelos órgãos ambientais do estado, junto a fontes de financiamento do Governo Federal.

1.7.3 Componente 2: Fortalecimento das Unidades de Conservação

1.7.3.1 Unidades de Conservação Estaduais

A APA Estadual do Horto Florestal de Mandaguari, que é de uso sustentável, está localizada na cabeceira da bacia do Pirapó, abrangendo uma área de 21,53 ha no município de Mandaguari.

As unidades estaduais de proteção integral na UGRHI ocupam 1752 ha, o equivalente a 2% desta categoria no estado, estando o Parque Estadual de Ibicatu em Centenário do Sul, na bacia Paranapanema 3, e a Estação Ecológica do Caiuá em Diamante do Norte, na Paranapanema 4.

O Quadro 1.14, apresenta os detalhes das áreas destas unidades.

QUADRO 1.14 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS NA UGRHI PIRAPONEMA

Denominação	Ato de Criação	Área (ha)	Município
Unidade de Conservação de Uso sustentável			
Horto Florestal de Mandaguari (a ser recategorizado)	Dec. 6.351 de 23.02.1979	21,53	Mandaguari
Unidade de Conservação de Proteção Integral			
Estação Ecológica do Caiuá	Dec. 4.263 de 21.11.1994 ampliado pelo Dec. 3.932 de 04.12.2008	1.449,48	Diamante do Norte
Parque Estadual de Ibicatu	Dec. 4.835 de 15.02.1982, ampliado pelo Dec. 5.181 de 30.07.2009	302,74	Centenário do Sul
Total		1.773,75	

Fonte: Departamento de Unidades de Conservação, IAP/DIBAP – 2013

Informações sobre as duas maiores unidades estaduais contidas na região de estudo demonstram que:

- ◆ Estação Ecológica do Caiuá: é a maior Unidade de Conservação de Proteção Integral da UGRHI Piraponema, com aproximadamente 1450 ha. A estação encontra-se empobrecida, principalmente em relação às espécies de mamíferos de médio e grande porte. Isto pode ser atribuído às exigências quanto à qualidade e extensão de habitats de determinadas espécies que reúnem uma série de características que podem defini-las como de alta vulnerabilidade. Devido à importância da biodiversidade da vegetação como habitat e recurso alimentar para a fauna, é fundamental a preservação desse ecossistema.
- ◆ Parque Estadual de Ibicatu: representa um dos maiores remanescentes de floresta estacional semidecídua da região. A tipologia da vegetação do Parque trata-se, em quase sua totalidade, de um remanescente primitivo da Floresta Estacional Semidecidual que sofreu exploração seletiva no passado, visando as melhores madeiras. Com a eliminação da quase totalidade desse tipo florestal nesta região do

estado para dar lugar à monocultura cafeeira, são raros os remanescentes que podem retratar a exuberância desta associação vegetal nos dias atuais. Sendo assim, são extremamente necessárias ações que assegurem a preservação ambiental deste parque.

1.7.3.2 Unidades de Conservação Municipais

As 13 UCs de proteção integral municipais totalizam uma área de 746,66 ha, conforme apresentado no Quadro 1.15.

QUADRO 1.15 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS NA UGRHI PIRAPONEMA

Domínio	Denominação	Município	Área (ha)
Municipal	Parque Municipal da Colônia Mineira	Apucarana	53,07
	Parque Municipal da Raposa		290,00
	Parque Municipal Bosque dos Pássaros	Arapongas	3,58
	Parque Municipal Danziger Hof	Cambé	9,00
	Parque Municipal do Cinquentenário 1 e 2	Maringá	11,81
	Parque Municipal Borba Gato		7,65
	Parque Municipal Guayapo		1,62
	Parque do Ingá		47,30
	Parque Municipal das Palmeiras		6,11
	Parque Municipal das Perobas		26,34
	Parque Municipal dos Pioneiros		57,31
	Parque Municipal do Sabiá	8,20	
	Monumento Natural Municipal	Terra Rica	224,67
Área total nos municípios			746,66

Fonte: Departamento de Unidades de Conservação, IAP/DIBAP – 2013

Reservas Particulares do Patrimônio Natural

As 26 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's) na UGRHI abrangem 3.954,97 ha, principalmente nos municípios de Loanda e Lobato, sendo estas áreas listadas no Quadro 1.16. As RPPN's são UCs criadas pela vontade do proprietário rural, ou seja, sem desapropriação de terra. No momento que decide criar uma RPPN, o proprietário assume compromisso com a conservação da natureza.

QUADRO 1.16 - RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL DA UGRHI PIRAPONEMA

DENOMINAÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	MUNICÍPIO	ÁREA (ha)
RPPN Fazenda Bararuba	2001	Alto Paraná	359,34
RPPN Fazenda Leonora	1997		25,23
RPPN Fazenda São José II	1997		66,63
RPPN Matas do Cici	2006	Alvorada do Sul	211,36
RPPN Fazenda Santa América	2006		92,89
RPPN Fazenda Cachoeira	2004	Cruzeiro do Sul	57,01
RPPN Fazenda Duas Fontes	2002		43,00
RPPN Fazenda Itabera	2006		36,55
RPPN Fazenda Cascatinha	2007	Florestópolis	325,63
RPPN Fazenda Paradão	2002	Jardim Olinda	243,79
RPPN Fazenda Nova Paranapanema	2000		159,70
RPPN Fazenda Matão	1997	Loanda	607,94
RPPN Fazenda da Barra	1997	Lobato	588,50
RPPN Major Ariovaldo Villela	2001	Lupionópolis	89,96
RPPN Mata São Pedro	1999		429,22
RPPN José Manzano	2008	Itaguajé	10,16
RPPN Mata Morena	2008		29,04
RPPN Fazenda Kondo I	1998	Nova Londrina	62,76
RPPN Fazenda Kondo II	1998		86,99
RPPN Sítio São Sebastião	2003	Paranavaí	10,28
RPPN Sítio Avelar	2003		6,05
RPPN Fazenda Carambola	2003	Rolândia	129,14
RPPN Luz do Sol	2004		44,64
RPPN Recanto das Nascentes	2013	Sabaudia	60,56
RPPN Fazenda Santa Juliana	1997	Santa Fé	116,28
RPPN Fazenda Boa Vista	1997		62,32
Total			3.954,97

Fonte: Departamento de Unidades de Conservação, IAP/DIBAP – 2013

1.7.3.3 Áreas Prioritárias

Um estudo recente do Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), IAP e ITCG, por meio do Programa Probio, produziu o primeiro mapeamento apontando as áreas estratégicas que serão priorizadas na conservação e recuperação da biodiversidade no Paraná. As áreas incluem a recuperação das matas ciliares ao longo de grandes rios, como o Paranapanema que serão interligadas por meio de corredores ecológicos que devem ser preservados no estado.

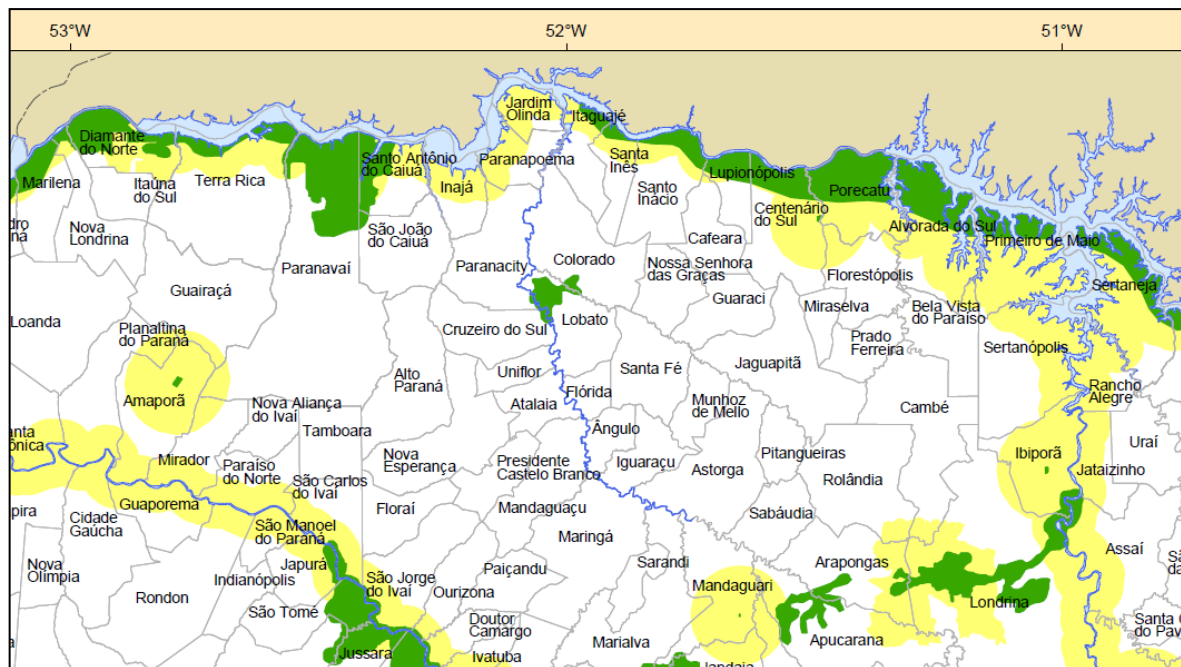
Também foram incluídas áreas de remanescentes de floresta nativa da região central do Paraná, nascentes de rios importantes, locais com grande diversidade de fauna e flora e

áreas de floresta que podem ser conectadas a outros remanescentes florestais para construção desses corredores de biodiversidade. As áreas estratégicas foram concebidas para transformar em corredores ecológicos a hoje fragmentada cobertura florestal do estado, com ilhas de vegetação nativa em meio a paisagens em que predomina o uso agrícola do solo.

Na UGRHI Piraponema foram definidas como áreas Estratégicas para Conservação, fragmentos florestais em ao longo do rio Paranapanema, entre Marilena e Santo Antônio do Caiuá, continuando entre Itaguajé e Alvorada do Sul, além de uma área localizada no centro da bacia do Pirapó.

Como áreas Estratégicas para Restauração considerou-se o trecho da margem do rio Paranapanema entre Santo Antônio do Caiuá e Itaguajé, e a retaguarda das áreas de Conservação ao longo da extensão do mesmo rio.

A Figura 1.1 mostra as Áreas Estratégicas para Conservação e para Restauração definidas na UGRHI Piraponema.



Fonte: detalhe do mapa do ITCG, 2010.

Figura 1.1 - Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade da UGRHI Piraponema

1.7.3.4 Recomendações

As ações deverão, obrigatoriamente, estar associadas a fiscalização e monitoramento periódico da área das UCs e entorno, e atendimento a processos de denúncias, combatendo crimes ambientais.

Além disso, deve-se promover orientações técnicas à comunidade local a respeito de queimadas, desmatamento, lixo e caça e pesca predatória, principalmente nos povoados localizados no entorno das UCs.

1.7.3.5 Estimativa de Custos

No Quadro 1.17 encontra-se estimativa de custos para elaboração dos estudos integrantes do Componente 2.

QUADRO 1.17 - ESTIMATIVA DE CUSTOS DO PROJETO DE FORTALECIMENTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Função	Profissional	Custo p/ Hora (Estimado) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimado)
Coordenação Geral	Biólogo	380	792	301.086,72
Especialista Vegetação	Biólogo//Engenheiro Florestal	226	704	159.096,96
Especialista Ambiente Costeiro	Biólogo/Oceanógrafo	114	400	45.676,00
Especialista Fauna	Biólogo/Veterinário	114	704	80.389,76
Especialista Fauna Marinha	Biólogo/Oceanógrafo	114	400	45.676,00
Especialista Cartografia	Geógrafo	127	860	109.400,60
Especialista Legislação	Advogado	177	240	42.460,80
Profissional Junior	Biólogo	114	400	45.676,00
Profissional Junior	Geógrafo	127	400	50.884,00
Profissional Junior	Engenheiro Ambiental	131	400	52.324,00
Estagiário	-	33	700	23.072,00
Estagiário	-	33	700	23.072,00
Estagiário	-	33	700	23.072,00
Total		-	6.896	1.001.886,84

Elaboração ENGECORPS, 2016

Os recursos a serem obtidos para elaboração dos projetos previstos devem ser buscados diretamente pelos órgãos ambientais do estado, junto a fontes de financiamento do Governo Federal.

1.7.4 Componente 3: Estudos para Controle de Erosão e Assoreamento em Áreas Degradadas

1.7.4.1 Áreas suscetíveis de erosão

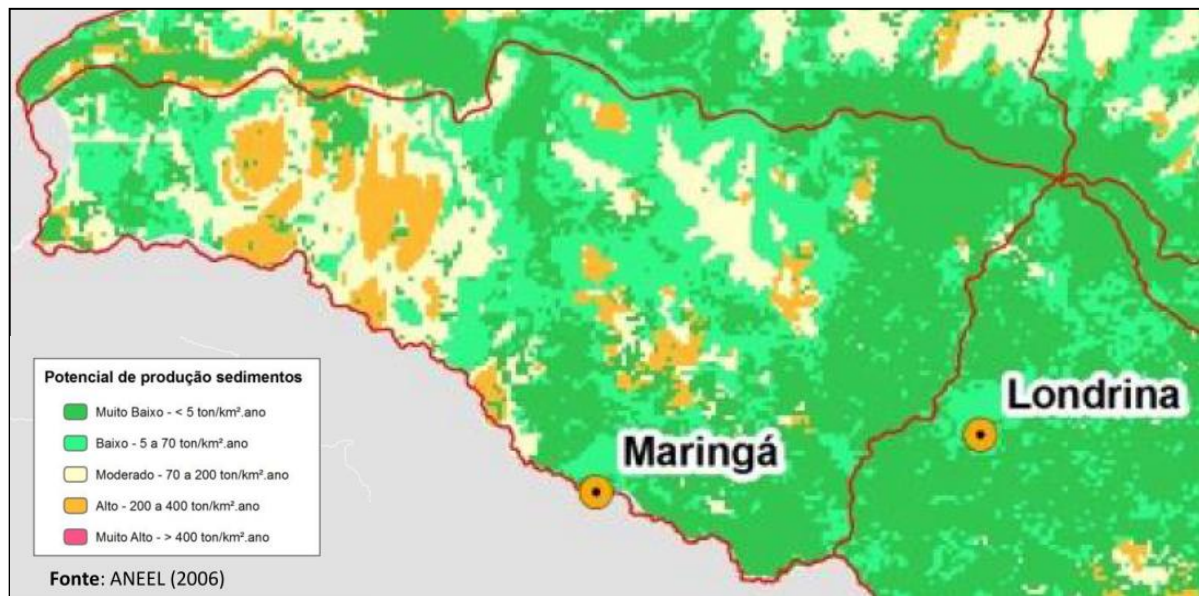
As áreas mais suscetíveis à erosão na UGRHI estudada são constituídas das áreas com presença do arenito Caiuá, principalmente nas áreas de maior declividade, maior densidade de drenagem e uso do solo agrícola. Como pode ser observado na Figura 1.2, áreas com potencial erosivo ocupam toda a bacia do Paranapanema 4, o médio e o baixo vale do Pirapó, tendo como limite norte o rio Paranapanema, a oeste o rio Paraná, ao sul o rio Piquiri e a leste a cidade de Maringá.



Fonte: PLERH, 2010

Figura 1.2 – Áreas suscetíveis à erosão na UGRHI Pirapó e Paranapanema

Uma avaliação nacional de produção de sedimentos foi realizada pela ANEEL em 2006, considerando o uso do solo, a pluviosidade e a fragilidade ambiental do terreno (geologia, declividade, drenagem etc.). Este estudo, cujo resultado está ilustrado na Figura 1.3, converge com as informações apresentadas anteriormente, indicando que as áreas anteriormente citadas são as áreas de maior suscetibilidade a erosão e a consequências decorrentes dela, como o assoreamento.



Fonte: ANA, 2014

Figura 1.3 – Mapa de produção de Sedimentos da Bacia do Paranapanema Destacando a UGRHI Piraponema

Os municípios da bacia do Paranapanema 4, como Paranaíba e Nova Londrina e os municípios do médio e baixo Pirapó, como Atalaia e Colorado, estão situados em áreas de maior declividade e por isso têm registrado problemas de erosão na última década, que têm afetado diretamente os moradores.

Dessa forma, é importante que seja realizado um mapeamento detalhado a fim de identificar as áreas efetivamente degradadas e propor medidas para sua recuperação, minimizando os processos erosivos e, conseqüentemente, reduzindo o assoreamento dos cursos d'água.

1.7.4.2 Principais Ações Recomendadas

A recuperação de áreas degradadas compreende, em síntese, o reafeiçoamento do terreno e a sua revegetação, de forma a reintegrá-las à paisagem local, buscando ainda harmonizá-las aos usos do entorno e à cobertura vegetal nativa remanescente na região.

As ações recomendadas estão descritas a seguir:

- ◆ Identificação e mapeamento das áreas degradadas, com apoio de interpretação de imagens de satélite, imagens do Google e levantamentos de campo

Trata-se de identificar, localizar e delimitar todas as áreas de solo exposto que constituem áreas degradadas, ou seja, que representam fontes de geração de sedimentos e assoreamento da rede de drenagem.

A recuperação dessas áreas deverá se desenvolver gradativamente, atendendo a critérios de prioridade, em função da extensão da área afetada, da gravidade da situação local, dos usos da água a jusante etc., com especial atenção as regiões do entorno e a montante dos pontos de captação para abastecimento público, e as áreas de afloramento do Aquífero Caiuá.

- ◆ Reafeição dos terrenos

Uma vez identificadas, as áreas de empréstimo e de disposição de bota-foras deverão receber tratamento específico para reafeição do terreno, procurando-se reproduzir condições topográficas próximas às originais. Esse procedimento envolve atenuação dos taludes e reordenação das linhas de drenagem, harmonizando a área com o relevo circundante e evitando o desenvolvimento de focos erosivos. Ao mesmo tempo, a recomposição topográfica deverá permitir a revegetação da área, conforme descrito mais adiante.

As superfícies topográficas finais devem garantir estabilidade dos taludes e controle da erosão, devendo, portanto, apresentar baixas declividades e semelhanças, sempre que possível, com os relevos originais.

- ◆ Recuperação da cobertura vegetal das áreas degradadas

Após o reafeição do terreno e cobertura com solo superficial, as áreas degradadas identificadas deverão ser revegetadas.

Para garantir maior sucesso de pega de mudas, o plantio deverá ser realizado, preferencialmente, no período chuvoso. Caso este ocorra no período de estiagem, deve ser prevista a irrigação periódica até o completo pegamento das mudas.

O revestimento vegetal dos taludes será implantado à medida que estes estiverem em sua configuração final, e imediatamente após o sistema de drenagem superficial ter sido implantado. Será adotada, preferencialmente, a hidrossemeadura como técnica

de implantação e, de modo complementar, a gramagem em placas, notadamente se houver taludes muito inclinados e altos.

Os seguintes procedimentos serão obedecidos: realização de análises de fertilidade dos solos, para definição dos procedimentos de correção/adubação necessários; plantio de grama em placas, adotando espécies nativas da região; aplicação de hidrossemeadura; reflorestamento com espécies nativas arbustivas e arbóreas, a serem selecionadas e definidas; adoção de procedimentos para plantio, replantio e manutenção adequados, obedecendo a espaçamentos compatíveis com o desenvolvimento das espécies nativas pioneiras, secundárias tardias e de clímax.

As espécies a serem utilizadas para os plantios deverão ser representantes da flora nativa, com diferentes requerimentos quanto à luminosidade e diferentes características quanto à rusticidade. Eventualmente, algumas espécies poderão ser substituídas por outras, disponíveis no mercado, desde que com o aval de especialista da área, responsável pela implantação e acompanhamento dos plantios.

- ◆ Outras ações recomendadas

Recomenda-se, ainda, o desenvolvimento de ações de capacitação e conscientização da população usuária das terras, de modo a manter as áreas recuperadas e não causar outras agressões em novas áreas. Além disso, é fundamental a elaboração de parcerias com os produtores rurais e com o INCRA (no que se refere aos assentamentos), engajando-os no processo de recuperação das áreas degradadas localizadas em suas propriedades, através de aberturas de linhas de crédito, processos de ajuste de condutas e outros mecanismos de envolvimento e participação nas ações previstas.

1.7.4.3 *Estimativa de Custos*

A definição de custos final de implementação da presente Componente somente poderá ser feita após a identificação e o mapeamento das áreas degradadas, e detalhamento do projeto de recuperação.

O Quadro 1.18 apresenta a estimativa de custos para elaboração dos estudos propostos, quantificada em termos da equipe de profissionais necessária.

QUADRO 1.18 - ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimativa) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimativa)
Coordenação Geral	Engenheiro Florestal	380	350	133.056,00
Especialista Geologia	Geólogo	240	600	144.246,00
Especialista Geotecnia	Engenheiro Civil	226	500	112.995,00
Especialista Vegetação	Biólogo/Engenheiro Florestal	226	500	112.995,00
Especialista Cartografia	Geógrafo	127	400	50.884,00
Profissional Junior	-	131	400	52.324,00
Profissional Junior	-	131	400	52.324,00
Estagiário	-	33	400	13.184,00
Estagiário	-	33	400	13.184,00
Total		-	3.950	685.192,00

Elaboração ENGEORPS, 2016

Esses recursos poderão ser obtidos em empréstimos contraídos junto ao MMA/IBAMA, ao FNMA – Fundo Nacional de Meio Ambiente –, ou podem ser provenientes do Tesouro Estadual ou do Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

No que se refere à recuperação de áreas degradadas nos assentamentos rurais, podem ser buscados recursos junto ao Programa Territórios da Cidadania, com participação do INCRA.

1.8 ESTUDOS PARA GERENCIAMENTO E CONTROLE DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS INUNDÁVEIS

1.8.1 Metodologia e Identificação da Equipe Necessária

1.8.1.1 Listagem de Atividades

Neste item é apresentada a descrição das atividades propostas para atingir os objetivos previstos e também os respectivos produtos, especificando-se as tarefas correspondentes. As atividades estão relacionadas por grupos afins, visando à sua organização de acordo com as disciplinas a elas pertinentes, a saber:

- ◆ Coordenação Geral;
- ◆ Topografia;

- ◆ Comunicação e Assistência Social;
- ◆ Hidrologia e Hidráulica;
- ◆ Engenharia Social;
- ◆ Aspectos Jurídicos.

1.8.1.2 Coordenação Geral do Programa

As atividades de coordenação geral do programa dizem respeito à supervisão, gerenciamento, e organização de todas as outras atividades e especialidades, incluindo:

- ◆ Prover a equipe de orientação, diretrizes e padrões para o pleno e eficaz desenvolvimento dos trabalhos;
- ◆ Integrar-se ao esquema gerencial do projeto, absorvendo suas diretrizes e normas de serviço;
- ◆ Coordenar as interfaces com as equipes e entidades externas com relação às atividades inter-relacionadas com a implantação do projeto;
- ◆ Definir as atribuições e responsabilidades de acordo com o escopo do projeto e da estrutura organizacional estabelecida;
- ◆ Acompanhar o desempenho e progresso dos serviços, adotando com presteza medidas adequadas para a correção de eventuais desvios ou não conformidades;
- ◆ Promover a gestão das interfaces entre os diversos intervenientes no programa;
- ◆ Promover e coordenar reuniões com os envolvidos no programa para análise da evolução dos serviços ou fornecimentos, programações, desvios e medidas de controle ou correção de tendências;
- ◆ Analisar e elaborar pareceres sobre programas de trabalho, quadros de pessoal, equipamentos e estratégias de serviços ou materiais;
- ◆ Entregar, ao término dos serviços, todos os documentos gerados e um relatório final.

1.8.1.3 *Serviços de Topografia*

As equipes de topografia serão responsáveis por:

- ◆ Elaborar os procedimentos e listagem de equipamentos para serem utilizados nos levantamentos, informando as respectivas precisões e provendo a coordenação de controle do trabalho e dos certificados de calibração dos mesmos;
- ◆ Realizar levantamento topográfico cadastral das áreas urbanas indicando: ruas, logradouros, casas, redes de água, redes de esgoto, rede elétrica, cercas, cabos, praças, equipamentos urbanos e quaisquer estruturas e benfeitorias sujeitas a danos pela ocorrência de enchentes;
- ◆ Elaboração e fornecimento de cadastro georreferenciado em sistema de informações geográficas - SIG e plantas CAD;
- ◆ Nivelamento das marcas históricas de enchentes nas cidades;
- ◆ Levantamento de seções topobatimétricas.

1.8.1.4 *Comunicação e Assistência Social*

A equipe de comunicação e assistência social será responsável por coordenar o cadastro social juntamente com a equipe de Engenharia e Topografia. Ocupar-se-á do levantamento de dados socioeconômicos das famílias, que serão utilizados no plano de remoção e reassentamento, além de promover interface com a equipe técnica, facilitando o progresso dos trabalhos e, principalmente, formando consciência de não ocupação das áreas de risco, zelando pela preservação do cadastro e evitando indenizações adicionais.

1.8.1.5 *Hidrologia e Hidráulica*

A equipe de Hidrologia e Hidráulica será responsável pela geração das manchas de cheia que definirão, com a nova topografia, as zonas inundáveis associadas ao risco, que subsidiarão o plano de remoção e reassentamento.

1.8.1.6 *Engenharia Social*

A engenharia social, assim chamada, será responsável por:

- ◆ Elaboração do projeto de loteamentos e residências onde a população será reassentada;
- ◆ Manutenção e gerenciamento do cadastro em sistema de banco de dados georreferenciado;
- ◆ Avaliação de obras e benfeitorias para fins de indenizações e desapropriações (quando for o caso);
- ◆ Elaboração de projeto urbanístico e paisagístico para revitalização e revegetação das áreas inundáveis;
- ◆ Assessoria na inserção das áreas de risco mapeadas no plano diretor de uso e ocupação do solo do município.

1.8.1.7 Aspectos Jurídicos

Este grupo será responsável pela elaboração da minuta do projeto de Lei que será encaminhado à câmara dos vereadores de cada um dos municípios para aprovação/revisão da Lei de uso e ocupação do solo que defina o zoneamento de áreas de risco de inundação. Também deverá acompanhar a elaboração dos estudos e projetos de modo a verificar a obediência às Resoluções do CONAMA nº 302/2002 e nº 303/2002, no que se refere à delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

1.8.2 Estimativa de Custos

Para a estimativa dos custos relacionados aos Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis foi somente considerada a elaboração dos estudos necessários à elaboração do projeto para reassentamento das populações em situação de vulnerabilidade, não contemplando, portanto, as intervenções estruturais decorrentes desses estudos, uma vez que essas intervenções deverão ser previstas e melhor delineadas pelos mesmos. O Quadro 1.19 demonstra o custo de investimento necessário para execução dos estudos e projetos.

QUADRO 1.19 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS ESTUDOS E PROJETOS PARA GERENCIAMENTO E CONTROLE DA OCUPAÇÃO EM ÁREAS INUNDÁVEIS

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimativa) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimativa)
Coordenação	Engenheiro Sênior Coordenador	380	940	357.350,40
Engenheiro Júnior	Engenheiro Júnior	131	688	89.997,28
Comunicação e Assistência Social	Relações Públicas	117	648	75.803,04
	Cientista Social	117	264	30.882,72
Especialista em Geoprocessamento	Geólogo Sênior	240	176	42.312,16
Especialista em Agrimensura	Engenheiro Sênior	226	336	75.932,64
Especialista Hidráulico	Engenheiro Hidrólogo Sênior	226	352	79.548,48
Engenharia Social e Arquitetura	Arquiteto Sênior	178	176	31.357,92
Aspectos Jurídicos	Advogado Pleno	134	1.408	188.151,04
Projetista	Cadista Pleno	121	880	106.568,00
Administrativo	Secretária	79	880	69.872,00
	Auxiliar Técnico	49	1.040	50.700,00
Topografia	Equipe Topografia	204	528	107.682,30
Transporte	Veículo tipo Van com Motorista	48	880	42.231,20
TOTAL				1.348.389,18

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

1.9 PROGRAMA DE COMPLEMENTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICO

1.9.1 Situação Existente

Com base no banco de dados da ANA, foram identificados todos os postos pluviométricos e fluviométricos existentes nas bacias contidas na UGRHI Piraponema, conforme mostra o Quadro 1.20 e o mapa da Figura 1.4.

No levantamento efetuado, foi verificada a existência de 75 postos pluviométricos, 41 postos localizados na bacia do Pirapó, 23 na bacia do Paranapanema 3, e 11 na bacia do Paranapanema 4; dentre eles, 40 estão operando.

A UGRHI Piraponema também conta com 26 postos fluviométricos existentes, sendo 11 operantes. A distribuição espacial dos postos se dá com 7 localizados na bacia do Pirapó, 6 na bacia do Paranapanema 3 e 3 postos na bacia do Paranapanema 4. Do total de postos fluviométricos, 20 possuem dados de vazão e/ou cota (F), 20 possuem dados de

descarga (D), 6 possuem dados de descarga de sedimentos (S), e 11 possuem dados de qualidade da água (Q).

O Quadro 1.21 apresenta os postos fluviométricos existentes na UGRHI Piraponema, com localização ilustrada no mapa da Figura 1.5.

QUADRO 1.20 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS NA UGRHI PIRAPONEMA

Código	Bacia	AEG	Nome	Município	Responsável	Operadora	Latitude	Longitude	Operando	Dados Disponíveis
2251026	Paranapanema 4	PN43	Terra Rica	Terra Rica	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,73	-52,62	Sim	✘
2251027	Paranapanema 4	PN44	Guairaçá	Guairaça	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,92	-52,68	Sim	✘
2251034	Paranapanema 4	PN45	Nova Londrina	Nova Londrina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,77	-52,98	Sim	✘
2251035	Paranapanema 4	PN43	Porto Euclides Da Cunha	Terra Rica	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,58	-52,60	Não	✘
2251036	Paranapanema 4	PN43	Fazenda Santo Antônio	Paranavai	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,65	-52,52	Sim	✘
2251079	Paranapanema 4	PN44	Fazenda Nossa Senhora Da Penha	Terra Rica	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,78	-52,77	Não	✘
2252009	Paranapanema 4	PN43	Fazenda Aurora	Paranavai	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,88	-52,53	Sim	✘
2252028	Paranapanema 4	PN45	Fazenda Erechim	Loanda	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,93	-53,03	Sim	✘
2253013	Paranapanema 4	PN44	Diamante Do Norte	Diamante Do Norte	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,65	-52,86	Sim	✘
2351001	Paranapanema 4	PN42	Cristo Rei	Paranavai	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,73	-52,45	Sim	✘
2351030	Paranapanema 4	PN41	Fazenda Guanabara	Paranapoema	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,66	-52,13	Sim	✘
2351031	Paranapanema 4	PN41	Santo Antônio Do Caiuá	Santo Antônio Do Caiuá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,73	-52,35	Sim	✘
2351065	Paranapanema 4	PN41	Rodovia PR-470	Santo Antônio Do Caiuá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,72	-52,28	Sim	
2351075	Paranapanema 4	PN41	Clube Campestre	São João Do Caiuá	DNOS	DNOS	-22,92	-52,27	Não	
2351077	Paranapanema 4	PN41	Vila Xavier (Colônia Cafezal)	Santo Antônio Do Caiuá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,67	-52,37	Não	✘
2352009	Paranapanema 4	PN41	Santa Maria	Alto Paranã	DNOS	DNOS	-22,98	-52,30	Não	
2352040	Paranapanema 4	PN41	Quatro Marcos	Alto Paranã	DNOS	DNOS	-23,07	-52,30	Não	
2251020	Pirapó	PP06	Pulinópolis (Altaneira)	Mandaguaçu	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,28	-51,98	Não	
2251023	Pirapó	PP07	Maringá	Maringá	INMET	INMET	-23,07	-51,97	Sim	
2251024	Pirapó	PP07	Nova Esperança	Nova Esperança	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,18	-52,18	Sim	x
2251025	Pirapó	PP05	Maringá mte. Eta sanepar	Maringá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,33	-51,85	Sim	

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.20 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS NA UGRHI PIRAPONEMA

Código	Bacia	AEG	Nome	Município	Responsável	Operadora	Latitude	Longitude	Operando	Dados Disponíveis
2251028	Pirapó	PP06	Porto Flórida	Flórida	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,12	-52,00	Não	✘
2251031	Pirapó	PP11	UHE Rosana Itaguajé	Itaguajé	DUKE	DUKE	-22,61	-52,00	Sim	✘
2251033	Pirapó	PP04	Belém	Mandaguari	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,42	-51,73	Não	
2251037	Pirapó	PP06	Iguaraçu	Iguaraçu	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,18	-51,83	Sim	
2251038	Pirapó	PP07	Uniflor	Uniflor	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,08	-52,15	Não	✘
2251041	Pirapó	PP10	Bairro Bom Jesus	Santa Fé	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,10	-51,87	Não	
2251042	Pirapó	PP09	Jaguapitã	Jaguapitã	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,10	-51,52	Não	
2251043	Pirapó	PP09	Pitangueiras	Rolândia	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,22	-51,57	Não	
2251069	Pirapó	PP06	Pirapó	Astorga	ANA	ANA	-23,30	-51,83	Não	
2251075	Pirapó	PP05	Guaiapo	Maringá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,40	-51,87	Sim	
2251076	Pirapó	PP10	Santa Fé	Santa fé	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,04	-51,81	Sim	
2251081	Pirapó	PP06	Maringá	Maringá	ANA	AGUASPARANÁ	-23,42	-51,95	Sim	
2252008	Pirapó	PP03	Mandaguari	Mandaguari	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,52	-51,65	Não	
2252010	Pirapó	PP06	Maringa (Ctnp)	Maringá	IAPAR	IAPAR	-23,42	-51,97	Não	
2252011	Pirapó	PP09	Fernão Dias	Munhoz De Melo	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,12	-51,72	Não	
2252015	Pirapó	PP10	Porto Colorado	Colorado	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,88	-52,04	Não	✘
2252016	Pirapó	PP11	Itaguajé	Itaguajé	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,60	-51,97	Não	✘
2252017	Pirapó	PP11	Vila Silva Jardim	PARANACITY	ANA	AGUASPARANÁ	-22,86	-52,08	Sim	✘
2252018	Pirapó	PP10	Santa Fé	SANTA FÉ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,03	-51,75	Sim	
2252019	Pirapó	PP10	Salto Santa Fé	NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,98	-51,80	Não	✘
2252020	Pirapó	PP07	Nova Esperança	NOVA ESPERANÇA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,18	-52,20	Não	✘
2252021	Pirapó	PP07	Nova Esperança	NOVA ESPERANÇA	DNOS	DNOS	-23,18	-52,20	Não	

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.20 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS NA UGRHI PIRAPONEMA

Código	Bacia	AEG	Nome	Município	Responsável	Operadora	Latitude	Longitude	Operando	Dados Disponíveis
2252022	Pirapó	PP08	Arapongas	ARAPONGAS	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,40	-51,43	Sim	
2252023	Pirapó	PP08	Arapongas	ARAPONGAS	ANA	ANA	-23,40	-51,43	Não	
2252024	Pirapó	PP07	Paranacity	PARANACITY	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,93	-52,15	Não	✘
2252026	Pirapó	PP01	Apucarana (Fazenda Ubatuba)	APUCARANA	IAPAR	IAPAR	-23,50	-51,53	Sim	
2252027	Pirapó	PP04	Bom Progresso	SABAUDIA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,38	-51,58	Não	
2252029	Pirapó	PP04	Astorga	ASTORGA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,24	-51,66	Sim	
2252040	Pirapó	PP11	Porto Ceará	TERRA RICA	DUKE	DUKE	-22,55	-52,03	Sim	
2252050	Pirapó	PP11	Fazenda Irmãos Sasaki	COLORADO	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-22,70	-52,05	Não	✘
2252052	Pirapó	PP08	São Martinho	ROLÂNDIA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-23,20	-51,45	Sim	

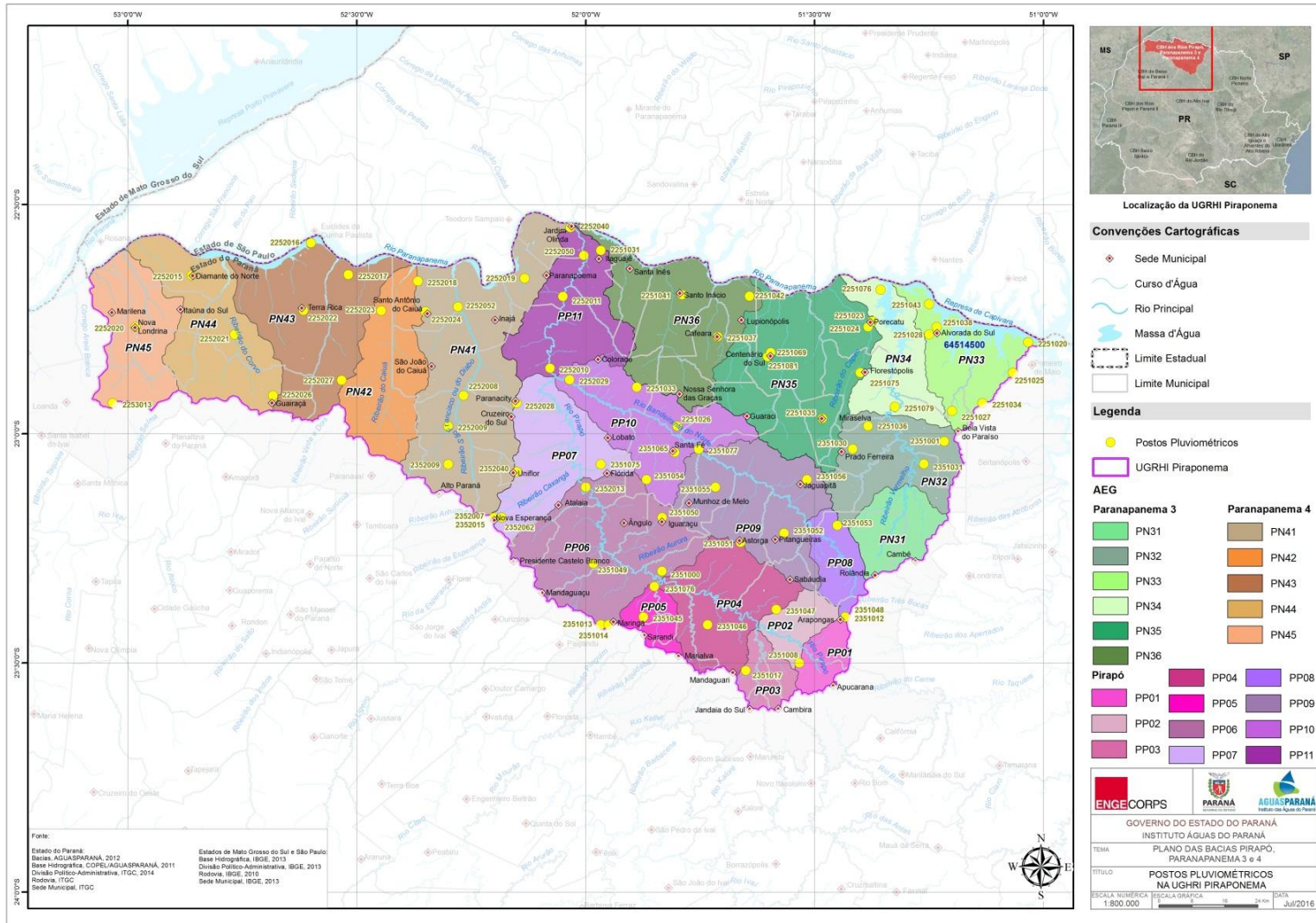


Figura 1.4 – Postos Pluviométricos na UGRHI Pirapó

QUADRO 1.21 – POSTOS FLUVIOMÉTRICOS NA UGRHI PIRAPONEMA

Código	Bacia	AEG	Nome	Rio	Município	Responsável	Operador	Área de Drenagem (km ²)	Latitude	Longitude	Operando	F	D	S	Q
64550000	Pirapó	PP11	Vila Silva Jardim	Ribeirão Pirapó	Paranacity	ANA	AGUASPARANÁ	4490	-22,86	-52,08	Sim	x	x	x	x
64552000	Pirapó	PP11	Fazenda Irmãos Sasaki	Ribeirão Pirapó	Paranacity	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	4520	-22,83	-52,08	Não	x	x		
64560000	Pirapó	PP11	Uhe Rosana Itaguajé	Ribeirão Pirapó	Itaguajé	DUKE	DUKE	5037	-22,61	-52,00	Sim	x			x
64560500	Pirapó	PP11	Ruínas de Loreto	Ribeirão Pirapó	Itaguajé	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	5100	-22,55	-52,03	Não				
64561000	Pirapó	PP11	Porto Ceará	Rio Paranapanema	Terra Rica	DUKE	DUKE	95300	-22,55	-52,03	Sim				
64546900	Pirapó	PP10	Santa Fé	Rio Bandeirantes do Norte	Santa Fé	ANA	AGUASPARANÁ	1060	-23,03	-51,75	Sim	x	x		
64547000	Pirapó	PP10	Salto Santa Fé	Rio Bandeirantes do Norte	Nossa Senhora Das Graças	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	1210	-22,98	-51,82	Não	x	x		x
64549000	Pirapó	PP10	Porto Colorado	Rio Bandeirantes do Norte	Colorado	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	1640	-22,89	-52,03	Não		x		x
64545700	Pirapó	PP08	Venda Bandeirantes	Rio Bandeirantes do Norte	Rolândia	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	63	-23,30	-51,42	Não	x	x		x
64545800	Pirapó	PP08	São Martinho	Rio Bandeirantes do Norte	Rolândia	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	157	-23,23	-51,48	Sim	x	x		
64544000	Pirapó	PP07	Eta - Nova Esperança	Rio Porecatú	Nova Esperança	SANEPAR	AGUASPARANÁ	25,3	-23,19	-52,15	Sim	x	x	x	x
64545000	Pirapó	PP07	Vagalume	Ribeirão Pirapó	Cruzeiro Do Sul	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	2610	-22,98	-52,02	Não	x	x		
64541000	Pirapó	PP06	Maringá mte. Eta sanepar	Ribeirão Pirapó	Maringá	ANA	AGUASPARANÁ	1240	-23,33	-51,85	Sim	x	x	x	x
64540000	Pirapó	PP06	Pirapó	Ribeirão Pirapó	Astorga	ANA	ANA	1270	-23,31	-51,85	Não	x	x		x
64543000	Pirapó	PP06	Porto Flórida	Ribeirão Pirapó	Flórida	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	2200	-23,12	-52,00	Não	x	x		x
64530000	Pirapó	PP04	Mandaguari	Rio Caitu	Mandaguari	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	2	-23,52	-51,67	Não	x	x		
64529900	Pirapó	PP01	Apucarana mte. Eta Sanepar	Ribeirão Caviuna	Apucarana	ANA	AGUASPARANÁ	22	-23,50	-51,47	Sim	x	x	x	x
64570000	Paranapanema 4	PN43	Porto Euclides Da Cunha	Rio Paranapanema	Terra Rica	DUKE	DUKE	99300	-22,57	-52,59	Não	x	x		
64565000	Paranapanema 4	PN41	Clube Campestre	Ribeirão Do Diabo	Sta Cruz De Monte Castelo	DNOS	DNOS	462	-22,92	-52,27	Não	x			
64565500	Paranapanema 4	PN41	Rodovia PR-470	Ribeirão Do Diabo	Sto Antônio Do Caiuá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	960	-22,72	-52,28	Sim	x	x		
64525000	Paranapanema 3	PN36	Porto Santo Inácio	Rio Paranapanema	Sto Inácio	ANA	ANA	87600	-22,63	-51,74	Não	x			
64519800	Paranapanema 3	PN35	Porecatu	Ribeirão do Capim	Porecatu	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	188	-22,77	-51,38	Não	x	x		
64520000	Paranapanema 3	PN35	Porecatu	Ribeirão do Capim	Porecatu	ANA	ANA	192	-22,76	-51,39	Não	x	x		
64514500	Paranapanema 3	PN33	Sítio Sao Sebastiao (Cor.Flor)	Rio Paraná	Alvorada Do Sul	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	14	-22,78	-51,23	Não	x	x	x	
64515900	Paranapanema 3	PN32	ETA - Bela Vista Do Paraíso	Ribeirão Guarazinho	Bela Vista do Paraíso	SANEPAR	AGUASPARANÁ	15,6	-23,04	-51,23	Sim	x	x	x	x
64515920	Paranapanema 3	PN32	Faz. Santo Antônio	Ribeirão Vermelho	Florestópolis	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	0	-23,04	-51,23	Sim		x		

Fonte: HIDROWEB, ANA, 2014. Elaboração ENGECORPS 2016

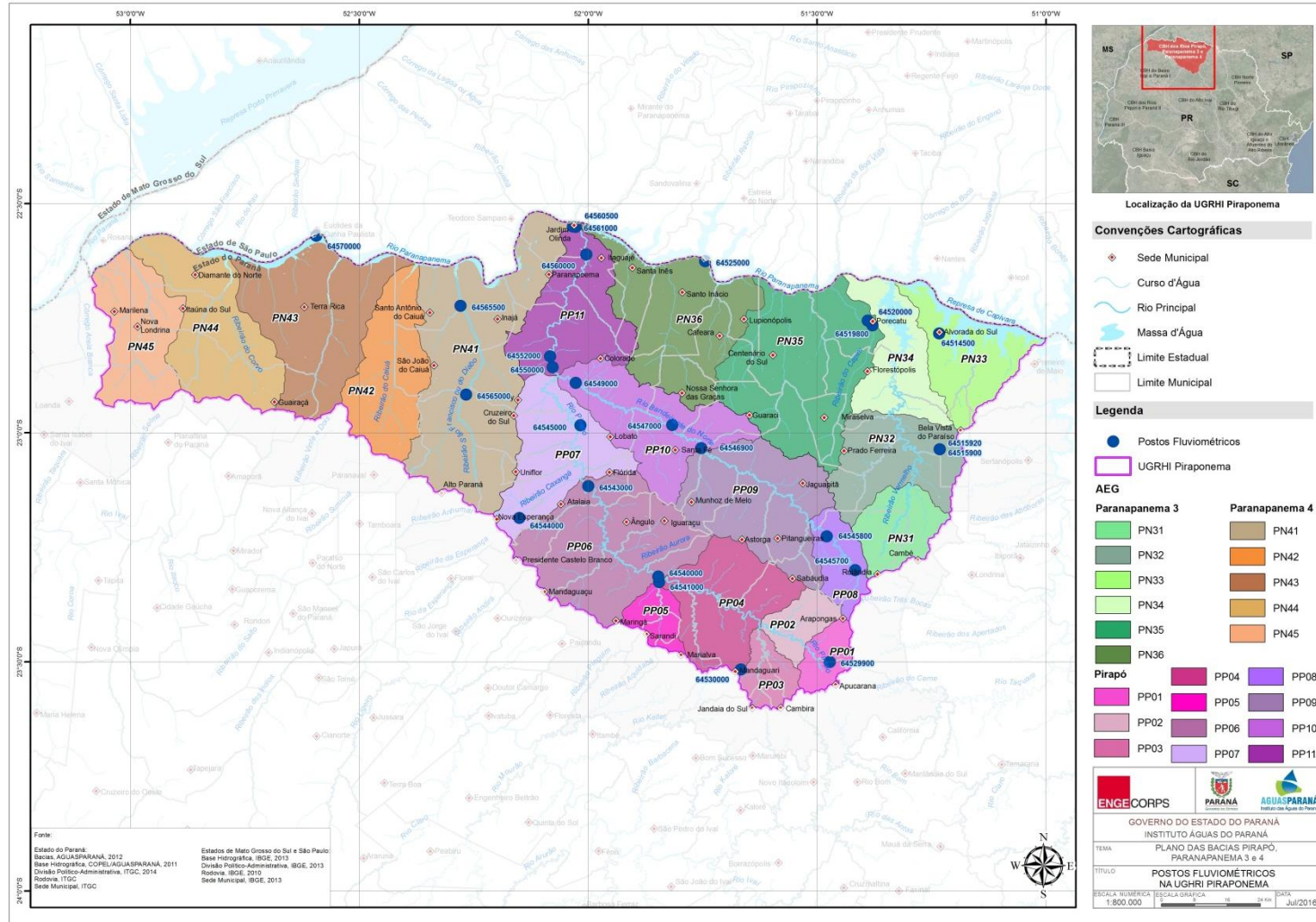


Figura 1.5 – Postos Fluviométricos na UGRHI Piraponema

1.9.2 Situação Desejada

Para a definição da complementação da rede de monitoramento hidrometeorológico das águas superficiais da UGRHI Piraponeza foi utilizada como base a metodologia de rede estratégica de monitoramento proposta pelo PLERH-PR.

Isto feito foi realizada a seleção das estações que melhor representassem cada um dos exutórios das AEGs da UGRHI Piraponeza, com o objetivo de: (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão; (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no Plano, quanto à quantidade dos recursos hídricos; e (iii) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nas sub-bacias.

Também foi levada em consideração a densidade mínima de estações de monitoramento hidroclimatológico determinada pela Organização Meteorológica Mundial – WMO, conforme mostrado no Quadro 1.22, considerando-se os dados válidos para regiões com características fisiográficas de planícies interioranas.

QUADRO 1.22 – RECOMENDAÇÕES DE DENSIDADES MÍNIMAS

Fisiográficas	Pluviômetro		Fluviométricas	Evaporimétricas
	Sem registrador	Com registrador		
km² .(estação)⁻¹				
Litoral/Região Costeira	900	9.000	2.750	50.000
Montanhas	250	2.500	1.000	50.000
Planícies Interioranas	575	5.750	1.875	5.000
Ondulada/Montanhosa	575	5.750	1.875	50.000
Pequenas Ilhas (< 500 km ²)	25	250	300	50.000
Áreas Urbanas	-	-	-	-
Polar/Árida	10.000	10.000	20.000	50.000

Fonte: WMO, 2008.

Ressalta-se que a análise da densidade mínima foi realizada por AEG e levou em consideração somente as estações de monitoramento em operação.

Rede de Estações Pluviométricas

Aplicando as recomendações da WMO, obtêm-se os resultados, de estações pluviométricas, apresentados no Quadro 1.23:

QUADRO 1.23 – QUANTIDADES DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS POR AEG NA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Área (km ²)	Estações Operantes por AEG	Densidade das Estações por km ²	Número mínimo de estações por AEG - WMO	Estações Operantes por AEG	Densidade das Estações por km ²	Número mínimo de estações por AEG - WMO	Estações Operantes por AEG	Densidade das Estações por km ²	Número mínimo de estações por AEG - WMO	Estações Operantes por AEG	Densidade das Estações por km ²	Número mínimo de estações por AEG - WMO
		Sem registrador			Com registrador			Evaporimétricas			Climatológicas		
PP01	156,3	1	156,3	1	1	156,3	1	0	-	1	0	-	1
PP02	169,8	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP03	170,4	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP04	597,1	1	597,1	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP05	145,4	2	72,7	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP06	962,1	2	481,0	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP07	612,4	2	306,2	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP08	221,3	2	110,7	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP09	791,0	0	-	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PP10	658,3	2	329,2	2	1	658,3	1	0	-	1	0	-	1
PP11	610,5	3	203,5	2	1	610,5	1	0	-	1	1	610,5	1
PN31	308,6	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN32	550,6	1	550,6	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN33	512,2	3	170,7	1	2	256,1	1	1	512,2	1	0	-	1
PN34	464,3	2	232,1	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN35	1088,3	4	272,1	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN36	857,3	4	214,3	2	0	-	1	1	857,3	1	0	-	1
PN41	1403,0	2	701,5	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN42	595,0	1	595,0	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN43	942,6	3	314,2	2	1	942,6	1	0	-	1	0	-	1
PN44	769,2	2	384,6	2	0	-	1	0	-	1	0	-	1
PN45	549,9	2	274,9	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
Total		39	-	34	6	-	22	2	-	22	1	-	22

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

Portanto, analisando as informações do Quadro 1.22 é possível visualizar que a UGRHI Piraponeza necessita de seis novas estações pluviométricas, nas AEGs PP 02, PP 03, PP 04, PP 09 (dois) e PN 4 2, e de 17 novas estações de monitoramento pluviométrico com registrador, sendo uma nova nas AEGs: PP 02, PP 03, PP 04, PP 05, PP 06, PP 07, PP 08, PP 09, PN 3 1, PN 3 2, PN 3 4, PN 3 5, PN 3 6, PN 4 1, PN 4 2, PN 4 4 e PN 4 5. Ressalta-se que como as AEGs PP 02, PP 03, PP 04, PP 09 e PN 4 2 necessitam de postos pluviométricos e pluviográficos foi considerado somente a instalação do posto pluviográfico, portanto somente será necessário um novo posto pluviométrico na AEG PP 09.

Nota-se que as AEGs PN 3 3 e PN 4 3 possuem monitoramento evaporimétrico e a AEG PP 11 possui monitoramento climatológico, sendo assim, será necessário a implantação de monitoramento evaporimétrico e climatológico nas AEGs que não possuem.

Rede de Estações Fluviométricas

Aplicando as recomendações da WMO, obtêm-se os resultados, de estações fluviométricas, apresentados no Quadro 1.24:

QUADRO 1.24 – QUANTIDADES DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS POR AEG NA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Área (km ²)	Estações Operantes por AEG	Densidade das Estações por km ²	Número mínimo de estações por AEG - WMO
PP01	156,3	1	156,3	1
PP02	169,8	0	-	1
PP03	170,4	0	-	1
PP04	597,1	0	-	1
PP05	145,4	0	-	1
PP06	962,1	1	962,1	1
PP07	612,4	1	612,4	1
PP08	221,3	1	221,3	1
PP09	791,0	0	-	1
PP10	658,3	1	658,3	1
PP11	610,5	2	305,3	1
PN31	308,6	0	-	1
PN32	550,6	1	550,6	1
PN33	512,2	0	-	1
PN34	464,3	0	-	1
PN35	1088,3	0	-	1
PN36	857,3	0	-	1
PN41	1403,0	1	1403,0	1
PN42	595,0	0	-	1
PN43	942,6	0	-	1
PN44	769,2	0	-	1
PN45	549,9	0	-	1
Total		9		22

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

Portanto, analisando as informações do Quadro 1.23 é possível visualizar que a UGHRI Piraponeza necessita de quatorze novas estações fluviométricas, nas AEGs: PP 02, PP 03, PP 04, PP 05, PP 09, PN 3 1, PN 3 3, PN 3 4, PN 3 5, PN 3 6, PN 4 2, PN 4 3, PN 4 4 e PN 4 5, uma vez que as mesmas não possuem nenhum ponto de monitoramento fluviométrico em operação.

Ressalta-se também que, visando atender o PLERH, será proposta uma nova estação de monitoramento pluviométrico em todos os exutórios de cada AEG da bacia. Como com a implantação dos postos de monitoramento no exutório de cada AEG atendeu a densidade mínima proposta pela WMO, somente foram previstos 4 novos pontos de monitoramento fluviométricos, nas AEGs PP 02, PP 04, PP 05 E PP 09.

1.9.2.1 Ações Propostas

Expansão da Rede de Estações Pluviométricas, Evaporimétricas e Climatológicas

O Quadro 1.25 apresenta as informações das intervenções necessárias, bem com a localidade de cada implementação proposta.

QUADRO 1.25 – PROPOSTA DE NOVOS PONTOS DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO, EVAPORIMÉTRICO E CLIMATOLÓGICO DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Município	Localização		Características da Estação			
		Latitude	Longitude	Pluviômetro	Pluviográfica	Evaporimétrica	Climatológica
PP03	Jandaia do Sul	-23,5892	-51,6446	Implantar	Implantar	Implantar	Implantar
PP01	Apucarana	-23,5	-51,5333	Existente	Existente	Implantar	Implantar
PP02	Apucarana	-23,4518	-51,5612	Implantar	Implantar	Implantar	Implantar
PP06	Mandaguari	-23,4167	-51,95	Existente	Implantar	Existente	Implantar
PP05	Maringá	-23,4	-51,8739	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PP08	Arapongas	-23,4	-51,4333	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN31	Cambé	-23,2609	-51,2758	Implantar	Implantar	Implantar	Implantar
PP04	Astorga	-23,2372	-51,6614	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PP07	Nova Esperança	-23,1831	-52,1831	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PP09	Munhoz de Mello	-23,1475	-51,7664	Implantar	-	-	-
PP09	Jaguapitã	-23,115	-51,5488	Implantar	Implantar	Implantar	Implantar
PN32	Cambé	-23,0661	-51,2611	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PP10	Santa Fé	-23,0403	-51,8056	Existente	Existente	Implantar	Implantar
PN33	Bela Vista do Paraíso	-22,95	-51,2	Existente	Existente	Existente	Implantar
PN34	Florestópolis	-22,9408	-51,3244	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN35	Centenário do Sul	-22,8317	-51,6028	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN45	Nova Londrina	-22,7667	-52,9831	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN41	Santo Antônio do Caiuá	-22,7331	-52,35	Existente	Implantar	Implantar	Implantar

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.25 – PROPOSTA DE NOVOS PONTOS DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO, EVAPORIMÉTRICO E CLIMATOLÓGICO DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Município	Localização		Características da Estação			
		Latitude	Longitude	Pluviômetro	Pluviográfica	Evaporimétrica	Climatológica
PN42	Paranavai	-22,7311	-52,4464	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN43	Terra Rica	-22,7306	-52,6164	Existente	Existente	Implantar	Implantar
PN36	Santo Inácio	-22,6964	-51,7897	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PN44	Diamante do Norte	-22,6542	-52,8606	Existente	Implantar	Implantar	Implantar
PP11	Terra Rica	-22,55	-52,0333	Existente	Existente	Implantar	Existente

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

A Figura 1.6 ilustra a nova rede monitoramento pluviométrico, evaporimétrico e climatológico da UGRHI Piraponema.

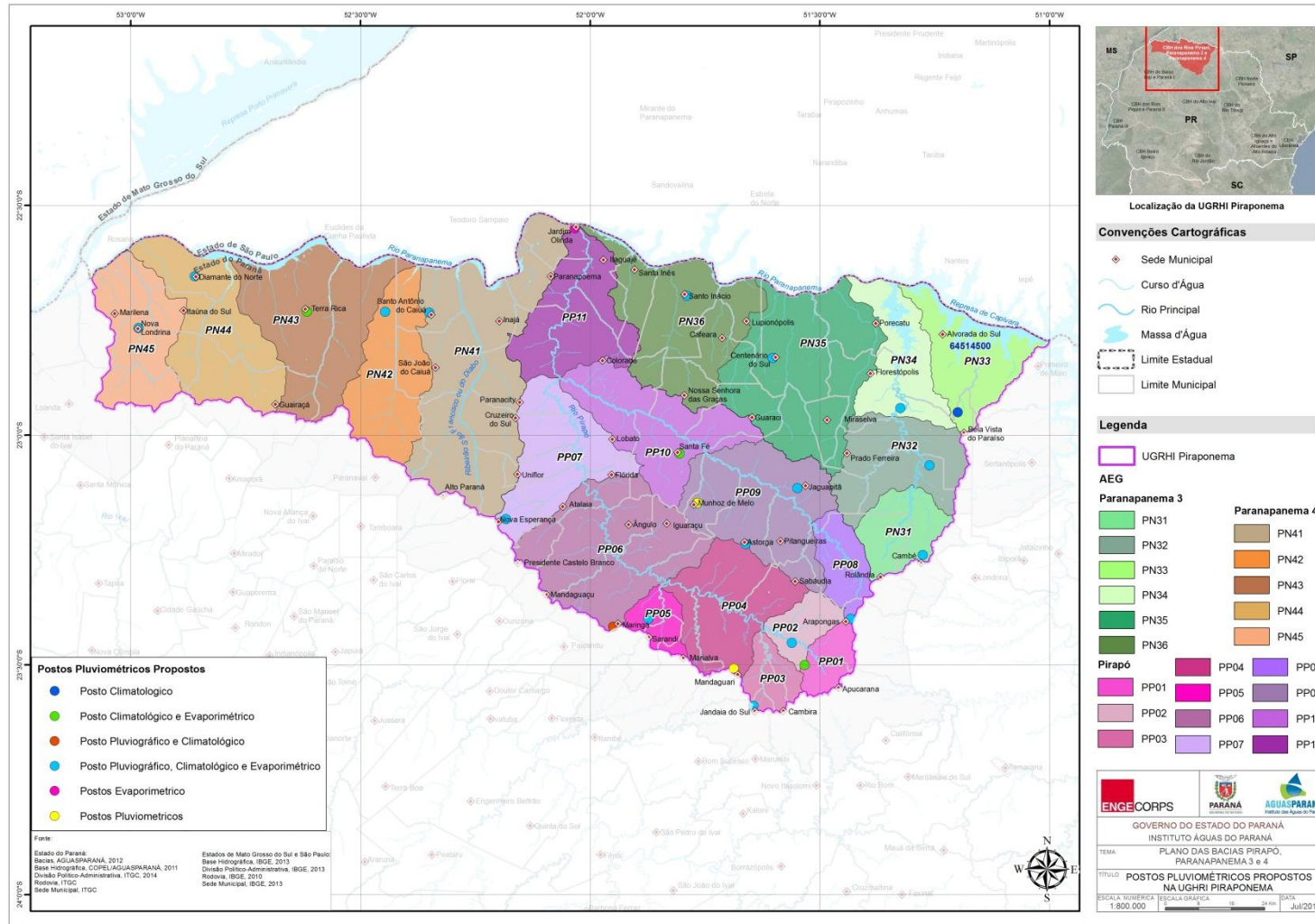


Figura 1.6 – Proposta de Rede de Monitoramento Pluviométrico, Evaporimétrico e Climatológico da UGRHI Piraponema

As especificações das estações pluviométricas a ser instaladas estão expostas a seguir.

◆ Estações Pluviométricas

Pluviômetro com um funil coletor de alumínio com área de 200 cm² e de 250 cm² e borda em faca que direciona a água para um mecanismo de balança em plástico ABS, que mede precipitação em incrementos de 0.20 mm e 0.25 mm.

É composto de um pluviômetro de balança e de um *Data Logger*. O *Data Logger Squitter* modelo A1210 é um equipamento eletrônico desenvolvido especialmente para aquisição de dados de sensores hidrometeorológicos em locais remotos. Ele opera com alimentação exclusiva de pilhas alcalinas comerciais. Além de realizar a leitura temporizada, por relógio de tempo real interno, de diversos sensores, ele permite o armazenamento em memória não volátil dos dados adquiridos para posterior coleta no local, o *Data Logger* deve ser instalado no corpo do pluviômetro de balança e fará a aquisição de apenas um sinal de entrada.

Juntamente com a instalação dos pluviógrafos deve ser instalado um pluviômetro do tipo Ville de Paris, confeccionado em chapa inoxidável, fino acabamento em solda de estanho com área de captação de 400 cm², que acompanha Proveta Pluviométrica de acrílico, específica para pluviômetros Ville de Paris, com leitura direta de 0,1 até 10 milímetros de chuva por metro quadrado, precisão de 0,1 mm. Deve ter braçadeira para fixação com duplo reforço e pintura eletrostática anticorrosiva. Os instrumentos devem estar localizados num local plano, relativamente protegido e livre de obstáculos tais como: árvores, casas, muros e etc., com a distância mínima do obstáculo igual ao dobro da sua altura.

A instalação deve ser executada de acordo com as especificações da ANA ou do INMET. Deve ser prevista cerca de proteção contra a ação de intrusos.

O pluviômetro não requer manutenção, recomendando-se a realização de uma inspeção anual para verificar problemas de corrosão e/ou danos ao aparelho, bem como da presença de obstáculos em seu entorno.

Estações Climatológicas

As estações climatológicas deverão conter os equipamentos responsáveis pela medição da temperatura e umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos, pressão atmosférica, precipitação, radiação solar, período de insolação e, eventualmente, umidade do solo.

Deverão ser realizadas três coletas diariamente e as informações deverão ser repassadas ao órgão responsável pela operação da estação, o qual deverá retransmitir o dado para o INMET.

Evaporímetro

Evaporímetro de Piche com tubo de 22,5 cm de comprimento e 1,1 cm de diâmetro interno, graduado em décimo de milímetro e fechado em uma das extremidades do instrumento. Na extremidade aberta do tubo, deve ficar preso um disco de papel de 3,2 cm de diâmetro, através de um anel.

Para sua operação, o evaporímetro é preenchido com água destilada e pendurado na vertical, com a extremidade fechada para cima. A evaporação é medida através do disco de papel e a quantidade de água é determinada pela variação do nível d'água no tubo.

Deverão ser realizadas três coletas diariamente e as informações deverão ser repassadas ao órgão responsável pela operação da estação.

Expansão da Rede de Estações Fluviométricas

Para a melhor expansão da rede de estações fluviométricas, foram propostas as seguintes medidas:

- ◆ Implantação de quatro estações fluviométricas, visando atender a densidade mínima proposta pela WMO: uma no rio Pirapó no município de Arapongas, na AEG PP 02, uma no rio Pirapó no município de Mandaguari, na AEG PP 04, uma no ribeirão Mangueira no município de Maringá, na AEG PP 05, e uma no rio Bandeirante do Norte no município de Jaguapitã, na AEG PP 09;
- ◆ Reativação da estação 64543000 no município de Flórida na AEG PP 06;

- ◆ Implantação de uma estação fluviométrica no ponto exutório de cada AEG, resultando em 22 novos pontos de monitoramento fluviométrico.

Para a locação das novas estações de monitoramento foi considerada a área de contribuição, preferencialmente, de um único aquífero aflorante, de maneira que os dados de vazões reflitam a capacidade de armazenamento de apenas um aquífero. Sendo assim, será necessária a implantação de 27 postos de monitoramento fluviométrico na UGRHI Piraponema. Ressalta-se que todas as estações implantadas deverão ser do tipo FDSQ e dotadas de telemetria.

O Quadro 1.26 apresenta a localização e as características das novas estações fluviométricas proposta pelo Plano.

QUADRO 1.26 – PROPOSTA DE REDE DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Município	Coordenadas		F	D	S	Q	Telemetria
		Latitude	Longitude					
PN31	Cambé	-23,116893	-51,291954	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN32	Florestópolis	-22,961264	-51,344555	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN33	Alvorada do Sul	-22,726882	-51,213328	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN34	Porecatu	-22,667922	-51,335167	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN35	Porecatu	-22,690351	-51,589522	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN35	Porecatu	-22,694567	-51,573702	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN35	Centenário do Sul	-22,691529	-51,517606	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN35	Centenário do Sul	-22,678764	-51,470714	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN36	Lupionópolis	-22,601163	-51,903628	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN36	Santo Inácio	-22,630831	-51,837373	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN36	Santa Inês	-22,671155	-51,71538	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN41	Inajá	-22,6359	-52,339509	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN41	Santo Antônio do Caiuá	-22,674357	-52,214435	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN42	Santo Antônio do Caiuá	-22,628591	-52,374528	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN43	Terra Rica	-22,608934	-52,65163	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN44	Diamante do Norte	-22,60498	-52,794337	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN44	Diamante do Norte	-22,61389	-52,84853	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN45	Nova Londrina	-22,648031	-53,079207	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PN45	Marilena	-22,600958	-53,011045	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP01	Arapongas	-23,467281	-51,52634	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP02	Arapongas	-23,451448	-51,556709	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP03	Mandaguari	-23,426031	-51,625975	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP04	Mandaguari	-23,359602	-51,721157	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP05	Maringá	-23,391317	-51,904431	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP08	Rolândia	-23,196185	-51,520293	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP06	Flórida	-23,117141	-52,00049	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PP09	Jaguapitã	-23,126493	-51,591319	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

A Figura 1.7 ilustra a nova rede monitoramento fluviométrico da UGRHI Piraponema.

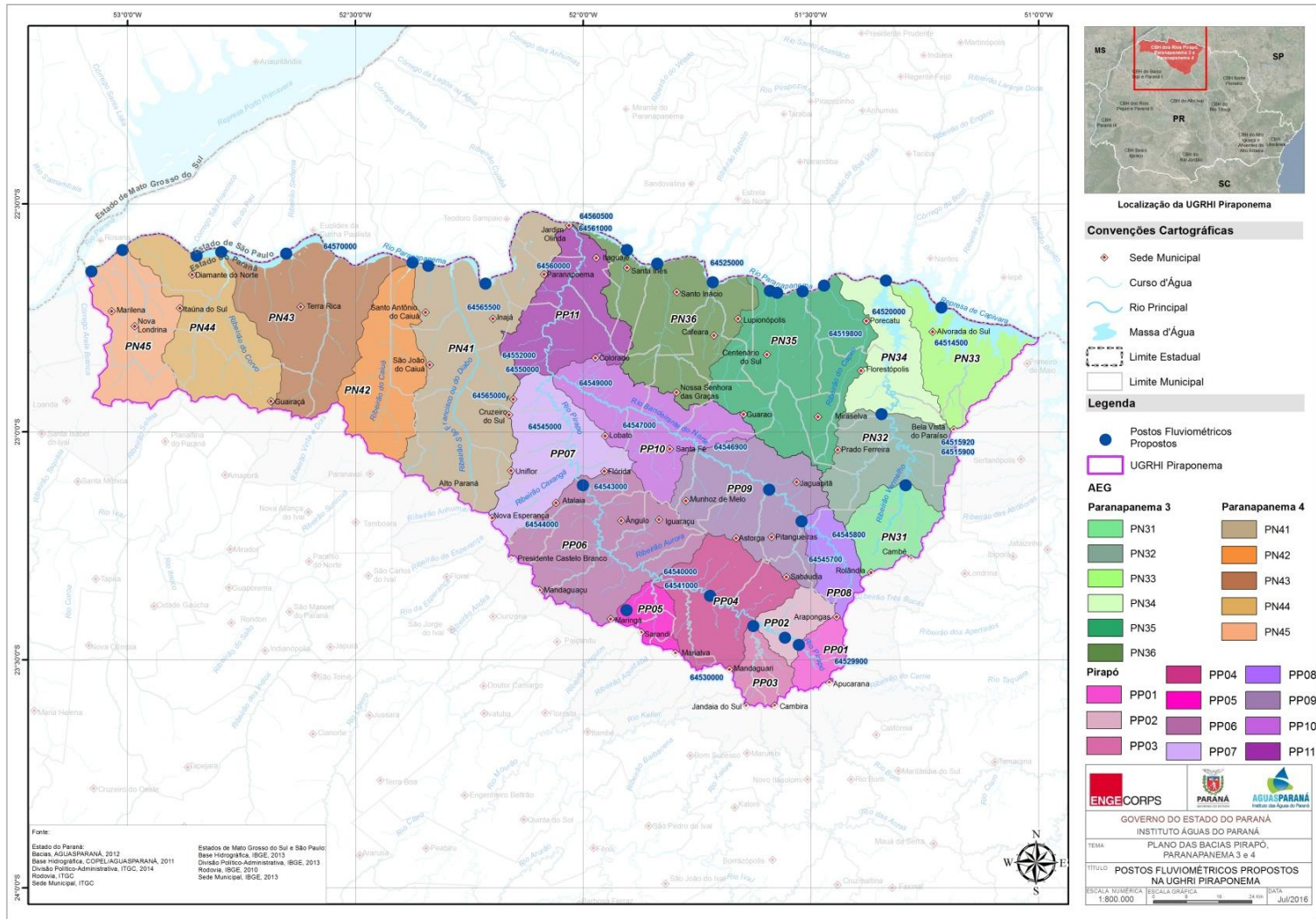


Figura 1.7 – Proposta de Rede de Monitoramento Fluviométrico da UGRHI Pirapomena

As especificações das estações fluviométricas a ser instaladas estão expostas a seguir.

◆ Postos Fluviométricos

Os postos fluviométricos são constituídos de duas seções: uma seção de medição de vazão e uma seção de réguas limnimétricas. Ambas as seções devem estar situadas próximas, selecionadas de forma a que a vazão que escoar por ambas seja a mesma. Sua instalação deve ser feita em acordo com as especificações definidas pela ANA.

A seção de medição de vazão deve estar localizada em trecho retilíneo do rio, onde as linhas de fluxo do escoamento sejam paralelas ao eixo do rio, não se observando correntes de retorno. Na seção de medição devem ser instalados marcos de concreto demarcando a localização da seção e, conforme a largura da seção, alvos para fácil visualização da posição do operador durante os trabalhos de medição.

A medição de vazão é feita a vau ou com uso de barco, conforme as características da seção hidráulica no local. Deve ser realizada por equipe especializada, utilizando molinetes calibrados ou método acústico Doppler (ADCP), de acordo com os procedimentos especificados pela ANA. A posição do ponto de medição pode ser determinada com o auxílio de cabos e trena ou com o uso de equipamentos de topografia.

A seção limnimétrica consiste em uma sequência de réguas graduadas instaladas perpendicularmente ao eixo do rio que possibilitam a leitura da altura de água. Para garantia da continuidade da observação, ou seja, para que seja possível, em caso de acidente, reinstalar as réguas nas mesmas cotas, cada seção deve possuir pelo menos dois marcos de concreto, um próximo às réguas e um segundo, de segurança, em local fora do limite das cheias máximas.

A leitura das réguas, por padrão, é feita por leiturista da região, duas vezes ao dia, às 7 h e às 17 h. Recomenda-se que as campanhas de medição de vazão sejam feitas pelo menos 4 vezes ao ano, por equipe especializada. Em cada campanha a equipe deve inspecionar a seção de réguas limnimétricas, observando sua integridade e efetuando reparos, caso necessário.

1.9.3 Estimativa de Custos

Neste item são apresentados os custos de aquisição, instalação e operação de dos equipamentos sugeridos. Os Quadros 1.27 e 1.28 resumem as estimativas realizadas e o cronograma físico-financeiro do Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais da UGRHI Piraponea.

QUADRO 1.27 – ESTIMATIVA DE CUSTO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICO DA UGRHI PIRAPONEMA

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS				
Pluviômetro Ville de Paris	un.	1	1.900,00	1.900,00
Materiais Diversos	vb.		500,00	500,00
Cerca de proteção 2,5 m x 2,5 m	vb.		2.250,00	2.250,00
Mão de Obra de Instalação	vb.		3.000,00	3.000,00
ESTAÇÕES HIDROCLIMATOLÓGICAS				
Pluviômetro Digital	un.	17	3.300,00	56.100,00
Mão de Obra de Instalação	vb.		3.000,00	51.000,00
Estação Metereológica Davis Pro 2 - 6163	un.	20	17.000,00	340.000,00
Evaporímetro de Piche	un.	21	610,00	12.810,00
Mão de Obra de Instalação	vb.	21	3.000,00	63.000,00
Operação	mês	168	4.000,00	672.000,00
Manutenção	vb.	52	1.000,00	52.000,00
Total Estações Hidroclimatológicas				1.254.560,00
ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS				
Escala e Materiais Diversos (6 m)	un.	27	3.000,00	81.000,00
2 Marcos de Concreto 0,08x0,12x0,60 m	un.		200,00	5.400,00
Ponto GPS L1/L2	un.		600,00	16.200,00
Nivelamento	vb.		400,00	10.800,00
Mão de Obra de Instalação	vb.		2.500,00	67.500,00
Operação	mês		168	4.000,00
Manutenção	vb.	52	1.000,00	52.000,00
Total Estações Fluviométricas				904.900,00
ESTAÇÕES FLUVIOGRÁFICAS				
Implantação de telemetria	un.	8	11.375,00	91.000,00
Mão de Obra de Instalação	vb.		2.500,00	20.000,00
Operação	mês	168	4.000,00	672.000,00
Manutenção	vb.	52	1.000,00	52.000,00
Total Estações Fluviográficas				835.000,00
Total Geral				2.986.810,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 1.28 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICO

Intervenções		Cronograma Físico-Financeiro													Investimentos Previstos - R\$
		Curto Prazo		Médio Prazo				Longo Prazo							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
ESTAÇÕES HIDRO-CLIMATOLÓGICAS	Pluviômetro Digital			26.775,00	26.775,00	26.775,00	26.775,00								107.100,00
	Estação Meteorológica							46.437,50	46.437,50	46.437,50	46.437,50	46.437,50	46.437,50	46.437,50	371.500,00
	Evaporímetro de Piche							5.538,75	5.538,75	5.538,75	5.538,75	5.538,75	5.538,75	5.538,75	44.310,00
	Operação	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	672.000,00
	Manutenção	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	52.000,00
ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	Estações Fluviométricas	90.450,00	90.450,00												180.900,00
	Operação	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	672.000,00
	Manutenção	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	52.000,00
ESTAÇÕES FLUVIOGRÁFICAS	Estações Fluviográficas			17.839,29	17.839,29	17.839,29	17.839,29								71.357,14
	Telemetria							4.955,36	4.955,36	4.955,36	4.955,36	4.955,36	4.955,36	4.955,36	39.642,86
	Operação	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	672.000,00
	Manutenção	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	3.714,29	52.000,00
Total do Investimento		491.185,71		799.028,57				1.696.595,71							2.986.810,00

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

1.10.1 Situação Existente

A rede de monitoramento de qualidade dos recursos hídricos superficiais da UGRHI Piraponema é composta das estações de monitoramento da qualidade das águas do ÁGUASPARANÁ e dos pontos de monitoramento da SANEPAR localizados junto às captações de água e aos lançamentos de esgotos dos sistemas de saneamento básico operados pela concessionária estadual.

No levantamento efetuado, foi verificada a existência de 37 estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais, 27 estações estão localizadas na bacia do Pirapó, 8 na bacia do Paranapanema 3, e 2 na bacia do Paranapanema 4. O Quadro 1.29 relaciona todos os postos de monitoramento da qualidade das águas superficiais existentes na UGRHI Piraponema, com localização ilustrada no mapa da Figura 1.8.

QUADRO 1.29 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO QUALITATIVO NA UGRHI PIRAPONEMA

Município	Estação	Rio	Bacia	AEG	Longitude	Latitude
Cambé	ETE Caçadores	Córrego Caçadores	Paranapanema 3	PN31	472.098	7.427.491
Rolândia	ETE Cafezal	Afluente Ribeirão Vermelho	Paranapanema 3	PN31	464.440	7.423.746
Rolândia	ETE Vermelho	Ribeirão Vermelho	Paranapanema 3	PN31	462.799	7.424.658
Bela Vista do Paraíso	ETA Bela Vista do Paraíso	Rio Guarazinho	Paranapanema 3	PN31	414.814	7.423.024
Bela Vista do Paraíso	ETE Indiana	Afluente Córrego Indiana	Paranapanema 3	PN32	479.082	7.455.999
Bela Vista do Paraíso		Rio Guarazinho	Paranapanema 3	PN32	476.473	7.452.545
Porecatu	ETE Capim	Ribeirão Capim	Paranapanema 3	PN35	459.367	7.483.590
Santo Inácio	ETE Cambará	Água do Cambará	Paranapanema 3	PN36	417.608	7.489.420
Paranacity	ETE Córrego Fundo	Córrego Fundo	Paranapanema 4	PN41	379.655	7.464.312
Nova Londrina	ETE Tigre	Ribeirão Tigre	Paranapanema 4	PN45	297.352	7.482.693
Arapongas	ETE Campinho	Córrego do Tabapuana	Pirapó	PP01	453.808	7.409.638
Apucarana		Rio Pirapó	Pirapó	PP01	447.308	7.403.502
Apucarana		Rio Caviúna	Pirapó	PP01	449.291	7.401.608
Mandaguari		Ribeirão Caitu	Pirapó	PP03	434.296	7.397.902
Maringá		Rio Pirapó	Pirapó	PP04	413.744	7.419.912
Maringá	ETE Alvorada	Ribeirão Morangueiro	Pirapó	PP05	409.207	7.415.027
Mandaguaçu	ETE Atlântico	Ribeirão Atlântico	Pirapó	PP06	388.688	7.419.445
Maringá	ETE Mandacaru	Ribeirão Mandacaru	Pirapó	PP06	402.013	7.417.078
Nova Esperança	ETE Caxangá	Ribeirão Caxangá	Pirapó	PP07	378.181	7.436.939
Nova Esperança		Ribeirão Paracatu	Pirapó	PP07	382.177	7.435.376
Arapongas	ETE Bandeirantes	Rio Bandeirantes do Norte	Pirapó	PP08	455.544	7.412.798
Rolândia	ETE Cervin	Rio Bandeirantes do Norte	Pirapó	PP08	458.225	7.421.294
Rolândia		Ribeirão Ema	Pirapó	PP08	457.281	7.422.361
Astorga	ETE Taquari	Ribeirão Taquari	Pirapó	PP09	431.077	7.432.273
Astorga	ETE Jaboticabal	Ribeirão Jaboticabal	Pirapó	PP09	433.059	7.431.210

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.29 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO QUALITATIVO NA UGRHI PIRAPONEMA

Município	Estação	Rio	Bacia	AEG	Longitude	Latitude
Astorga		Ribeirão Notimbó	Pirapó	PP09	436.143	7.430.296
Apucarana	ETA Apucarana	Rio Caviúna	Pirapó	PP1	449.372	7.401.687
Maringá	ETA Maringá	Rio Pirapó	Pirapó	PP1	413.610	7.420.157
Astorga	Pirapó	Rio Pirapó	Pirapó	PP1	476.406	7.452.525
Flórida	Porto Flórida	Rio Pirapó	Pirapó	PP1	397.603	7.443.214
Santa Fé	ETE Água do Brás	Ribeirão Água do Brás	Pirapó	PP10	418.784	7.453.964
Rolândia	Venda Bandeirantes	Rio Bandeirante do Norte	Pirapó	PP2	457.394	7.423.208
Paranacity	Vila Silva Jardim	Rio Pirapó	Pirapó	PP3	389.398	7.471.912
Nova Esperança	ETA Nova Esperança	Rio Paracatu	Pirapó	PP3	382.302	7.435.473
Colorado	Porto Colorado	Rio Bandeirante do Norte	Pirapó	PP3	394.668	7.468.166
Paranacity	Fazenda Irmãos Sasaki	Rio Pirapó	Pirapó	PP3	388.866	7.474.553
Itaguajé	Itaguajé	Rio Pirapó	Pirapó	PP3	396.794	7.499.242

Fonte: SANEPAR, 2015. AGUASPARANÁ, 2015. Elaboração ENGECORPS 2016

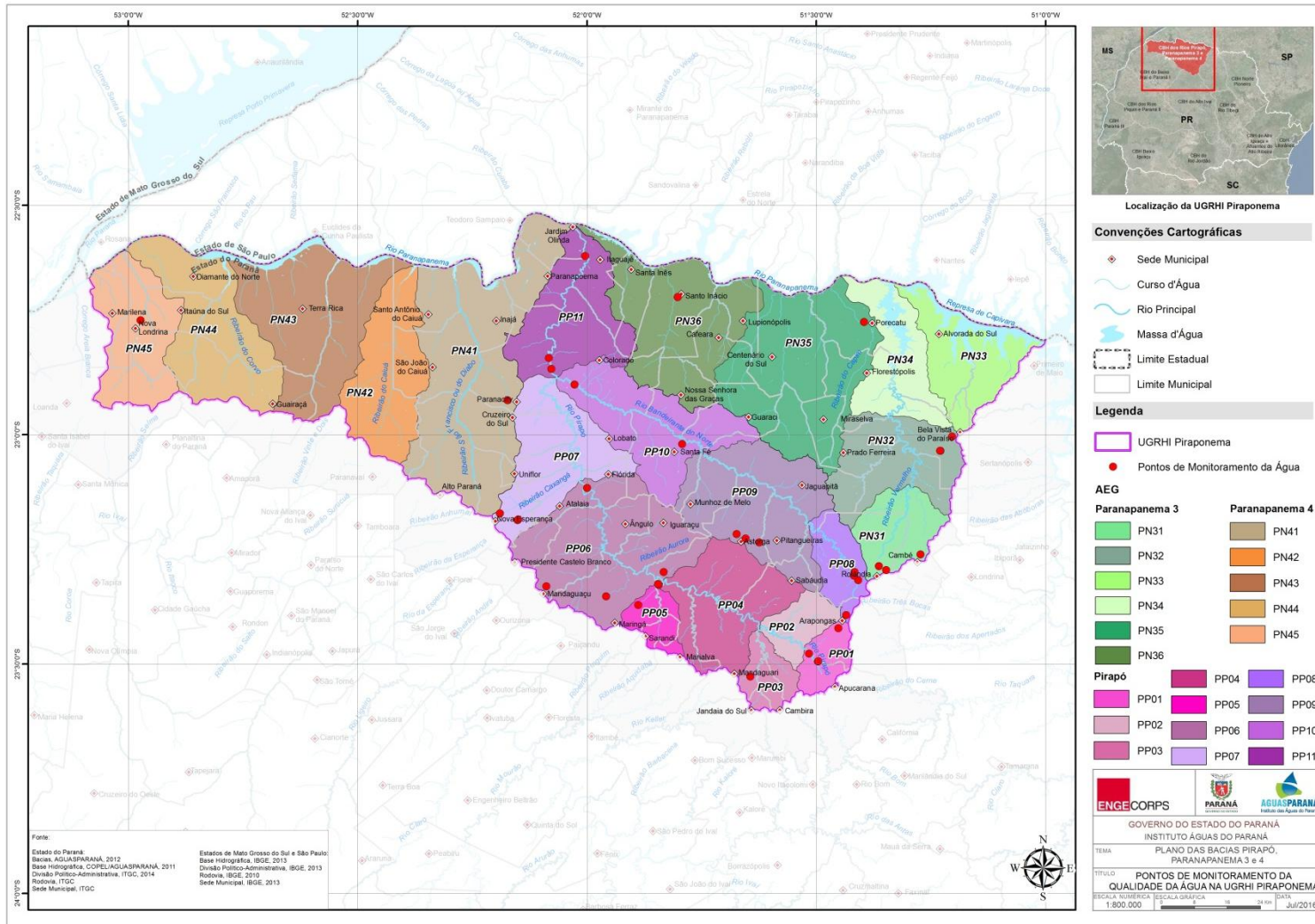


Figura 1.8 – Postos de Monitoramento Qualitativo na UGRHI Piraponeza

1.10.2 Situação Desejada

Visando melhorar o monitoramento qualitativo das águas superficiais da UGRHI Piraponema ficaram definidos os seguintes critérios para a implantação das novas estações de controle da qualidade da água:

- ◆ As atividades de abastecimento de água que apresentam maior potencial de produzirem doenças de veiculação hídrica foram priorizadas, tendo sido previstos pontos de monitoramento nos locais de captação de água para abastecimento público urbano;
- ◆ Todo ponto de lançamento de efluente tratado deverá ser dotado de monitoramento da qualidade da água, visando controlar e fiscalizar a qualidade do efluente;
- ◆ Unidades de Conservação e áreas indígenas deverão ser dotadas de monitoramento para verificação da qualidade da água;
- ◆ Visando verificar o enquadramento proposto notou-se a necessidade de implantar postos de monitoramento da qualidade da água nos pontos exutórios de cada limite de AEG.

Ressalta-se que novas captações com finalidade de abastecimento urbano e novas estações de tratamento de esgoto deverão ser dotadas de monitoramento qualitativo da água. Portanto, as metas de complementação da rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais da UGRHI Piraponema devem ser previstas seguindo os critérios propostos acima.

1.10.3 Ações Propostas

Os pontos definidos para constituição do Programa de Monitoramento Qualitativo da UGRHI Piraponema, num total de 39, foram os seguintes: 23 na bacia do rio do Pirapó; 10 na bacia do rio Paranapanema 3 e 6 na bacia do rio Paranapanema 4. O Quadro 1.30 e Figura 1.9 ilustram os novos postos de monitoramento da qualidade das águas superficiais da UGRHI Piraponema.

QUADRO 1.30 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

AEG	Nome	Rio	Trecho	Latitude	Longitude	Características
PN31	Exutório PN3 1	Ribeirão Vermelho	VER-III	470042,98	7443561,8	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PN32	ETE Prado Ferreira	Ribeirão Borba	BOR-I	455645,27	7451192,9	A jusante da ETE Prado Ferreira. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN32	ETE Indiana	Ribeirão da Indiana	IND-II	476728,11	7455954,4	A jusante da ETE Indiana. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN32	Exutório PN3 2	Ribeirão Vermelho	VER-IX	464767,74	7460756,7	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PN35	ETE Capim - Florestópolis	Ribeirão Centenário	CENT-III	441193,25	7476906	A jusante da ETE Capim - Florestópolis. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN35	ETE Centenário	Ribeirão do Capim	CAP-IV	458990,1	7472904,9	A jusante da ETE Centenário. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	Córrego da Figueira	FIG	449458,01	7478639,5	Ponto a montante do Parque Estadual de Ibicatu. Destinado a identificar eventuais impactos nessa Unidade de Conservação
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	Ribeirão do Tenente	TNT-II	450272,72	7478712	Ponto a montante do Parque Estadual de Ibicatu. Destinado a identificar eventuais impactos nessa Unidade de Conservação
PN36	ETE Santa Inês	Ribeirão Santa Inês	INE-I	406613,4	7497400,5	A jusante da ETE Santa Inês. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN36	ETE Cafeara	Ribeirão das Antas	ANT-II	428393,27	7479603,6	A jusante da ETE Cafeara. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN41	ETE I - Rio Marabá	Ribeirão Marabá	MRB-I	363080,81	7473280,6	A jusante da ETE I - Rio Marabá. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN41	ETE São Miguel	Ribeirão São Miguel	SMI-II	361985,48	7488547,3	A jusante da ETE São Miguel. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN41	ETE Inajá	Córrego do Mutuca	MUT-II	375618,27	7488022,3	A jusante da ETE Inajá. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN41	ETE Uniflor	Ribeirão Fundo	FUN-II	378424,49	7449749,1	A jusante da ETE Uniflor. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN43	ETE Terra Rica	Ribeirão do Trajano	TRA-II	332357,25	7488470,3	A jusante da ETE Terra Rica. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PN44	ETE Diamante do Norte	Ribeirão Diamante do Norte	DIN-I	308979,64	7494698,3	A jusante da ETE Diamante do Norte. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.30 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

AEG	Nome	Rio	Trecho	Latitude	Longitude	Características
PN45	ETE Itaúna	Córrego Itaúna	ITA-I	300796,35	7486134,8	A jusante da ETE Itaúna. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP01	Exutório PP 01	Rio Pirapó	PIR-IV	446176,55	7404641,4	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP03	Captação Superficial Jandaia do Sul	Ribeirão Jandaia	JAN-I	434422,12	7390718,9	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP03	Captação Superficial Mandaguari	Ribeirão dos Dourados	DOU-V	436377,42	7398648,8	Junto à captação de Mandaguari. Destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público
PP03	Exutório PP 03	Ribeirão dos Dourados	DOU-VIII	436056,06	7409154	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP05	ETE Munhoz de Melo	Ribeirão do Inventor	INV-II	422233,17	7441036,2	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP05	ETE Sarandi	Ribeirão Sarandi	SAR-III	413687,79	7409525,1	A jusante da ETE Sarandi. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP05	ETE Marialva	Ribeirão Sarandi	SAR-I	417652,71	7404256,7	A jusante da ETE Marialva. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP05	ETE Jaguapitã	Ribeirão São José	SJS-I	444366,09	7445191,2	A jusante da ETE Jaguapitã. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP09	ETE Taquari	Ribeirão Içara ou Taquari	TAQ-II	431308,12	7435093,4	A jusante da ETE Taquari. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP09	ETE Jaboticabal	Ribeirão Jaboticabal	JBT-II	436938,66	7435075,3	A jusante da ETE Jaboticabal. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP05	Exutório PP 05	Ribeirão do Inventor	INV-IV	423247,03	7451921,6	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP06	ETE Atlântico	Córrego Guandiana	GND-II	392256,43	7422411,1	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP07	ETE Flórida	Córrego Colorado	COL-II	400919,5	7448069,9	A jusante da ETE Flórida. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP07	ETE Cruzeiro do Sul	Córrego Tupitininga	TUPT-I	382534,24	7461028,3	A jusante da ETE Cruzeiro do Sul. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.30 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

AEG	Nome	Rio	Trecho	Latitude	Longitude	Características
PP07	ETE Caxangá	Ribeirão do Caxangá	CAX-II	382298,88	7438958,7	A jusante da ETE Caxangá. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP07	ETE Paracatu	Ribeirão do Caxangá	CAX-IV	389395,9	7441239,9	A jusante da ETE Paracatu. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP08	Captação Superficial Rolândia	Ribeirão do Jaú	JAU-I	454282,9	7425108,7	Junto à captação de Rolândia. Destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público
PP08	ETE Bandeirantes	Rio Bandeirante do Norte	BAN-II	455690,53	7413969,8	A jusante da ETE Bandeirantes. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP08	Exutório PP 08	Rio Bandeirante do Norte	BAN-XIII	447018,41	7434758,4	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP10	ETE Lobato	Ribeirão do Araca	ARAC-I	403499,4	7455818,6	Destinado a identificar a qualidade na AEG.
PP10	ETE Colorado	Ribeirão da Cachoeira	CCH-II	399991,63	7472298,4	A jusante da ETE Colorado. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município
PP11	ETE Itaguajé	Ribeirão do Lupion	LUP	397778,34	7498305,7	A jusante da ETE Itaguajé. Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana desse município

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

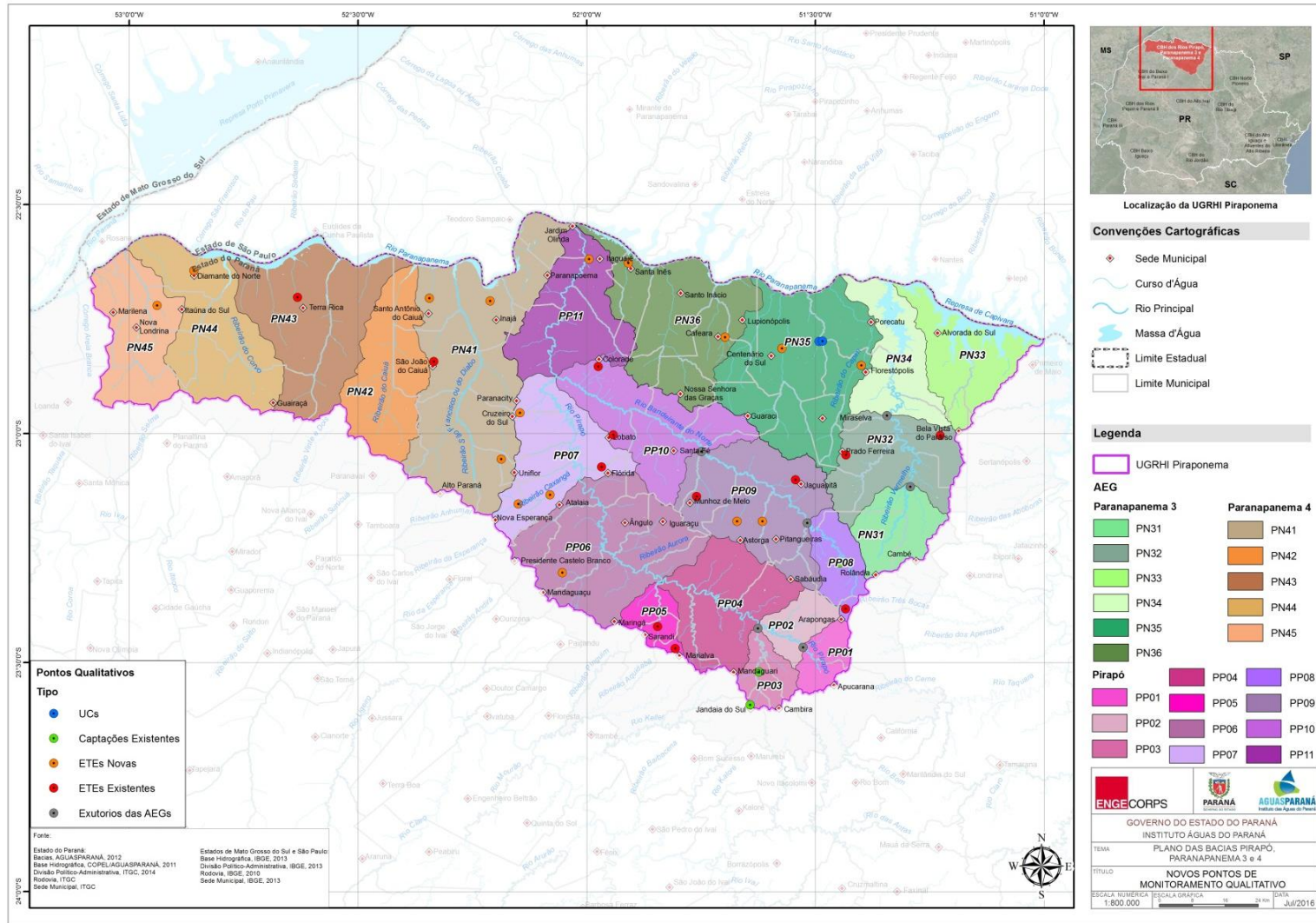


Figura 1.9 – Postos de Monitoramento Qualitativo Propostos na UGRHI Piraponeza

1.10.4 Seleção dos parâmetros

Os parâmetros a serem monitorados, nos pontos indicados, são apresentados nos Quadros 1.31 ao 1.39, em que se expõe também a justificativa de sua escolha. Cabe destacar que toda tomada de amostra deve ser acompanhada de medição de vazão no ponto de coleta.

QUADRO 1.31 – PARÂMETROS A SEREM MEDIDOS “IN SITU”

Parâmetros	Justificativa
Temperatura do ar e água	A ausência destes valores prejudica a análise de oxigênio dissolvido. Sem estes dados não é possível o cálculo do oxigênio de saturação; além disto, são parâmetros importantes para definição de coeficientes cinéticos de reações químicas e biológicas.
pH	Influência a maioria dos processos químicos e biológicos. Sua análise deve considerar o equilíbrio de carbono.
Potencial Redox (Eh)	O potencial redox deve ser medido em campo e indica o estado de oxidação do ambiente aquático. Relaciona-se com os gases dissolvidos e com as formas em que os íons se apresentam nas águas.
Oxigênio Dissolvido	Varia com a temperatura, salinidade, turbulência, atividade fotossintética e pressão atmosférica. Deve ser analisado frente à concentração de saturação de oxigênio, aos parâmetros sanitários e ao equilíbrio de carbono.
Condutividade	Relaciona-se com a quantidade de íons presentes nas águas e pode indicar a contaminação das águas por íons metálicos.

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 1.32 – PARÂMETROS FÍSICOS BÁSICOS

Parâmetros	Justificativa
Cor real e turbidez	Relacionados aos sólidos dissolvidos e em suspensão, bem como à transparência, juntamente com odor, constituem parâmetros de potabilidade, podendo interferir nos processos de tratamento de água. Podem ser indicativos de processos de lixiviação e carreamento de solo.

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 1.33 – SÉRIE DE SÓLIDOS

Parâmetros	Justificativa
Série de sólidos: ST, SST, SDT, SSV, SSF, SDV, SDF.	A partição dos sólidos em dissolvidos e particulados fornece uma ideia aproximada de sua origem e, juntamente com o uso e ocupação do solo da bacia, é útil na identificação de fontes de poluentes. O destino de determinados poluentes, tais como agrotóxicos, dependendo de suas características químicas, está ligado à fase particulada e pode ser avaliado através dos sólidos em suspensão, ao passo que sais solúveis podem ser avaliados através dos sólidos dissolvidos. A parte orgânica é representada pelos sólidos voláteis e pode ser avaliada quanto a sua origem – se associada aos sólidos suspensos ou dissolvidos. A medição de sólidos servirá, também, para avaliar o transporte de sedimentos nos rios monitorados.

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

QUADRO 1.34 – NUTRIENTES

Parâmetros	Justificativa
Série do Nitrogênio: NNH ₃ , N-NO ₃ , N-NO ₂ , N-Kjeldhal, NOrgânico, N-Total	O estudo da série do Nitrogênio é de grande importância, pois constitui indicador da distância das fontes de poluição orgânica na medida em que ocorrem os processos de nitrificação. Juntamente com os compostos de fósforo, também presentes na poluição de origem orgânica, são importantes para avaliação dessas cargas.
Fósforo total	Permite a avaliação da probabilidade de crescimento de algas, ou seja, a eutrofização dos corpos d'água. É indispensável para o cálculo do Índice de Estado Trófico (IET)

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.35 – PARÂMETROS SANITÁRIOS

Parâmetros	Justificativa
DBO /DQO	Indicadores da quantidade de matéria orgânica presente, especialmente originária de esgotos domésticos e alguns tipos de esgotos industriais. A relação entre a DBO e a DQO também mostra o nível de biodegradabilidade da matéria orgânica presente..

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.36 – POLUENTES ORGÂNICOS

Parâmetros	Justificativa
Óleos e Graxas	Compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, ceras, óleos minerais, dentre outros. Estes compostos acumulam-se na superfície dificultando as trocas com a atmosfera e influenciando a concentração de oxigênio dissolvido. Produzem efeitos estéticos indesejáveis, quando acumulados nas margens.

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.37 – METAIS⁷

Parâmetros	Justificativa
Alumínio total	O alumínio está presente nos solos e sua presença na água pode ser indicativa da ocorrência de processos erosivos na bacia.
Ferro solúvel	Presente nos solos; sua presença na água pode ser indicativa da ocorrência de lixiviação de solo
Níquel total	Presente nos solos; sua presença na água pode ser indicativa da ocorrência de processos erosivos na bacia.

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

QUADRO 1.38 – PARÂMETROS BIOLÓGICOS

Parâmetros	Justificativa
Clorofila-a	A clorofila-a é indicativa da presença de fitoplâncton e apresenta correlação com o fósforo total. Indispensável para o cálculo do Índice de estado trófico (IST)
Coliformes Termotolerantes	Indicadores da contaminação por microorganismos patogênicos

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

⁷ Os metais devem ser analisados em conjunto com a condutividade e o pH, sendo que o pH pode alterar as relações de partição entre a fase sólida e a fase líquida (parte dos metais sorvidos em sedimentos e parte solúvel).

QUADRO 1.39 – EQUÍLIBRIO DE CARBONO

Parâmetros	Justificativa
CO2 Livre	A presença de dióxido de carbono nas águas é função do pH, da pressão parcial na atmosfera e do equilíbrio entre as diferentes formas de carbono presentes na água. A análise conjunta entre a alcalinidade a bicarbonatos e carbonatos é uma forma de verificar se existe atividade fotossintética que também é uma das fontes de dióxido de carbono nas águas.
Alcalinidade total e a bicarbonatos e hidróxidos	A alcalinidade presente nas águas tem relação com o conteúdo de carbono nas águas superficiais e as formas em que esta alcalinidade se apresenta estão relacionadas ao pH, sendo que na faixa de 6,5 a 8,5, a alcalinidade por carbonatos é nula. A alcalinidade relaciona-se também ao poder tampão das águas, ou seja, à capacidade do corpo d'água de absorver alterações em sua composição, sem alteração significativa do pH.
Dureza total, Dureza ao carbonato e Dureza de não carbonatos	A dureza ao carbonato é a dureza temporária e pode ser removida por meio de calor, sendo por isso prejudicial a equipamentos industriais. A dureza de não carbonatos é permanente. A dureza de águas superficiais é bastante variável de acordo com a vazão, sendo que para vazões baixas, geralmente há um aumento da dureza.

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

1.10.5 Metodologia de Coleta

A metodologia de coleta é de extrema importância na medida em que os procedimentos adotados podem comprometer todo o trabalho de análise laboratorial. Portanto, devem ser seguidas as restrições de coleta impostas no *Standard Methods for Water and Wastewater Examination*, da *American Public Health Association*, em sua mais recente edição. Esta recomendação deve-se ao fato de que este manual é revisado periodicamente e o período de execução do monitoramento deverá se estender por no mínimo 2 anos.

1.10.6 Laboratório

O laboratório encarregado da análise dos parâmetros deverá ser credenciado ou aprovado pelo órgão ambiental.

1.10.7 Metodologia de análises de laboratório

A metodologia a ser utilizada para análise das amostras nas campanhas de monitoramento deverá ser aquela estabelecida pelo *Standard Methods for Water and Wastewater Examination*, da *American Public Health Association*, em sua mais recente edição, de forma a que os dados obtidos possam ser cotejados com padrões nacionais e internacionais, quando aplicável.

1.10.8 Resultado das análises

Os resultados das análises laboratoriais deverão estar consubstanciados em laudos específicos de cada campanha de amostragem e de cada ponto, incluindo:

- ◆ identificação do ponto por meio de coordenadas georreferenciadas;
- ◆ indicação da data e hora da coleta;
- ◆ informações sobre as condições meteorológicas vigentes na data da coleta;
- ◆ indicação da vazão medida na data e hora da coleta;
- ◆ indicação dos resultados por parâmetro estabelecido;
- ◆ indicação do limite de detecção do método utilizado, que não deverá ser superior ao limite estabelecido;
- ◆ indicação dos parâmetros limite estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011;
- ◆ indicação dos parâmetros cujos resultados estão não conformes com a legislação acima referida;
- ◆ explicitação do método de análise utilizado;
- ◆ assinatura do responsável pelo trabalho realizado.

1.10.9 Frequência de coletas e duração do programa

Nos dois primeiros anos de implementação de cada um dos postos de monitoramento, recomenda-se a realização de duas campanhas, uma no período de estiagem e uma no período de chuvas.

Dependendo dos resultados desses dois primeiros anos, tanto a frequência das coletas como o número dos parâmetros e a localização dos pontos de amostragem poderão ser revistos, visando reduzir custos e otimizar a obtenção das informações que se mostrarem de fato necessárias.

1.10.10 Cronograma

Trata-se de programa considerado como de implementação imediata. O programa deverá ser implementado continuamente, sendo que nos seis primeiros anos, terá escopo mais

robusto; nos dois primeiros anos, deverão ser priorizados os pontos de monitoramento das captações para abastecimento público. Nos quatro anos seguintes deverão ser implantados tanto os pontos para controle dos impactos da urbanização, nas estações de tratamento existentes.

Finalmente, porém, não menos importante é o monitoramento das áreas de Unidades de Conservação e a complementação da rede visando atender os pontos exutórios entre AEGs, que deverão ser realizados na terceira etapa do programa.

O Quadro 1.40 apresenta o cronograma de implantação das ações integrantes do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

QUADRO 1.40 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Rio	Ponto	Até 2018	Até 2022	Até 2030	Justificativa da Priorização
PP03	Captação Superficial Jandaia do Sul	Ribeirão Jandaia				Prioridade 1- Destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público
PP03	Captação Superficial Mandaguari	Ribeirão dos Dourados				Prioridade 1- Destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público
PP08	Captação Superficial Rolândia	Ribeirão do Jaú				Prioridade 1- Destinado a avaliar a qualidade de água para utilização no sistema de abastecimento público
PN32	ETE Prado Ferreira	Ribeirão Borba				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN32	ETE Indiana	Ribeirão da Indiana				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN35	ETE Capim - Florestópolis	Ribeirão Centenário				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN35	ETE Centenário	Ribeirão do Capim				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN36	ETE Santa Inês	Ribeirão Santa Inês				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN36	ETE Cafeara	Ribeirão das Antas				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN41	ETE I - Rio Marabá	Ribeirão Marabá				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN41	ETE São Miguel	Ribeirão São Miguel				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN41	ETE Inajá	Córrego do Mutuca				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN41	ETE Uniflor	Ribeirão Fundo				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN43	ETE Terra Rica	Ribeirão do Trajano				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN44	ETE Diamante do Norte	Ribeirão Diamante do Norte				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN45	ETE Itaúna	Córrego Itaúna				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP05	ETE Munhoz de Melo	Ribeirão do Inventor				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP05	ETE Sarandi	Ribeirão Sarandi				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP05	ETE Marialva	Ribeirão Sarandi				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP05	ETE Jaguapitã	Ribeirão São José				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.40 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Rio	Ponto	Até 2018	Até 2022	Até 2030	Justificativa da Priorização
PP09	ETE Taquari	Ribeirão Içara ou Taquari				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP09	ETE Jaboticabal	Ribeirão Jaboticabal				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP06	ETE Atlântico	Córrego Guandiana				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP07	ETE Flórida	Córrego Colorado				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP07	ETE Cruzeiro do Sul	Córrego Tupitininga				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP07	ETE Caxangá	Ribeirão do Caxangá				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP07	ETE Paracatu	Ribeirão do Caxangá				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP08	ETE Bandeirantes	Rio Bandeirante do Norte				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP10	ETE Lobato	Ribeirão do Araca				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP10	ETE Colorado	Ribeirão da Cachoeira				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PP11	ETE Itaguajé	Ribeirão do Lupion				Prioridade 2 - Destinado a identificar o impacto da ocupação urbana
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	Córrego da Figueira				Prioridade 3 - Destinado a identificar impactos em Unidade de Conservação.
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	Ribeirão do Tenente				Prioridade 3 - Destinado a identificar impactos em Unidade de Conservação.
PN31	Exutório PN3 1	Ribeirão Vermelho				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas
PN32	Exutório PN3 2	Ribeirão Vermelho				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas
PP01	Exutório PP 01	Rio Pirapó				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas
PP03	Exutório PP 03	Ribeirão dos Dourados				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas
PP05	Exutório PP 05	Ribeirão do Inventor				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas
PP08	Exutório PP 08	Rio Bandeirante do Norte				Prioridade 3 - Destinado a monitorar a qualidade da água nas áreas estratégicas

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.10.11 Estimativa de Custo

Para estimativa dos custos de implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, considerou-se que cada ponto de coleta implicará um custo aproximado de R\$ 3.500,00, considerando-se análises de laboratório e pessoal para realização das coletas, num total anual de R\$ 7.000,00 por ponto implantado.

Considerou-se ainda a necessidade de alocação de um técnico para a coordenação dos trabalhos de implantação dos pontos de monitoramento, que será responsável também pela fiscalização da execução dos ensaios e posteriormente da tabulação, análise e divulgação dos dados obtidos. O custo anual deste técnico deverá ser de R\$ 48.000,00 (quarenta e oito mil reais).

O Quadro 1.41 apresenta os valores anuais para a implantação do Programa.

QUADRO 1.41 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Rio	Ponto	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 a 2030
PN31	Exutório PN3 1	VER-III							7.000,00
PN32	ETE Prado Ferreira	BOR-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN32	ETE Indiana	IND-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN32	Exutório PN3 2	VER-IX							7.000,00
PN35	ETE Capim - Florestópolis	CENT-III			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN35	ETE Centenário	CAP-IV			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	FIG							7.000,00
PN35	Parque Estadual de Ibicatu	FIG							7.000,00
PN36	ETE Santa Inês	INE-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN36	ETE Cafeara	ANT-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN41	ETE I - Rio Marabá	MRB-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN41	ETE São Miguel	SMI-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN41	ETE Inajá	MUT-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN41	ETE Uniflor	FUN-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN43	ETE Terra Rica	TRA-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN44	ETE Diamante do Norte	DIN-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PN45	ETE Itaúna	ITA-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP01	Exutório PP 01	PIR-IV							7.000,00
PP03	Captação Superficial Jandaia do Sul	JAN-I	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP03	Captação Superficial Mandaguari	DOU-V	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP03	Exutório PP 03	DOU-VIII							7.000,00
PP05	ETE Munhoz de Melo	INV-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP05	ETE Sarandi	SAR-III			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP05	ETE Marialva	SAR-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP05	ETE Jaguapitã	SJS-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.41 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA UGRHI PIRAPONEMA

AEG	Rio	Ponto	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 a 2030
PP05	Exutório PP 05	INV-IV							7.000,00
PP06	ETE Atlântico	GND-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP07	ETE Flórida	COL-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP07	ETE Cruzeiro do Sul	TUPT-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP07	ETE Caxangá	CAX-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP07	ETE Paracatu	CAX-IV			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP08	Captação Superficial Rolândia	JAU-I	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP08	ETE Bandeirantes	BAN-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP08	Exutório PP 08	BAN-XIII							7.000,00
PP09	ETE Taquari	TAQ-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP09	ETE Jaboticabal	JBT-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP10	ETE Lobato	ARAC-I			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP10	ETE Colorado	CCH-II			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
PP11	ETE Itaguajé	LUP			7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
Custo das análises físico-químicas e coleta			21.000,00	21.000,00	217.000,00	217.000,00	217.000,00	217.000,00	2.184.000,00
Custo anual com pessoal			48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	384.000,00
Total anual			69.000,00	69.000,00	265.000,00	265.000,00	265.000,00	265.000,00	2.568.000,00
Total de Investimento			3.766.000,00						

Elaboração: ENGEORPS, 2016.

1.11 ESTUDO PARA MONITORAMENTO QUANTI-QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

1.11.1 Situação Existente

A atual disposição da rede de monitoramento da Bacia do Paranapanema, da RIMAS, monitora automaticamente o nível d'água e a qualidade em onze poços na bacia e adjacências, sendo sete no Bauru-Caiuá, um no Serra-Geral e dois no Guarani.

Com isso, a avaliação do balanço hídrico de águas subterrâneas, e do balanço integrado, fica condicionada ao uso de dados do monitoramento de outras áreas, que são extrapolados para o território da UGRHI.

1.11.2 Situação Desejada

É desejável, no âmbito do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, ter um maior número de informações sobre as águas subterrâneas da UGRHI Piraponema.

Para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, é importante conhecer as características dos aquíferos da UGRHI, em termos de quantidade e qualidade, bem como seu comportamento frente à sazonalidade climática. Destaca-se, entre os objetivos do monitoramento, em relação à qualidade, obter a classificação hidrogeoquímica dos aquíferos, e, em termos de quantidade, a determinação das disponibilidades hídricas subterrâneas, com vistas à composição de balanços hídricos, inclusive o balanço integrado.

No sentido do gerenciamento, é desejável o acompanhamento da permanência ou alteração dessas características ao longo do tempo, visando identificar interferências antrópicas que possam influenciar na qualidade e/ou quantidade desses recursos.

1.11.3 Estimativa de Custos

Para a composição dos custos foram estimadas as durações das atividades principais, e foram discriminados os tipos de profissionais envolvidos como consultores, coordenadores, engenheiros seniores, engenheiros médios, engenheiros juniores, projetistas e auxiliares técnicos, bem como os custos por hora trabalhada de cada profissional. A estimativa de custos para elaboração dos estudos para monitoramento quanti-qualitativo das águas subterrâneas é de R\$ R\$ 1.159.047,10, a serem investidos no curto prazo (até 2018), conforme apresentado no Quadro 1.42.

QUADRO 1.42 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Item	Atividades Principais	Profissionais	Consultor	Coordenador	Engenheiro Sênior	Engenheiro Pleno ⁽²⁾	Engenheiro Jr	Projetista	Auxiliar Técnico ⁽²⁾	Total (R\$)
		R\$/Hora	575,75	380,16	225,99	166,14	130,81	121,10	32,96	
		Duração (dias)	Horas trabalhadas							
1	Levantamento de dados	30	60	120	120	180	180	120	180	217.036,80
2	Definição de áreas prioritárias para monitoramento	20	80	80	80	120	120	160	160	180.046,00
3	Definição dos pontos de monitoramento	25	150	100	200	200	200	200	150	296.302,50
4	Definir parâmetros, intervalos de medições, e plataforma de reunião dos dados	20	80	80	160	160	160	80	160	206.960,80
5	Estabelecer o cronograma de implantação do monitoramento	25	100	100	200	200	200	100	200	258.701,00
Total		120	470	480	760	860	860	660	850	1.159.047,10

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

1.12 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

O presente programa está estruturado em dois grandes Componentes: Educação Ambiental e Comunicação Social.

1.12.1 Componente 1: Educação Ambiental

1.12.1.1 Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental - PEA é propor ações educativas e informar os moradores dos municípios da área de estudo sobre a elaboração e a implementação do Plano de Bacia, oferecendo-lhes conceitos básicos, sensibilidades específicas e mobilizando sua vontade de alterar comportamentos, costumes e rotinas visando à redução dos processos, usos e costumes que afetam negativamente a qualidade dos recursos hídricos e seu uso racional. Entre estes, a contenção dos processos erosivos, a destinação adequada do lixo e esgotos, a redução dos impactos da urbanização sobre os sistemas de drenagem locais, a prevenção de moléstias relacionadas ao saneamento, a preservação do meio ambiente com a adequada proteção da flora e da fauna, a preservação dos meios de vida tradicionais que dependem da oferta de recursos naturais regionais e o uso sustentável dos mesmos.

O PEA estará fundamentado no conceito de desenvolvimento sustentável e nos dados levantados pelo Plano de Bacias.

São objetivos específicos do programa:

- ◆ Motivar os moradores da UGRHI Piraponema a adotarem atitudes, comportamentos e práticas adequadas à preservação do meio ambiente, à conservação dos recursos hídricos, além do saneamento básico, saúde pública e disposição de resíduos sólidos;
- ◆ Divulgar a legislação ambiental e de recursos hídricos, bem como o funcionamento das instituições públicas responsáveis pela implementação de obras, programas e fiscalização a elas relacionadas.

1.12.1.2 Premissas Básicas e Linhas de Ação do PEA

O PEA considera as seguintes determinações, referências e parâmetros, para se constituir e se desenvolver:

- ◆ Constituição Federal – Capítulo IV – Do meio ambiente, Art. 225, Inciso VI;
- ◆ Lei das Diretrizes e Bases para a Educação – LDB e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais;
- ◆ Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental;
- ◆ Política Nacional de Educação Ambiental.

O PEA, ao propor como seu alvo e partícipes principais os estudantes do Ensino Fundamental e adultos (a partir de 16 anos) moradores da UGRHI Piraponema, considera as concepções educacionais da UNESCO para o século XXI, especificamente os quatro pilares sobre os quais a educação precisa assentar-se:

- ◆ **1º Pilar** – Aprender a APRENDER. A vida moderna requer uma constante aprendizagem e reaprendizagem, daí a necessidade de aprender a aprender;
- ◆ **2º Pilar** – Aprender a FAZER. Recomenda que se estimule a fazer coisas dentro das condições da sociedade moderna. Não basta saber, é preciso saber fazer;
- ◆ **3º Pilar** – Aprender a CONVIVER. Recomenda-se o aprendizado da tolerância, com o que é diferente, em suma, a aceitação do outro e de suas diferenças;
- ◆ **4º Pilar** – Aprender a SER. Defende uma educação para a vida, o como viver com dignidade, buscando reconhecer o direito a essa dignidade dos demais convivas. Constitui a soma das aprendizagens anteriores.

O PEA terá suas linhas de ação baseadas ainda nas seguintes premissas básicas:

- ◆ Respeito às realidades locais, coletivas e individuais, econômicas e socioculturais;
- ◆ Mensurabilidade de resultados.

Como resultado primário do PEA, espera-se que para cada tema abordado, a comunidade seja capaz de compreender os conceitos básicos e que esteja orientada para a adoção de comportamentos compatíveis com os objetivos do programa. A partir do início do segundo ciclo, os gerentes do PEA deverão implementar programas de avaliação de resultados e revisão da metodologia, se necessário.

Propõem-se aqui, dentro da premissa da mensurabilidade, a pesquisa e a escolha de exemplos e situações nos quais o meio ambiente foi impactado por ações inadequadas, e exemplos de bons resultados obtidos através de mudanças de comportamento. A partir do segundo ciclo, a apresentação pedagógica desses exemplos deverá ser incorporada ao PEA e realizada através de material de fixação prazerosa e impactante, tais quais, fotos, vídeos, depoimentos (caso existam), permitindo rápida fixação e demonstrando a importância do acompanhamento e engajamento por parte da comunidade.

1.12.1.3 Estratégias de Implantação

Considerando que o PEA deverá ser aplicado a uma população de cerca de 1.450.000 habitantes (estimativa IBGE para o ano de 2015) e que programas deste alcance visam resultados de longo prazo, é preciso definir uma estratégia de implantação, que ao mesmo tempo maximize a alcance do projeto em termos do número de pessoas participantes, e proporcione uma efetiva incorporação de novos comportamentos ao longo do tempo.

Sugere-se neste projeto que sua implantação tire proveito dos resultados do Plano. O ÁGUASPARANÁ deverá recorrer à participação de outros órgãos públicos, a saber, as Secretarias de Educação e Saúde e órgãos da administração municipal para definição de conteúdos específicos e mobilização dos funcionários públicos que serão estimulados a participar diretamente da implantação do PEA. Salienta-se que, neste contexto, caberia à Secretaria Estadual de Educação e Secretarias Municipais de Educação a articulação, o planejamento, a confecção, distribuição e afixação de peças publicitárias bem como a mobilização de funcionários públicos por ocasião de cada campanha de comunicação, sempre com um acompanhamento por parte do ÁGUASPARANÁ, de modo a auxiliar no planejamento.

O PEA proposto será implantado em “ciclo” de 2 anos, de forma a permitir a incorporação das avaliações e aperfeiçoamentos que a equipe responsável julgar pertinente, e será desenvolvido em 4 etapas, a saber, preparação, desenvolvimento, avaliação, e correções, melhor delineadas a seguir:

- ◆ Preparação: abrange as atividades de definição de prioridades, pesquisa, preparação e avaliação do material, bem como a preparação de lideranças;
- ◆ Desenvolvimento: implantação do programa, geração e organização de dados, e acompanhamento;
- ◆ Avaliação: cada ciclo deverá ser avaliado semestralmente, de modo a perfazer quatro avaliações ao longo dos dois anos de cada ciclo;
- ◆ Correções: representam a adição de novas metas e prioridades, podendo resultar na alteração das etapas de preparação e desenvolvimento do ciclo seguinte.

1.12.1.4 Público Alvo

O público-alvo do PEA será composto pelos residentes na UGRHI Piraponema pertencentes à faixa etária acima de 10 anos, divididos, para efeitos metodológicos, em três grandes grupos, a saber:

- ◆ Grupo A: residentes em idade escolar nas classes de 6ª série até o final do ensino fundamental (11 a 15 anos), matriculados na rede de ensino da cidade;
- ◆ Grupo B: jovens e adultos (acima de 16 anos), com ênfase naqueles que participam de entidades, programas e projetos coletivos;
- ◆ Grupo C: população residente nos assentamentos de reforma agrária, terras indígenas, e outros produtores rurais.

Para justificar essa escolha, as considerações adotadas refletem as seguintes preocupações:

- ◆ Nos anos iniciais do primeiro grau é necessário que o sistema de ensino dê ênfase ao aprendizado básico de português e matemática, devendo ser evitado o excesso de conteúdos alheios à grade curricular definida pelos órgãos públicos pertinentes;
- ◆ Os anos finais do ensino básico reúnem estudantes que já dominaram os conteúdos básicos e estão despertando sua curiosidade para novas disciplinas, como estudos sociais, ciências, etc., representando um momento muito propício para a introdução de temas de interesse coletivo como é a preservação do meio ambiente e seu impacto sobre a qualidade de vida das comunidades;
- ◆ Os alunos de 1ª a 5ª séries poderão participar das atividades de educação ambiental quando chegarem ao segundo ciclo;
- ◆ Já os jovens e adultos das áreas urbanas acima de 16 anos que não serão alcançados pelo programa a ser desenvolvido nas escolas serão alvo de uma campanha de comunicação específica;
- ◆ A necessidade de levar conhecimento de educação ambiental às populações rurais, particularmente nos assentamentos de reforma agrária que representam concentração de habitantes na zona rural, de maneira que estes se conscientizem das suas necessidades e capacidade de contribuição para soluções no âmbito do Plano de Bacia.

Espera-se conseguir com o primeiro grupo (alunos do primeiro grau), educar e consolidar os conceitos e comportamentos que constituem o alvo do PEA, bem como aproveitar suas características de multiplicadores junto a familiares e vizinhos; já com o segundo grupo, estima-se alcançar formadores de opinião e lideranças comunitárias, que da mesma forma, possuem bom potencial para disseminação dos conteúdos veiculados pelo Programa.

Ressalta-se, entretanto, que há uma dificuldade técnica na determinação do número de estudantes matriculados nesse grupo de séries, tendo em vista que os dados estatísticos disponíveis não se mostram confiáveis quando abordam separadamente as matrículas nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Somente para citar um exemplo,

considerando o município de Maringá, segundo o Censo Escola⁸ de 2012, realizado pelo INEP, registrava-se 15.719 alunos matriculados nos anos finais do primeiro grau e 15.593 nos anos iniciais. Já o IBGE⁹, para o mesmo ano de 2012 (ano mais recente disponibilizado para consulta), indicava 43.607 matrículas no conjunto do primeiro grau no município, sem separar as matrículas dos ciclos inicial e final. A Secretaria Estadual da Educação¹⁰, por sua vez, oferece apenas dados agregados para o conjunto do Estado do Paraná, não sendo possível, portanto, definir com exatidão o universo dos matriculados em qualquer dos níveis de ensino.

De maneira a alcançar uma estimativa aproximada do número de alunos matriculados a partir da sexta série do primeiro grau na área de estudo, para efeitos do presente programa, tomam-se por base os dados do IBGE, definindo o universo de matrículas como 40% do total de alunos desse nível. Esse parâmetro considera que o índice de evasão escolar é superior no ciclo final do primeiro grau (6ª a 9ª séries) do que no ciclo inicial (1ª a 5ª séries).

De acordo com as informações demográficas regionais, o público alvo do PEA está caracterizado conforme Quadro 1.43.

QUADRO 1.43 – PÚBLICO ALVO DO PEA – GRUPO A: ALUNOS DE 6ª A 9ª SÉRIES DO PRIMEIRO GRAU – UGRHI PIRAPONEMA

Município	Matrículas Ensino Fundamental ⁽¹⁾	Estimativa de alunos do Segundo Ciclo (40%)
Alto Paraná	1.864	746
Alvorada do Sul	1.123	450
Ângulo	356	143
Apucarana	15.913	6366
Arapongas	14.427	5771
Astorga	3.224	1290
Atalaia	491	197
Bela Vista do Paraíso	2.090	836
Cafeara	395	158
Cambé	12.922	5169
Cambira	792	317
Centenário do Sul	1.415	566
Colorado	2.939	1176

Continua...

⁸ <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>

⁹ <http://www.cidades.ibge.gov.br>

¹⁰ <http://www.educacao.pr.gov.br>

...Continuação.

QUADRO 1.43 – PÚBLICO ALVO DO PEA – GRUPO A: ALUNOS DE 6ª A 9ª SÉRIES DO PRIMEIRO GRAU – UGRHI PIRAPONEMA

Município	Matriculas Ensino Fundamental ⁽¹⁾	Estimativa de alunos do Segundo Ciclo (40%)
Cruzeiro do Sul	606	243
Diamante do Norte	729	292
Florestópolis	1.420	568
Flórida	346	139
Guairaçá	837	335
Guaraci	754	302
Iguaraçu	532	213
Inajá	391	157
Itaguajé	702	281
Itaúna do Sul	537	215
Jaguapitã	1.661	665
Jandaia do Sul	2.610	1044
Jardim Olinda	185	74
Loanda	2.743	1098
Lobato	573	230
Lupionópolis	715	286
Mandaguaçu	2.680	1072
Mandaguari	4.377	1751
Marialva	4.314	1726
Maringá	43.607	17443
Miraselva	332	133
Munhoz de Mello	494	198
Nossa Senhora das Graças	533	214
Nova Esperança	3.759	1504
Nova Londrina	1.753	702
Paranacity	1.565	626
Paranapoema	396	159
Paranavaí	10.466	4187
Pitangueiras	421	169
Porecatu	1.898	760
Prado Ferreira	538	216
Presidente Castelo Branco	676	271
Primeiro de Maio	1.322	529
Rolândia	7.482	2993
Sabáudia	838	336
Santa Fé	1.360	544
Santo Antonio do Caiuá	362	145
Santa Inês	235	94
Santo Inácio	692	277
São João do Caiuá	835	334
Sarandi	12.177	4871
Terra Rica	1.953	782
Uniflor	352	141

Fonte: ⁽¹⁾ IBGE/2012.

Elaboração: ENGECORPS. 2016.

Metodologia para o GRUPO A

O Grupo A somente poderá ser abordado com a anuência das instituições de ensino dos municípios. Esse grupo deverá ser subdividido em dois: o subgrupo dos docentes/ orientadores/ pedagógicos/ diretores e o subgrupo dos alunos. Como se espera que os alunos tenham papel disseminador, também deverão ser desenvolvidas ações que incluam os familiares dos estudantes matriculados. Este PEA proporá ainda ações para o subgrupo dos professores/ orientadores/ diretores, que por sua vez, usarão de sua autonomia e discernimento para trabalhar com os alunos e seus familiares.

◆ Atividades

Subgrupo de docentes:

Realização do Seminário “Educação Ambiental nas Escolas” para os professores dos municípios abordando os temas selecionados para este Programa de Educação Ambiental. O seminário possibilitará a apresentação do Plano de Bacias e respectivo Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, ressaltando a relevância dos temas abordados por este último e da participação da rede escolar nas atividades programadas para o segmento. Serão convidados professores e orientadores pedagógicos de todas as disciplinas.

O Seminário tratará também das formas de avaliação das atividades propostas e do instrumento para sua realização, da necessidade de produção de outros materiais pedagógicos e da sugestão de atividades pedagógicas e interdisciplinares para que os docentes possam melhor utilizar os recursos disponíveis. Participarão do Seminário, na condição de Palestrantes, profissionais integrantes da equipe que colaborou com a elaboração do Plano de Bacias (integrantes da CTPlan e do Comitê), representantes do ÁGUASPARANÁ e de Secretarias Municipais cujas atribuições tenham conexão com os temas a serem abordados. Sugere-se a participação de profissionais da área da saúde, do meio ambiente e do saneamento.

O Seminário terá como foco a relevância da alteração de comportamentos cotidianos para o incremento da qualidade de vida e a redução dos problemas relacionados à água e ao meio ambiente. Deverá, obrigatoriamente, orientar os participantes sobre o papel dos

órgãos públicos com atribuição de ação sobre as questões relacionadas aos Recursos Hídricos, noções sobre a legislação pertinente e orientação para os casos de descumprimento.

Sugere-se a organização de mesas redondas sobre os seguintes temas:

- ◆ Recursos hídricos, enchentes e pobreza;
- ◆ Enchentes e doenças de veiculação hídrica;
- ◆ Disponibilidade de recursos hídricos e abastecimento de água;
- ◆ Qualidade da água e usos de águas contaminadas;
- ◆ Disponibilidade de recursos hídricos em quantidade e qualidade e geração de renda;
- ◆ Desmatamento e preservação de matas ciliares;
- ◆ Preservação das áreas verdes, com destaque para as áreas de drenagem de mananciais;
- ◆ Proteção da fauna local.
- ◆ Implantação do PEA para o Grupo A:

A implantação do PEA para o Grupo A terá duas atividades principais:

- ◆ Elaboração das publicações temáticas a serem distribuídas em datas comemorativas; para cada uma das publicações programadas deverá ser elaborado um “livro de atividades do professor”, que contenha sugestões de aproveitamento do material por todas as disciplinas. Ambos os materiais deverão ser entregues nas escolas com pelo menos 30 dias de antecedência da data programada para distribuição, permitindo que os professores planejem as atividades complementares;
- ◆ Distribuição das publicações nas escolas para os alunos do 6º ao 9º ano.

Os professores serão estimulados a desenvolver atividades pedagógicas complementares para melhor aproveitamento das informações disponibilizadas no material didático distribuído. Para tanto, por ocasião da entrega de cada publicação, a Secretaria de

Educação distribuirá uma publicação complementar com atividades recomendadas para trabalho em sala de aula. Serão estimulados, também, a adotar procedimentos de avaliação dos resultados, cuja metodologia será parte integrante do “livro de atividades do professor”.

Subgrupo dos alunos do 6º ao 9º ano:

Os estudantes matriculados na rede do Ensino Fundamental, tanto pública como privada, receberão, por ocasião de datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente, publicações no formato de “gibi” ou revista ilustrada sobre os temas que integram o Programa de Educação Ambiental. As datas programadas estão apresentadas no Quadro 1.44 a seguir.

QUADRO 1.44 – PROGRAMAÇÃO DOS EVENTOS PARA O GRUPO A

Período/Semestre do Ciclo	Data	Tema
1º	22/03 – Dia da Água	Drenagem Urbana e Abastecimento de Água
	22/04 – Dia da Terra	Assoreamento dos Rios, Córregos e Represas; Abastecimento de Água
2º	22/05 – Dia Internacional da Biodiversidade	Degradação do Ambiente e Vetores de Transmissão de Doenças
	05/06 – Dia Mundial do Meio Ambiente	Preservação de Áreas Verdes e da Fauna Local
3º	27/08 – Dia da Limpeza Urbana	Resíduos: o conceito dos ‘Quatro R’: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar
	21/09 – Dia da Árvore	Vegetação, Ecossistemas Locais e Preservação de Matas Ciliares
4º	16/10 – Dia Mundial da Alimentação	Qualidade da água, Manipulação de Alimentos e Saúde Pública

Nota: Esses temas integram proposição inicial. Sugere-se que nas discussões com professores, os temas indicados acima, bem como outros, sejam discutidos para escolha final.
Elaboração: ENGECORPS, 2016.

◆ **Avaliação**

Os professores que tiverem recolhido dados para a avaliação semestral programada, deverão encaminhar seus resultados e sugestões ao responsável pelo Programa de Educação Ambiental da Secretaria de Educação. Este, após análise, ficará encarregado de propor aperfeiçoamento ao PEA.

◆ Adição de Novas Prioridades

Este programa propõe, como prioridade para o início do Projeto, os temas identificados como mais sensíveis. Contudo, deverá permanecer atento à interatividade e respeito à realidade local, abrindo-se à possibilidade de proposição de outros temas. Após essas novas proposições, ou depois da manutenção das prioridades propostas inicialmente, volta-se ao início do fluxo, repetindo-o ao longo dos dois anos de execução do programa.

Metodologia para o GRUPO B

O Grupo B é constituído por jovens e adultos acima de 16 anos moradores dos municípios da UGRHI Piraponeia. De acordo com o Censo do IBGE (2010), a população da região de estudo encontra-se distribuída conforme Quadro 1.45:

QUADRO 1.45 – POPULAÇÃO DA UGRHI PIRAPONEMA – IBGE 2010

Município	Pop Total 2010
Alto Paraná	13.663
Alvorada do Sul	10.283
Ângulo	2.859
Apucarana	120.919
Arapongas	104.150
Astorga	24.698
Atalaia	3.913
Bela Vista do Paraíso	15.079
Cafeara	2.695
Cambé	96.733
Cambira	7.236
Centenário do Sul	11.190
Colorado	22.345
Cruzeiro do Sul	4.563
Diamante do Norte	5.516
Florestópolis	11.222
Flórida	2.543
Guairaçá	6.197
Guaraci	5.227
Iguaraçu	3.982
Inajá	2.988
Itaguajé	4.568
Itaúna do Sul	3.583
Jaguapitã	12.225
Jandaia do Sul	20.269
Jardim Olinda	1.409

Continua...

...Continuação.

QUADRO 1.45 – POPULAÇÃO DA UGRHI PIRAPONEMA – IBGE 2010

Município	Pop Total 2010
Loanda	21.201
Lobato	4.401
Lupionópolis	4.592
Mandaguaçu	19.781
Mandaguari	32.658
Marialva	31.959
Maringá	357.077
Miraselva	1.862
Munhoz de Mello	3.672
Nossa Senhora das Graças	3.836
Nova Esperança	26.615
Nova Londrina	13.067
Paranacity	10.250
Paranapoema	2.791
Paranavaí	81.590
Pitangueiras	2.814
Porecatu	14.189
Prado Ferreira	3.434
Presidente Castelo Branco	4.784
Primeiro de Maio	10.832
Rolândia	57.862
Sabáudia	6.096
Santa Fé	10.432
Santo Antonio do Caiuá	2.727
Santa Inês	1.818
Santo Inácio	5.269
São João do Caiuá	5.911
Sarandi	82.847
Terra Rica	15.221
Uniflor	2.466

Fonte: IBGE/2010¹¹.

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

Ainda segundo o IBGE, a população total estimada para o ano de 2015, considerando todos os municípios integrantes da UGRHI Piraponema, foi de 1.472.291 habitantes.

Serão desenvolvidas para o Grupo B as seguintes atividades e ações operacionais, de acordo com o fluxo planejado:

◆ **Preparação**

Para esse grupo, serão adotadas técnicas de comunicação de massa, tais como inserções nas emissoras de rádio e TV, confecção e afixação de cartazes em locais de

¹¹ <http://www.cidades.ibge.gov.br>

grande movimento de público, e distribuição de “folders” e folhetos educativos nos mesmos locais. As campanhas serão realizadas nas mesmas épocas e datas selecionadas para as escolas, e com os mesmos temas, de forma a se obter o máximo de saturação e absorção das mensagens. A ideia é que os temas se tornem objeto de discussões cotidianas no seio da população.

Recomenda-se a contratação de uma Assessoria de Comunicação para implantação do Programa, podendo atuar também a Assessoria de Comunicação do ÁGUASPARANÁ. Com isso, o investimento de recursos públicos deverá ganhar mais eficiência. Da mesma forma, recomenda-se a contratação ou aproveitamento de eventual contrato preexistente, com agência de publicidade que ficará encarregada da produção das peças de comunicação.

- ◆ Desenvolvimento

Deverão ser constituídos grupos de trabalho que integrem técnicos do Governo do Estado e das prefeituras, nas áreas de especialidade requeridas pelo Programa de Educação Ambiental, de forma a orientar o desenvolvimento das peças publicitárias que serão veiculadas ou distribuídas (ÁGUASPARANÁ, Meio Ambiente, Limpeza Urbana, Educação, Saúde etc.).

- ◆ Implantação

Nas datas comemorativas selecionadas para distribuição das publicações nas escolas, serão desencadeadas campanhas educativas sobre os mesmos temas nos meios de comunicação de massa.

- ◆ Avaliação

A equipe de implantação do Programa deverá colher dados para avaliação semestral das atividades práticas voltadas aos recursos hídricos, ao meio ambiente e ao PEA em implantação, através da elaboração de relatório específico.

◆ Adição de Novas Prioridades

Da mesma forma que para o Grupo A, o programa deverá permanecer aberto à interatividade e ao respeito às realidades locais, abrindo-se à possibilidade de proposição de outros temas. Após essas novas proposições, ou depois da manutenção das prioridades propostas inicialmente, volta-se ao início do fluxo, repetindo-o ao longo dos dois anos de execução do programa.

Ciclos de Implantação do Programa para os Grupos A e B e responsabilidades

Cada ciclo do PEA terá duração de dois anos, sendo o primeiro iniciado concomitantemente à implementação do Plano de Bacias. Essa duração é necessária tendo em vista a diversidade de conteúdos temáticos, que são: desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente, conservação dos recursos hídricos, conservação e uso do sistema de drenagem, saúde pública, etc., conceitos legais pertinentes, divulgação dos serviços prestados pelos órgãos públicos relacionados do Plano. Os ciclos deverão ser continuamente avaliados e repetidos, com os aperfeiçoamentos julgados pertinentes, pelo tempo necessário até que os resultados possam ser considerados permanentes.

Cada ciclo será composto pelas atividades específicas desenhadas para cada público-alvo, e deverá ser encerrado com atividades de avaliação sob a responsabilidade da Secretaria Estadual de Educação e Secretarias Municipais de Educação, sendo elas as entidades também responsáveis pelo planejamento, elaboração do material didático e de apoio, capacitação dos profissionais e implantação do PEA.

Metodologia para o Grupo C

As ações propostas para o Grupo C deverão ser aplicadas em todos os municípios da área de estudo que possuem assentamentos de reforma agrária, mas é especialmente relevante nos municípios Terra Rica, Itaguajé e Arapongas, onde se concentra a maioria deles.

Não sendo exclusivamente direcionado aos assentamentos, deve também ser estendido ao restante da população rural, podendo ser articulada a colaboração com os órgãos

públicos que atuam junto a estas, como os de assistência técnica, capacitação profissional, saúde etc.

Os conteúdos do Programa de Educação Ambiental para Assentamentos de Reforma Agrária, Terras Indígenas e demais habitantes da zona rural são:

- ◆ Proteção de nascentes e corpos d'água;
- ◆ Revegetação e conservação de matas ciliares;
- ◆ Disposição de resíduos domésticos;
- ◆ Disposição de embalagens de agroquímicos;
- ◆ Uso adequado de agroquímicos;
- ◆ Disposição de esgotos;
- ◆ Reuso e reciclagem de resíduos; e
- ◆ Consumo consciente de água.

O conteúdo do PEA para o Grupo C deverá ser desenvolvido com apoio técnico dos órgãos de meio ambiente, agricultura, saúde e educação atuantes na área. Deverá, ainda, considerar atuação em conjunto com a FUNAI, uma vez que abrange a população indígena.

Será muito importante promover a integração do PEA com o programa do Governo Federal "Territórios da Cidadania", que prevê inúmeras ações nessas áreas de atuação junto aos assentamentos de reforma agrária, territórios indígenas e outros, destacando-se a prevenção de doenças de veiculação hídrica, projetos para instalação de equipamentos sanitários, pontos de cultura e inúmeras outras iniciativas convergentes com os objetivos do PEA e do Plano.

◆ Atividades

Articulação com os órgãos públicos (municipais, estaduais e federais) atuantes nas áreas de meio ambiente, agricultura, saúde e educação, em particular os integrantes do Programa Territórios da Cidadania e da FUNAI:

- Definição dos conteúdos prioritários relacionados aos temas elencados acima e outros considerados relevantes pelos técnicos consultados;
- Treinamento dos agentes para orientação e valorização dos temas relacionados à preservação e uso adequado dos recursos hídricos;
- Elaboração dos materiais de apoio e planejamento das atividades;
- Veiculação das peças publicitárias/ distribuição do material de apoio.
- Implantação do PEA e responsabilidades

Da mesma forma que para o Grupo B, para esse grupo, serão adotadas técnicas de comunicação de massa, tais como inserções nas emissoras de rádio (em particular, as rádios comunitárias, sempre que possível) e TV, confecção e afixação de cartazes em locais de reunião, distribuição de “folders” e folhetos educativos nos mesmos locais. As campanhas, entretanto, serão realizadas de forma permanente, apenas com o cuidado de abordar poucos temas a cada nova iniciativa. A ideia é que os temas se tornem objeto de discussões cotidianas no seio da população.

Novamente, recomenda-se a contratação de uma Assessoria de Comunicação para implantação do Programa, podendo atuar também a Assessoria de Comunicação do AGUASPARANÁ. Com isto, o investimento de recursos públicos deverá ganhar mais eficiência. Da mesma forma, recomenda-se a contratação ou aproveitamento de eventual contrato preexistente, com agência de publicidade que ficará encarregada da produção das peças de comunicação.

Adicionalmente ao uso da comunicação de massa, os profissionais que atuam diretamente nas comunidades deverão receber treinamento específico sobre as diretrizes de educação ambiental e para orientação da população quanto a medidas práticas consonantes com os objetivos do Plano, tais como:

- Seleção e designação de locais para disposição e posterior tratamento ou coleta de resíduos tóxicos;
- Orientação para seleção de locais para implantação de disposição de efluentes (esgotos) domésticos, com foco nas fossas sépticas ou outros;
- Orientação e treinamento para uso adequado de agroquímicos;
- Orientação e apoio técnico/financeiro para recuperação de áreas degradadas, com particular atenção para nascentes e matas ciliares;
- Orientação e apoio técnico/financeiro para ações de revegetação;
- Implantação de programas voltados ao reuso/reciclagem e correta disposição de resíduos, com ênfase nos projetos associados à geração de renda, tais como produção de artesanato;
- Consumo consciente da água, com foco no uso de água tratada.

Assim como foi proposto para os Grupos A e B, o PEA para o Grupo C será implantado em ciclos com duração de dois anos, sendo o primeiro iniciado concomitantemente à implementação do Plano. Conforme exposto anteriormente, essa duração é necessária tendo em vista a diversidade de conteúdos temáticos.

Os ciclos deverão ser continuamente avaliados e repetidos, com os aperfeiçoamentos julgados pertinentes, pelo tempo necessário até que os resultados possam ser considerados permanentes. Cada ciclo será composto pelas atividades específicas desenhadas, e deverá ser encerrado com atividades de avaliação por parte das entidades envolvidas.

Estimativa de Custos e do Material Pedagógico – Componente Educação Ambiental

Grupo A – Subgrupo dos Professores

Considerando a estimativa de matriculados na segunda metade do Ensino Fundamental, que é de aproximadamente 71.500 (setenta e um mil e quinhentos), conforme apresentado no Quadro 4.46, distribuídos em salas de cerca de 45 alunos (em média) por 56 municípios, sendo que as disciplinas com maior probabilidade de engajamento dos docentes possuem professores que ministram aulas em todas as salas de uma mesma

escola, estima-se uma participação de cerca de 1.050 professores no Componentes Programa de Educação Ambiental (notadamente os professores da áreas de ciências, biologia e geografia).

A abordagem ideal será a realização semestral de curso/workshop de capacitação profissional, que aborde os temas que comporão cada uma das “cartilhas” a serem distribuídas aos alunos, e proponha atividades didáticas e paradidáticas que utilizem o material. Também, é altamente recomendável que os profissionais que definirão o conteúdo das publicações, desenvolvam também um “caderno de atividades” com sugestões de aproveitamento do material pelas diversas disciplinas.

Não havendo possibilidade de realizar os cursos semestralmente, eles poderão ser realizados anualmente, com a desvantagem de ter que abordar todo o conjunto de 4 publicações na mesma ocasião. Recomenda-se dialogar com a Secretaria de Educação para melhor definição. Entretanto, para fins de orçamento, considerou-se aqui a hipótese de realização de 4 (quatro) “workshops” sempre no início de cada ano letivo e abordando os temas que serão utilizados nas respectivas publicações.

O custo de cada workshop de treinamento está estimado conforme Quadro 1.46 a seguir.

QUADRO 1.46 – ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA REALIZAÇÃO DE CADA WORKSHOP

Item	Quantidade	R\$
Palestrantes	8	5.856,00
Lanche ⁽¹⁾	2	3.075,00
Almoço ⁽¹⁾	1	7.686,00
Caderno de Atividades ⁽²⁾	1.260	928,00
Total	-	17.545,00

(1) Para um total de aproximadamente 1.050 participantes.

(2) O Caderno de Atividades terá as seguintes características: 2 páginas tamanho ofício dobrado ao meio, frente e verso, P/B, sem ilustrações. A estimativa acima corresponde ao custo médio obtido junto a 2 (dois) fornecedores.

Elaboração: ENGECORS, 2016.

Com o plano de trabalho recomendado, haverá 2 (dois) workshops por ano, sendo 4 (quatro) ao longo de cada ciclo, o que levará ao valor total de R\$ 70.180,00.

Grupo A – Subgrupo dos Alunos

Caberá às Secretarias de Educação a responsabilidade pela confecção e distribuição das cartilhas às escolas respeitando o número de matrículas do 6º ao 9º ano. As atividades para utilização das mesmas serão desenvolvidas pelos professores.

Adicionalmente, deverão ser programadas comemorações das datas celebradas, sempre que possível convidando-se os pais a participarem. Nesse caso, as atividades a serem propostas para a comemoração deverão ser coerentes com o objetivo do PEA, atraindo o conjunto de presentes, de maneira lúdica, para os temas propostos.

Na medida em que não é conhecido no momento que tipo de atividade poderá ser desenvolvida junto aos pais dos alunos, apresenta-se, a seguir, somente o custo estimado das cartilhas. O orçamento foi feito junto a 2 (dois) fornecedores, sendo que cada cartilha possuirá as seguintes características:

- ◆ Conteúdo (Total de 7 Cartilhas): R\$ 102.473,00 ou R\$ 14.639,00 por evento;
- ◆ Custo da Gráfica Total (Total de 413.000 cópias): R\$ 342.068,00 ou R\$ 0,828 por unidade;
- ◆ Número de páginas por cartilha: 16 páginas;
- ◆ Tamanho da página: Gibi (meio ofício);
- ◆ Papel: Couchê;
- ◆ Capa e Contra Capa: 120 gramas (total de 2);
- ◆ Miolo: 90 gramas (total de 14);
- ◆ 4 cores: Grampeado;
- ◆ 15 fotolitos por fascículo:
- ◆ 1 página inteira: capa;
- ◆ 6 de meia página;
- ◆ 8 de ¼ de página.
- ◆ Total de cópias: serão 59.000 exemplares de cartilha por datas específicas, sendo estas em um total de 7, resultando em 412.000 cópias;

- ◆ Distribuição: 4 cartilhas no primeiro ano, e 3 cartilhas no segundo ano, totalizando 7, de acordo com as datas especificadas no projeto.

Grupo B – Adultos

Tendo em vista a população da área de estudo, estimada pelo IBGE para 2015 em mais de 600 mil habitantes, foi estimada a quantidade ideal dos diversos materiais programados para distribuição durante cada ciclo do PEA. A seguir, apresentam-se os materiais e respectivas características.

- ◆ Cartazes: a serem afixados nas escolas, repartições públicas, postos de saúde, etc.
 - Total de cópias: 20.000;
 - Tamanho: 40x60 cm;
 - 4 cores;
 - 100 gramas;
 - De acordo com os orçamentos solicitados, o custo médio dos cartazes é de R\$ 12.479,00;
 - Considerando-se que será desenvolvido 1 (um) cartaz para cada tema, tem-se 7 cartazes diferentes, perfazendo um total de R\$ 87.353,00 para cada ciclo de 2 anos.
- ◆ Folders: a serem distribuídos nas escolas (para todos os alunos), postos de saúde, repartições públicas, feiras livres e locais de grande circulação.
 - Total de cópias: 200.000;
 - Tamanho: folha sulfite dobrada em 3;
 - 2 cores;
 - 80 gramas;
 - De acordo com os orçamentos solicitados, o custo médio dos folders é de R\$ 38.089,00;

- Considerando-se 7 edições de folders (um para cada tema), obtém-se o total de R\$ 266.623,00.
- ◆ Panfletos: a serem distribuídos nas escolas (para todos os alunos), postos de saúde, repartições públicas, feiras livres e locais de grande circulação.
 - Total de cópias: 280.000;
 - Tamanho: folha sulfite dobrada em 3;
 - 2 cores;
 - 120 gramas;
 - De acordo com os orçamentos solicitados, o custo médio dos panfletos é de R\$ 82.864,00;
 - Para um ciclo completo, portanto, obtém-se o total de R\$ 580.048,00.

Vale ressaltar que 20% dos materiais produzidos para o Grupo B deverá ser reservado para atuação junto ao Grupo C, conforme item específico acima. Campanha publicitária de Rádio e TV tiveram seus custos estimados para os Grupos B e C.

Recomenda-se que para cada tema, a campanha publicitária permaneça no ar por no mínimo 7 (sete) dias. A quantidade de inserções e os veículos a serem selecionados dependerá em grande parte dos recursos financeiros disponíveis e do planejamento de mídia a ser realizado por profissionais especializados na área de comunicação. A seguir, apresenta-se uma sugestão de planejamento, para a qual foi feita uma estimativa hipotética de orçamento.

- ◆ Rádios:
 - Produção das peças publicitárias: R\$ 11.711,00 (valor unitário), correspondendo ao desenvolvimento de conteúdo, aluguel de estúdio de gravação e cachê dos atores;

▪ Veiculação:

- 2 (duas) emissoras de grande audiência nas camadas da população correspondentes às classes C, D e E; 6 (seis) inserções diárias de 20 a 30 segundos, em horários considerados “nobres”;
- 1 (uma) emissora voltada às classes A e B; 4 (quatro) inserções diárias de 20 a 30 segundos, em horários considerados “nobres”;
- Rádios Comunitárias: 8 (oito) inserções diárias com conteúdos específicos do grupo a que pertencem.

Na medida em que não se dispõe de informações exatas quanto à existência de rádios comunitárias com alcance nos assentamentos rurais, recomenda-se:

- Apoio à implantação e funcionamento dessas rádios, com ações de estímulo à formação de entidades voltadas a essa finalidade, fornecimento dos equipamentos básicos e dos conteúdos definidos no PEA;
- Para cada rádio existente, recomenda-se a veiculação de 6 (seis) inserções diárias das peças de comunicação do PEA, podendo haver variedade dos temas abordados a cada dia.

◆ Estimativa de custos:

- Elaboração das peças publicitárias (custo unitário): R\$ 11.711,00;
- Inserção nas rádios comunitárias: sem custo;
- Fornecimento dos equipamentos (custo unitário): R\$ 7.319,00;
- Estimativa Total: Considerando a produção de 48 peças publicitárias (12 a cada ano do ciclo, sendo 24 para o Grupo B e 24 para o Grupo C), totaliza-se R\$ 576.766,00.

◆ TV: Comerciais de 15 segundos:

- Produção: desenvolvimento e gravação: R\$ 81.975,00 cada peça (desenvolvimento de conteúdo, aluguel de estúdio/ locação de gravação e cachê dos atores), totalizando R\$ 245.925,00, para um total de 3 peças;

- **Veiculação:** uma emissora de sinal aberto e de grande audiência em todas as classes sociais, 4 veiculações ao dia, em horários diferentes, por 6 ou 7 dias, dependendo do programa. Hipoteticamente, utilizaram-se como base para a estimativa, os preços¹² praticados pela filiada da Rede Globo no Paraná – RPC, no município de Londrina, disponibilizado para consulta na internet, conforme Quadro 1.47.

QUADRO 1.47 – CUSTOS ESTIMADOS PARA VEICULAÇÃO NA TV

Audiência Domiciliar	Valor Unitário (R\$ para 15”)	Valor 7 dias- 4 veiculações por dia
Mais Você	296,00	7.104,00
Jornal Hoje	1.479,00	41.412,00
Sessão da Tarde	323,00	7.752,00
Novela II (19:00 hs)	2.516,25	70.455,00
Total		126.723,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

Dessa forma, o custo de veiculação de uma campanha publicitária durante 1 (uma) semana será de aproximadamente R\$ 126.723,00, e das 7 (sete) campanhas previstas para cada ciclo ficará em cerca de R\$ 887.061,00.

O valor estimado para produção e veiculação nas 7 (sete) edições é, portanto, de R\$ 1.132.986,00. A essa estimativa deve ser acrescentado o custo dos programas dirigidos a assentamentos de reforma agrária e outras comunidades rurais (produção), de R\$ 576.748,00, somando ao todo o valor de R\$ 1.709.734,00.

Grupo C – População Rural (Assentamentos, territórios indígenas e outros)

Para que as inserções em rádios comunitárias possam ser veiculadas, será necessário apoiar a sua instalação nos assentamentos e comunidades rurais. Numa estimativa conservadora, adotou-se como hipótese o fornecimento dos equipamentos necessários à instalação de 30 rádios comunitárias, que ao custo unitário de R\$ 7.320,00, resultará num investimento total de R\$ 219.600,00.

Cartazes e cartilhas utilizados para o Grupo B deverão ser distribuídos também em locais de reuniões de assentados e centros comunitários rurais.

¹² http://www.negociosrpc.com.br/wp-content/uploads/2013/01/Lista-de-Pre%C3%A7os-abril-a-setembro_2016_RPC.pdf

Resumo da Estimativa de Custos

O Quadro 1.48 sintetiza os custos estimados para a implementação do Componente 1 – Programa de Educação Ambiental.

QUADRO 1.48 – RESUMO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA UM CICLO DE 2 ANOS DO PEA

Atividade	Valor Total (R\$)
Seminários para professores	70.180,00
Cartilhas	102.473,00
Cartazes	87.353,00
Folder	266.623,00
Panfletos	580.048,00
Campanha de Rádio	576.766,00
Apoio à instalação de Rádios Comunitárias	219.600,00
Campanhas de TV	1.709.734,00
Total	3.612.777,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.

1.12.2 Componente 2: Programa de Comunicação Social

1.12.2.1 Objetivos

Este Programa de Comunicação Social - PCS tem por objetivos:

- ◆ Dar divulgação aos objetivos do Plano de Bacia;
- ◆ Contribuir para a mobilização e participação da população na elaboração dos diversos projetos integrantes do Plano;
- ◆ Dar divulgação às ações e metas alcançadas no âmbito do Plano;
- ◆ Dar transparência aos investimentos públicos realizados pelo Plano, em associação com as metas alcançadas;
- ◆ Permitir que a população acompanhe e fiscalize a execução dos gastos, as etapas do programa e registre os benefícios obtidos.

1.12.2.2 Etapas de Implementação

Período 2017-2021: Divulgação das metas alcançadas para:

2017:

- ◆ Divulgação da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento, realizada através de *outdoors* em cada município conforme o respectivo Plano for concluído ou revisado, e através da imprensa em geral da conclusão dos Planos em todos os municípios (*press release*);
- ◆ Edital de convocação pública para cadastramento/ atualização de usuários de recursos hídricos mediante o uso de jornais de grande circulação – Diário Oficial.

2018:

- ◆ Divulgação dos planos de recuperação das áreas degradadas;
- ◆ Divulgação do nº de ligações domiciliares feitas à rede de esgotos até 2018, mediante jornais de grande circulação e imprensa em geral (*press release*);
- ◆ Divulgação dos municípios para os quais foram concluídos os projetos de engenharia de coleta e tratamento de esgotos (*press release*);
- ◆ Divulgação da inauguração das novas estações de monitoramento hidroclimatológico e de amostragem da qualidade da água (*press release*);
- ◆ Divulgação para concurso público para o ÁGUASPARANÁ (*press release e Diário Oficial*);
- ◆ Divulgação do comitê Piraponema, sendo este para acompanhamento da implementação das ações do presente Plano (*press release*);
- ◆ Divulgação da implantação do sistema integrado de outorga de recursos hídricos e licenciamento ambiental (*press release*);
- ◆ Divulgação da Operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos nas bases recomendadas pelo presente Plano (*press release*);

2019:

- ◆ Divulgação do zoneamento das áreas de risco de cheia, se possível com antecipação das medidas de proteção da população nelas residente, através da grande imprensa (*press release*). Se as medidas de proteção da população foram divulgadas simultaneamente, realizar reuniões nas comunidades afetadas para esclarecimento e adesão.

2021:

- ◆ Divulgação da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento para os municípios não atendidos em 2017, realizada através de *outdoors* em cada município conforme o respectivo Plano for concluído ou revisado, e através da imprensa em geral da conclusão dos Planos em todos os municípios (*press release*);
- ◆ Veiculação das peças de comunicação do Plano de Educação Ambiental (Grupo B – adultos das áreas urbanas, e Grupo C – comunidades rurais);
- ◆ Divulgação da Cobrança pelo Uso da Água através de reuniões nas comunidades para divulgação, esclarecimentos e adesão. Também será divulgada junto aos meios de comunicação (*press release*);
- ◆ Divulgação do conjunto de metas alcançadas e valor dos investimentos realizados (*press release*) através da internet (site do ÁGUASPARANÁ com link para os municípios e respectivas metas alcançadas);
- ◆ Implantação de Banco de Dados aberto à consulta pública através da internet, reunindo o conjunto das informações sobre objetivos, metas alcançadas, próximos passos, investimentos realizados, investimentos futuros e respectivos objetivos, órgãos responsáveis, órgãos de acompanhamento e fiscalização, dúvidas frequentes, dados para comunicação, reclamações e denúncias.

Período 2022-2030: Divulgação das metas alcançadas para:

- ◆ Divulgação da delimitação e mapeamento das APPs a serem recuperadas e respectivas restrições aos usos do solo através da grande imprensa (*press release*) e

material específico para comunidades afetadas (folders), além do Banco de Dados. Se necessário, deverão ser realizadas reuniões com as comunidades afetadas;

- ◆ Divulgação dos resultados das ações de recuperação de áreas degradadas através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação deverá ser repetida a cada 5 anos;
- ◆ Divulgação da criação dos grupos gestores das Unidades de Conservação, enfatizando a importância e características das mesmas. A divulgação será mediante a grande imprensa (*press release*) e o Banco de Dados, com repetição a cada nova designação, se houver;
- ◆ Divulgação do nº e identificação dos municípios beneficiados pela elaboração e implantação dos projetos de coleta e tratamento de esgotos, inclusive a construção de fossas sépticas em áreas rurais, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação dos resultados e a atualização do Banco de Dados serão realizados anualmente;
- ◆ Divulgação anual da área recuperada de matas ciliares, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação anual da implantação de programas de coleta seletiva nos municípios e seus resultados, mediante a grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação da implantação de novas estações hidroclimáticas, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação anual dos resultados dos projetos de redução das perdas de água, mediante a grande imprensa (*press release*) e outdoors nos municípios beneficiados, além do uso do Banco de Dados;
- ◆ Divulgação dos resultados dos planos de reassentamento para a população residente em áreas sujeitas a riscos de enchentes, mediante a grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. O processo deverá ser repetido sempre que uma nova comunidade for atendida;

- ◆ Projetos e obras para extensão ou recuperação dos sistemas de abastecimento de água e para implantação de tratamento de água: divulgação dos resultados até 2021 através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. Se os resultados forem significativos, utilizar *outdoors* nos municípios. Atualizar dados anualmente;
- ◆ Divulgação da avaliação do primeiro ciclo do Programa de Educação Ambiental, através da grande imprensa (*press release*) e do Banco de Dados. A divulgação será repetida a cada ciclo de 2 anos.

1.12.3 Estimativa de Custos:

A estimativa de custos para implementação do PCS se mostra de difícil orçamentação no momento, tendo em vista depender de custos decorrentes de atividades desenvolvidas por terceiros, e que dependem, ainda, de um cronograma que somente pode ser definido à medida em que as ações objeto de divulgação sejam gradativamente implementadas na prática. Dessa forma, previu-se uma verba anual estimativa para as atividades previstas, de R\$ 300 mil/ano.

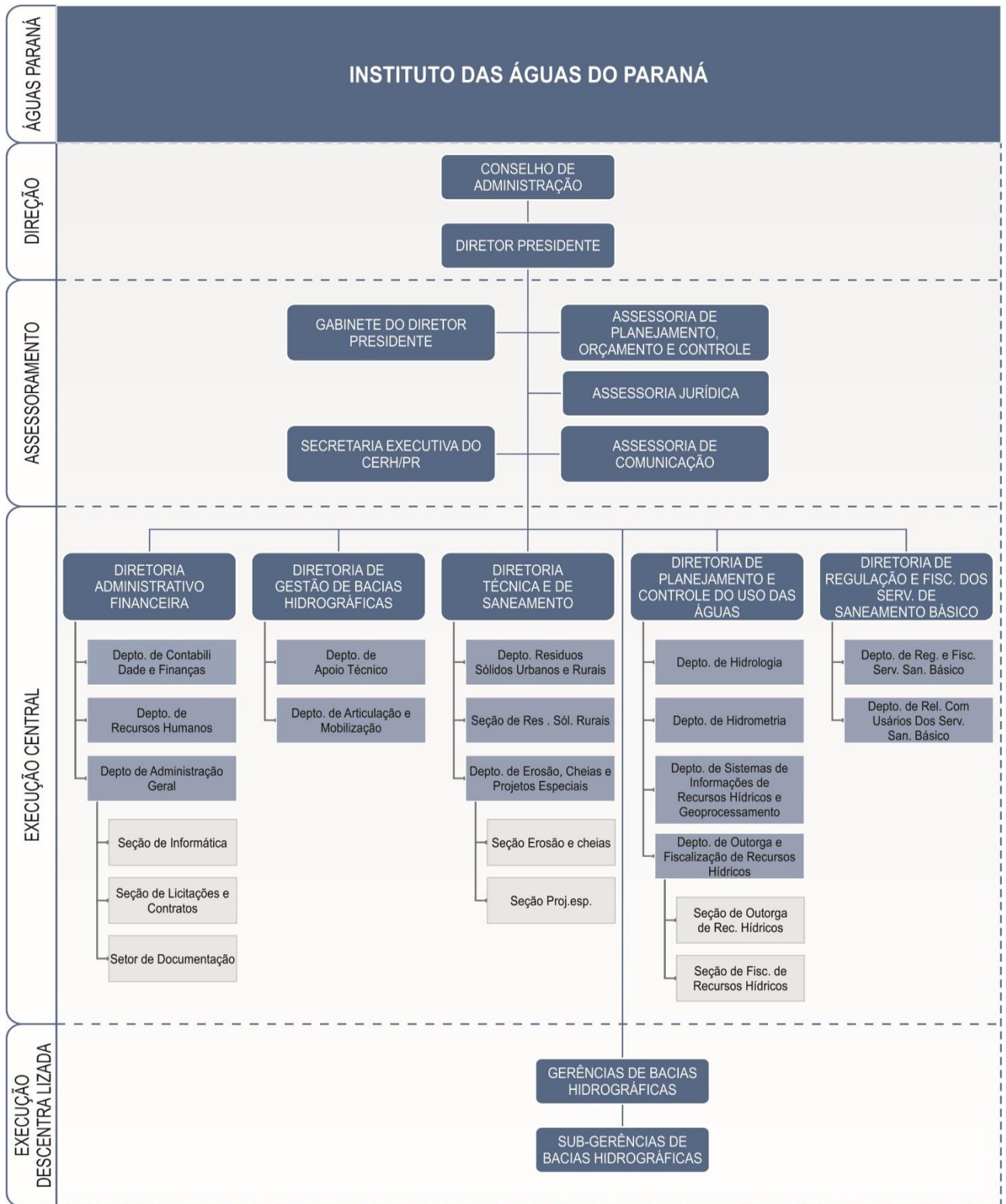
1.13 FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL DO ÁGUASPARANÁ

1.13.1 Medidas Propostas

1.13.1.1 Instituto das Águas do Paraná - ÁGUASPARANÁ

Primeiramente, é necessário verificar as competências legais do ÁGUASPARANÁ, no que se refere à gestão e controle dos recursos hídricos.

De acordo com o Art. 3 da Lei nº 16.242/2009, o ÁGUASPARANÁ, no que se refere à gestão e controle dos recursos, é o órgão gestor do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR, visando desempenhar as competências previstas no Art. 39-A da Lei nº 12.726/199, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná. O instituto é composto por quatro subdivisões principais: Direção, Assessoramento, Execução Central e Execução Descentralizada, conforme exposto no organograma da Figura 1.10, a seguir.



(Fonte: ÁguasParaná¹³, 2016)

Figura 1.10 – Organograma Geral do ÁGUASPARANÁ

¹³ www.aguasparana.pr.gov.br

O maior problema identificado consiste na falta de pessoal concursado para cumprir determinadas atribuições do ÁGUASPARANÁ, o que retarda o avanço na implementação da política de recursos hídricos. Dessa forma, entende-se que há necessidade de incrementar o quadro de pessoal da Autarquia, em especial atenção aos departamentos da Diretoria de Planejamento e Controle do Uso das Águas. Salienta-se que atualmente, o ÁGUASPARANÁ conta com 98 funcionários, conforme Relação de Servidores Municipais constante do Portal da Transparência¹⁴. Contudo, não está disponível a alocação desse quadro de pessoal a cada Diretoria.

Um ponto a destacar, além da concessão das outorgas, é a necessidade de fiscalização do cumprimento tanto da legislação geral como das condições específicas de cada outorga. Essa fiscalização deve ser efetuada por pessoal treinado, pois se um auto de infração, por ser um ato administrativo, contiver vício, ele será anulado e não haverá punição para o infrator. A fiscalização deve ser sistemática, calculando-se que um servidor poderá efetuar uma ou duas fiscalizações por dia.

Dessa forma, o número total de fiscais do ÁGUASPARANÁ deverá ser compatível com o número de empreendimentos detentores de outorga, para que se calcule um número razoável de pessoas, destinadas unicamente a proceder à fiscalização.

Recomenda-se, assim, com base no que foi antes mencionado, que seja estimado o número de profissionais a serem contratados pelo AGUASPARANÁ para complementar o seu quadro atual de funcionários, de modo a fazer frente às necessidades das atividades de fiscalização, devendo ser considerado que se espera que o número de usuários de água cadastrados e outorgados venha a ser crescente, com o passar do tempo.

1.13.1.2 Estruturação dos Comitês de Bacia Hidrográfica

Segundo o Decreto Estadual nº 9.130/2010, compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica:

Art. 12. Aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação, observadas as deliberações pertinentes do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), compete:

¹⁴ <http://www.portaldatransparencia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=88>

- *Promover o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação de órgãos, entidades, instituições e demais pessoas físicas ou jurídicas intervenientes;*
- *Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;*

Aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica de sua área territorial de atuação, encaminhando-o:

- *Ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR;*
- *Ao Comitê de Bacia de maior abrangência territorial, em cuja área de atuação estiver inserido, quando couber;*
- *Acompanhar a execução do Plano de Bacia Hidrográfica, determinar a periodicidade ou conveniência de sua atualização e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;*
- *Propor para a apreciação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR e posterior envio ao Instituto das Águas do Paraná critérios e normas gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos;*
- *Propor para apreciação e normatização do Instituto das Águas do Paraná os represamentos, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, para efeitos de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos;*

Aprovar propostas que lhe foram submetidas pelo Instituto das Águas do Paraná, em especial quanto:

- *Ao enquadramento de corpos de água em classes segundo o uso preponderante, para encaminhamento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos;*
- *A definição de procedimento, periodicidade, valor e demais estipulações de caráter técnico e administrativo inerentes à cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;*
- *Ao plano de aplicação dos recursos financeiros disponíveis, com destaque para os valores arrecadados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, em consonância com a proposta do Plano de Bacia Hidrográfica;*
- *Propostas de rateio de custo destinados à realização de obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo;*
- *A divisão dos cursos de água em trechos de rio e o cálculo da vazão outorgável em cada trecho;*
- *A probabilidade associada à vazão outorgável, referida no § 4º do Art. 16 da Lei Estadual nº 12.726/99, a ser submetida à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR;*

- *Aprovar seu regimento Interno, consideradas as normas deste Decreto e os critérios que foram estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR; e*
- *Outras ações, atividades, competências e atribuições, estabelecidas em lei ou regulamento ou que lhes foram delegadas por Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR, compatíveis com a gestão de recursos hídricos.*

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recursos ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR.

Um ponto que chama a atenção é o fato de que todos os comitês de bacia hidrográfica do Estado estão instituídos, porém, ainda carecem de estruturação para uma atuação mais efetiva.

Neste âmbito, tem-se que a dificuldade está no trabalho de campo, pois devem ser feitas várias reuniões na bacia hidrográfica com as pessoas físicas e jurídicas interessadas na gestão das águas, criando, ao longo do tempo, um acordo firme e duradouro sobre o funcionamento do comitê. Em verdade, o sucesso de um comitê passa pelo esforço inicial do Estado, agregando as pessoas chave na bacia hidrográfica e negociando a implantação efetiva do comitê pela atuação real dos seus membros.

O Estado, assim, de instituidor do Comitê, passa a exercer uma função de monitoramento e cooperação técnica, fornecendo a base conceitual e as informações necessárias para a tomada das diversas decisões que se encontram a cargo dos comitês, como já mencionado anteriormente.

Especificamente em relação ao CBH-Piraponema, tem-se que ao mesmo compete, conforme Regimento Interno¹⁵ aprovado em 18 de maio de 2010:

Art. 4º Compete ao CBH-PIRAPONEMA:

- *Promover o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação de órgãos, entidades, instituições e demais pessoas físicas ou jurídicas intervenientes, realizando, obrigatoriamente, oficinas, encontros e seminários destinados ao fortalecimento da participação social e comunitária na gestão dos recursos hídricos;*

¹⁵ www.aguasparana.pr.gov.br

- *Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;*
- *Aprovar proposta do Plano de Bacia Hidrográfica de sua área territorial de atuação e a correspondente aplicação dos recursos financeiros disponíveis, com destaque para os valores arrecadados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, encaminhando-o ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR, para efeitos de sua compatibilização com diretrizes supervenientes de natureza estadual;*
- *Submeter, obrigatoriamente, o Plano de Bacia Hidrográfica à audiência pública;*
- *Acompanhar a execução do Plano de Bacia Hidrográfica, determinar a periodicidade ou conveniência de sua atualização e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;*
- *Zelar pela compatibilização e integração entre o Plano de Bacia Hidrográfica e os planos setoriais de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e de drenagem referente às áreas urbanas inseridas em sua área territorial de atuação, inclusive para efeitos de vinculação com o processo de concessão de outorgas relativas às respectivas intervenções setoriais.*
- *Zelar pela compatibilização e integração entre o Plano de Bacia Hidrográfica e as práticas de cultivo e de manejo do solo agrícola, bem como interagir com entidades de fomento e de assistência ao setor rural, com vistas à promoção de técnicas adequadas de cultivo e de manejo do solo, compatíveis com objetivos de redução do carreamento de sólidos e de insumos, evitando o comprometimento quantitativo e qualitativo das disponibilidades hídricas;*

Propor para a apreciação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR e posterior envio à autoridade competente do Poder Executivo Estadual:

- *Crítérios e normas gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos;*
- *Os represamentos, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, para efeitos de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos;*
- *Crítérios e normas que visem à integração e ao disciplinamento de intervenções setoriais em esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de áreas urbanas inseridas em sua área territorial de atuação, sempre que tais intervenções apresentem repercussões sobre o regime quantitativo ou qualitativo das vazões de jusante, em atenção ao disposto pelos incisos III e V do artigo 13 da Lei Estadual n.º12.726/99;*
- *Recomendações e diretrizes relativas ao manejo do solo agrícola, com vistas à compatibilização e integração de ações no meio rural com objetivos de conservação dos recursos hídricos, em particular quando tais*

ações apresentem repercussões sobre o regime quantitativo ou qualitativo das vazões de jusante;

Apreciar e aprovar propostas que lhe forem submetidas pelo Instituto das Águas do Paraná, em especial quanto:

- Ao enquadramento de corpos de água em classes segundo o uso preponderante, para encaminhamento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos;*
- A mecanismos de cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos e dos valores a serem cobrados;*
- Ao plano de aplicação dos recursos financeiros disponíveis, com destaque para os valores arrecadados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, em consonância com a proposta do Plano de Bacia Hidrográfica;*
- A estudos que visem ao estabelecimento de diretrizes e critérios para rateio de custo, financiamento ou concessão de subsídios destinados à realização de obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo;*
- A divisão dos cursos de água em trechos de rio e o cálculo da vazão outorgável em cada trecho;*
- A probabilidade associada à vazão outorgável, referida no § 4º do art. 16 da Lei Estadual nº 12.726, a ser submetida à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.*

Aprovar seu Regimento Interno

Exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, regulamento ou decisão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, compatíveis com a gestão de recursos hídricos.

Além dos Comitês de Bacia Hidrográfica, o Estado do Paraná possui as Gerências de Bacias Hidrográficas, com funções de Agências de Água, que atuam como Secretaria Executiva dos respectivos Comitês, sendo unidades de execução descentralizadas do ÁGUASPARANÁ.

As Gerências de Bacias Hidrográficas possuem área de atuação na respectiva ou respectivas Bacias Hidrográficas, cujos corpos d'água sejam de domínio do Estado do Paraná ou em Bacias Hidrográficas de corpos d'água de domínio da União, por delegação desta. Compete às Gerências:

- ◆ A execução operacional descentralizada das atividades que compreendem o âmbito de atuação do Instituto das Águas do Paraná, na área sob sua respectiva jurisdição.
- ◆ A coordenação da elaboração e o encaminhamento do Plano de Bacias Hidrográficas, previamente submetido à Diretoria do Instituto das Águas do Paraná, para aprovação do respectivo Comitê ou Comitês de Bacias Hidrográficas;
- ◆ O apoio aos Comitês na promoção de Audiência Pública para apresentação do Plano de Bacias Hidrográficas;
- ◆ A participação em estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação, em conjunto com as demais áreas competentes do Instituto das Águas do Paraná;
- ◆ A participação na gestão do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área territorial de atuação;
- ◆ A manutenção do cadastro de usuários de recursos hídricos;
- ◆ A coordenação da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos na sua área de atuação, consoante determinação legal;
- ◆ A análise e emissão de pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos;
- ◆ A proposição aos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas obedecendo os seguintes critérios:
 - ◆ Do enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
 - ◆ Dos mecanismos e valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;
 - ◆ Do plano de aplicação dos recursos disponíveis, com destaque para os valores arrecadados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;
 - ◆ Do rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;

- ◆ Da divisão dos cursos de água em trechos de rio e o cálculo da vazão outorgável em cada trecho; e
- ◆ Da probabilidade associada à vazão outorgável em cada trecho de curso de água.
- ◆ A prestação de apoio administrativo, técnico e financeiro necessário ao bom funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas da área de sua atuação;
- ◆ O exercício de outras ações, de atividades e de funções estabelecidas em lei, regulamento ou decisão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), compatíveis com as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos;
- ◆ Promover a participação dos municípios, dos usuários de recursos hídricos e da sociedade civil organizada junto aos Comitês de Bacias Hidrográficas.
- ◆ Prestar suporte técnico à Diretoria Administrativa Financeira, no que lhe couber, na elaboração de relatórios, balanços, demonstrativos e demais documentos concernentes à movimentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FRHI.

Observa-se que as competências do comitê e gerências se assemelham, de modo que ambos os órgãos devem estar bem estruturados para que a gestão dos recursos hídricos seja mais eficiente.

1.13.1.3 Fundo Estadual de Recursos Hídricos

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos, instituído pelo Decreto nº 4.647/2001, destina-se à implantação e ao suporte financeiro, de custeio e de investimentos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos- SEGH/PR.

Dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, estabelecidos no Art. 3º do Decreto nº 4.647/2001, destacam-se:

- ◆ Receitas originadas da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;
- ◆ Produto de arrecadação de dívida ativa decorrente de débitos com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos;

- ◆ Receitas originadas da compensação financeira pela exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

Não estando implantada a cobrança na UGRHI Piraponema (no estado do Paraná, o início de implantação da cobrança deu-se na bacia do Alto Iguaçu, em 2013), não há que se falar nesse recurso, no momento. Todavia, os recursos provenientes da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos para a geração de energia elétrica, havendo regulamentação para tanto, poderiam ser uma grande contribuição para o avanço, no Estado do Paraná, da implantação da Política de Recursos Hídricos.

1.13.2 Estimativa de Custos

Os custos relativos à contratação de pessoas foram obtidos a partir do cálculo do valor dos atuais salários, multiplicado pelo número de pessoas a serem contratadas, utilizando-se da tabela de preços consultivos da SABESP de novembro de 2015. Foi considerada a criação de uma estrutura técnica independente para o sistema de cobrança. O Quadro 1.49 mostra os profissionais que estariam envolvidos na nova estrutura técnica proposta do ÁGUASPARANÁ.

**QUADRO 1.49 – ESTIMATIVA DE CUSTO DA ESTRUTURA TÉCNICA DE COBRANÇA DO
ÁGUASPARANÁ**

Função	Profissional	Custo p/Hora (Estimativa) – R\$	Horas Técnicas	Custo R\$ (Estimativa)
Coordenação	Engenheiro	380	2.112	803.000,00
Analistas de Fiscalização e regulação	Engenheiro Junior	131	2.112	276.000,00
Analistas de Fiscalização e regulação	Engenheiro Junior	131	2.112	276.000,00
Analistas de Fiscalização e regulação	Engenheiro Junior	131	2.112	276.000,00
Assessoria Jurídica	Advogado - Pleno	134	2.112	282.000,00
Assessoria Contábil	Analista Contábil - Pleno	114	2.112	242.000,00
Secretária	Assistente Administrativo	33	2.112	70.000,00
Técnico	Administrador de Banco de Dados - Junior	95	2.112	201.000,00
Técnico	Tecnólogo Junior	79	2.112	166.000,00
Técnico	Tecnólogo Junior	79	2.112	166.000,00
Auxiliar Técnico	Estagiário	33	1.584	52.000,00
Auxiliar Técnico	Estagiário	33	1.584	52.000,00
Auxiliar Técnico	Estagiário	33	1.584	52.000,00
Veículo	-	96	2.112	202.000,00
Veículo	-	96	2.112	202.000,00
Veículo	-	96	2.112	202.000,00
Total		-	32.208	3.520.000,00

Elaboração: ENGECORPS, 2016.