

**RTP1 - RELATÓRIO TÉCNICO Nº 1 – DIAGNÓSTICO (PARCIAL):**  
**CARACTERIZAÇÃO GERAL E REGIONALIZAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS**  
**HÍDRICOS DAS BACIAS DO BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

**REALIZAÇÃO:**



**EXECUÇÃO:**

**CONSÓRCIO RHA-FERMA-VERTRAG**



**CURTIBA - PR**  
**FEVEREIRO/ 2015**

**RTP1 - RELATÓRIO TÉCNICO Nº 1 – DIAGNÓSTICO (PARCIAL):  
CARACTERIZAÇÃO GERAL E REGIONALIZAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS  
HÍDRICOS DAS BACIAS DO BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

<b>Emissão Inicial</b>						
Rev.	Data	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	CREA Responsável Técnico RHA	CE
0	18/09/2014	CSG, LMC, FM, AP, LHF, KK, RMA, IRI	CSG	CSG	PR-67059/D	AE
1	21/10/2014	CSG, LMC, FM, AP, LHF, KK, RMA, IRI	CSG	CSG	PR-67059/D	AE
2	02/02/2015	CSG, LMC, FM, AP, LHF, KK, RMA, IRI	CSG	CSG	PR-67059/D	AF

**CE – Códigos de emissão**

**AE** Aprovado para emissão    **AF** Aprovação final    **VS** Versão preliminar  
**CD** Cancelado

## **INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ**

### **Diretor Presidente**

Amim José Hannouche

### **Assessor Jurídico**

Carlos Henrique Piacentini

### **Diretor Administrativo/Financeiro**

Geraldo Alves

### **Diretor de Gestão de Bacias Hidrográficas**

Everton Luiz da Costa Souza

### **Diretor Técnico e de Saneamento**

Carlos Alberto Galerani

### **Diretor de Planejamento e Controle do Uso das Águas**

Waldir Fabrício dos Santos

### **Diretor de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico**

Iran de rezende

### **Diretoria de Resíduos Sólidos**

Paulo Alberto Kroneis

### **Gestor do Plano das Bacias Hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná 1**

Eneas Souza Machado

## **CONSÓRCIO RHA – FERMA – VERTRAG**

Empresa Líder



**RHA Engenharia e Consultoria SS Ltda**

Rua Voluntários da Pátria, 233 - Sala 134

CEP 80020 942 - Centro - Curitiba - PR - Brasil

Tel.Fax 55 41 3232 0732 [www.rhaengenharia.com.br](http://www.rhaengenharia.com.br)

### **Representante Legal do Consórcio**

**Candice Schauffert Garcia**

Engenheira Civil

Mestre Engenharia de Recursos Hídricos e Ambientais

[csgarcia@rhaengenharia.com.br](mailto:csgarcia@rhaengenharia.com.br)

### **Equipe Chave**

#### **Coordenador Geral**

Eng<sup>a</sup> Civil Candice Schauffert Garcia, M.Sc.

#### **Consultores Recursos Hídricos**

Eng<sup>o</sup> Civil Laertes Munhoz da Cunha, M.Sc.

Geógrafo Irani dos Santos, Dr.

#### **Especialista em Recursos Hídricos**

Eng<sup>o</sup> Civil Fernando Machado, M.Sc.

#### **Especialista em Qualidade da Água**

Eng<sup>a</sup> Ambiental Andréia Pedroso, Esp.

#### **Especialista em Geologia**

Geólogo Maurício Kruger, M.Sc

#### **Especialistas em Uso do Solo**

Arquiteto Luis Henrique Cavalcanti Fragomeni, M.Sc.

### **Equipe Complementar**

Geógrafa Karine Krunn – **Sistemas de Informações Georreferenciadas**

Arquiteta Regina Maria Martins de Araújo, M.Sc – **Especialista em Gestão Urbana**

Gilson Bauer Schultz, M.Sc. - **Geógrafo**

Isabela Raquel Ramos Iensen -**Estagiária em Recursos Hídricos**

Albert Yuji Jakubiak Kumata – **Estagiário em Recursos Hídricos**

## **APRESENTAÇÃO**

A Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Ela apresenta como um dos instrumentos da PNRH os Planos de Recursos Hídricos, planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional e o gerenciamento dos Recursos Hídricos e que serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

A Lei estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 institui a Política de Recursos Hídricos do estado do Paraná e define como seus instrumentos: i) o Plano Estadual de Recursos Hídricos; ii) o Plano de Bacia Hidrográfica; iii) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; iv) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; v) a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; e vi) o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

O Governo do Estado do Paraná, por meio do Instituto das Águas do Paraná, no exercício de suas atribuições relacionadas à implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos estaduais, está elaborando os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e o Enquadramento dos Corpos de Água em Classes das Regiões Hidrográficas do Estado do Paraná. Estes instrumentos de planejamento são importantes para o governo e para os comitês de Bacias Hidrográficas, visto que, os mesmos, integram ações diversificadas em torno do uso racional da água, da proteção da biodiversidade e da gestão compartilhada do uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	INSERÇÃO REGIONAL.....	15
2.1	Delimitação da Área de Estudo.....	17
3	COBERTURA VEGETAL .....	19
3.1	Áreas com Interesse de Proteção.....	20
3.1.1	Unidades de Conservação .....	20
4	REDE DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICA.....	24
4.1	Rede de Monitoramento Existente .....	24
4.2	Estações Pluviométricas e Climatológicas Disponíveis.....	25
4.2.1	Estações Pluviométricas Seleccionadas .....	29
4.3	Estações Fluviométricas, Sedimentométricas e Qualidade da Água Disponíveis.....	32
4.3.1	Estações Fluviométricas Seleccionadas .....	37
4.3.2	Estações Sedimentométricas Seleccionadas .....	40
4.3.3	Estações de Qualidade da Água Seleccionadas.....	43
4.4	Rede de Monitoramento Complementar .....	45
5	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	47
5.1	Clima.....	47
5.2	Variáveis Climáticas .....	48
5.2.1	Precipitação .....	48
5.2.2	Temperatura .....	52
5.2.3	Umidade Relativa.....	54
5.2.4	Evaporação.....	55
6	GEOLOGIA .....	56
6.1	Aspectos Gerais.....	56
6.2	Litoestratigrafia .....	56
6.2.1	Aluviões Recentes .....	57
6.2.2	Coluviões.....	57
6.2.3	Terraços Aluvionais .....	58
6.2.4	Grupo Bauru - Formação Caiuá .....	58
6.2.5	Grupo São Bento - Formação Serra Geral.....	59
6.2.6	Formação Botucatu .....	61
7	HIDROGEOLOGIA.....	62

7.1	Aquífero Aluvionar .....	62
7.2	Aquífero Caiuá .....	62
7.3	Aquífero Serra Geral .....	63
7.4	Aquífero Guarani.....	64
8	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	66
8.1	Rede de Cidades .....	66
8.2	Dinâmica Populacional .....	72
9	REGIONALIZAÇÃO.....	74
9.1	Caracterização Socioeconômica por AEG .....	90
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	92
11	ANEXOS.....	93

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – REMANESCENTES DE COBERTURA FLORESTAL.....	20
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	28
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	28
FIGURA 4 - DIAGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	30
FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS E AUXILIARES.....	32
FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	36
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	36
FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	37
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	38
FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS E AUXILIARES.....	40
FIGURA 11 – DIAGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DAS ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	41
FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS.....	42
FIGURA 13 – DIAGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	44
FIGURA 14 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O PARANÁ.....	47
FIGURA 15 – ISOIETAS DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA AS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	50
FIGURA 16 – POLÍGONOS DE THIESSEN PARA AS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	51
FIGURA 17 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL PARA AS BACIAS DO BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	52

FIGURA 18 – TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS .....	53
FIGURA 19 – UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS .....	54
FIGURA 20 – EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS.....	55
FIGURA 21 – ARENITOS AVERMELHADOS E SILTITOS DO GRUPO BAURU - FORMAÇÃO CAIUÁ. ....	59
FIGURA 22 – BASALTOS POUCO ALTERADOS DO GRUPO SÃO BENTO – FORMAÇÃO SERRA GERAL.....	60
FIGURA 23 - BASALTOS COM DISJUNÇÕES COLUNARES POUCO ALTERADOS DO GRUPO SÃO BENTO – FORMAÇÃO SERRA GERAL. ....	60
FIGURA 24 - ARENITOS AVERMELHADOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU.....	61
FIGURA 25 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS QUE FAZEM PARTE DA U.H.P.B.I - 2013.....	66
FIGURA 26 - RELAÇÃO ENTRE POPULAÇÃO URBANA E RURAL NOS MUNICÍPIOS FAZEM PARTE DA U.H.P.B.I - 2013.....	67

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA1 – DIVISÕES HIDROGRÁFICAS DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
TABELA 2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS E ESTADUAIS POR TIPO DE MANEJO NA U.H.P.B.I.....	20
TABELA 3 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO INTEGRAL .....	21
TABELA 4 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO INTEGRAL .....	21
TABELA 5 – UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL DE USO SUSTENTÁVEL ....	22
TABELA 6 – RESERVAS MUNICIPAIS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL .....	22
TABELA 7 – BOSQUES MUNICIPAIS.....	23
TABELA 8 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA DO BAIXO IVAÍ .....	25
TABELA 9 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA DO PARANÁ 1 .....	27
TABELA 10 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS.....	31
TABELA 11 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AUXILIARES .....	32
TABELA 12 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS, SEDIMENTOMÉTRICAS E DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA DO BAIXO IVAÍ.....	33
TABELA 13 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS, SEDIMENTOMÉTRICAS E DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA PARANÁ 1 .....	35
TABELA 14 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS .....	39
TABELA 15 – ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS.....	42
TABELA 16 – DENSIDADE MÍNIMA RECOMENDADA DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SEGUNDO UNIDADES FISIAGRÁFICAS .....	46
TABELA 17 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA E DESVIO PADRÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS.....	48
TABELA 18 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA E DESVIO PADRÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AUXILIARES .....	49
TABELA 19 – TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS .....	53

TABELA 20 – COLUNA ESTRATIGRÁFICA DAS UNIDADES CONSTITUINTES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IVAÍ.....	57
TABELA 21 – USO DO SOLO.....	68
TABELA 22 – DENSIDADE DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO EXISTENTES NAS AEG DAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1.....	75
TABELA 23 – ESTAÇÕES COMPLEMENTARES A SEREM INSTALADAS.....	76
TABELA 24 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG.....	76
TABELA 25 – ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS POR AEG.....	78
TABELA 26 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG.....	79
TABELA 27 - ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG.....	80
TABELA 28 - ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA SELECIONADAS POR AEG.....	81
TABELA 29 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL POR AEG.....	82
TABELA 30 – CARACTERÍSTICAS DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NAS AEG’S.....	83
TABELA 31 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO.....	91

**LISTA DE ANEXOS**

MAPA 1 - BASE CARTOGRÁFICA.....

MAPA 2 - FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS.....

MAPA 3 - ESTAÇÕES CLIMÁTICAS .....

MAPA 4 - ESTAÇÕES HIDROLÓGICAS .....

MAPA 5 - GEOLOGIA .....

MAPA 6 - UNIDADES AQUIFERAS .....

MAPA 7 - ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO.....

## **1 INTRODUÇÃO**

O Plano das Bacias Hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná 1 tem por objetivo possibilitar aos órgãos competentes embasar as ações de gestão compartilhada do uso dos recursos hídricos nestas bacias, considerando as diretrizes estabelecidas pela legislação estadual e federal de recursos hídricos e de meio ambiente, a Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná e a sua regulamentação, as Resoluções dos Conselhos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O processo de elaboração do Plano está previsto em quatro etapas: Diagnóstico, Prognóstico, Proposição e Consolidação.

A 1ª Etapa constará de um Diagnóstico sucinto da bacia hidrográfica observando um nível de detalhamento suficiente para subsidiar as análises, propostas e deliberações do Plano. O Diagnóstico abordará o meio físico, relativamente estável no horizonte de planejamento, além dos meios biótico, socioeconômico e cultural, como população, economia, cobertura vegetal e uso do solo, sendo fatores ligados à ação antrópica e às demandas por recursos hídricos, variáveis por natureza, mutáveis e que exigirão a apreciação de sua evolução no tempo. A triagem das informações que constarão no Diagnóstico será realizada considerando a sua utilidade efetiva para às demandas do Plano.

A 2ª Etapa diz respeito à Visão Prospectiva, com elaboração de projeções e cenários tomando como base o ano de 2013, compreendendo o consenso estabelecido sobre a realidade presente e suas tendências nos horizontes de planejamento fixados. Assim, será construída a visão de futuro para as Bacias Hidrográficas, segundo diferentes conjunturas, dando origem a diferentes cenários, sendo um deles necessariamente correspondente ao cenário tendencial das disponibilidades e das demandas ao longo do horizonte de planejamento adotado, elaborado com a premissa da permanência das condições socioeconômicas descritas no desenho da realidade existente. Ademais da cenarização, a 2ª Etapa consta dos seguintes estudos específicos: Enquadramento dos corpos de água para o rio Ivaí e seus principais afluentes de 1ª ordem e os principais cursos d'água da bacia Baixo Ivaí; Diretrizes e critérios para cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos, e Indicadores de avaliação e monitoramento das ações implementadas pelo Plano. Os cenários, bem como os programas a serem propostos no Plano de Bacia, incluindo obras necessárias para o enquadramento dos corpos de água, contemplarão um horizonte de planejamento de 18 anos (2013-2031).

A 3ª Etapa contempla a definição de Programas e Intervenções Prioritárias, a partir do cruzamento entre a visão de futuro (realidade desejada), a realidade existente e sua tendência de evolução no cenário considerado mais provável, e determinará a necessidade de ação/intervenção nos processos em andamento, para reorientar o curso dos acontecimentos e/ou promover as transformações necessárias de forma a implantar a realidade desejada. A 3ª Etapa é dividida em dois grandes blocos: Plano de Efetivação do Enquadramento - com as ações e intervenções necessárias para atingir as metas do enquadramento proposto, e Plano de Aplicação dos Recursos - proposição de investimento dos recursos advindos da cobrança pelo uso de recursos hídricos. O Plano de Aplicação dos Recursos contempla outras ações ademais das listadas no Plano de Efetivação do Enquadramento, como controle de enchentes, eventual criação de novas Unidades de Conservação, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental voltada para conservação dos recursos hídricos etc.

A 4ª Etapa diz respeito à Consolidação do Plano através da legitimação social dos estudos realizados, por meio de uma efetiva participação pública, objetivando promover uma ampla discussão junto à sociedade e aos setores usuários da região. Nesta etapa eventuais complementações dos programas e intervenções propostos podem ainda ser realizadas.

O presente relatório apresenta o Diagnóstico Parcial do Plano das Bacias Hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná I, contemplando a caracterização geral das bacias e a regionalização proposta para divisão das áreas estratégicas de gestão.

## **2   INSERÇÃO REGIONAL**

O Estado do Paraná está dividido institucionalmente em dezesseis bacias hidrográficas. A área de estudo localiza-se na região noroeste do Estado do Paraná, compreendendo as Bacias do Rio Paraná 1 e Baixo Ivaí, que compõem uma Unidade Hidrográfica de gestão – U.H.P.B.I, sendo limítrofe ao Estado de Mato Grosso e adjacente às Bacias Estaduais do Paraná 2 e Piquiri, ao sul, Pirapó e Paranapanema 3 e 4, ao leste, e Alto Ivaí a sudeste (Em Anexos - MAPA 1).

Os maiores centros regionais (REGIC, 2008)<sup>1</sup> situam-se nos divisores de água da Bacia do Baixo Ivaí: Maringá e Paranaíba. As áreas rurais dos municípios de Umuarama e Campo Mourão também fazem interseção com as bacias de interesse. Internamente, a rede de cidades da U.H.P.B.I conecta-se por uma malha de rodovias estaduais e municipais. Destaca-se o chamado “Anel de Integração” formado por rodovias estaduais e federais que prevalece como melhor acesso as principais cidades da região e do Estado:

- Rodovia Federal 376: conecta Paranaíba, Maringá e Londrina, também sendo opção para ligação com Ponta Grossa, Curitiba e Paranaguá, a partir da Rodovia Estadual 487.
- Rodovia Estadual PR 317 e BR 369: Saindo de Maringá, passando em Campo Mourão e proporcionando acesso a Cascavel e Foz do Iguaçu, cruzando a Rodovia Federal 277 que configura outro acesso à capital do Estado. Existe previsão de duplicação deste trecho rodoviário, fortalecendo, inclusive, a ligação com Marília, em São Paulo.

A PR 082 é a principal ligação longitudinal da U.H.P.B.I, acompanhando o percurso do Rio Ivaí. Também faz a ligação entre Paranaíba e Campo Mourão, encontrando a PR 317.

As conexões interestaduais da região são limitadas pela passagem dos Rios Paraná e Paranapanema. O principal meio de transporte de passageiros e de carga é o rodoviário. A PR 082 é a principal transposição do Rio Paraná no sentido do Mato Grosso, na divisa com o município de Icaraíma, conectando com a BR 487. Estão previstos quatro novos trechos pavimentados para a complementação da BR 487, ligando Icaraíma, Campo Mourão (Estrada Boiadeiro) e

---

<sup>1</sup> Definidos como grandes manchas urbanas de ocupação contínua, caracterizadas pelo tamanho e densidade da população, pelo grau de urbanização e pela coesão interna da área, dada pelos deslocamentos da população para trabalho ou estudo. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Regiões de influência das cidades. Rio de Janeiro, 2008.

Ponta Grossa. Será uma alternativa para o desafogamento da BR 163 e uma rota para o transporte de grãos do centro-oeste do país até o Porto de Paranaguá (PELT, 2010)<sup>2</sup>.

O Plano Estadual de Logística e Transporte – PELT (2010) também prevê a complementação e pavimentação da BR 158 entre Campo Mourão e Palmital, consolidando a ligação da região com o Estado de Santa Catarina. Ainda partindo de Campo Mourão o PELT (2010) propôs a complementação e pavimentação da BR 272 até Porto Uba, fortalecendo a ligação entre noroeste e norte do Estado. Para interligação com São Paulo, a PR-463 é uma das alternativas de menor quilometragem.

Entre Cianorte e Maringá o transporte de carga é possível por linha férrea (ALL – América Latina Logística), numa extensão aproximada de 600 km no sentido de Paranaguá, com ramal de ligação para conexão com o Porto de Santos, com aproximadamente 640 km. O Plano da Confederação Nacional de Logística (2014)<sup>3</sup> prevê a conexão ferroviária entre Cianorte e Guaíra (165km), ampliando o escoamento da produção do noroeste e norte do Estado. O PELT (2010) ainda prevê um trem de passageiros conectando Maringá e Londrina, em 100km de extensão ferroviária.

Os voos domésticos são mais frequentes pelo aeroporto de Maringá, com média de 629 pousos e decolagens por ano (2005 a 2011), correspondendo a 329 mil passageiros/ano. O mesmo aeroporto também realiza transporte internacional de carga. Até o ano de 2020 o mesmo deve ser ampliado para receber aeronaves de grande porte. Com menor porte, o aeroporto de Umuarama realizou uma média de 116 voos, e os de Cianorte e Paranaíba ficaram com média anual de apenas 11.

A navegação ainda se restringe a travessia de balsa, cinco transpondo o Rio Ivaí (por rodovias municipais não pavimentadas) e duas transpondo o Rio Paraná, pela PR- 163. O PELT (2010) propõe a instalação de eclusa no reservatório de Três Figueiras, entre Guaporema e Mirados, para viabilizar a hidrovia do Rio Ivaí. A proposta prevê 237 km de navegação, desde sua foz até o município de Doutor Camargo, incluindo uma integração intermodal entre a PR-323 e os trilhos da ALL de Cianorte a Maringá.

A história de ocupação da região se mistura com a expansão da fronteira agrícola liderada pela produção cafeeira. Atualmente ainda se caracteriza pela produção agropecuária e a

---

<sup>2</sup>Plano Estadual de Logística e Transporte 2020. Proponentes: CREA-PR, FIEL, IEP e SICEPOT

<sup>3</sup>Plano CNT de Transporte e Logística 2014. – Brasília : CNT, 2014

agroindústria, com ênfase para o cultivo crescente da cana-de-açúcar para as usinas e refinarias de álcool que totalizam onze, com outorga de captação de água, instaladas na região.

O Plano de Desenvolvimento Estratégico do Estado do Paraná - PRDE (2006)<sup>4</sup> destacou o potencial da Unidade Hidrográfica para diversificação do setor de agronegócios, associado a centros tecnológicos e a verticalização da produção, incentivando pequenas empresas e o associativismo. Uma das grandes diretrizes para consolidação desta vocação seria a ampliação da conectividade local com os estados vizinhos e conseqüentemente outros portos de escoamento da produção, incluindo ligações como Oceano Pacífico e a viabilização da navegação na hidrovia Paraná-Tietê, conforme previsto pelos planos de logística e transportes que incluem a região.

Assim como no PRDE, o Plano de Turismo do Paraná (2012) também destacou a atratividade da área de estudo para o lazer e aventura relacionados aos recursos hídricos, característica que denominou a região como Corredores das Águas. Trata-se da Unidade Hidrográfica com o segundo maior potencial hídrico do Estado, sendo o maior o da Bacia do Iguaçu.

Mesmo com recursos para geração de energia hidrelétrica, a região concentra principalmente Usinas Termoelétricas, contabilizando sete na Bacia do Baixo Ivaí. O Rio Ligeiro, em Cianorte, tem sido atrativo para a instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Em conflito com as potencialidades locais, a intensa atividade agrícola tem evidenciado a U.H.P.B.I pela escassez da cobertura natural vegetal, menos de 7%, pelo processo erosivo na região e os riscos de contaminação ambiental pelo uso de agrotóxicos, aspectos sublinhados pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná quanto aos desafios de gestão da área de estudo.

## **2.1 Delimitação da Área de Estudo**

A Unidade Hidrográfica do Paraná 1 e Baixo Ivaí abrange uma área de 14.937,82km<sup>2</sup> compreendendo o território de 53 municípios e uma população de 1.191.757 habitantes<sup>5</sup>. Buscando homogeneizar as temáticas de gestão e a definição de uma rede de monitoramento estratégico o Plano Estadual de Recursos Hídricos atribuiu à U.H.P.B.I três unidades

---

<sup>4</sup>O PRDE fez uma análise integrada do Estado, culminado em diretrizes de organização do território e diretrizes específicas de desenvolvimento regionais. Na setorização estabelecida, o U.H.P.B.I pertence a Região Norte. O plano foi elaborado por meio de um convênio entre PARANACIDADE, IPARDES e UFPR em 2006.

<sup>5</sup> Considerando o total das populações dos municípios que fazem interseção com as bacias, ainda não considerando a proporcionalidade de inserções parciais.

estratégicas, a PR1.01, que coincide com a Bacia do Paraná 1, e a IVB. 01 e a IVB.02 que subdividem a bacia do Baixo Ivaíquase na metade (ver TABELA 1).

**TABELA1 – DIVISÕES HIDROGRÁFICAS DA ÁREA DE ESTUDO**

Unidade hidrográfica	Bacia	Área estratégica de gestão	Área*(km <sup>2</sup> )	Abrangência
Baixo Ivaí/ Paraná 1	Baixo Ivaí	IVB.01	5.303,47	26 municípios
		IVB.02	8.111,60	23 municípios
	Paraná 1	PR1. 01	1.522,75	4 municípios
Total			14.937,82	53 municípios

\*Áreas determinadas a partir da base atualizada de ottobacias de janeiro de 2015 (AGUAS PARANÁ).

Os municípios que possuem território na área de drenagem da U.H.P.B.I são: Alto Paraná, Amaporã, Araruna, Campo Mourão, Cianorte, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Douradina, Doutor Camargo, Engenheiro Beltrão, Floraí, Floresta, Guairaçá, Guaporema, Icaraíma, Indianópolis, Ivaté, Ivatuba, Japurá, Jussara, Loanda, Mandaguacu, Marilena, Maria Helena, Maringá, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Nova Esperança, Nova Olímpia, Ourizona, Paiçandu, Paraíso do Norte, Paranaíba, Peabiru, Planaltina do Paraná, Porto Rico, Presidente Castelo Branco, Querência do Norte, Rondon, Santa Cruz de Monte Castelo, Santa Isabel do Ivaí, Santa Mônica, São Carlos do Ivaí, São Jorge do Ivaí, São Manoel do Paraná, São Pedro do Paraná, São Tomé, Tamboara, Tapejara, Tapira, Terra Boa, Tuneiras do Oeste e Umuarama.

Destacando-se ainda que o Plano de Bacia considera todos os municípios inseridos dentro dos limites das bacias hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná 1, no entanto, para fins de gestão e participação no comitê, somente serão considerados os municípios cuja sede municipal esteja inserida dentro dos limites das regiões hidrográficas citadas.

### **3 COBERTURA VEGETAL**

A cobertura vegetal original da UHPBI pertence a três formações fitogeográficas: a Floresta Ombrófila Mista, a Savana Arborizada e, predominantemente, a Floresta Estacional Semidecidual (FES), que é a formação que mais apresenta remanescentes na área de estudo. A FES se caracteriza por vegetação arbórea de grande porte (até 40m de altura) que perde suas folhas em períodos de menor chuva e maior temperatura, regulando o balanço hídrico da planta. Abaixo do estrato arbóreo desenvolve-se uma camada herbácea de vegetação de pequeno porte (SEMA, 2010)<sup>6</sup>. A caracterização fitogeográfica da área de estudo consta no MAPA 2 (Em anexos).

Os remanescentes florestais correspondem a 11% do território das bacias em estudo, integrando o grupo das bacias estaduais em situação considerada crítica quanto ao grau de conservação (IPARDES, 2013)<sup>7</sup>. Por outro lado, os índices de recuperação da cobertura natural tem se comportado de forma crescente entre os anos de 1980 e 2011.

A região sudeste da Unidade Hidrográfica tem se destacado pelas florestas plantadas de pinus e eucalipto, em especial nos municípios de Cianorte, Araruna e Peabiru. No total, esta tipologia de reflorestamento corresponde a 1% do total da área de estudo.

Por outro lado, os índices de recuperação da cobertura natural tem se comportado de forma crescente entre os anos de 1980 e 2011. A distribuição da vegetação remanescente na área de estudo pode ser observada na FIGURA 1.

---

<sup>6</sup>Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Floresta Estacional Semidecidual. Série Ecossistemas Paranaenses. Volume nº 5. Curitiba, 2010.

<sup>7</sup> Indicadores de desenvolvimento sustentável por bacias hidrográficas do Paraná/ Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IPARDES, 2013.

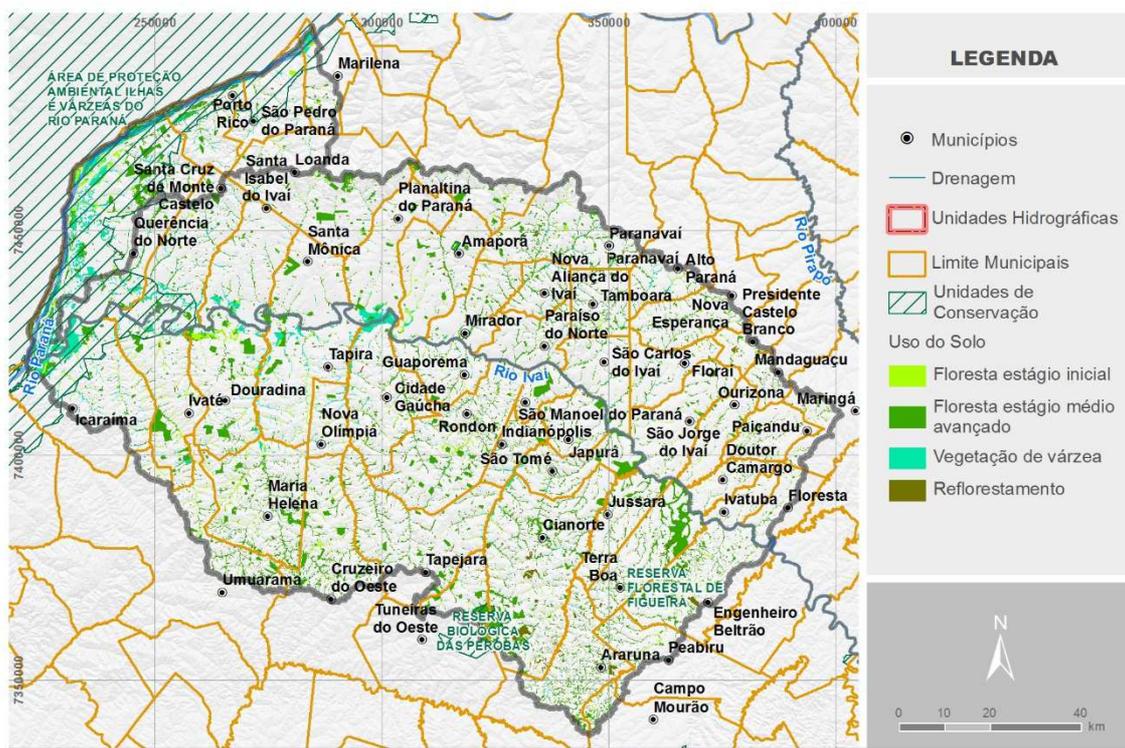


FIGURA 1– REMANESCENTES DE COBERTURA FLORESTAL

Fonte: Adaptado de ITCG (2006)

### 3.1 Áreas com Interesse de Proteção

Este item considera as áreas com interesse de proteção sob o ponto de vista dos recursos hídricos. Aborda as áreas protegidas legalmente por unidades de conservação e inclui os mananciais de abastecimento para o consumo humano, mesmo que ainda não abrangidos por perímetros de proteção.

#### 3.1.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) protegem 20%<sup>8</sup> dos remanescentes florestais situados na Bacia do Paraná 1 e Baixo Ivaí. As unidades de uso sustentável<sup>9</sup> predominam sobre as de proteção integral<sup>10</sup>, conforme apresenta a TABELA 2.

TABELA 2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS E ESTADUAIS POR TIPO DE MANEJO NA U.H.P.B.I

<sup>8</sup>Segundo as diretrizes do IV Congresso Internacional de Áreas Protegidas realizado em Caracas, 1992, pela União Mundial da Natureza (IUCN, 1994) e os critérios adotados pelo Instituto Chico Mendes, recomenda-se um mínimo de 10% de áreas protegidas por extensão do bioma original.

<sup>9</sup>Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

<sup>10</sup>Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei (aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais).

<b>Unidade de conservação</b>	<b>Proteção Integral (ha)</b>	<b>Uso sustentável (ha)</b>
Bacia do Baixo Ivaí	4.739,32	47.788,86
Bacia do Paraná 1	39,14	86.845,04
Total (Federal e Estadual)	4.778,46	134.633,91
	139.412,36	

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná*

### **3.1.1.1 Unidades de Proteção Integral**

A área de estudo possui duas UCs de proteção integral protegidas por decreto federal, a Reserva Biológica das Perobas que possui 8.715ha, sendo de 4.239 hainternos a bacia do Baixo Ivaí, e o Parque Nacional de Ilha Grande, com 230,14 ha, dos quais que 39 ha estão na Bacia do Paraná 1 e 191 na Bacia do Baixo Ivaí.

No âmbito estadual a U.H.P.B.I. tem 309 ha de UCs de proteção integral, que correspondem a um Parque e uma Reserva Florestal. Os parques destinam-se a proteção de ecossistemas naturais (TABELA 3). As florestas do Estado são consideradas de preservação permanente em conformidade a Lei Florestal do Paraná nº 11.054/95, salvo as que são suscetíveis de exploração e transformação,obedecendo-se as disposições legais.

**TABELA3 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

<b>Município</b>	<b>Descrição</b>	<b>Área(ha)</b>
Amaporã	Parque Estadual Amaporã	209,30
Engenheiro Beltrão	Reserva Florestal de Figueira	99,75
	Total	309,05

*Fonte: SEMA-PR/IAP/DIBAP- Departamento de Unidades de Conservação*

Quanto as UCs de municipais, integram o sistema de proteção integral da Unidade Hidrográfica um parque municipal e uma Estação Ecológica (TABELA 4), somando 338 ha. As Estações Ecológicas tem com finalidade a preservação e a pesquisa científica.

**TABELA4 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

<b>Municípios</b>	<b>Descrição</b>	<b>Área(ha)</b>
Cianorte	Parque Municipal do Cinturão Verde	313
Paraíso do Norte	Estação Ecológica Municipal Décio Canabrava	24
	Total	338

*Fonte: SEMA-PR/IAP/DIBAP - Departamento de Unidades de Conservação*

### 3.1.1.2 Unidades de Uso Sustentável

A Área de Proteção Ambiental (APA) das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná é uma UCs Federal com aproximadamente 1 milhão de hectares, dos quais 86.845 ha estão na Bacia do Paraná 1 e 47.755 ha estão na Bacia do Baixo Ivaí. As APAs são unidades de uso sustentável com o objetivo principal de assegurar o manejo dos recursos naturais de forma harmônica com as atividades humanas.

Na escala estadual, o município de Engenheiro Beltrão apresenta uma Reserva Florestal com 33ha (TABELA 5), sendo passível de exploração nos limites da Lei Estadual nº 11.054/95.

**TABELA5 – UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL DE USO SUSTENTÁVEL**

Municípios	Descrição	Área(ha)
Engenheiro Beltrão	Reserva Florestal Secção Figueira e Saltinho	33,38

Fonte: SEMA-PR/IAP/DIBAP - Departamento de Unidades de Conservação

Os municípios que integram as bacias de estudo também reúnem mais de 10mil hectares em áreas de Reserva Particular do Patrimônio Natural, áreas privadas destinadas a conservar a diversidade biológica (TABELA 6).

**TABELA6 – RESERVAS MUNICIPAIS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL**

Municípios	Descrição	Área(ha)
Alto Paraná	RPPN Estadual Fazenda Bararuba - criada em 2001	359
	RPPN Estadual Fazenda Leonora - criada em 1997	25
	RPPN Estadual Fazenda São José II- criada em 1997	67
Cruzeiro do Oeste	RPPN Estadual Agropecuária Manaim (Mata do Bortolon) - criada em 1998	199
	RPPN Estadual Fazenda Urupes (Mata do Sestito) - criada em 1998	275
Engenheiro Beltrão	RPPN Estadual Fazenda São João - criada em 1997	104
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Guaporema	RPPN Estadual Fazenda Paraguauçu - criada em 2002	105
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Loanda	RPPN Estadual Fazenda Matão - criada em 1997	608
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Marilena	RPPN - Fazenda Amapuvo	222
Paraíso do Norte	RPPN Estadual Fazenda São Bento - criada em 1999	167
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Paranavaí	RPPN Estadual Sítio Avelar - criada em 2003	6
	RPPN Estadual Sítio São Sebastião - criada em 2003	10
Planaltina do Paraná	RPPN Estadual Fazenda Duas Barras - criada em 1999	173
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Querência do Norte	RPPN Estadual Fazenda da Mata - criada em 2001	137

<b>Municípios</b>	<b>Descrição</b>	<b>Área(ha)</b>
	RPPN Estadual Fazenda Santa Fé - criada em 1997	525
	RPPN Estadual Fazenda Santa Francisca - criada em 1997	545
Santa Cruz de Monte Castelo	RPPN Estadual Fazenda São Pedro/Bento - criada em 1998	163
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Santa Isabel do Ivaí	RPPN Estadual Fazenda Santa Fé do Ivaí - criada em 1997	128
	RPPN Estadual Fazenda Taquaritinga - criada em 1997	36
Santa Mônica	RPPN Estadual Fazenda Mosaico - Mata dos Volpon I (Orlando) -	310
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
	RPPN Estadual Fazenda Mosaico - Mata dos Volpon II (Fernando) - criada em 1997	330
	RPPN Estadual Fazenda Mosaico - Mata dos Volpon III (Sílvia) - criada em 1997	264
São Carlos do Ivaí	RPPN Estadual Fazenda mosaico - Mata dos Volpon IV (José Máximo) - criada em 1997	292
	RPPN Estadual Fazenda Paranhos - criada em 1998	43
São Manoel do Paraná	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
	RPPN Estadual Fazenda Caraguatatiba da Divisa - criada em 1997	222
São Pedro do Paraná	RPPN Estadual Ikatú Agropecuária Ltda (Fazenda Chavantes) - criada em 1998	135
	RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural	
Tapira	RPPN Família Lavagnoli I - criada em 2011	40
	RPPN Família Lavagnoli II - criada em 2011	62
<b>Total</b>		<b>5.33</b>

Fonte: SEMA-PR/IAP/DIBAP - Departamento de Unidades de Conservação

Completam o sistema de unidades de uso sustentável na U.H.P.B.I. dois bosques criados por leis municipais, somando 21 ha (TABELA 7).

**TABELA7 – BOSQUES MUNICIPAIS**

<b>Municípios</b>	<b>Descrição</b>	<b>Área(ha)</b>
Paraíso do Norte	Bosque Municipal	1
Paranavaí	Bosque Municipal de Paranavaí	20
Total		21

Fonte: SEMA-PR/IAP/DIBAP - Departamento de Unidades de Conservação

As unidades de conservação municipais não estão mapeadas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente. A localização das mesmas, confirmando a sua presença em área interna as bacias de estudo, fará parte da pesquisa aos Planos Diretores Municipais e as consultas aos representantes municipais nas etapas seguintes de estudo de uso e ocupação do solo (Em anexos - MAPA 1)

## **4 REDE DE MONITORAMENTO HIDROCLIMATOLÓGICA**

### **4.1 Rede de Monitoramento Existente**

A rede de monitoramento das variáveis climáticas e hidrológicas superficiais das bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 é formada por estações pluviométricas, climatológicas, fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água.

De acordo com informações fornecidas pelo Instituto das Águas do Paraná, as estações de monitoramento com dados disponíveis inseridas na bacia do Baixo Ivaí estão divididas da seguinte maneira:

- 65 estações pluviométricas
- 03 estações climatológicas
- 16 estações fluviométricas
- 22 estações sedimentométricas
- 11 estações de qualidade da água

Ainda de acordo com a mesma organização, na bacia do Paraná 1 há as seguintes estações com dados disponíveis:

- 11 estações pluviométricas
- 01 estação fluviométrica
- 02 estações sedimentométricas
- 02 estações de qualidade da água

Cabe ressaltar que no cadastro do Instituto das Águas do Paraná ainda constam outras estações de monitoramento, além destas apresentadas, porém os dados de medições das mesmas não estão disponíveis. Portanto, por não haver finalidade prática, estas estações não são consideradas no contexto do Plano das Bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.

## 4.2 Estações Pluviométricas e Climatológicas Disponíveis

A TABELA8 e a TABELA9 apresentam a relação de estações pluviométricas e climatológicas com dados disponíveis inseridas respectivamente nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.

**TABELA8 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA DO BAIXO IVAÍ**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
2352010	Porto Bananeira	P	23° 40' 37"	52° 07' 07"	1974-2014	Águas Paraná
2352028	Araruna	P	23° 54' 00"	52° 28' 59"	1975-1997	Águas Paraná
2352033	Saltinho	P	23° 48' 00"	52° 19' 59"	1975-2014	Águas Paraná
2352034	Engenheiro Beltrão	P	23° 46' 59"	52° 15' 00"	1975-2014	Águas Paraná
2352054	Doutor Camargo	P	23° 33' 00"	52° 13' 00"	1975-1998	Águas Paraná
2352055	Floriano	P	23° 31' 35"	52° 03' 13"	1975-2014	Águas Paraná
2352061	Sítio Floresta	P	23° 37' 01"	52° 11' 47"	1974-2014	Águas Paraná
2352019	Cianorte	PC	23° 40' 00"	52° 34' 59"	1971-2002	Águas Paraná/ IAPAR
2352027	Nova Brasília	P	23° 57' 08"	52° 36' 52"	1975-1992	Águas Paraná
2352031	Igarité	P	23° 47' 34"	52° 38' 29"	1975-2014	Águas Paraná
2352032	Taquarimbé (Bidão)	P	23° 49' 59"	52° 30' 00"	1975-2011	Águas Paraná
2352035	Malu - Terra Boa	P	23° 40' 23"	52° 22' 50"	1976-2014	Águas Paraná
2352065	Cianorte - SE	P	23° 40' 59"	52° 37' 00"	1991-1996	Águas Paraná
2352016	São Jorge do Ivaí	P	23° 16' 00"	52° 17' 00"	1959	Águas Paraná
2352037	Floraf	P	23° 19' 26"	52° 17' 58"	1975-2014	Águas Paraná
2352038	Ourizona	P	23° 24' 15"	52° 11' 46"	1975-2014	Águas Paraná
2352053	Copacabana do Norte	P	23° 31' 51"	52° 22' 51"	1975-2014	Águas Paraná
2352063	São Jorge do Ivaí	P	23° 25' 00"	52° 18' 00"	1979-2014	Águas Paraná
2352045	Japurá	P	23° 28' 00"	52° 33' 00"	1975-2014	Águas Paraná
2352036	Porto São Carlos	P	23° 21' 49"	52° 31' 26"	1975-2011	Águas Paraná
2352039	Ivaitinga	P	23° 13' 19"	52° 20' 59"	1975-2014	Águas Paraná
2352017	Paranavaí	PC	23° 04' 59"	52° 25' 59"	1974-2014	Águas Paraná/ IAPAR
2352064	Paranavaí - SE	P	23° 06' 00"	52° 28' 59"	1987-2000	Águas Paraná
2352000	Porto Paraíso do Norte	P	23° 19' 27"	52° 40' 01"	1953-2014	Águas Paraná
2352011	Tapejara	P	23° 43' 00"	52° 52' 00"	1967-1994	Águas Paraná
2352042	Ouro Verde	P	23° 40' 05"	52° 58' 34"	1976-2014	Águas Paraná
2352043	Bernardelli	P	23° 34' 00"	52° 51' 00"	1975-2012	Águas Paraná
2352044	Indianópolis	P	23° 28' 58"	52° 42' 05"	1975-2014	Águas Paraná
2352046	Cidade Gaúcha	P	23° 22' 57"	52° 56' 39"	1975-2014	Águas Paraná
2352047	Guaporema	P	23° 19' 59"	52° 46' 00"	1975-2013	Águas Paraná

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
2352059	Rondon	P	23° 25' 59"	52° 45' 00"	1974-1994	Águas Paraná
2353017	Santa Mônica	P	23° 26' 19"	53° 00' 58"	1975-2014	Águas Paraná
2353029	Nova Olímpia	P	23° 29' 09"	53° 05' 02"	1975-2014	Águas Paraná
2252025	Fazenda Novo Matão	P	22° 57' 00"	52° 48' 00"	1975-2014	Águas Paraná
2253012	Loanda	P	22° 55' 59"	53° 07' 59"	1975-1988	Águas Paraná
2352048	Gauchinha	P	23° 08' 57"	52° 56' 43"	1975-2014	Águas Paraná
2352049	Nordestina	P	23° 10' 59"	52° 49' 59"	1975-1995	Águas Paraná
2352050	Planaltina do Paraná	P	23° 01' 22"	52° 55' 18"	1975-2014	Águas Paraná
2352051	Amaporã	P	23° 05' 07"	52° 47' 05"	1975-2014	Águas Paraná
2352052	Deputado José Afonso	P	23° 06' 49"	52° 42' 45"	1975-2014	Águas Paraná
2352060	Comur	P	23° 04' 38"	52° 57' 33"	1974-2014	Águas Paraná
2353000	Porto Taquara	P	23° 11' 37"	53° 12' 13"	1957-1976	Águas Paraná
2353040	Barraco de Zinco	P	23° 10' 00"	53° 12' 00"	1974-1998	Águas Paraná
2353041	Aparecida do Ivaí	P	23° 10' 59"	53° 04' 00"	1974-2014	Águas Paraná
2353044	Novo Porto Taquara	P	23° 11' 13"	53° 12' 05"	1974-2014	Águas Paraná
2353004	Cruzeiro do Oeste	P	23° 46' 40"	53° 04' 56"	1957-2013	Águas Paraná
2353008	Umuarama	PC	23° 43' 59"	53° 16' 59"	1971-2014	Águas Paraná/ IAPAR
2353023	Maria Helena	P	23° 36' 28"	53° 12' 15"	1975-2014	Águas Paraná
2353033	Douradinha	P	23° 22' 00"	53° 16' 59"	1975-2014	Águas Paraná
2353034	Tapira	P	23° 19' 11"	53° 04' 12"	1975-2014	Águas Paraná
2353042	Águas do Jacú	P	23° 23' 11"	53° 13' 52"	1977-2002	Águas Paraná
2353043	Sítio Santo Antônio	P	23° 39' 00"	53° 13' 59"	1977-1982	Águas Paraná
2353046	Alto Alegre	P	23° 36' 05"	53° 18' 35"	1975-1996	Águas Paraná
2353001	Santa Isabel do Ivaí	P	23° 00' 24"	53° 11' 20"	1957-2013	Águas Paraná
2353010	Querência do Norte	P	23° 04' 54"	53° 28' 52"	1975-2014	Águas Paraná
2353022	Serra dos Dourados	P	23° 37' 00"	53° 22' 00"	1976-2014	Águas Paraná
2353027	Santa Eliza	P	23° 31' 39"	53° 27' 46"	1976-2014	Águas Paraná
2353028	Vila Carbonela	P	23° 32' 55"	53° 19' 16"	1976-2014	Águas Paraná
2353031	Icaraíma	P	23° 22' 59"	53° 37' 00"	1976-2014	Águas Paraná
2353032	Venda do Paulo	P	23° 19' 59"	53° 25' 00"	1976-2011	Águas Paraná
2353035	Porto Herculândia	P	23° 15' 00"	53° 24' 00"	1974-1996	Águas Paraná
2353036	Porto Bentão	P	23° 13' 59"	53° 18' 00"	1976-1977	Águas Paraná
2353037	Porto Jundiá	P	23° 10' 00"	53° 31' 59"	1976-1992	Águas Paraná
2353038	São José do Ivaí	P	23° 07' 52"	53° 16' 38"	1975-2014	Águas Paraná
2353045	Herculândia	P	23° 15' 00"	53° 25' 59"	1975-1984	Águas Paraná

**P = Pluviométrica; C = Climatológica.**

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014); IAPAR (2014).*

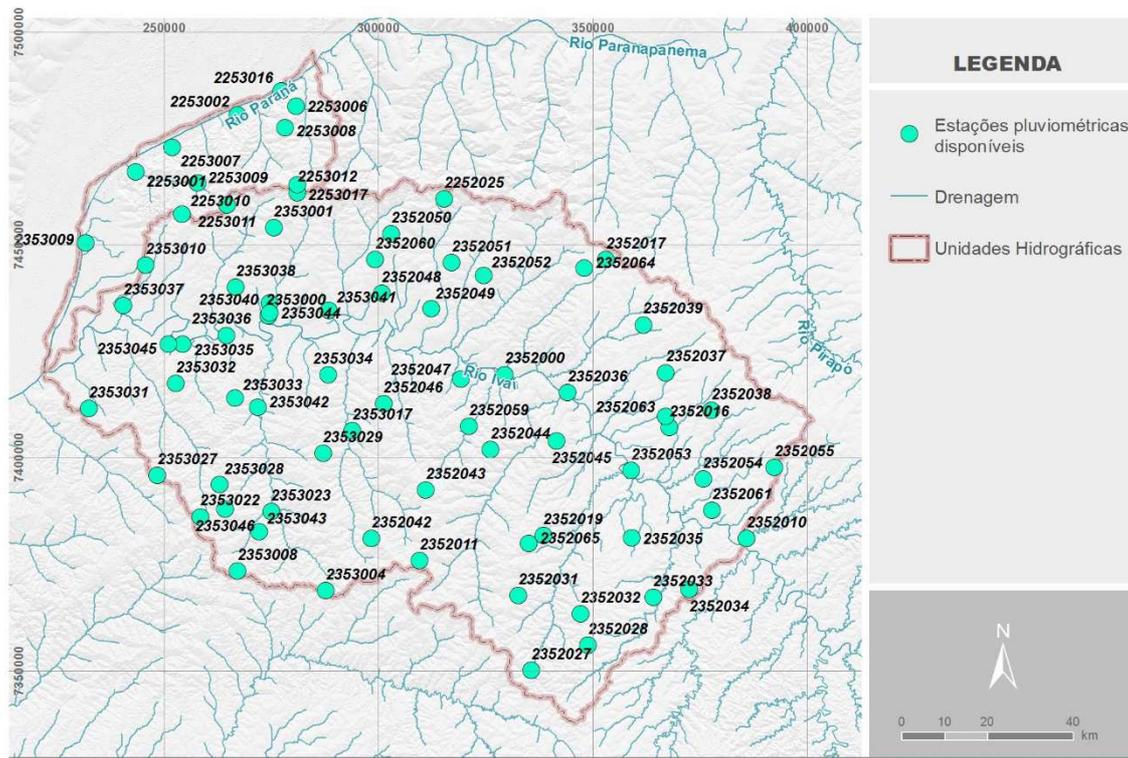
**TABELA9 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS COM DADOS  
DISPONÍVEIS INSTALADAS NA BACIA DO PARANÁ 1**

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Período de dados	Fonte
2253001	Porto Brasília	P	22° 52' 59"	53° 30' 00"	1963-1970	Águas Paraná
2253002	Porto Rico	P	22° 46' 00"	53° 16' 00"	1970-2014	Águas Paraná
2253006	Porto Eucalipto	P	22° 45' 00"	53° 07' 59"	1975-1998	Águas Paraná
2253007	Fazenda Bello	P	22° 49' 59"	53° 25' 00"	1975-1998	Águas Paraná
2253008	Leoni	P	22° 47' 42"	53° 09' 33"	1975-2014	Águas Paraná
2253009	Fazenda São Mateus	P	22° 54' 33"	53° 21' 40"	1975-1998	Águas Paraná
2253010	Icatu	P	22° 58' 29"	53° 23' 47"	1975-2014	Águas Paraná
2253011	Santa Cruz do Monte Castelo	P	22° 57' 25"	53° 17' 38"	1975-2014	Águas Paraná
2253016	Porto São José - Jusante	P	22° 43' 00"	53° 10' 00"	1985-2014	Águas Paraná
2253017	Loanda – SE Copel	P	22° 55' 00"	53° 07' 59"	1987-1999	Águas Paraná
2353009	Fazenda Santa Fé	P	23° 01' 59"	53° 37' 00"	1975-2003	Águas Paraná

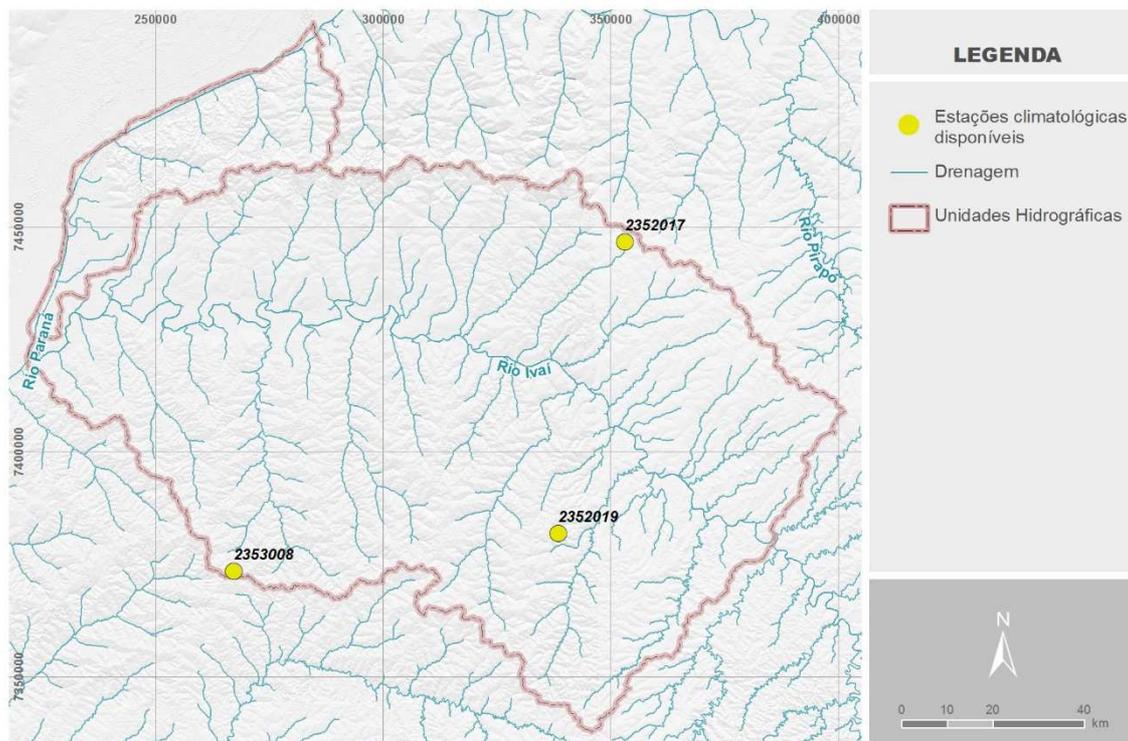
**P = Pluviométrica.**

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014)*

A FIGURA 2 e FIGURA3, a seguir, respectivamente apresentam a disposição geográfica das estações pluviométricas e das estações climatológicas com dados disponíveis instaladas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.



**FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ I**



**FIGURA3 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ I**

#### **4.2.1 Estações Pluviométricas Selecionadas**

Dentre as estações pluviométricas com dados disponíveis foram selecionadas para a caracterização do regime pluviométrico apenas as estações cujo período de dados se estende no mínimo de 1980 a 2010. Nos casos em que havia mais de uma estação em uma mesma sub-bacia selecionou-se aquela que apresentou maior período de dados e menor número de falhas.

A FIGURA4a seguir apresenta o diagrama de disponibilidade de dados anuais das estações pluviométricas com dados disponíveis instaladas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1. Os anos destacados em verdes são completos, os destacados em amarelos possuem número de falhas menor do que 10% e os destacados em vermelho possuem número de falhas maior do que 10%.



Considerando as informações relativas à disponibilidade temporal de dados e a localização espacial destas estações, a TABELA10 apresenta as estações pluviométricas selecionadas para a caracterização do regime pluviométrico do Baixo Ivaí e Paraná 1.

**TABELA10 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Período de dados</b>
2352033	Saltinho	1975-2014
2352034	Engenheiro Beltrão	1975-2014
2352055	Floriano	1975-2014
2352061	Sítio Floresta	1974-2014
2352031	Igarité	1975-2014
2352037	Floraí	1975-2014
2352038	Ourizona	1975-2014
2352053	Copacabana do Norte	1975-2014
2352063	São Jorge do Ivaí	1979-2014
2352045	Japurá	1975-2014
2352036	Porto São Carlos	1975-2011
2352039	Ivaitinga	1975-2014
2352017	Paranavaí	1974-2014
2352000	Porto Paraíso do Norte	1953-2014
2352042	Ouro Verde	1976-2014
2352043	Bernardelli	1975-2012
2352046	Cidade Gaúcha	1975-2014
2352047	Guaporema	1975-2013
2352048	Gauchinha	1975-2014
2352051	Amaporã	1975-2014
2352052	Deputado José Afonso	1975-2014
2352060	Comur	1974-2014
2353041	Aparecida do Ivaí	1974-2014
2353044	Novo Porto Taquara	1974-2014
2353008	Umuarama	1971-2014
2353034	Tapira	1975-2014
2353001	Santa Isabel do Ivaí	1957-2013
2353010	Querência do Norte	1975-2014
2353028	Vila Carbonela	1976-2014
2353031	Icaraíma	1976-2014
2353032	Venda do Paulo	1976-2011
2253002	Porto Rico	1970-2014
2253008	Leoni	1975-2014
2253010	Icatu	1975-2014
2253011	Santa Cruz do Monte Castelo	1975-2014
2253016	Porto São José - Jusante	1985-2014
2353009	Fazenda Santa Fé	1975-2003

Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014)

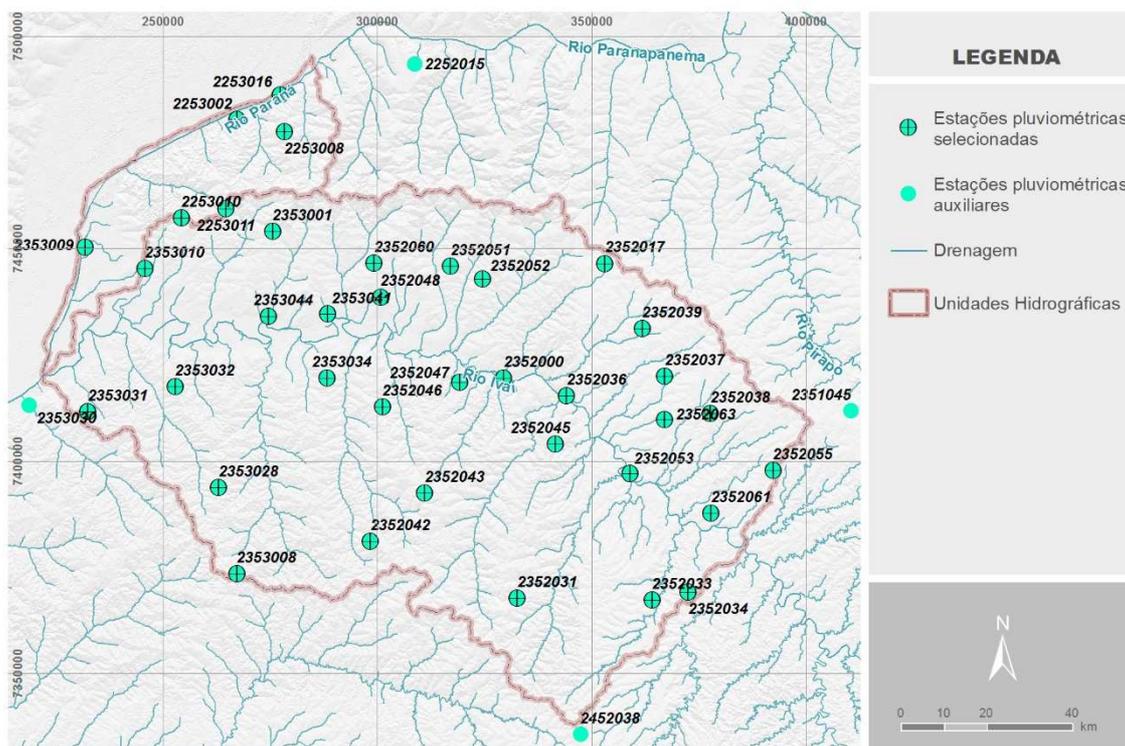
Além destas, selecionaram-se outras 04 estações pluviométricas auxiliares, adjacentes às bacias em estudo, com a finalidade de complementação geográfica para a caracterização pluviométrica (TABELA11).

**TABELA11 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AUXILIARES**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Período de dados</b>
2452038	Vila Roberto Brezezinski	24° 04' 59''	53° 30' 00''	1975-1997
2351045	Guaiapó	23° 24' 00''	51° 52' 26''	1975-2013
2353030	Porto Camargo	23° 22' 00''	53° 45' 00''	1976-1997
2252015	Diamante do Norte	22° 39' 15''	52° 51' 38''	1975-2013

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014)*

A FIGURA 5 a seguir apresenta a disposição geográfica das estações pluviométricas selecionadas e auxiliares.



**FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS E AUXILIARES**

### 4.3 Estações Fluviométricas, Sedimentométricas e Qualidade da Água Disponíveis

A TABELA 12 e a TABELA 13 relacionam as estações fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água com dados disponíveis inseridas respectivamente nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.

**TABELA 12 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS, SEDIMENTOMÉTRICAS E DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS  
 INSTALADAS NA BACIA DO BAIXO IVAÍ**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Rio</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Área de drenagem (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
64675300	Sítio 64	FDS	Caxias	23° 39' 00"	52° 09' 00"	62	1978-1989	Águas Paraná
64675799	Sítio Suspiro	FDS	Jacutinga	23° 36' 00"	52° 10' 59"	03	1975	Águas Paraná
64675800	Sítio Ouro Verde	FDS	Jacutinga	23° 37' 00"	52° 10' 59"	08	1974-1981	Águas Paraná
64675801	Sítio Pelisson	FDS	Jacutinga	23° 37' 59"	52° 10' 59"	09	1975	Águas Paraná
64678000	Jussara	FD	Cananéia	23° 35' 50"	52° 25' 46"	89	1958-1959	Águas Paraná
64680000	Jussara	FDSQ	Ligeiro	23° 37' 00"	52° 28' 00"	727	1976-1994	Águas Paraná
64677000	São Jorge do Ivaí	FD	Andirá	23° 26' 34"	52° 16' 30"	130	1956-1960	Águas Paraná
64681900	ETA Cianorte	FDSQ	Bolívar	23° 39' 33"	52° 39' 55"	14,3	2002-2003	Águas Paraná
64682000	Japurá	FDSQ	Dos índios	23° 26' 29"	52° 36' 16"	818	1977-2013	Águas Paraná
64685000	Porto Paraíso do Norte	FDSQ	Ivaí	23° 19' 28"	52° 39' 55"	28.427	1953-2014	Águas Paraná
64686000	Paraíso do Norte	FDQ	Suruquá	23° 16' 36"	52° 37' 22"	201	1982-1988	Águas Paraná
64688015	ETA Paranaíba	FDSQ	Araras	23° 03' 44"	52° 30' 50"	19,7	2002-2003	Águas Paraná
64688020	Mirador	FDQ	Paranaíba	23° 15' 48"	52° 46' 16"	500	1982-1988	Águas Paraná
64686800	Sítio São Luiz	FSD	Do Rato	23° 24' 40"	52° 47' 50"	12	1978-1983	Águas Paraná
64687000	Poço Artesiano	FDS	Do Rato	23° 23' 22"	52° 45' 49"	27	1974-1978	Águas Paraná
64687300	Fazenda Luso Brasileira	FSD	Do Rato	23° 20' 08"	52° 43' 41"	61	1978-1983	Águas Paraná
64689000	Tapira	FDSQ	Ivaí	23° 13' 01"	53° 01' 50"	31.955	1976-1990	Águas Paraná/ ANA
64689005	Tapira Jusante	FD	Ivaí	23° 13' 53"	53° 03' 09"	32.500	1990-2009	Águas Paraná
64689800	Fazenda Vitória	FDS	Córrego 21	23° 11' 11"	53° 04' 23"	21	1974-1981	Águas Paraná
64690200	Barraco de Zinco	FDS	Horácio	23° 07' 49"	53° 13' 53"	18	1974-1988	Águas Paraná

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Rio</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Área de drenagem (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
64691000	Sítio Santo Antônio	FDS	Das Antas	23° 35' 34"	53° 12' 14"	331	1977-1981	Águas Paraná
64691040	ETA Umuarama	FDSQ	Piava	23° 41' 47"	53° 18' 00"	38,5	2001-2010	Águas Paraná
64691050	Sítio São Lucas	FDS	Piava	23° 35' 56"	53° 12' 56"	196	1977-1981	Águas Paraná
64691100	Sítio São Judas Tadeu	FDS	São Pedro	23° 31' 25"	53° 14' 09"	52	1977-1981	Águas Paraná
64691150	Águas do Jacu	FQSD	Das Antas	23° 23' 04"	53° 13' 45"	1.030	1977-1987	Águas Paraná
64693000	Novo Porto Taquara	FQSD	Ivaí	23° 11' 58"	53° 18' 56"	34.432	1974-2014	Águas Paraná
64695000	Porto Jundiá	FDS	Ivaí	23° 13' 05"	53° 33' 43"	36.209	1979	Águas Paraná

**F = Fluviométrica; S = Sedimentométrica; Q = Qualidade da Água; D = Descarga.**

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014); ANA (2014)*

**TABELA 13 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS, SEDIMENTOMÉTRICAS E DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS  
INSTALADAS NA BACIA PARANÁ 1**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Rio</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Área de drenagem (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
64575000	Porto São José	FSQ	Paraná	22° 43' 06"	53° 10' 40"	670.000	1979-1988	Águas Paraná
64575003	Porto São José Jusante	FDQ	Paraná	22° 43' 03"	53° 10' 48"	670.000	1963-2013	Águas Paraná
64618498	Porto Felício	FS	Paraná	22° 15' 17"	53° 42' 04"	717.814	1979	Águas Paraná

**F = Fluviométrica; S = Sedimentométrica; Q = Qualidade da Água; D = Descarga.**

*Fonte: Instituto das Águas do Paraná (2014).*

A FIGURA 6aFIGURA 8 a seguir apresenta a localização das estações hidrológicas com dados disponíveis instaladas nas bacias em estudo.

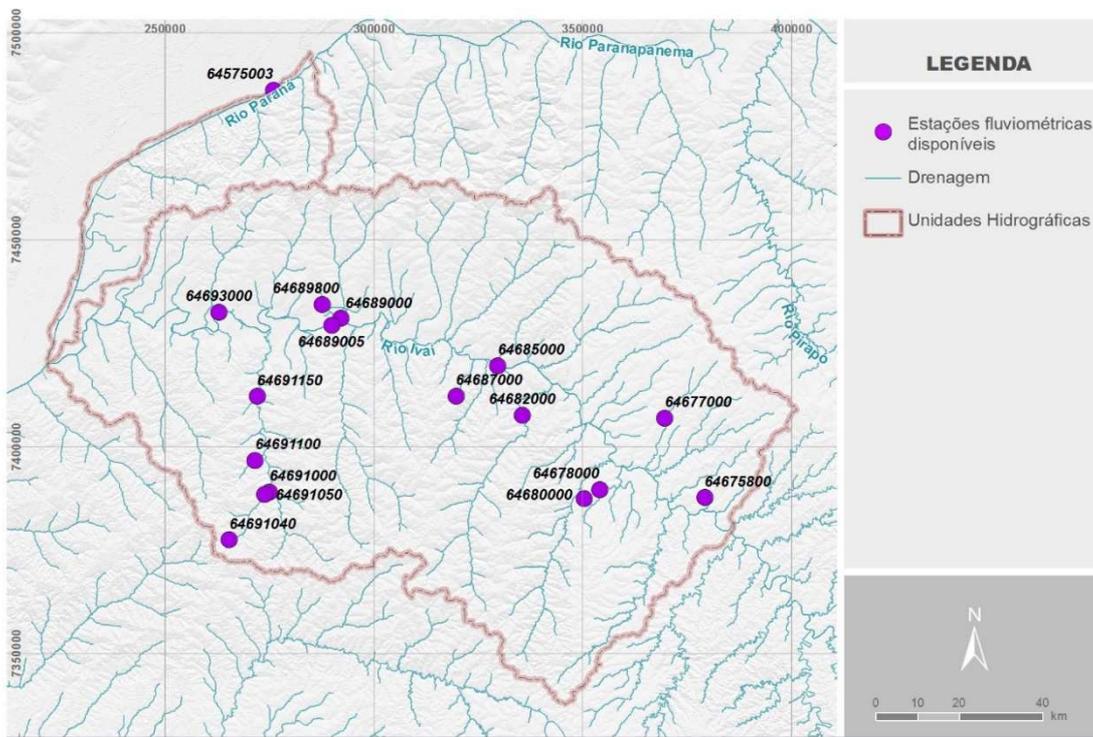


FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ I

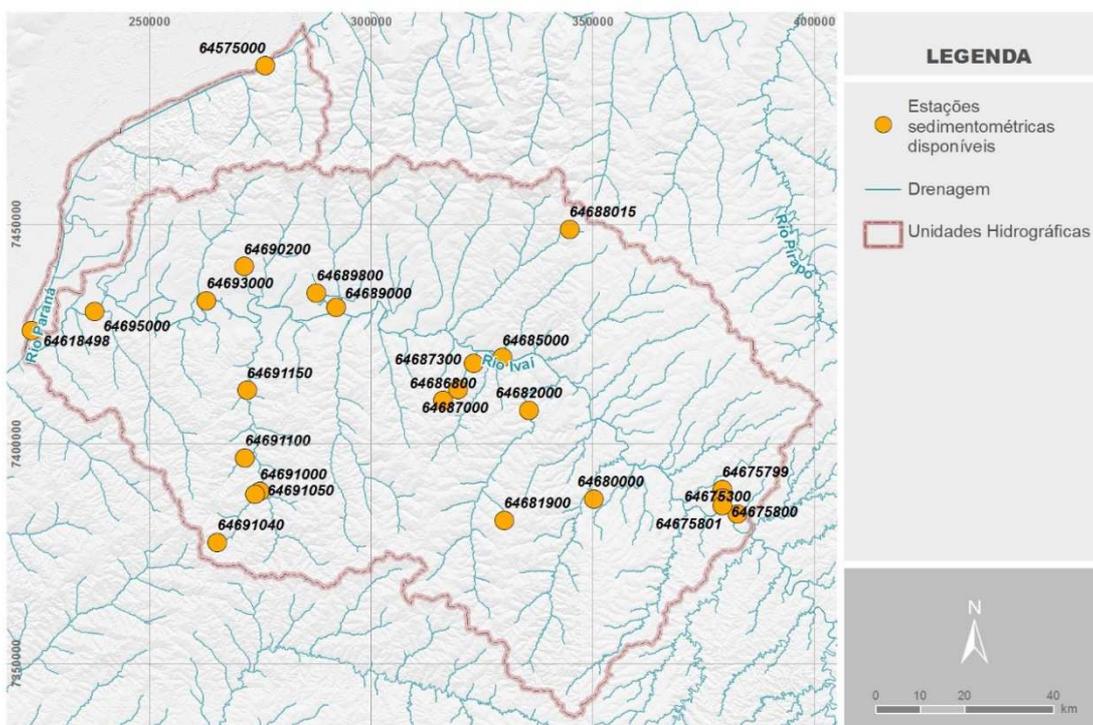
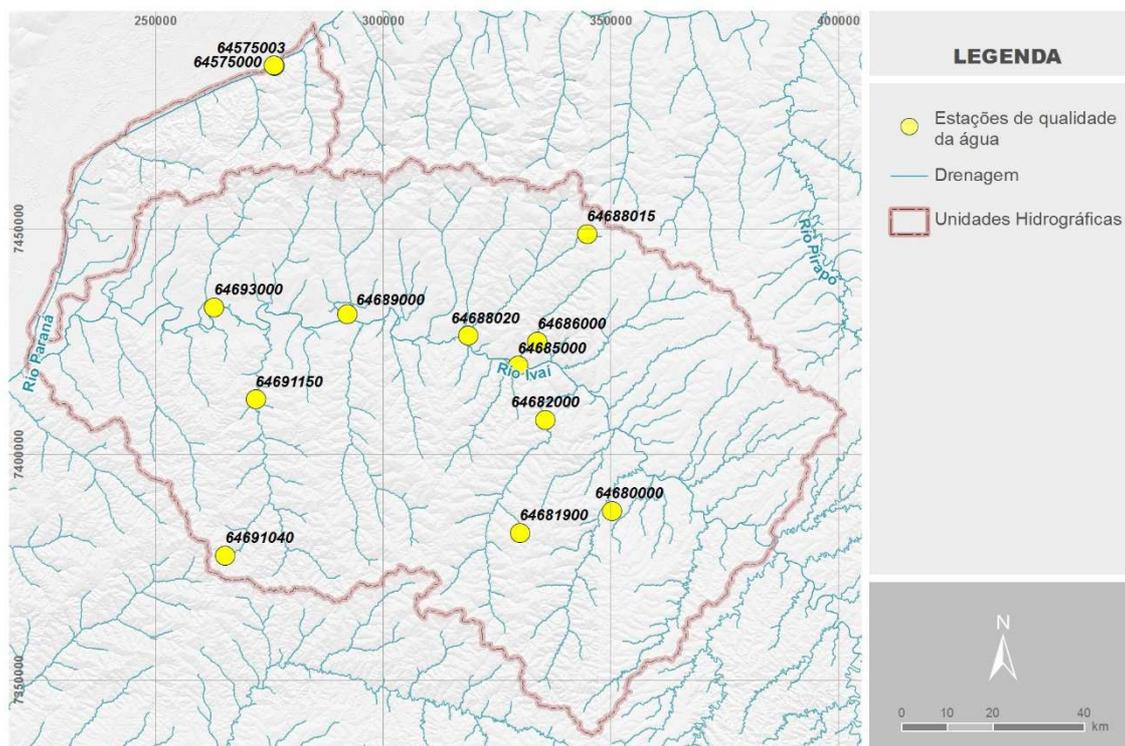


FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ I



**FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA COM DADOS DISPONÍVEIS INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

#### **4.3.1 Estações Fluviométricas Selecionadas**

Dentre as estações fluviométricas disponíveis foram selecionadas para os estudos hidrológicos apenas as estações com o período de dados igual ou superior a 10 anos, mínimo considerado como representativo. A análise das falhas foi elaborada com base diária para cada ano, sendo descartados os anos em que o número de falhas no período foi superior a 10%. Dessa maneira, o número de anos disponíveis para os estudos hidrológicos é o número total de anos menos o número de anos descartados.

A FIGURA 9 a seguir apresenta diagrama de disponibilidade de dados anuais das estações fluviométricas com dados disponíveis instaladas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.



Considerando as informações acima, a TABELA14 a seguir apresenta as estações fluviométricas selecionadas para os estudos hidrológicos.

**TABELA14 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS**

Código	Estação	Rio	Área (km <sup>2</sup> )	Período de dados	Anos disponíveis
64680000	Jussara	Ligeiro	727	1976-1994	14
64682000	Japurá	Dos índios	818	1977-2013	35
64685000	Porto Paraíso do Norte	Ivaí	28.427	1953-2014	59
64689000	Tapira	Ivaí	31.955	1976-1990	11
64689005	Tapira Jusante	Ivaí	32.500	1990-2009	14
64693000	Novo Porto Taquara	Ivaí	34.432	1974-2014	37
64575003	Porto São José Jusante	Paraná	670.000	1963-2013	50

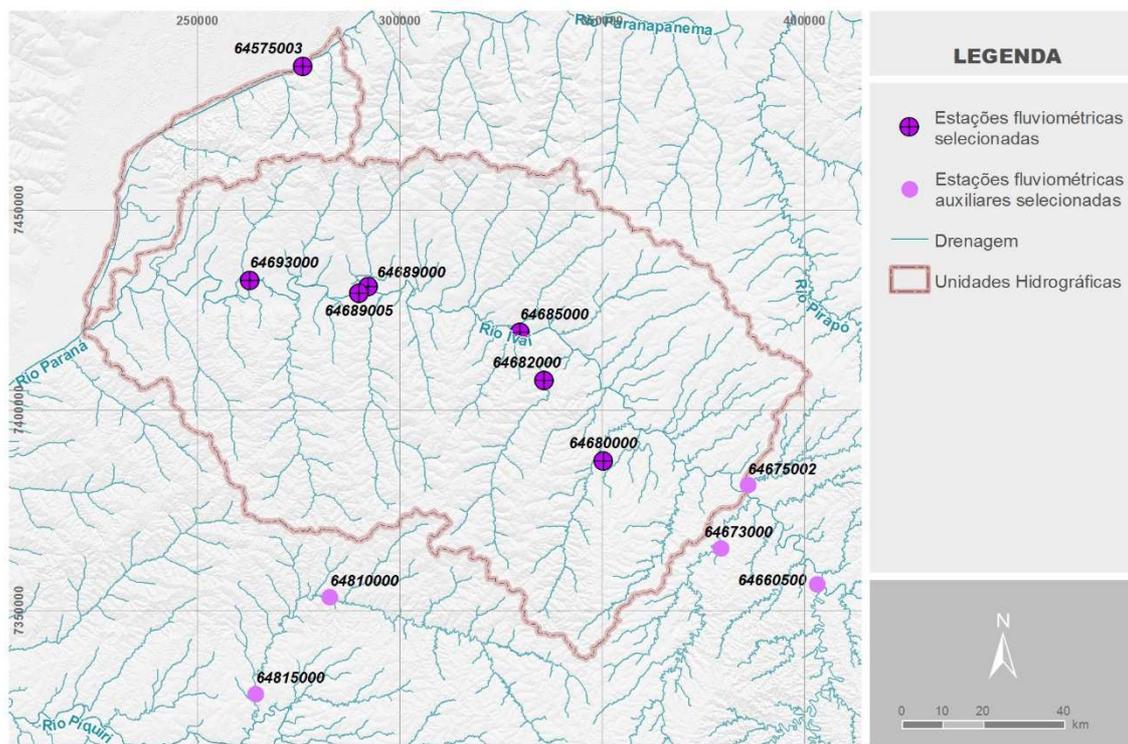
Além das estações fluviométricas instaladas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 foram selecionadas também estações fluviométricas auxiliares, com a finalidade exclusiva de comparação com os resultados obtidos nas análises de consistência de dados utilizando as estações das bacias em questão, visando assim aumentar o grau de confiança dos resultados dos estudos hidrológicos.

A TABELA15a seguir relaciona as estações auxiliares identificadas.

**TABELA15 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS AUXILIARES**

Código	Estação	Rio	Latitude	Longitude	Área (km <sup>2</sup> )	Período de dados
64673000	Quinta do Sol	Mourão	23° 49' 00"	52° 10' 59"	1.534	1974-2013
64810000	Balsa do Goio Ere	Goio Erê	23° 55' 00"	53° 07' 59"	2.040	1963-2014
64815000	Fazenda Uberaba	Goio Erê	24° 07' 59"	53° 19' 00"	2.941	1978-2014
64660500	Vila Rica	Ivaí	23° 54' 00''	51° 57' 04''	19.300	1985-2014
64675002	Porto Bananeiras	Ivaí	23° 40' 29"	52° 07' 02"	23.108	1974-2014

A FIGURA 10 a seguir apresenta a localização das estações fluviométricas selecionadas e estações auxiliares, a serem utilizadas nos estudos hidrológicos.



**FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS E AUXILIARES**

#### **4.3.2 Estações Sedimentométricas Selecionadas**

Dentre as estações sedimentométricas com dados disponíveis foram selecionadas para os estudos sedimentológicos apenas as estações que apresentam, além das medições de sedimentos, as informações de escoamento necessárias para aplicação do método de Colby. Além disso, optou-se por não selecionar as estações que apresentam período de dados inferior a 5 anos, sem considerar a análise das falhas, e menos do que 5 medições simultâneas de dados de sedimentos e escoamento, por não serem consideradas representativas.

A FIGUTRA 11 a seguir apresenta o diagrama de extensão de dados anuais e número de medições das estações sedimentométricas com dados disponíveis instaladas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.

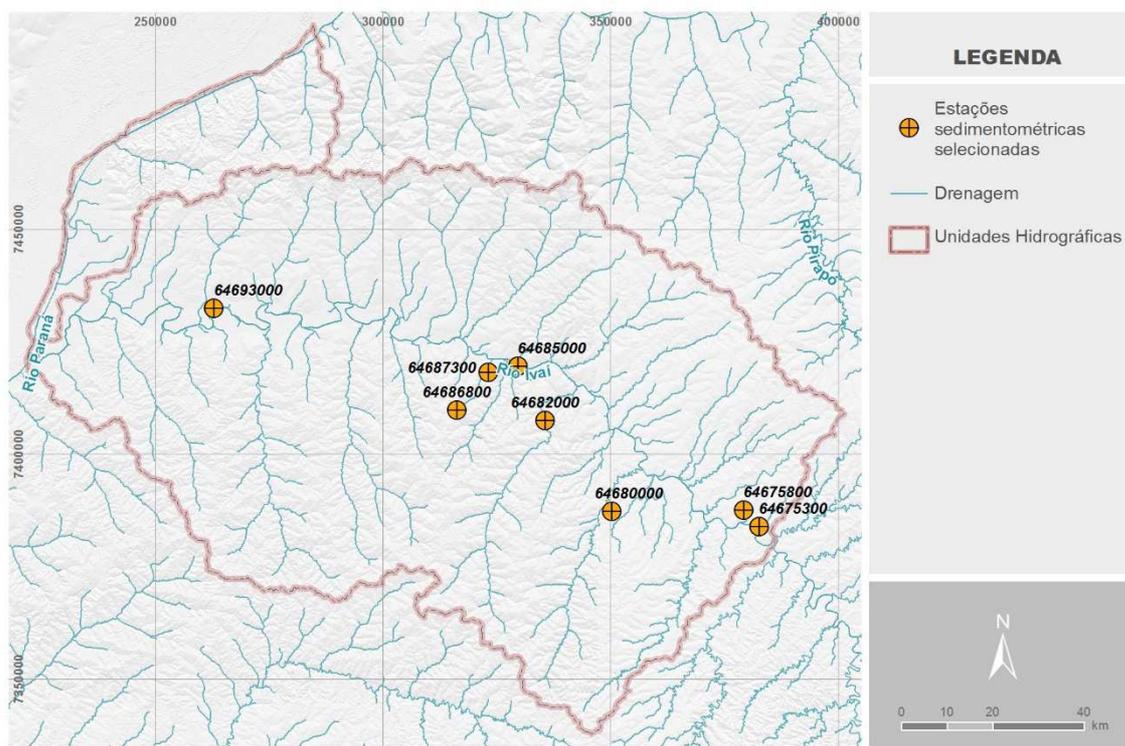


De acordo com o critério estabelecido anteriormente, a TABELA15a seguir apresenta as estações selecionadas para os estudos sedimentológicos.

**TABELA15– ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS**

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Rio</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Medições</b>
64675300	Sítio 64	Caxias	62	1978-1989	09
64675800	Sítio Ouro Verde	Jacutinga	08	1974-1981	18
64680000	Jussara	Ligeiro	727	1982-2008	51
64682000	Japurá	Dos índios	818	1982-2014	90
64685000	Porto Paraíso do Norte	Ivaí	28.427	1977-2014	77
64686800	Sítio São Luiz	Do Rato	12	1974-1983	6
64687300	Fazenda Luso Brasileira	Do Rato	61	1978-1983	12
64693000	Novo Porto Taquara	Ivaí	34.432	1974-2013	103

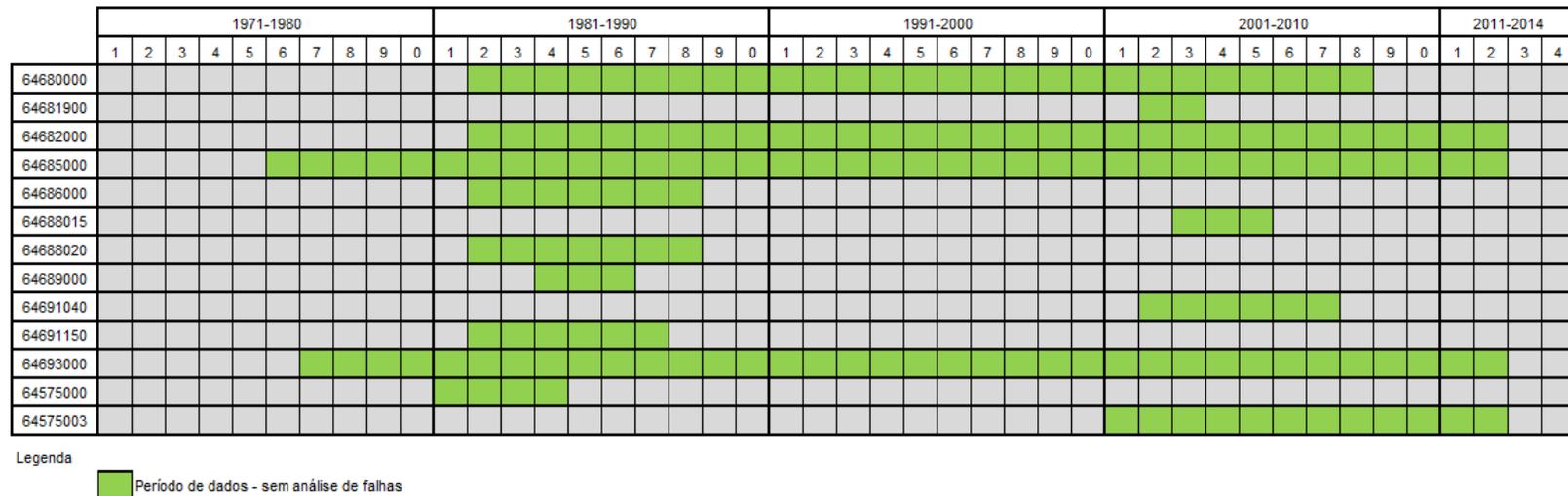
A FIGURA 12 a seguir apresenta a localização das estações sedimentométricas selecionadas.



**FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS**

### **4.3.3 Estações de Qualidade da Água Selecionadas**

Em virtude do reduzido número de estações e da escassez de dados, estações de qualidade da água foram selecionadas. A FIGURA 13 apresenta o diagrama de extensão dos dados dessas estações, sem considerar a análise de falhas.



**FIGURA 13 – DIAGRAMA DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA INSTALADAS NAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

O MAPA 3 e MAPA 4 (Em anexos) ilustram a disposição geográfica das estações da rede de monitoramento climáticas e hidrológicas, respectivamente, que foram selecionadas para os respectivos estudos específicos.

#### **4.4 Rede de Monitoramento Complementar**

Para identificar a necessidade de estações de monitoramento complementares às existentes nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 seguiu-se as recomendações do World Meteorological Organization (WMO), agência das Nações Unidas especializada em assuntos relacionados à meteorologia, hidrologia, clima e recursos hídricos.

De um modo geral, o objetivo de uma rede de monitoramento é permitir a interpolação entre dados provenientes de estações distintas, a fim de identificar e generalizar com suficiente precisão os parâmetros em estudo para qualquer lugar da região. A quantidade mínima de estações, e por conseguinte a quantidade de dados disponíveis, deve ser tal de modo a permitir o ajuste de uma distribuição estatística deste parâmetro (WMO, 2008).

Tendo em vista a dificuldade em definir de modo preciso o número ideal de estações, dada a complexidade e número de variáveis envolvidas, a WMO adotou como critério simplificador a classificação de zonas com base na variação de precipitação na região e estabeleceu densidades mínimas em redes de estações de monitoramento, com base em zonas climáticas e fisiográficas da região de estudo. (WMO, 2008).

O tipo fisiográfico predominante nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 foi determinado a partir do mapa de declividade do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG). As classes de declividade, que compreendem faixas de valores percentuais, foram interpretadas como unidades de relevo segundo classificação da EMBRAPA.

A TABELA 16 a seguir apresenta o modelo original de densidades mínimas de redes de estações de monitoramento conforme as unidades fisiográficas, segundo a WMO.

**TABELA16 – DENSIDADE MÍNIMA RECOMENDADA DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SEGUNDO UNIDADES FISIográfICAS**

Unidade fisiográfica	Área por tipo de estação (km <sup>2</sup> )				
	Pluviométrica	Climatológica*	Fluviométrica	Sedimentométrica	Qualidade da água
Costeira	9.000	50.000	2.750	18.300	55.000
Montanhosa	2.500	50.000	1.000	6.700	20.000
Planície	5.750	5.000	1.875	12.500	37.500
Ondulada	5.750	50.000	1.875	12.500	47.500
Insular	250	50.000	300	2.000	6.000
Urbana	10-20	-	-	-	-
Polar / Árida	100.000	100.000	20.000	200.000	200.000

\* Foram consideradas estações climatológicas aquelas classificadas pelo WMO como “estações de evaporação”

Fonte: Adaptado de WMO (2008)

Os resultados demonstraram que aproximadamente 90% da área compreendida pelas bacias Baixo Ivaí e Paraná I possui declividade igual ou menor a 10% (m/m), sendo, portanto, constituída majoritariamente por planícies.

Dessa maneira, a densidade mínima de estações recomendadas para as bacias em estudo é de 5.750 km<sup>2</sup>/estação para as estações pluviométricas, 5.000 km<sup>2</sup>/estação para as climatológicas, 1.875 km<sup>2</sup>/estação para as fluviométricas, 12.500 km<sup>2</sup>/estação para as sedimentométricas e 37.500 km<sup>2</sup>/estação para as de qualidade da água.

## 5 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A disponibilidade de água nas bacias hidrográficas depende, em grande parte, do clima e de suas variações em diversas escalas de tempo. Portanto, como parte dos estudos hidrológicos superficiais é importante conhecer as características climáticas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1.

### 5.1 Clima

A classificação climática de Köppen é um sistema de classificação de tipos climáticos largamente utilizado na climatologia. O método considera a sazonalidade e os valores médios de temperatura e da precipitação através da divisão dos climas em cinco grandes grupos (A, B, C, D, E) seguidos por um conjunto variável de dois subgrupos, também representados por letras, que caracterizam o regime pluviométrico e a temperatura média anual do ar, respectivamente.

Segundo o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) são identificados dois tipos climáticos no Estado do Paraná, como mostra a FIGURA14.



**FIGURA14 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O PARANÁ**

Fonte: Adaptado de IAPAR (2014)

As bacias hidrográficas Baixo Ivaí e Paraná 1, localizadas à noroeste do mapa da FIGURA14, são enquadradas integralmente no tipo climático Cfa, ou Clima Subtropical Úmido, caracterizado por verões quentes, baixa frequência de geadas e maior ocorrência de chuvas no verão, sem, contudo, apresentar estação seca bem definida. As temperaturas médias variam de 22°C no mês mais quente a 18°C no mês mais frio (IAPAR, 2014).

## 5.2 Variáveis Climáticas

Adicionalmente, a climatologia das bacias hidrográficas Baixo Ivaí e Paraná 1 é caracterizada em termos do regime pluviométrico, de temperatura, umidade relativa e evaporação.

Conforme mencionado anteriormente, não há estações climatológicas instaladas na bacia do Paraná 1. Dessa maneira, a caracterização em termos de temperatura, umidade relativa e evaporação também é realizada com os dados das estações climatológicas instaladas na bacia adjacente do Baixo Ivaí, uma vez que estas são as estações climatológicas mais próximas da bacia do Paraná 1.

### 5.2.1 Precipitação

O regime pluviométrico das bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 é caracterizado a partir das 34 estações pluviométricas selecionadas e das 04 estações auxiliares, para as quais os dados fornecidos pelo Instituto das Águas do Paraná são considerados consistentes e não se realizou o preenchimento de falhas.

A TABELA17 a seguir apresenta a precipitação média anual, média anual máxima, média anual mínima e o desvio padrão para cada uma das estações pluviométricas selecionadas.

**TABELA17 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA E DESVIO PADRÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS**

Código	Altura de precipitação anual (mm)			
	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão
2352033	1699,1	2527,6	1131,1	316,7
2352034	1660,9	2682,4	918,7	342
2352055	1472,6	2000,4	1024,3	253,4
2352061	1592,1	2291,4	953,1	279,6
2352031	1505,4	2282,3	952,2	264,3
2352037	1535,5	2107,7	1061,2	238,9
2352038	1577	2106	1114,3	243,2
2352053	1531,1	2063,5	929,7	231,5
2352063	1484,1	1990,1	949,3	240,1
2352045	1566,9	2251,7	991	270,7
2352036	1474,2	2137,7	932,2	291,8
2352039	1499,9	2016,9	1056,1	217,4
2352017	1474,3	2104,6	537,7	290,7
2352000	1369,6	1994,3	728,9	288,3
2352042	1447,1	2274,3	959,9	259
2352043	1566,3	2179,3	1026,3	277
2352046	1483,7	1937,4	973,7	247,8
2352047	1419,9	2215,1	888,7	255,5
2352048	1448,8	2043,2	887,5	289,2

Código	Altura de precipitação anual (mm)			
	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão
2352051	1458	1909,4	963,4	245,5
2352052	1386,4	1909,3	955,4	223,3
2352060	1404,1	1826,6	944,2	222,8
2353041	1383,1	1901,9	864,6	226,7
2353044	1336,4	1862,3	757,9	251,6
2353008	1627,8	2283	1251,6	237,4
2353034	1424,5	1934,4	891,1	272
2353001	1282,3	1833,5	840,6	213,2
2353010	1288,2	1886,5	700,3	303,6
2353028	1491	2086,5	843,7	270,2
2353031	1516,5	2151,7	969,8	296,7
2353032	1381,2	2154,5	864,5	293,1
2253002	1302,2	1769,6	710,6	253,4
2253008	1337,5	1835,1	757	238,5
2253010	1398,3	1909,3	917,5	201
2253011	1384,3	1835,8	846,9	211,4
2253016	1240,3	1769,2	799	241,6
2353009	1344,8	1925,2	698,7	316,6

Analisando a TABELA17 observa-se que a precipitação média anual não apresenta grandes variações entre as estações pluviométricas selecionadas, estando a média próxima a 1450 mm. Os valores máximos e mínimos de precipitação média anual são respectivamente de 1.699,1 mm para a estação Saltinho (2352033) e de 1240,3 mm para estação Porto São José Jusante (2253016). Já as precipitações médias máxima e mínima apresentam em geral variações mais significativas. Para a máxima o valor médio é de aproximadamente 2050 mm, variando de 1769,2 mm a 2682,4 mm. Já para a mínima a média é próxima a 910 mm, com variação de 537,7 mm a 1251,6 mm.

A TABELA18 a seguir apresenta a precipitação média anual, média anual máxima, média anual mínima e o desvio padrão para as estações pluviométricas auxiliares.

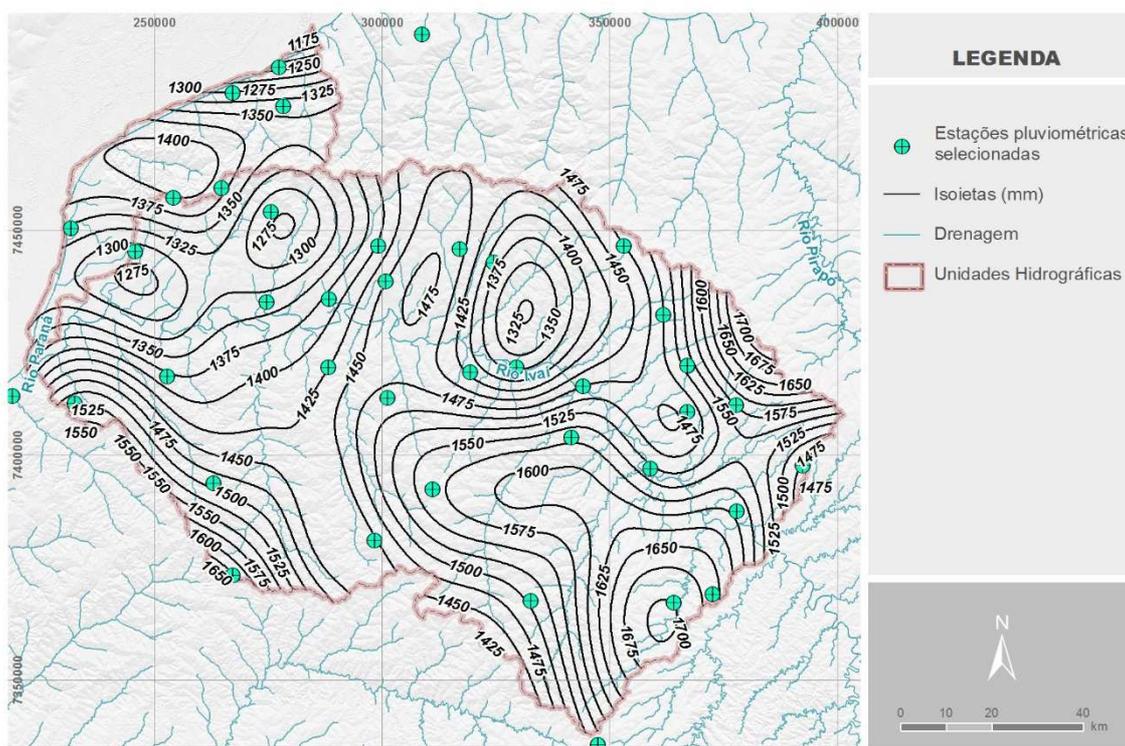
**TABELA18 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA E DESVIO PADRÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AUXILIARES**

Código	Altura de precipitação anual (mm)			
	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão
2452038	1537,3	2363,6	1072,1	282,1
2351045	1566,7	2289,8	1105,9	265,0
2353030	1372,6	1911,8	936,2	216,3
2252015	1318,4	1886,4	699,6	240,4

Observa-se na TABELA18 que os valores de precipitação anual média, máxima e mínima das estações pluviométricas auxiliares são coerentes com os da faixa de variação verificada nas

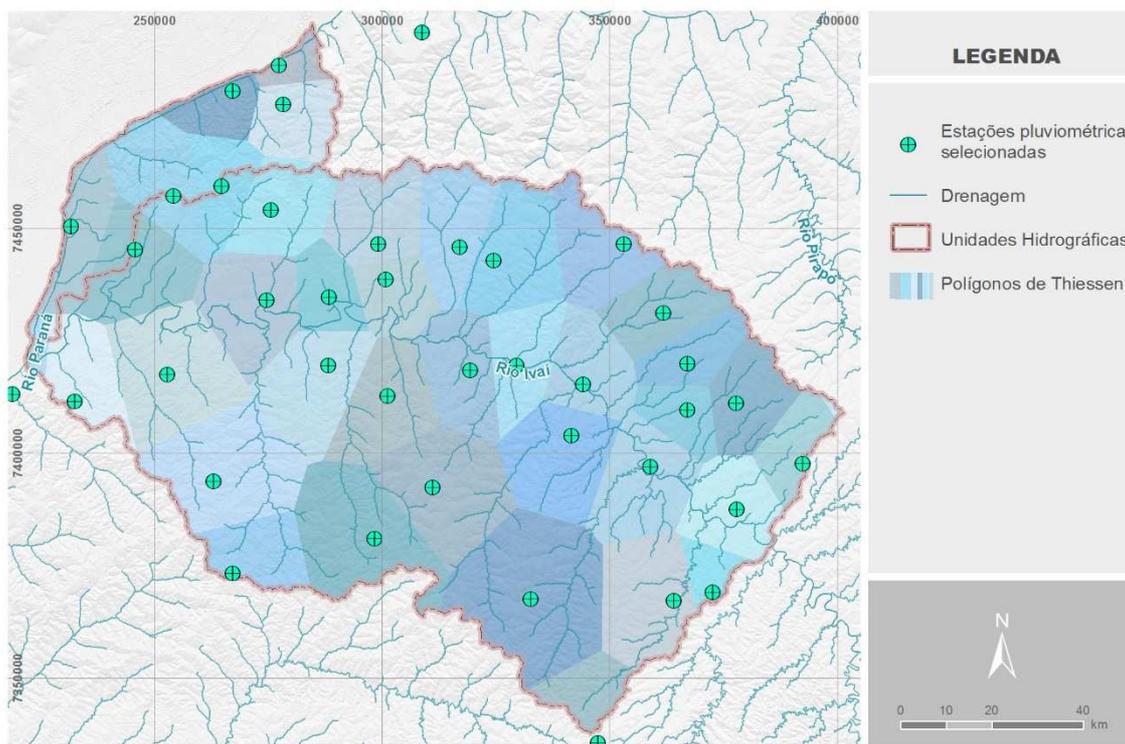
estações pluviométricas selecionadas. Com relação à precipitação média anual, o valor está próximo a 1.450 mm. Já para as máximas e mínimas o valor médio foi de aproximadamente 2110 mm e 950 mm, respectivamente.

A partir dos dados apresentados nas TABELA17 e TABELA18 são determinadas as isoietas de precipitação média anual para as bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1. A determinação é realizada a partir do método *Spline*, presente na caixa de ferramentas do software ArcINFO 9. O resultado é apresentado na FIGURA15 a seguir.



**FIGURA15 – ISOIETAS DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA AS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

A precipitação média anual para as bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1 também é calculada a partir do método dos polígonos de Thiessen, também presente no software ArcINFO 9. Os resultados são apresentados na FIGURA16.



**FIGURA16 – POLÍGONOS DE THIESSEN PARA AS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ1**

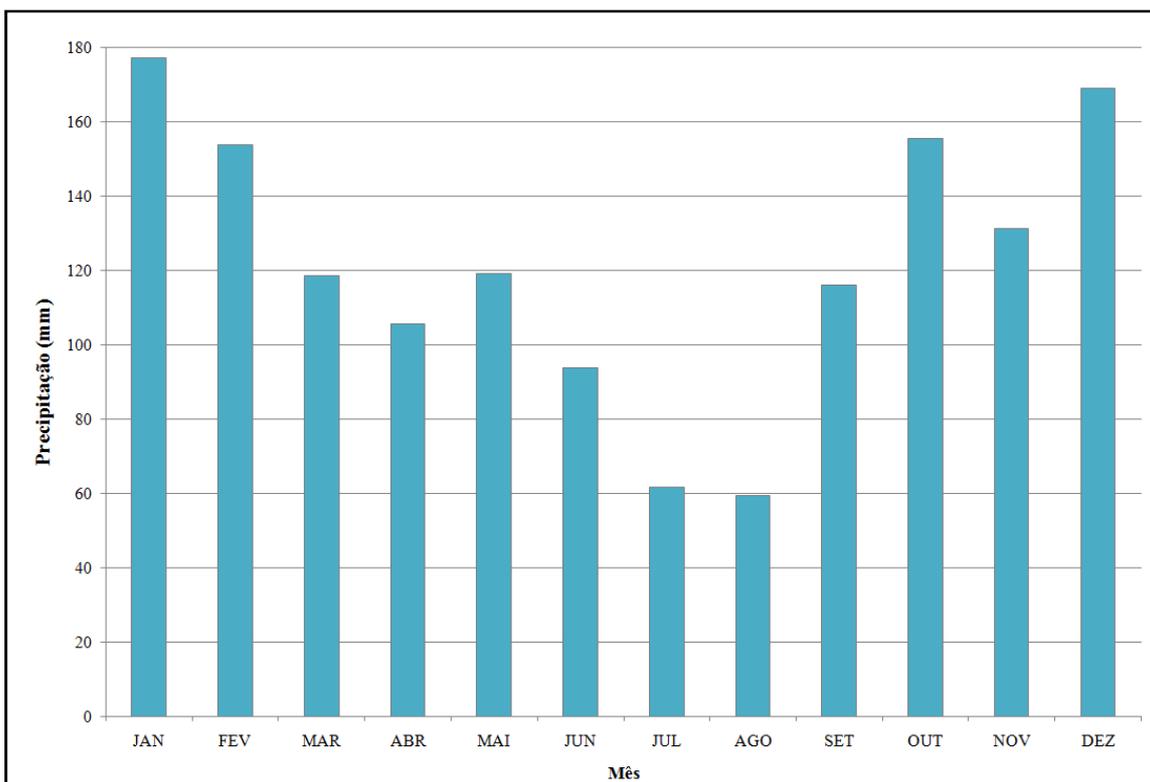
O resultado da precipitação média anual calculada pelo método de Thiessen para as bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1 é de 1.460,7 mm.

Os polígonos de Thiessen também serão utilizados para calcular a precipitação média anual em cada uma das áreas estratégicas de gestão.

Finalmente, a determinação da sazonalidade da precipitação nas bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1 ao longo do ano é realizada através dos valores de precipitação média mensal para cada uma das estações pluviométricas selecionadas.

A precipitação mensal média para as bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1 é apresentada na FIGURA17. Pode-se observar que o período com maior precipitação se estende de outubro a março, com pico nos meses de dezembro e janeiro, com precipitação média de 169 mm e 177 mm, respectivamente. Já o período com menor precipitação ocorre de abril a setembro, sendo julho, com precipitação média de 62 mm, e agosto, com 59 mm, os meses mais secos do ano.

O período mais chuvoso concentra cerca de 60% da precipitação anual total, enquanto que o período menos chuvoso é responsável por 40% da precipitação anual total. Não há, portanto, variação acentuada entre os períodos de maior e menor precipitação.

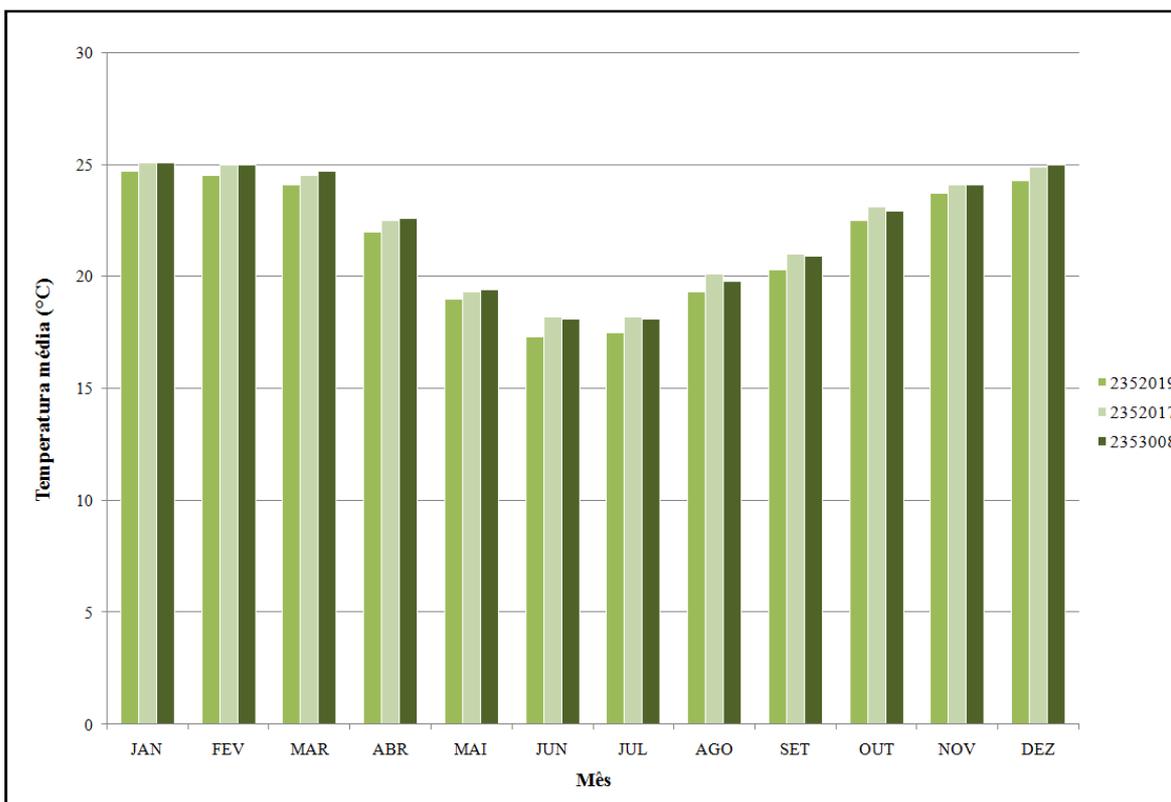


**FIGURA17 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL PARA AS BACIAS DO BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1**

### 5.2.2 Temperatura

A caracterização da temperatura nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 é realizada a partir dos dados das estações climatológicas Cianorte (2352019), Paranavaí (2352017) e Umuarama (2353008) considerando a temperatura média, a temperatura máxima e a temperatura mínima na região.

As temperaturas médias mensais nas estações climatológicas selecionadas são apresentadas na FIGURA18 a seguir. A temperatura média anual nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 é de 22°C, com uma variabilidade moderada entre os meses mais quentes e mais frios. A temperatura média mais alta é de 25,1°C, registrada em janeiro, e a mais baixa é de 17,3°C, registrada em junho.



**FIGURA18 – TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS**

Em relação às temperaturas médias máximas e mínimas, existe uma baixa variabilidade em relação à temperatura média para os meses mais quentes e uma variabilidade mais acentuada da temperatura mínima nos meses mais frios. ATABELA 19a seguir apresenta os valores médios de temperaturas máximas e mínimas nas estações climatológicas selecionadas.

**TABELA 19– TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS**

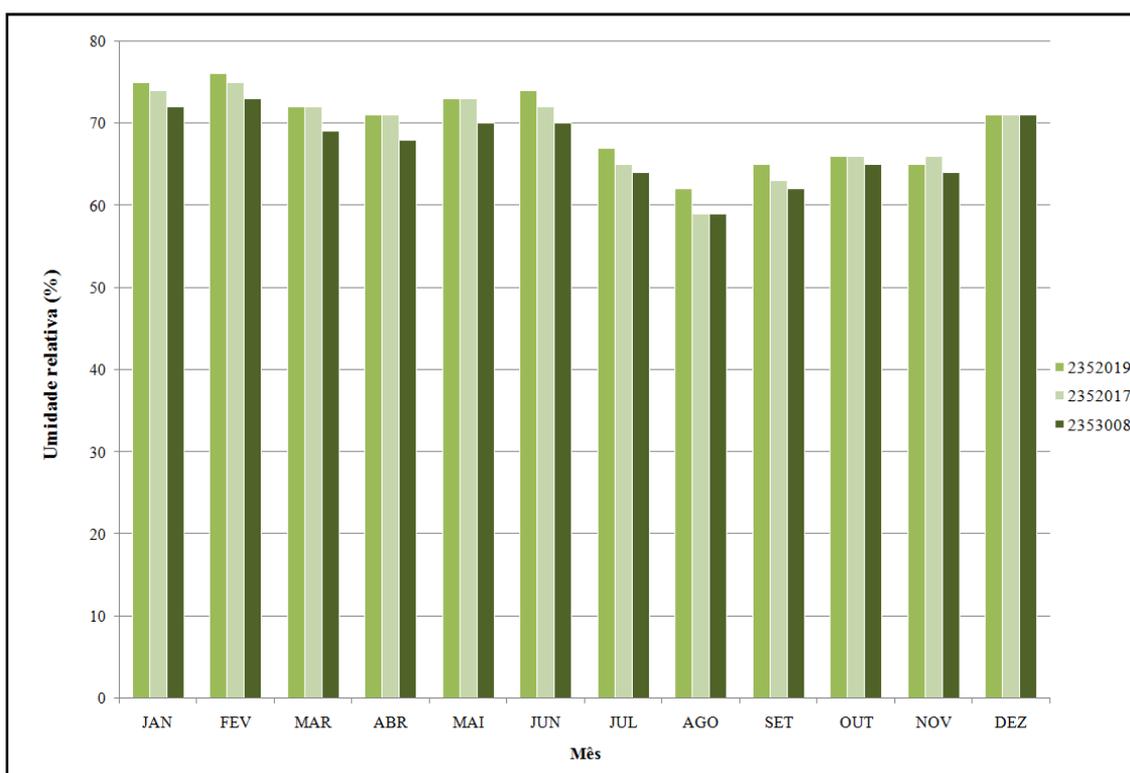
Mês	Temperatura máxima (°C)			Temperatura mínima (°C)		
	2352019	2352017	2353008	2352019	2352017	2353008
Janeiro	30,3	31,1	30,6	20,6	21,0	21,1
Fevereiro	30,1	31,1	30,6	20,5	20,9	21,0
Março	29,9	30,7	30,4	19,9	20,3	20,5
Abril	27,9	28,8	28,3	17,7	18,2	18,3
Mai	24,6	25,4	24,9	15,0	15,2	15,3
Junho	23,0	24,2	23,6	13,3	14,2	14,1
Julho	23,7	24,7	24,0	13,1	13,8	13,8
Agosto	25,6	26,9	25,9	14,6	15,3	15,1
Setembro	26,2	27,4	26,6	15,7	16,2	16,2
Outubro	28,4	29,5	28,5	17,6	18,3	18,3
Novembro	29,5	30,4	29,6	18,8	19,3	19,4
Dezembro	29,9	30,9	30,5	20,0	20,5	20,6

A média de temperaturas máximas nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 é próxima a 28°C, com máximo absoluto de 31,1°C, observado durante os meses de janeiro e fevereiro na estação Paranavaí (2352017). Quanto à média de temperaturas mínimas, a mesma é de aproximadamente 18°C, com mínima absoluta de 13,1°C na estação Cianorte (2352019) durante o mês de julho.

### 5.2.3 Umidade Relativa

A umidade relativa, em linhas gerais, caracteriza o grau de saturação do ar através da quantidade de vapor d'água existente na atmosfera, indicando o quão próximo ele está da condensação.

A caracterização da umidade relativa da bacia das bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 também é realizada a partir dos dados das estações climatológicas Cianorte (2352019), Paranavaí (2352017) e Umuarama (2353008). A FIGURA19 a seguir apresenta a umidade relativa média mensal.



**FIGURA19 – UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS**

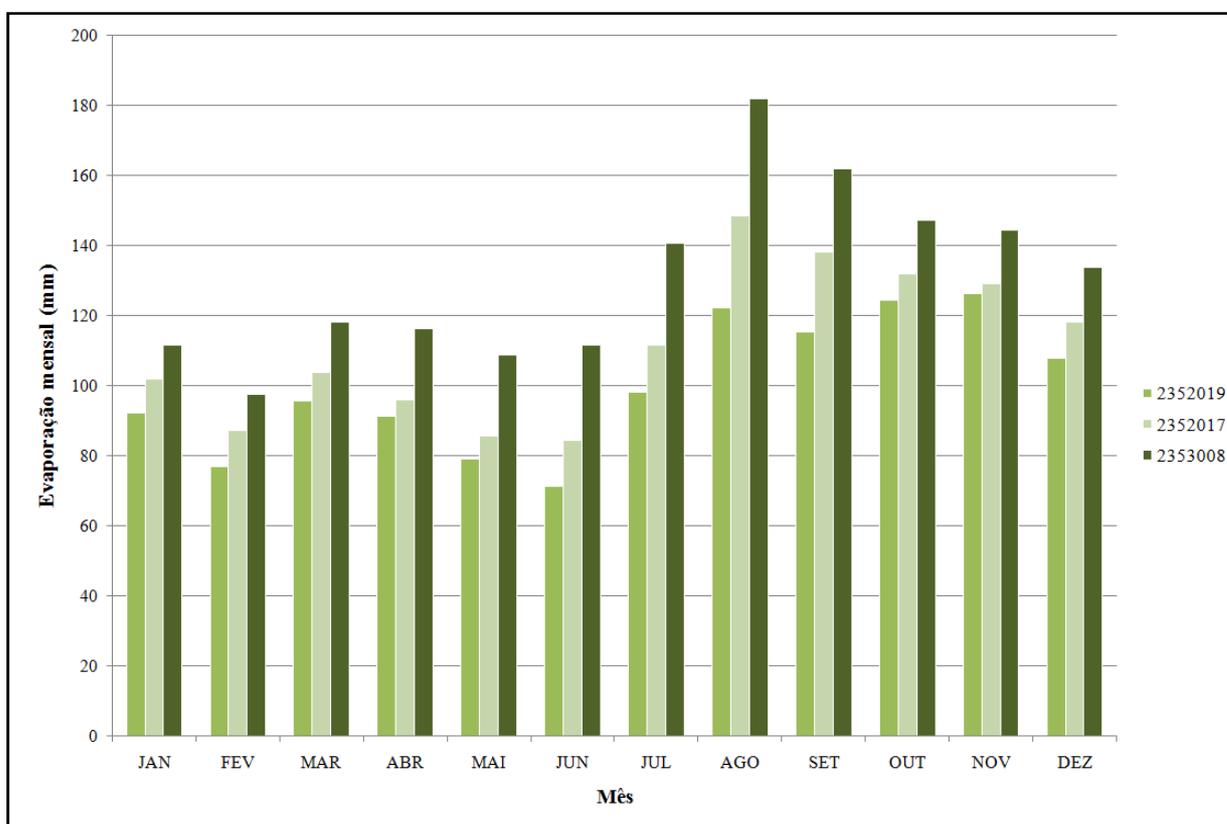
Os padrões de distribuição da umidade relativa média observados nas bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1 indicam predominância de período mais seco durante os meses de julho a novembro, correspondentes ao inverno e primavera, e período mais úmido de dezembro a junho,

pertencentes ao verão e outono. Contudo, não é observada grande variação, sendo a mesma em torno de 60% a 75% para todas as estações.

O padrão verificado através das estações climatológicas demonstrou-se compatível com a classificação climática de Köppen para a região, Subtropical Úmido, caracterizada por maior pluviosidade e conseqüentemente maior umidade durante os meses mais quentes.

#### 5.2.4 Evaporação

Por fim, a evaporação nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 também é caracterizada com os dados das estações climatológicas Cianorte (2352019), Paranavaí (2352017) e Umuarama (2353008). Os resultados são apresentados na FIGURA 20.



**FIGURA 20 – EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS**

Observa-se que para todas as estações climatológicas selecionadas os valores máximos mensais estão concentrados nos meses de julho a dezembro, com média de 132 mm, e os mínimos nos meses de janeiro a junho, com média de 92 mm. A evaporação média acumulada anual nas bacias Baixo Ivaí e Paraná 1 varia de 1.200 mm, referente à estação Cianorte (2352019), a 1.573 mm, na estação Umuarama (2353008), com valor mediano na estação Paranavaí (2352017), igual a 1.336 mm.

## **6 GEOLOGIA**

### **6.1 Aspectos Gerais**

A Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí encontra-se localizada na província estrutural Paraná, que compreende os limites da bacia tectônica do Paraná. O MAPA 5 (Em anexos) apresenta a caracterização geológica para a área de estudo.

A Bacia do Paraná caracteriza-se por ser uma estrutura intracratônica, com cerca de 1750 km de comprimento e largura aproximada de 900 km, abrangendo a parte meridional do Brasil, a metade oriental do Paraguai e parte da Argentina e Uruguai, totalizando 1.600.000 km.

A bacia é subdividida em duas subprovíncias litoestruturais: a primeira corresponde às sequências sedimentares clásticas, com contatos quase que exclusivamente litológicos e estratificação subhorizontal; a segunda subprovíncia é formada pelos basaltos do Grupo São Bento, que se caracterizam como rochas magmáticas provenientes de derrames de lava, sendo intensamente fraturadas, por vezes diaclasadas, e que dão origem às chamadas coberturas detrítico-lateríticas.

Em geral, o mergulho das camadas possui uma inclinação de 2° a 3° em direção ao centro da bacia, e as feições estruturais mais significativas estão alinhadas com o eixo dos principais cursos d'água que drenam para o seu interior.

Na bordadura da bacia do Paraná, onde a subsidência foi muito mais lenta em relação ao centro, os processos erosionais vinculados aos eventos de soerguimento crustal foram mais fortes. Essa característica faz com que o registro sedimentar tenha sido menos completo nas bordas do que em sua porção central, resultando, assim, em camadas estratigráficas descontínuas e de menor espessura quando comparadas àquelas presentes no interior da bacia.

### **6.2 Litoestratigrafia**

As unidades litoestratigráficas existentes na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí - tomando-se como base os dados do mapa geológico – encontram-se descritas a seguir.

A coluna estratigráfica apresentada na TABELA20 constitui uma distribuição dessas unidades ao longo do tempo geológico.

**TABELA20 – COLUNA ESTRATIGRÁFICA DAS UNIDADES CONSTITUINTES DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO IVAÍ.**

Eon	Era	Período	M. a.	Unidade Geológica
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	1.6	Depósitos aluvionares inconsolidados, compostos por conglomerados arenosos, derivados dos arenitos da unidade Caiuá. Coberturas detrítico-lateríticas, derivadas de alteração dos basaltos da unidade Serra Geral.
		Quaternário/Terciário	1.8	Terraços aluvionais constituídos por depósitos clásticos, depositados em planícies de inundação abandonadas, acima do curso de água atual dos rios.
	Mesozóico	Cretáceo	64,4	Formação Caiuá. Formação Serra Geral.
		Jurássico	140	Formação. Serra Geral Formação Botucatu.
		Triássico		Formação Botucatu.

### 6.2.1 Aluviões Recentes

Os sedimentos clásticos agrupados nesta unidade caracterizam-se por depósitos constituídos no geral por cascalhos, areias, argilas e siltes, depositados em barras, canais e planícies aluviais, de idade quaternária.

A ocorrência desses sedimentos é observada na porção oeste da bacia, associados aos leitos dos rios Paraná e Ivaí.

Em geral, ao longo do leito do rio Ivaí, os depósitos são pequenos e pouco espessos, enquanto que os adjacentes ao rio Paraná possuem grande continuidade lateral.

### 6.2.2 Coluviões

Os coluviões presentes na área da bacia constituem depósitos sedimentares continentais inconsolidados, compostos por conglomerados arenosos, derivados dos arenitos da unidade Caiuá, com idade quaternária.

Apresentam ampla distribuição sobre a área de ocorrência dos Arenitos Caiuá, porém estão assinaladas no mapa geológico somente as ocorrências destes colúvios situados diretamente sobre o embasamento basáltico, dominante na porção leste da bacia.

### **6.2.3 Terraços Aluvionais**

Os terraços aluvionais são depósitos clásticos, constituídos por cascalhos, areias e argilas, depositados em planícies de inundação abandonadas, acima do curso de água atual dos rios.

Possuem idade quaternária-terciária, e são modeladas por erosão fluvial que formam pequenos patamares nas margens dos vales.

Esta unidade ocorre adjacente aos vales do rio Paraná e na porção oeste do rio Ivaí, associada às unidades geológicas sedimentares presentes nesta porção da bacia.

### **6.2.4 Grupo Bauru - Formação Caiuá**

O Grupo Bauru compreende um pacote sedimentar cretáceo, pertencente à Bacia do Paraná, tendo como substrato as rochas basálticas da Formação Serra Geral (SUGUIO et al.1977, PAULA e SILVA &CAVAGUTI 1994).

No Brasil, o grupo ocorre nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. No rumo sudoeste, ultrapassa a fronteira com o Paraguai, aflorando na região nordeste daquele país. Assenta-se em discordância sobre unidades do Grupo São Bento e apresenta contato transicional com a Formação Adamantina (Grupo Bauru).

A Formação Caiuá, recobre grande parte da área da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, e engloba uma sucessão sedimentar caracterizada pela presença de camadas constituídas por arenitos vermelhos à marrom, quartzosos, de granulometria fina a média, com feldspato, calcedônia e minerais opacos, grãos esféricos, subarredondados, cobertos por uma película ferruginosa, podendo apresentar arenitos sílticos localmente, com tendência para apresentar termos mais finos na porção inferior do pacote.

Os arenitos apresentam estratificação cruzada tabular ou acanaladas de grande porte, ocorrendo subordinadamente bancos maciços, mais comumente nas porções basais do pacote e termos mais grossos nas porções superiores. Ocorre cimentação por pequenas quantidades de hidróxidos de ferro e argila, podendo ocasionalmente apresentar intensa cimentação por sílica, originando variedades duras e resistentes.

A maior parte das áreas de ocorrência do Arenito Caiuá apresenta-se coberta por espessura variável (até duas dezenas de metros) de coluviões arenosos a areno-argilosos de idade quaternária (FIGURA21).



**FIGURA21 – ARENITOS AVERMELHADOS E SILTITOS DO GRUPO BAURU - FORMAÇÃO CAIUÁ.**

*Fonte: Foto de Irrigart Engenharia.*

#### **6.2.5 Grupo São Bento - Formação Serra Geral**

O Grupo São Bento caracteriza-se como um espesso pacote de rochas vulcânicas que ocorre na Bacia do Paraná, formado por uma extensa sucessão de derrames.

A partir do final do Triássico e durante quase todo o Jurássico, a Bacia do Paraná foi dominada por campos de dunas do deserto Botucatu. Entretanto, a partir do Período Jurássico, a plataforma continental foi reativada. Esse fenômeno está associado ao processo de ruptura do supercontinente Gondwana e à formação do Atlântico Sul.

O resultado da reativação da plataforma e rifteamento foi ocorrência de dezenas de eventos de vulcanismo onde volumes gigantescos de lavas foram injetados e extravasados em toda a Bacia do Paraná, cobrindo o antigo deserto Botucatu.

De idade Juro-Cretácica (64-140 M.a), essa formação é constituída por basaltos toleíticos, resultantes dos intensos vulcanismos que ocorreram no Mesozóico.

As rochas dessa unidade são maciças, de cor amarronzada, cinza escuro a preto quando são cinza avermelhado quando alteradas, com textura afanítica e amigdaloidal no topo (FIGURA22). Intercalados nestes derrames ocorrem de forma esparsa arenitos na forma de lentes e/ou estratos finos, bastante silicificados. Também são verificados diques e soleiras de diabásio granular, cinza escuro a esverdeado.

A ocorrência dessas rochas ao longo das calhas dos principais rios e de seus afluentes é marcada por frequentes trechos com controles de lineamentos estruturais de direção NW, além da presença de disjunções colunares, indicando derrames mais espessos, resultando quase sempre em pequenos saltos e corredeiras no curso desses rios (FIGURA23). Por conta disso, a presença dos basaltos no leito dos rios, com seus desníveis topográficos constituem um condicionante geológico.



**FIGURA22 – BASALTOS POUCO ALTERADOS DO GRUPO SÃO BENTO – FORMAÇÃO SERRA GERAL.**

*Fonte: Foto do Professor Carlos Rabello.*



**FIGURA23 - BASALTOS COM DISJUNÇÕES COLUNARES POUCO ALTERADOS DO GRUPO SÃO BENTO – FORMAÇÃO SERRA GERAL.**

*Fonte: Foto do Professor Carlos Rabello.*

### **6.2.6 Formação Botucatu**

A Formação Botucatu, possui pequenas áreas aflorantes na área da Bacia Hidrográfica do Ivaí, por encontrar-se sotoposta aos basaltos da Formação Serra Geral.

A unidade é constituída predominantemente por arenitos finos avermelhados, bem selecionados, contendo pouca percentagem de matriz, ocorrendo, por vezes, silicificados. Subordinadamente ocorrem arenitos conglomeráticos (FIGURA24).

O ambiente de sedimentação é predominantemente eólico, com sistemas fluviais nas porções basais, apresentando frequentes estratificações cruzadas de grande porte e superfícies erosivas que definem corpos achatados e cuneiformes. Possuem idade Neotriássica a Neojurássica.



**FIGURA24 - ARENITOS AVERMELHADOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU**

*Fonte:Foto Mauro Rodrigues Reis - Geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.*

## **7 HIDROGEOLOGIA**

Na área da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí podem ser individualizados quatro Sistemas Aquíferos de maior representatividade, são eles: a) Aluvionar; b) Caiuá, c) Serra Geral e d) Guarani, como melhor detalhado a seguir. Ainda, o MAPA 6 (Em anexos) apresenta as unidades aquíferas da área de estudo.

### **7.1 Aquífero Aluvionar**

Os aluviões e terraços aluvionais da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí são compostos por areias, cascalhos e siltes e formam aquíferos livres nas proximidades das várzeas dos rios.

Recobrem uma área de 2.035 km<sup>2</sup> na área da bacia, porém contam com apenas 7 poços tubulares instalados cadastrados no Banco de Dados Hidrogeológicos do Instituto das Águas. Estes poços apresentam profundidade média de 20 metros e não constam dados de vazão média.

### **7.2 Aquífero Caiuá**

Os aquíferos vinculados à chamada “Bacia Bauru” correspondem a espessos pacotes de sedimentos de espessura em torno de 200 metros e recobrem uma área da ordem de 9.794 km<sup>2</sup> na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.

As unidades aquíferas Caiuá são compostas por arenitos finos a médios, intercalados por camadas de siltitos e argilitos, que foram depositados em duas fases distintas sobre os basaltos da Formação Serra Geral: sendo a primeira sob condições desérticas, e a final com presença de água, dando origem aos Grupos Caiuá e Bauru.

A profundidade dos poços perfurados nesse sistema aquífero é em geral limitada a 150 metros, demonstrando uma produtividade bastante variável em razão das características construtivas de cada unidade de captação, onde quanto maior for a espessura das camadas produtoras (arenitos) e melhor foi realizada a correta instalação dos filtros frente a estas camadas, maior é a produção do poço e menores são as perdas de cargas (rebaixamento no nível d’água no interior do poço).

São classificados como do tipo porosos e livres, no entanto podem apresentar-se localmente confinados, com uma grande área de recarga na bacia, o que lhe permite uma maior facilidade de exploração, mas em contrapartida lhe confere uma maior vulnerabilidade à contaminação por atividades potencialmente poluidoras, especialmente aquelas decorrentes do desenvolvimento agrícola e industrial.

Em acordo ao “MAPA da Disponibilidade de Águas Subterrâneas nos Principais Sistemas Aquíferos do Brasil” editado pela ANA, sua Disponibilidade Hídrica (DH) é de aproximadamente 588 m<sup>3</sup>/s, considerando a utilização de 20% das reservas renováveis.

Os cerca de 1.800 poços tubulares cadastrados no Banco de Dados Hidrogeológicos do Instituto das Águas, apresentam profundidade média de 60 metros e vazão média de 8 m<sup>3</sup>/hora. Cerca de 80% do abastecimento público da região de abrangência do aquífero Caiuá é feito através de água subterrânea.

De acordo com a distribuição iônica média, admite-se classificar as águas subterrâneas da Unidade Caiuá como sendo Bicarbonatadas Cálcicas, apresentando média de 77 mg/L (ppm) de Sólidos Totais Dissolvidos, com pH em torno de 7,0.

Seus principais usos estão associados ao abastecimento humano e industrial. A qualidade natural das águas presentes neste sistema aquífero, apesar de atenderem aos requisitos de consumo humano, para alguns tipos de usos industriais necessitam de correção da dureza e do pH, em especial no domínio das águas bicarbonatadas cálcicas.

### **7.3 Aquífero Serra Geral**

Os aquíferos vinculados à Formação Serra Geral (Grupo São Bento) possuem apenas permeabilidade secundária e estão restritos às fissuras geradas por esforços tectônicos pretéritos, bem como pelas zonas de contato existentes entre os chamados “diques” de orientação espacial vertical e as rochas encaixantes onde se alojam, sendo classificados, portanto, como fraturados.

Apesar de não serem considerados de forma significativa como um sistema aquífero em especial, estes “diques” podem também se dispor geologicamente e geograficamente de maneira a direcionar o processo de infiltração e recarga superficial, uma vez que estas estruturas geológicas normalmente possuem um ângulo de mergulho, que pode funcionar como uma calha de canalização, resultando em poços de grande produtividade, quando perfurados em locais onde esta condição está correlacionada com sistemas de fratura de grande porte.

A espessura do pacote de derrames de lava basáltica maciça ou amigdaloidal que compõe o sistema aquífero Serra Geral varia significativamente de 100 metros a mais de 1000 metros. Destaca-se também que o manto de alteração dessas rochas pode atingir em média 30 metros de espessura, encontrando-se em grande parte das vezes saturados em água, o que permite a regularização da recarga dos basaltos.

Possui uma área de recarga na bacia da ordem de 2.845 km<sup>2</sup>, também demonstrando uma grande Disponibilidade Hídrica (DH) de aproximadamente 746 m<sup>3</sup>/s, considerando a utilização de 20% das reservas renováveis, sendo utilizado principalmente para o abastecimento doméstico e industrial.

Os cerca de 2.700 poços tubulares que estão cadastrados no Banco de Dados Hidrogeológicos do Instituto das Águas, apresentam profundidade média de 75 metros e vazão média de 9 m<sup>3</sup>/hora.

Suas águas são predominantemente bicarbonatadas cálcicas, com sólidos totais dissolvidos entre 23 e 210 mg/L, e valores de pH variando entre 6,0 e 9,5. O campo das águas bicarbonatadas cálcicas possui um controle litoquímico, já que suas características químicas estão relacionadas com os processos de intemperismo que atuam sobre as rochas vulcânicas.

Cabe destacar que em algumas regiões o mesmo sofre restrições de uso, devido às altas concentrações de ferro e manganês, provavelmente de origem não-antrópica.

Estão cadastrados também no Banco de Dados Hidrogeológicos do Instituto das Águas, aproximadamente 60 poços que possuem entradas de água tanto do aquífero Caiuá, como do aquífero Serra Geral. Estes poços possuem aproximadamente 70 metros de profundidade e vazões médias de 7m<sup>3</sup>/h.

#### **7.4 Aquífero Guarani**

O aquífero Guarani possui notória extensão territorial e conhecida capacidade de armazenamento de água subterrânea. Sua espessura média é de 250 metros, mas pode variar de pacotes menores.

As rochas que comportam o Sistema Aquífero Guarani são geralmente compartimentadas e compostas por arenitos finos a médios, por vezes silicificados e localmente podem ocorrer na base arenitos argilosos, mal selecionados e camadas de arenito grosso e conglomerático.

A compartimentação de rochas e, por conseguinte, de estruturas e de intrusões de rochas básicas, retrata que o Aquífero Guarani é na verdade constituído por uma série de reservatórios, ora com os arenitos em contato lateral com os basaltos da Formação Serra Geral, ora com argilitos de outras formações.

A qualidade química de suas águas pode ser classificada como satisfatória no que diz respeito à potabilidade; nas porções mais rasas do aquífero são classificadas predominantemente como

bicarbonatadas cálcicas e cálcio-magnesianas, embora as de característica sódica estejam também presentes secundariamente nas zonas mais confinadas (ANA, 2005).

Na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí as unidades basais do Grupo São Bento (Formação Botucatu), que caracterizam o Sistema Aquífero Guarani não são aflorantes e encontram-se totalmente sotopostas aos basaltos da Formação Serra Geral.

Na área de estudo este aquífero é classificado como do tipo poroso, confinado, com pequenas áreas de recarga na porção leste da bacia.

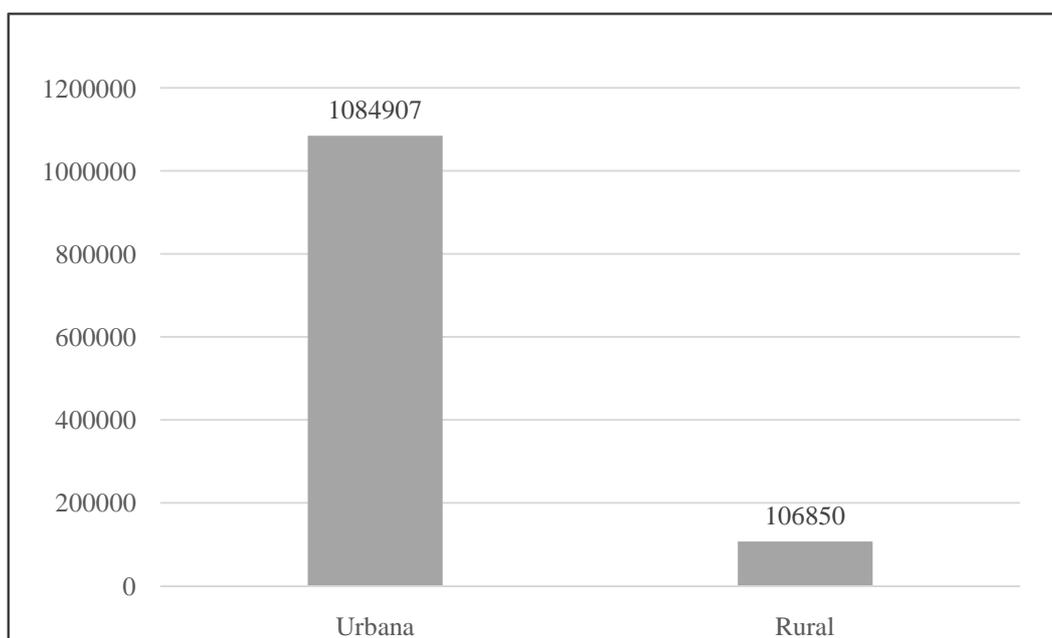
De acordo com o Banco de Dados Hidrogeológicos do Instituto das Águas, nenhum dos poços tubulares instalados na área da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí possui profundidade suficiente para alcançar as rochas do Sistema Aquífero Guarani, devido à elevada espessura das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

## 8 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO

### 8.1 Rede de Cidades

As Bacias do Paraná 1 e Baixo Ivaí concentram 10% da população do Estado do Paraná, somando 1.191.757 habitantes<sup>11</sup>, dos quais 91% estão localizados em áreas urbanas (FIGURA25).

Entretanto, a taxa média de urbanização da U.H.P.B.I é de 81% enquanto a do Estado é de 85%. As maiores concentrações urbanas estão localizadas na porção leste da Unidade Hidrográfica. Alguns municípios destacam-se por apresentar grau de urbanização próximo a 100%, com Maringá, Paranavaí e Paiçandu.



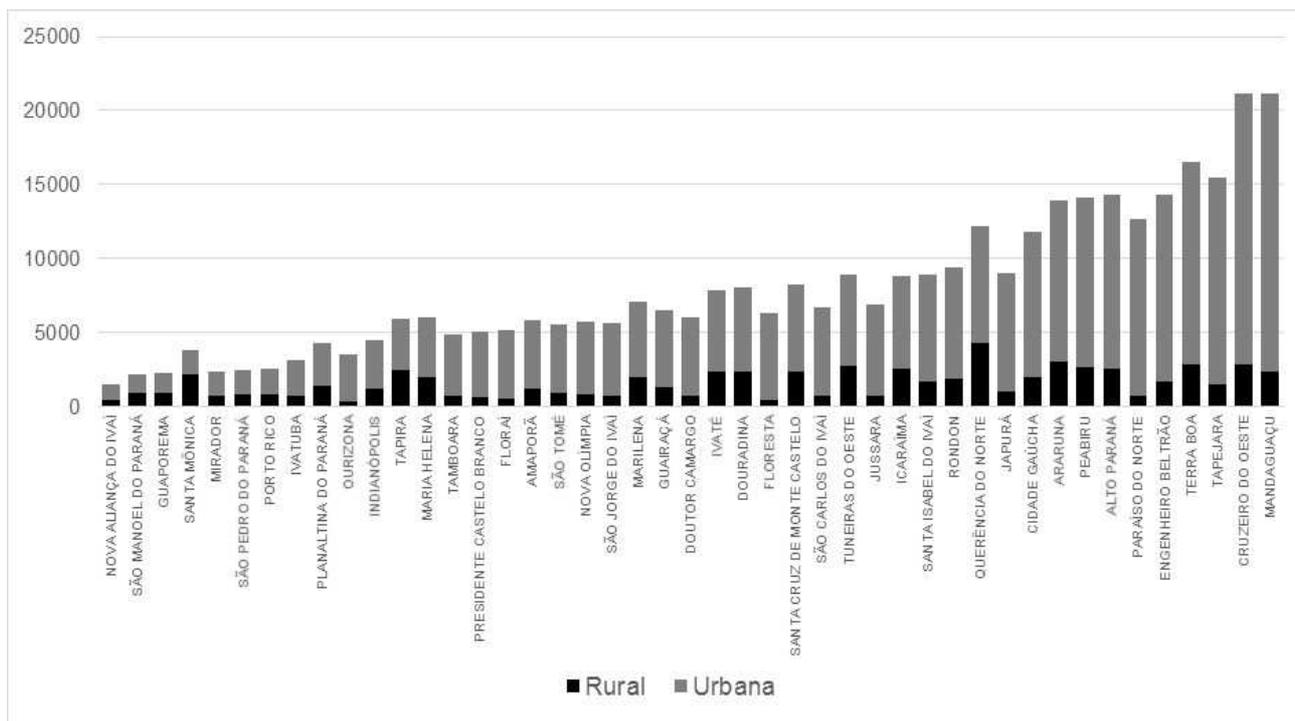
**FIGURA25 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS QUE FAZEM PARTE DA U.H.P.B.I - 2013**

Fonte: Estimativa IBGE (2013)

A FIGURA26 ilustra a proporcionalidade entre as populações urbanas e rurais entre os municípios de interesse. Para não distorcer a escala do gráfico, excluíram-se os municípios com taxa de urbanização superior a 90%<sup>12</sup>. Percebe-se que a população rural só é majoritária no município de Santa Mônica (60%).

<sup>11</sup>Considerando o total das populações dos municípios que fazem interseção com as bacias, ainda não considerando a proporcionalidade de inserções parciais.

<sup>12</sup>Loanda, Nova Esperança, Paiçandu, Cianorte, Paranavaí, Campo Mourão, Umuarama e Maringá.



**FIGURA26 - RELAÇÃO ENTRE POPULAÇÃO URBANA E RURAL NOS MUNICÍPIOS FAZEM PARTE DA U.H.P.B.I - 2013**

Fonte: Estimativa IBGE (2013)

A área urbana da U.H.P.B.I corresponde a quase 1% do seu território. As áreas de uso misto (lavouras e pecuária) são predominantes em ambas as bacias (TABELA21). Na Bacia do Ivaí ainda se destaca uma área exclusiva de uso agrícola (43%) e as áreas alagas da Bacia do Paraná 1 cobrem quase 10% da sua extensão.

**TABELA21 – USO DO SOLO**

Bacias hidrográficas	Uso da Terra (ha)								Total
	Agricultura	Pastagens e Campos	Área Urbanizada	Floresta	Reflorestamento	Vegetação de várzea	Solo exposto ou mineração	Corpod d'água	
Baixo Ivaí	579.678,87	558.444,30	13.884,69	152.455,62	7.558,07	22.896,08	586,30	6.003,67	1.341.507,58
Paraná 1	24.648,03	81.940,28	883,05	16.892,54	276,713	12.893,09	75,53	14.665,44	152.274,67
U.H.P.B.I	604.326,90	640.384,57	14.767,74	169.348,16	7.834,78	35.789,17	661,82	20.669,10	1.493.782,25
Baixo Ivaí	43,21%	41,63%	1,04%	11,36%	0,56%	1,71%	0,04%	0,45%	100,00%
Paraná 1	16,19%	53,81%	0,58%	11,09%	0,18%	8,47%	0,05%	9,63%	100,00%
U.H.P.B.I	40,46%	42,87%	0,99%	11,34%	0,52%	2,40%	0,04%	1,38%	100,00%

Fonte: SEMA (2005)

Os municípios de Maringá, Umuarama, Paranavaí, Campo Mourão, Cianorte e Loanda são centros regionais, concentrando as maiores populações e tendo no comércio e serviço a principal geração de renda da população.

Na área de estudo, o Relatório de Regiões de Influência do IBGE (2008)<sup>13</sup> categorizou a rede de cidades em quatro níveis de abrangência: capital regional, sub-centro, centro-zona e centro local. A capacidade de polarização foi considerada proporcional à capacidade de gestão, definida pela localização de grande número de órgãos do Estado e de sedes empresariais tomadoras de decisões que afetam direta ou indiretamente um dado espaço.

Considerando estes parâmetros, Maringá exerce o papel de capital regional da Unidade Hidrográfica Paraná I e Baixo Ivaí, tendo em sua área de influência 90 municípios, incluído todos os polos das bacias em estudo, e influências externas em Cascavel, Curitiba, São Paulo e Brasília.

Paranavaí, Campo Mourão e Umuarama são sub-centros (nível 1) com área de atuação reduzida. Salvo Umuarama que tem influência direta sobre Curitiba, as demais cidades tem raio médio de abrangência de 50km. Cianorte também atua como sub-centro (nível 2), com abrangência ainda mais reduzida.

Loanda exerce a função de centro-zona, com atuação restrita a seu entorno imediato. As demais cidades da U.H.P.B.I são centros locais, atendendo aos núcleos urbanos de seus próprios municípios.

A indústria é o principal setor gerador de renda em 24 municípios (46%), localizados com mais frequência na área estratégica IVB.01, região que agrupa aos maiores PIBs per capita das bacias. A atividade está preponderantemente voltada ao processamento de grãos, frigoríficos, laticínio, usinas de açúcar, destilaria de álcool e indústrias de suco.

O setor agropecuário predomina na geração de renda de 23 municípios (44%), em geral coincidentes com os menores PIBs per capita. A Bacia do Baixo Ivaí é a maior produtora de cana-de-açúcar do Estado, além de colher milho, soja, café e mandioca. Também responde por mais de 10% do rebanho bovino do Paraná e 9% da produção de aves.

---

<sup>13</sup>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Regiões de influência das cidades. Rio de Janeiro, 2008.

Embora a U.H.P.B.I represente quase 7% do PIB Estadual, quase a totalidade<sup>14</sup> dos municípios possuem um PIB per capita (2010) inferior à média do Estado (R\$ 20.804 reais). Entretanto, todos os municípios apresentaram crescimento entre o período de 2000 a 2010, alguns superando a média anual de 12%<sup>15</sup> correspondente ao crescimento do Paraná: Nova Esperança, Cianorte, Planaltina do Paraná, Campo Mourão, Santa Isabel do Ivaí, Indianópolis, Cruzeiro do Oeste e Douradina.

Um contexto muito similar aplica-se ao índice de Desenvolvimento Humano - IDH da região. Todos os municípios apresentaram o índice inferior à média estadual em 2010 (0,75). Por outro lado, os índices aumentaram em todas as municipalidades e, em geral, cresceram acima da média anual do Estado (0,73% a.a).

A FIGURA 27 ilustra a dinâmica socioeconômica da bacia do Baixo Ivaí e Paraná I.

---

<sup>14</sup>Exceção para: Douradina, Indianópolis, Jussara, Maringá, São Carlos do Ivaí e São Jorge do Ivaí.

<sup>15</sup>Esta taxa não considera a deflação entre o PIB de 2000 e 2010.



## **8.2 Dinâmica Populacional**

A região das bacias em estudo apresenta baixa densidade populacional, média de 49 hab/km<sup>2</sup> quase sempre inferior à média estadual (52 ha/km<sup>2</sup>), e tem se caracterizado como área de esvaziamento populacional. Entre 2005 e 2010, 46% dos municípios apresentaram saldos migratórios negativos. Por outro lado, entre estes 24 municípios, 17 apresentaram taxas anuais de crescimento populacional positivas.

Os municípios que coincidiram saldos migratórios negativos e taxas de crescimento populacionais deficitárias foram Engenheiro Beltrão, Floraí, Icaraíma, Mirador, Porto Rico, Santa Cruz de Monte Castelo e Tapira. De qualquer forma, a região superou as expectativas de crescimento projetadas para 2010<sup>16</sup>. Esperava-se que a população atingisse 1.042.157 habitantes nesta data e o censo do IBGE contabilizou 1.124.214 habitantes.

A área de maior expansão populacional concentra-se no leste da U.H.P.B.I, no município de Maringá e entorno. Mas outros municípios destacam-se no centro da Bacia do Baixo Ivaí: Amaporã, Douradina, Cidade Gaúcha e Cianorte. Considerando que os municípios cresçam com as mesmas taxas anuais verificadas entre os anos de 2000 a 2010, extrapola-se uma população de 1.486.532 habitantes para o horizonte de 2030.

A FIGURA 28 ilustra a dinâmica populacional da bacia do Baixo Ivaí e Paraná 1.

---

<sup>16</sup>IPARDES.Paraná, Projeções das populações municipais por idade e sexo – 2001 a 2020. Curitiba, 2001.



## 9 REGIONALIZAÇÃO

A Resolução Nº 49 CERH/PR, de 20 de dezembro de 2006, estabelece que a Unidade Hidrográfica do Baixo Ivaí compreende a bacia do Baixo Ivaí à jusante da foz do Ribeirão Marialva, no Município de Floresta e a totalidade da Bacia do Paraná 1.

No PLERH/PR a Unidade de Gestão do Baixo Ivaí havia sido subdividida em três Áreas Estratégicas de Gestão – AEG, sendo IVB.01, IVB.02 e PR1.01. Segundo este documento a delimitação de AEG em um plano de bacia tem por objetivo: homogeneizar o recorte territorial de gestão; monitorar os efeitos das ações previstas no plano sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos; servir como elementos de estrada para recortes territoriais mais detalhados e subsidiar a emissão de outorgas fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nas sub-bacias.

Ainda segundo o PLERH/PR, as AEG's foram definidas respeitando-se as particularidades do espaço territorial e os principais condicionantes ambientais e antrópicos, entre os quais são citados os seguintes temas: mananciais, aquíferos subterrâneos, indústrias, usinas hidrelétricas, abastecimento público e rede de monitoramento.

No presente trabalho foram definidas novas AEG's para compatibilizar com a escala mais detalhada do estudo. Além dos critérios mencionados no PLERH/PR, foram considerados ainda o uso da terra e os principais usos consuntivos da água, buscando criar grupos homogêneos, no que se refere ao uso do recurso hídrico, que facilitem posteriormente o monitoramento das intervenções a serem propostas em cada AEG, por ocasião do “Plano de Efetivação do Enquadramento” e “Plano de Aplicação dos Recursos”, objeto da 3ª etapa do Plano do Baixo Ivaí/ Paraná 1.

Assim, a Unidade de Gestão do Baixo Ivaí foi dividida em doze AEG's, conforme descrito a seguir:

- IVB.01 foi subdividida em seis AEG's, sendo três em cada margem do rio Ivaí;
- IVB.02 foi dividida em cinco AEG's, sendo duas em cada margem do rio Ivaí e uma englobando o trecho a jusante da estação fluviométrica 64693000;
- PR1.01 foi mantida sem alteração.

As novas AEG's foram renomeadas de forma sequencial seguindo a lógica do PLERH/PR.O MAPA 7 (Em anexos) apresenta a proposta de regionalização para a área de estudo.

Com relação à de monitoramento existente a TABELA 22 apresenta a densidade atual de estações nas bacias Baixo Ivaí e Paraná I.

**TABELA 22 – DENSIDADE DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO EXISTENTES NAS AEG DAS BACIAS BAIXO IVAÍ E PARANÁ I**

AEG	Área (km <sup>2</sup> )	Número de estações / Densidade atual (km <sup>2</sup> /estação)				
		Pluviométrica	Climatológica	Fluviométrica	Sedimentométrica	Qualidade da água
IVB.01.01	678,84	4 / 170	-	-	-	-
IVB.01.02	683,37	3 / 228	-	1 / 683	4 / 171	-
IVB.01.03	1.464,35	6 / 244	1 / 1.464	2 / 732	1 / 1.464	1 / 1.464
IVB.01.04	846,07	5 / 169	-	1 / 846	-	-
IVB.01.05	1.002,28	1 / 1.002	-	2 / 501*	3 / 334*	3 / 334*
IVB.01.06	628,57	2 / 314	-	1 / 629*	1 / 629*	1 / 629*
IVB.02.01	858,30	2 / 429	1 / 858	1 / 858*	2 / 429*	4 / 215*
IVB.02.02	1.794,43	10 / 179	-	2 / 897*	4 / 449*	1 / 1.794*
IVB.02.03	1.816,37	12 / 151	-	3 / 605*	3 / 605*	1 / 1.816*
IVB.02.04	1.425,08	8 / 178	1 / 1.425	7 / 204*	6 / 238*	3 / 475*
IVB.02.05	2.217,42	12 / 185	-	1 / 2.217	2 / 1.109	1 / 2.217
PR1.01	1.522,75	11 / 138	-	1 / 1.523	2 / 761	2 / 761

\* Estações localizadas em rios na divisa de AEG's são contabilizadas para todas as AEG's fronteiriças.

Analisando a TABELA 22 pode-se observar que quanto às estações pluviométricas todas as áreas estratégicas de gestão atendem a densidade mínima recomendada de 5.750 km<sup>2</sup>/estação. No caso das estações climatológicas, apenas as áreas estratégicas IVB.01.03, IVB.02.01 E IVB.02.04 possuem estações, atendendo à densidade recomendada de 5.000 km<sup>2</sup>/estação. Com relação às estações fluviométricas, a área estratégia IVB.02.05 não atende a densidade mínima de 1.875 km<sup>2</sup>/estação e a área estratégia IVB.01.01 não possui estações fluviométricas, bem como não possui estações sedimentométricas e de qualidade da água. A área estratégia IVB.01.04 também não possui estações sedimentométricas e de qualidade da água e a área IVB.01.02 não possui estações de qualidade da água. Todas as demais áreas estratégicas que possuem estações sedimentométricas e de qualidade da água atendem a densidade mínima

recomendada de 12.500 km<sup>2</sup>/estação para estações sedimentométricas e 37.500 km<sup>2</sup>/estação para estações de qualidade de água.

A TABELA 23 indica o número mínimo de estações complementares por tipo que devem ser instaladas nas áreas estratégicas de gestão que apresentam déficit, para atender a densidade mínima recomendada pela WMO.

**TABELA 23 – ESTAÇÕES COMPLEMENTARES A SEREM INSTALADAS**

AEG	Número de estações necessárias				
	Pluviométrica	Climatológica	Fluviométrica	Sedimentométrica	Qualidade da água
IVB.01.01	-	1	1	1	1
IVB.01.02	-	1	-	-	1
IVB.01.03	-	-	-	-	-
IVB.01.04	-	1	-	1	1
IVB.01.05	-	1	-	-	-
IVB.01.06	-	1	-	-	-
IVB.02.01	-	-	-	-	-
IVB.02.02	-	1	-	-	-
IVB.02.03	-	1	-	-	-
IVB.02.04	-	-	-	-	-

O número de estações recomendadas na TABELA 23 acima considera apenas a quantidade de estações de monitoramento, mais adiante, na ocasião dos estudos específicos de climatologia, hidrologia e qualidade da água, poderá ser recomendada a reativação de estações já existentes, porém desativadas, bem como a instalação de estações de monitoramento estratégicas, de acordo com as análises de disponibilidade e consistência dos dados.

Com relação à rede de monitoramento selecionada a TABELA 24 a seguir apresenta a distribuição espacial das estações pluviométricas por AEG.

**TABELA 24 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG**

AEG	Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Período de dados	Fonte
IV.01.01	2352033	Saltinho	P	23° 48' 00"	52° 19' 59"	1975-2014	Águas Paraná
	2352034	Engenheiro Beltrão	P	23° 46' 59"	52° 15' 00"	1975-2014	Águas Paraná

*Plano das Bacias Hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná I*  
**RTP1 - CARACTERIZAÇÃO GERAL E REGIONALIZAÇÃO**  
*Consórcio RHA-FERMA-VERTRAG*

<b>IV.01.02</b>	2352055	Florianópolis	P	23° 31' 35"	52° 03' 13"	1975-2014	Águas Paraná
	2352061	Sítio Floresta	P	23° 37' 01"	52° 11' 47"	1974-2014	Águas Paraná
<b>IV.01.03</b>	2352031	Igarité	P	23° 47' 34"	52° 38' 29"	1975-2014	Águas Paraná
<b>IV.01.04</b>	2352037	Floraí	P	23° 19' 26"	52° 17' 58"	1975-2014	Águas Paraná
	2352038	Ourizona	P	23° 24' 15"	52° 11' 46"	1975-2014	Águas Paraná
	2352053	Copacabana do Norte	P	23° 31' 51"	52° 22' 51"	1975-2014	Águas Paraná
	2352063	São Jorge do Ivaí	P	23° 25' 00"	52° 18' 00"	1979-2014	Águas Paraná
<b>IV.01.05</b>	2352045	Japurá	P	23° 28' 00"	52° 33' 00"	1975-2014	Águas Paraná
<b>IV.01.06</b>	2352036	Porto São Carlos	P	23° 21' 49"	52° 31' 26"	1975-2011	Águas Paraná
	2352039	Ivaitinga	P	23° 13' 19"	52° 20' 59"	1975-2014	Águas Paraná
<b>IV.02.01</b>	2352017	Paranavaí	PC	23° 04' 59"	52° 25' 59"	1974-2014	Águas Paraná/ IAPAR
<b>IV.02.02</b>	2352000	Porto Paraíso do Norte	P	23° 19' 27"	52° 40' 01"	1953-2014	Águas Paraná
	2352042	Ouro Verde	P	23° 40' 05"	52° 58' 34"	1976-2014	Águas Paraná
	2352043	Bernardelli	P	23° 34' 00"	52° 51' 00"	1975-2012	Águas Paraná
	2352046	Cidade Gaúcha	P	23° 22' 57"	52° 56' 39"	1975-2014	Águas Paraná
	2352047	Guaporema	P	23° 19' 59"	52° 46' 00"	1975-2013	Águas Paraná
<b>IV.02.03</b>	2352048	Gauchinha	P	23° 08' 57"	52° 56' 43"	1975-2014	Águas Paraná
	2352051	Amaporã	P	23° 05' 07"	52° 47' 05"	1975-2014	Águas Paraná
	2352052	Deputado José Afonso	P	23° 06' 49"	52° 42' 45"	1975-2014	Águas Paraná
	2352060	Comur	P	23° 04' 38"	52° 57' 33"	1974-2014	Águas Paraná
	2353041	Aparecida do Ivaí	P	23° 10' 59"	53° 04' 00"	1974-2014	Águas Paraná
	2353044	Novo Porto Taquara	P	23° 11' 13"	53° 12' 05"	1974-2014	Águas Paraná
<b>IV.02.04</b>	2353008	Umuarama	PC	23° 43' 59"	53° 16' 59"	1971-2014	Águas Paraná/ IAPAR
	2353034	Tapira	P	23° 19' 11"	53° 04' 12"	1975-2014	Águas Paraná
<b>IV.02.05</b>	2353001	Santa Isabel do Ivaí	P	23° 00' 24"	53° 11' 20"	1957-2013	Águas Paraná

	2353010	Querência do Norte	P	23° 04' 54"	53° 28' 52"	1975-2014	Águas Paraná
	2353028	Vila Carbonela	P	23° 32' 55"	53° 19' 16"	1976-2014	Águas Paraná
	2353031	Icaraíma	P	23° 22' 59"	53° 37' 00"	1976-2014	Águas Paraná
	2353032	Venda do Paulo	P	23° 19' 59"	53° 25' 00"	1976-2011	Águas Paraná
<b>PR1.01</b>	2253002	Porto Rico	P	22° 46' 00"	53° 16' 00"	1970-2014	Águas Paraná
	2253008	Leoni	P	22° 47' 42"	53° 09' 33"	1975-2014	Águas Paraná
	2253010	Icatu	P	22° 58' 29"	53° 23' 47"	1975-2014	Águas Paraná
	2253011	Santa Cruz do Monte Castelo	P	22° 57' 25"	53° 17' 38"	1975-2014	Águas Paraná
	2253016	Porto São José - Jusante	P	22° 43' 00"	53° 10' 00"	1985-2014	Águas Paraná
	2353009	Fazenda Santa Fé	P	23° 01' 59"	53° 37' 00"	1975-2003	Águas Paraná

A TABELA 25 que segue informa a distribuição espacial das estações climatológicas selecionadas por área estratégica de gestão (AEG).

**TABELA 25 – ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS SELECIONADAS POR AEG**

<b>AEG</b>	<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Período de dados</b>	<b>Fonte</b>
IV.04.03	2352019	Cianorte	PC	23° 40' 00"	52° 34' 59"	1971-2002	IAPAR
IV.05.01	2352017	Paranavaí	PC	23° 04' 59"	52° 25' 59"	1974-2014	IAPAR
IV.05.04	2353008	Umuarama	PC	23° 43' 59"	53° 16' 59"	1971-2014	IAPAR

A TABELA 26, TABELA 27 e TABELA 28, a seguir, demonstram a distribuição das estações fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água selecionadas por AEG.

**TABELA 26 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG**

AEG	Código	Estação	Tipo	Rio	Latitude	Longitude	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Período de dados	Fonte
IV.04.03	64680000	Jussara	FSQD	Ligeiro	23° 37' 00"	52° 28' 00"	727	1976-1994	Águas Paraná
IV.04.05	64682000	Japurá	FSQD	Dos índios	23° 26' 29"	52° 36' 16"	818	1977-2013	Águas Paraná
IV.04.05; IV.04.06; IV.05.01; IV.05.02	64685000	Porto Paraíso do Norte	FSQD	Ivaí	23° 19' 28"	52° 39' 55"	28427	1953-2014	Águas Paraná
IV.05.03; IVA.05.04	64689000	Tapira	FSQD	Ivaí	23° 13' 01"	53° 01' 50"	31955	1976-1990	Águas Paraná/ ANA
	64689005	Tapira Jusante	FD	Ivaí	23° 13' 53"	53° 03' 09"	32500	1990-2009	Águas Paraná
IV.05.05	64693000	Novo Porto Taquara	FSQD	Ivaí	23° 11' 58"	53° 18' 56"	34432	1974-2014	Águas Paraná
PR1.01	64575003	Porto São José Jusante	FQD	Paraná	22° 43' 03"	53° 10' 48"	670000	1963-2013	Águas Paraná

**TABELA 27 - ESTAÇÕES SEDIMENTOMÉTRICAS SELECIONADAS POR AEG**

AEG	Código	Estação	Tipo	Rio	Latitude	Longitude	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Período de dados	Fonte
IV.01.02	64675300	Sítio 64	FSD	Caxias	23° 39' 00"	52° 09' 00"	62	1978-1989	Águas Paraná
	64675800	Sítio Ouro Verde	FSD	Jacutinga	23° 37' 00"	52° 10' 59"	8	1974-1981	Águas Paraná
IV.01.03	64680000	Jussara	FSQD	Ligeiro	23° 37' 00"	52° 28' 00"	727	1976-1994	Águas Paraná
IV.01.05	64682000	Japurá	FSQD	Dos índios	23° 26' 29"	52° 36' 16"	818	1977-2013	Águas Paraná
IV.01.05; IV.01.06; IV.02.01; IV.02.02	64685000	Porto Paraíso do Norte	FSQD	Ivaí	23° 19' 28"	52° 39' 55"	28427	1953-2014	Águas Paraná
IV.02.02	64686800	Sítio São Luiz	FSD	Do Rato	23° 24' 40"	52° 47' 50"	12	1978-1983	Águas Paraná
	64687300	Fazenda Luso Brasileira	FSD	Do Rato	23° 20' 08"	52° 43' 41"	61	1978-1983	Águas Paraná
IV.02.05	64693000	Novo Porto Taquara	FSQD	Ivaí	23° 11' 58"	53° 18' 56"	34432	1974-2014	Águas Paraná

**TABELA 28 - ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA SELECIONADAS POR AEG**

AEG	Código	Estação	Tipo	Rio	Latitude	Longitude	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Período de dados	Fonte
IVB.01.03	64680000	Jussara	FSQD	Ligeiro	23° 37' 00"	52° 28' 00"	727	1976-1994	Águas Paraná
IVB.01.05	64681900	ETA Cianorte	SQD	Bolívar	23° 39' 33"	52° 39' 55"	14.3	2002-2003	Águas Paraná
	64682000	Japurá	FSQD	Dos índios	23° 26' 29"	52° 36' 16"	818	1977-2013	Águas Paraná
IVB.01.05; IVB.02.06; IVB.02.01; IVB.02.02	64685000	Porto Paraíso do Norte	FSQD	Ivaí	23° 19' 28"	52° 39' 55"	28427	1953-2014	Águas Paraná
IVB.02.01	64686000	Paraíso do Norte	FDQ	Suruquá	23° 16' 36"	52° 37' 22"	201	1982-1988	Águas Paraná
	64688015	ETA Paranavaí	FDSQ	Araras	23° 03' 44"	52° 30' 50"	19.7	2002-2003	Águas Paraná
	64688020	Mirador	FDQ	Paranavaí	23° 15' 48"	52° 46' 16"	500	1982-1988	Águas Paraná
IVB.02.03; IVB.02.04	64689000	Tapira	FSQD	Ivaí	23° 13' 01"	53° 01' 50"	31955	1976-1990	Águas Paraná/ ANA
IVB.02.04	64691040	ETA Umuarama	FSQD	Piava	23° 41' 47"	53° 18' 00"	38.5	2001-2010	Águas Paraná
	64691150	Águas do Jacu	FSQD	Das Antas	23° 23' 04"	53° 13' 45"	1030	1977-1987	Águas Paraná
IVB.02.05	64693000	Novo Porto Taquara	FSQD	Ivaí	23° 11' 58"	53° 18' 56"	34432	1974-2014	Águas Paraná
PR1.01	64575000	Porto São José	FSQ	Paraná	22° 43' 06"	53° 10' 40"	670000	1979-1988	Águas Paraná
	64575003	Porto São José Jusante	FQD	Paraná	22° 43' 03"	53° 10' 48"	670000	1963-2013	Águas Paraná

Na sequência apresenta-se a TABELA 29 com cálculo da precipitação média anual em cada AEG, utilizando para tanto o método de Thiessen.

**TABELA 29- PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL POR AEG**

AEG	Precipitação média anual (mm)
IVB.01.01	1643,8
IVB.01.02	1545,9
IVB.01.03	1548,9
IVB.01.04	1524,8
IVB.01.05	1521,4
IVB.01.06	1482,4
IVB.02.01	1420,3
IVB.02.02	1471,1
IVB.02.03	1398,1
IVB.02.04	1479,3
IVB.02.05	1389,8
PR1.01	1341,3

Pode-se observar que as áreas PR1.01, IVB.02.05 e IVB.02.03 apresentam os menores valores de precipitações médias anuais. Já as áreas IVB.01.01, IVB.01.02 e IVB.01.03 apresentam as maiores precipitações médias anuais. As demais áreas estratégicas possuem precipitações anuais próximas do valor médio encontrado dentre as estações pluviométricas instaladas nas bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1.

Como citado anteriormente, o Plano de considera todos os municípios inseridos dentro dos limites das bacias hidrográficas do Baixo Ivaí e Paraná 1, no entanto, para fins de gestão e participação no comitê, somente serão considerados os municípios cuja sede municipal esteja inserida dentro dos limites das regiões hidrográficas citadas. A TABELA 30 apresenta algumas estatísticas dos municípios pertencentes a cada AEG e discrimina os que possuem sede nas bacias em questão.

**TABELA 30–CARACTERÍSTICAS DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NAS AEG’S**

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG
IVB.01.01	678,84	Araruna*	88,43	17,9	Araruna	2,46	2,04	82,8
		Campo Mourão	48,76	6,5				
		Engenheiro Beltrão*	361,50	76,9	Engenheiro Beltrão	2,40	1,94	80,6
		Floresta	0,14	0,1				
		Ivatuba	0,12	0,1				
		Peabiru*	148,74	31,8	Peabiru	3,38	1,22	36,0
		Terra Boa*	31,13	9,6	Terra Boa	3,95	2,37	60,1
					Figueira do Oeste	0,29	0,29	100,0
					Sertãozinho	0,33	0,16	50,5
					Ivailândia	0,74	0,64	86,3
IVB.01.02	683,37	Doutor Camargo*	117,87	100,0	Doutor Camargo	1,56	1,56	100,0
		Engenheiro Beltrão	0,12	0,0				
		Floresta	95,28	59,0	Floresta	1,61	0,66	40,8
		Ivatuba*	94,74	99,8	Ivatuba	0,71	0,71	100,0
		Mandaguaçu	47,37	16,1	Mandaguaçu	4,63	1,52	32,8
		Maringá	98,31	20,2	Maringá	100,29	6,79	6,8
		Ourizona*	57,93	33,0	Ourizona	1,16	0,66	56,7
		Paiçandu*	171,64	100,0	Paiçandu	7,93	7,93	100,0
		Terra Boa	0,11	0,0				

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG
					Triângulo	0,57	0,57	100,0
					Água Boa	0,50	0,50	100,0
					Floriano	0,22	0,18	82,6
					Iguatemi	1,18	0,61	51,3
IVB.01.03	1464,35	Araruna	229,55	46,5	Araruna	2,46	0,42	17,2
		Cianorte*	503,51	62,1	Cianorte	15,46	15,11	97,7
		Doutor Camargo	0,04	0,0				
		Engenheiro Beltrão	4,61	1,0				
		Ivatuba	0,02	0,0				
		Japurá	59,85	36,2	Japurá	1,31	0,45	34,7
		Jussara*	207,75	100,0	Jussara	2,05	2,05	100,0
		Ourizona	0,02	0,0				
		Peabiru	8,70	1,9				
		São Carlos do Ivaí	0,02	0,0				
		São Jorge do Ivaí	0,06	0,0				
		São Tomé	157,33	72,1	São Tomé	0,83	0,29	35,1
Terra Boa	292,89	90,4	Terra Boa	3,95	1,58	39,9		
IVB.01.04	846,07	Floraí*	168,49	88,8	Floraí	1,17	1,17	100,0
		Japurá	0,05	0,0				
		Jussara	0,04	0,0				
		Mandaguaçu	25,10	8,6	Mandaguaçu	4,63	0,67	14,5

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG
		Nova Esperança	95,92	23,8				
		Ourizona	117,40	67,0	Ourizona	1,16	0,50	43,3
		Presidente Castelo Branco*	72,26	46,6	Presidente Castelo Branco	0,61	0,61	99,8
		São Carlos do Ivaí	50,76	22,6				
		São Jorge do Ivaí*	315,80	100,0	São Jorge do Ivaí	1,42	1,42	100,0
		São Tomé	0,23	0,1				
		Terra Boa	0,02	0,0				
IVB.01.05	1002,28	Cianorte	290,51	35,8	Cianorte	15,46	0,35	2,3
		Indianópolis	94,11	76,5	Indianópolis	0,97	0,51	52,3
		Japurá*	105,43	63,8	Japurá	1,31	0,85	65,3
		Paraíso do Norte	0,05	0,0				
		Rondon	19,61	3,6				
		São Carlos do Ivaí	0,13	0,1				
		São Manoel do Paraná*	86,39	90,6	São Manoel do Paraná	0,57	0,55	96,3
		São Tomé*	60,52	27,8	São Tomé	0,83	0,54	64,9
		Tapejara*	201,83	33,8	Tapejara	2,52	1,69	67,0
		Tuneiras do Oeste	143,70	20,5				
IVB.01.06	628,57	Alto Paraná*	137,80	33,8	Alto Paraná	3,63	3,12	86,0
		Floraí	21,25	11,2				
		Japurá	0,04	0,0				

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG
		Nova Esperança	131,71	32,6	Nova Esperança	5,86	1,03	17,5
		Paraíso do Norte	51,80	25,4	Paraíso do Norte	1,63	0,56	34,7
		Paranavaí	0,15	0,0				
		Rondon	0,00	0,0				
		São Carlos do Ivaí*	174,10	77,4	São Carlos do Ivaí	2,83	2,83	100,0
		São Manoel do Paraná	0,08	0,1				
		Tamboara*	111,63	57,8	Tamboara	2,17	1,41	64,9
IVB.02.01	858,30	Alto Paraná	2,27	0,6				
		Guairaçá	10,65	2,1				
		Guaporema	0,02	0,0				
		Mirador*	112,80	50,8	Mirador	0,55	0,39	71,1
		Nova Aliança do Ivaí*	131,76	100,0	Nova Aliança do Ivaí	0,65	0,65	100,0
		Paraíso do Norte*	152,23	74,6	Paraíso do Norte	1,63	1,06	65,3
		Paranavaí*	367,14	30,7	Paranavaí	16,51	16,51	100,0
		Rondon	0,01	0,0				
		Tamboara	81,43	42,2	Tamboara	2,17	0,76	35,1
					Sumaré	0,46	0,46	100,0
IVB.02.02	1794,43	Amaporã	0,14	0,0				
		Cidade Gaúcha*	403,31	100,0	Cidade Gaúcha	3,52	3,52	100,0
		Cruzeiro do Oeste	159,92	20,6				
		Guaporema*	200,53	100,0	Guaporema	0,80	0,80	100,0

AEG	Área Total (km²)	Municípios	Área do município dentro da AEG (km²)	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km²)	Área edificada dentro da AEG (km²)	% da área edificada dentro da AEG
		Indianópolis*	28,84	23,5	Indianópolis	0,97	0,46	47,7
		Mirador	0,06	0,0				
		Nova Olímpia	89,51	66,3	Nova Olímpia	1,93	0,49	25,5
		Paraíso do Norte	0,06	0,0				
		Planaltina do Paraná	0,06	0,0				
		Rondon*	531,89	96,4	Rondon	1,85	1,85	100,0
		São Manoel do Paraná	8,84	9,3	São Manoel do Paraná	0,57	0,02	3,7
		Tapejara	326,03	54,6				
		Tapira	45,25	10,4	Tapira	1,98	0,40	20,2
IVB.02.03	1816,37	Amaporã*	383,91	100,0	Amaporã	2,26	2,26	100,0
		Cidade Gaúcha	0,03	0,0				
		Guairaçá	175,77	35,5				
		Guaporema	0,06	0,0				
		Loanda	341,50	47,3	Loanda	6,56	1,29	19,7
		Mirador	109,34	49,2	Mirador	0,55	0,16	28,9
		Paranavaí	51,08	4,3				
		Planaltina do Paraná*	356,65	100,0	Planaltina do Paraná	1,23	1,23	100,0
		Santa Isabel do Ivaí	138,59	39,7	Santa Isabel do Ivaí	2,24	0,13	5,8
		Santa Mônica*	259,26	99,9	Santa Mônica	0,85	0,85	100,0
		Tapira	0,18	0,0				

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG
IVB.02.04	1425,08	Cruzeiro do Oeste	222,38	28,7	Cruzeiro do Oeste	6,42	3,37	52,5
		Douradina*	171,07	40,6	Douradina	1,34	1,11	82,5
		Maria Helena*	466,41	95,6	Maria Helena	2,84	2,84	100,0
		Nova Olímpia*	45,40	33,7	Nova Olímpia	1,93	1,44	74,5
		Planaltina do Paraná	0,04	0,0				
		Santa Isabel do Ivaí	0,01	0,0				
		Santa Mônica	0,21	0,1				
		Tapira*	390,73	89,6	Tapira	1,98	1,58	79,8
Umuarama	128,83	10,4	Umuarama		0,00			
IVB.02.05	2217,42	Douradina	250,32	59,4	Douradina	1,34	0,23	17,5
		Icaraíma*	439,45	63,2	Icaraíma	1,67	1,66	99,4
		Ivaté*	411,79	100,0	Ivaté	1,41	1,41	100,0
		Loanda	77,20	10,7	Loanda	6,56	2,18	33,3
		Maria Helena	21,52	4,4				
		Porto Rico	0,23	0,1				
		Querência do Norte*	259,78	25,8	Querência do Norte	3,67	2,04	55,7
		Santa Cruz de Monte Castelo	407,14	91,9	Santa Cruz de Monte Castelo	1,95	0,49	25,0
		Santa Isabel do Ivaí*	210,16	60,3	Santa Isabel do Ivaí	2,23	2,11	94,3
		Tapira	0,00	0,0				
Umuarama	139,83	11,3						

AEG	Área Total (km <sup>2</sup> )	Municípios	Área do município dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% do município dentro da AEG	Área edificada	Área edificada total (km <sup>2</sup> )	Área edificada dentro da AEG (km <sup>2</sup> )	% da área edificada dentro da AEG	
					Icatu	0,21	0,21	100,0	
PR1.01	1522,75	Icaraíma	2,14	0,3					
		Loanda	155,33	21,5	Loanda	6,56	3,08	47,0	
		Marilena	116,07	50,0					
		Porto Rico*	225,69	99,6	Porto Rico	1,36	1,36	100,0	
		Querência do Norte	743,06	73,7	Querência do Norte	3,67	1,63	44,3	
		Santa Cruz de Monte Castelo*	36,06	8,1	Santa Cruz de Monte Castelo	1,95	1,46	75,0	
		São Pedro do Paraná*	244,40	95,8	São Pedro do Paraná	0,51	0,51	100,0	
						Casarini	0,32	0,32	100,0
						Porto Brasília	0,39	0,39	100,0
						Porto São José	0,28	0,28	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>14937,82</b>								

\* Os municípios com "\*" na coluna "municípios" define os municípios com sede dentro da AEG.

## **9.1 Caracterização Socioeconômica por AEG**

A AEG IVB.01.02, onde se desenvolve parcialmente a área urbana de Maringá, configura a capital regional<sup>17</sup> da UHPBI. A sede urbana de Paranavaí faz da AEG IVB.02.01 um sub-centro da região (nível 1), assim como Cianorte promove a IVB.01.03 também a mesma categoria (nível 2). A IVB.01.02 tem hierarquia de centro zona, pela presença de Loanda e as demais AEGs são centro locais.

A maioria das AEGs da UHPBI estão tendo saldos positivos de crescimento populacional na última década. As áreas que se configuram como de esvaziamento populacional são predominantemente as AEGs que tem como principal setor da economia a atividade agrícola, salvo a AEG IVB.02.02 que concentra a população ocupada no setor industrial e vem apresentando diminuição populacional em função de saldos migratórios negativos.

A atividade industrial é a maior geradora de empregos na UHPBI e o setor de comércio e serviço é mais significativo nas AEGs que coincidem com as centralidades da região, com exceção da IVB.02.04, onde o município de Douradina destaca-se pela oferta de empregos no terceiro setor.

O PIB per capita apresenta comportamento bastante heterogêneo variando de 8,2 mil a 48,3 mil reais. Quanto ao IDH todas as AEGs apresentam índice superior a 0,7, entretanto nenhuma supera a média estadual de 0,75.

ATABELA 31 demonstra a caracterização socioeconômica de cada AEG considerada no Plano de Bacia do Baixo Ivaí/Paraná 1.

---

<sup>17</sup> A capacidade de polarização foi considerada proporcional a capacidade de gestão, definida pela localização de grande número de órgãos do Estado e de sedes empresariais tomadoras de decisões que afetam direta ou indiretamente um dado espaço.

**TABELA 31 -CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO**

AEG	Polarização Urbana <sup>1</sup>					Dinâmica Populacional <sup>2</sup>		Principal Setor da Economia <sup>3</sup>			PIB <sup>4</sup> per capita <sup>4</sup>	IDH <sup>5</sup>
	Capital Regional	Sub-centro 1	Sub-centro 2	Centro Zona	Centro local	Área de concentração populacional	Área de esvaziamento populacional	Agrícola	Industrial	Comercial		
PR1.01					■		■	↘			13.662.61	0.70
IVB.01.01					■	■		↘	■		30.130.54	0.73
IVB.01.02	■					■		↘	■	Ⓢ	33.816.62	0.74
IVB.01.03			■			■			■		9.232.36	0.72
IVB.01.04					■		■	↘			23.822.27	0.72
IVB.01.05					■	■			■		8.679.49	0.71
IVB.01.06					■		■	↘	■		48.310.71	0.72
IVB.02.01		■				■			■	Ⓢ	7.192.67	0.71
IVB.02.02					■		■		■		14.824.60	0.70
IVB.02.03					■		■	↘			22.195.28	0.70
IVB.02.04					■	■		↘	■	Ⓢ	8.235.75	0.71
IVB.02.05				■		■		↘	■	Ⓢ	12.279.09	0.71

<sup>1</sup> Cidade de maior hierarquia dentro da região (IBGE 2007)

<sup>2</sup> Taxa de crescimento 2000 - 2010 (IBGE) + Saldo Migratório 2005 - 2010 (IPARDES 2010)

<sup>3</sup> Proporção de população Ocupada por setor (IBGE 2010)

<sup>4</sup> PIB (IBGE 2010) e população (IBGE 2013) - R\$/hab

<sup>5</sup> Média entre os municípios da AEG - Média do Estado 0,75 (IPARDES 2010)

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Sistema de Informações Hidrológicas** – Hidroweb. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Médias Históricas em Estações do IAPAR**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1070>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=264>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS DO PARANÁ (ITCG). **Dados e informações geoespaciais temáticos**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Guide to Hydrological Practices**: I. Hydrology – From Measurement to Hydrological Information. 6ed. Geneva, 2008.

## **11 ANEXOS**

MAPA 1 - BASE CARTOGRÁFICA.....	.....
MAPA 2 - FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS.....	.....
MAPA 3 - ESTAÇÕES CLIMÁTICAS .....	.....
MAPA 4 - ESTAÇÕES HIDROLÓGICAS.....	.....
MAPA 5 - GEOLOGIA .....	.....
MAPA 6 - UNIDADES AQUIFERAS .....	.....
MAPA 7 - ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO.....	.....