



## **PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

### **REGIONALIZAÇÃO**

**(Produto 2)**

**CASCADEL / 2014**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ**  
**ITAIPU BINACIONAL**  
**AGUASPARANÁ**  
**COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

**PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

**REGIONALIZAÇÃO**

**(Produto 2)**

**(Versão Final)**

**CASCADEL / 2014**

# COMITÊ DA BACIA DO PARANÁ 3

## 1 REPRESENTANTES DO SETOR PÚBLICO

### MEMBROS TITULARES:

GILMAR JEFERSON PALUDO – SEMA /Toledo  
MARIA GLÓRIA GENARI POZZOBON – IAP/Toledo  
ROBERT GORDON HICKSON – AGUASPARANÁ/Toledo  
ELOIR SEBASTIÃO PAPE – SEAB/Toledo  
ADALBERTO TELESCA BARBOSA – EMATER/Toledo  
FERDINANDO NESSO NETO – FUNAI/Guaíra  
RICARDO ENDRIGO – Prefeitura Municipal de Medianeira  
CARLOS ALBERTO MILLIOLI – Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu  
SÉRGIO GROSSENHEIMER – Prefeitura Municipal de Pato Bragado  
TÂNIA MARIA IAKOVACZ LAGEMAM – Prefeitura Municipal de Toledo  
KEILA KOCHEM – Prefeitura Municipal de Cascavel  
ORNÉLIO MENSCH – Prefeitura Municipal de Mercedes

### MEMBROS SUPLENTE:

SILVIO BENDER - SEMA /Toledo  
MÁRCIO DE AZEVEDO MOREIRA – IAP/Foz do Iguaçu  
GUMERCINDO NOGUEIRA DE BRITO – AGUASPARANÁ/Toledo  
VALDECIR FERRANDIN – SEAB/Toledo  
ÉLCIO PAVAN – EMATER/Toledo  
JOSÉ TADEU – FUNAI/Guaíra  
ALCIR BERTA ALÉSSIO – Prefeitura Municipal de Medianeira  
JOÃO MATKIEVICZ FILHO – Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu  
CLAUDETE LUCIA SACARAVONATTO – Prefeitura Municipal de Pato Bragado  
LEOCLIDES LUIZ ROSO BISOGNIN – Prefeitura Municipal de Toledo  
ADENIR DE LOURDES MOLINA MORI – Prefeitura Municipal de Cascavel  
KELLI E. K. WEBER – Prefeitura Municipal de Mercedes

## **2 REPRESENTANTES DOS SETORES DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS**

### **MEMBROS TITULARES:**

FABIO LEAL OLIVEIRA - SANEPAR/Toledo  
SIGMAR HERPICH - Horizonte Amidos/Marechal Cândido Rondon  
ROSELÉIA MARTINI DE AGUIAR - SAAE/Marechal Cândido Rondon  
NELSON NATALINO PALUDO - Sindicato Rural, FAEP/ Toledo  
LUIZ YOSHIO SUZUKE - ITAIPU Binacional/Foz do Iguaçu  
RENATO MAYER BUENO - SANEPAR/Foz do Iguaçu  
VICENTE PAULO FERNANDES VALÉRIO - INAB/Toledo  
NORBERTO JOSÉ MANZ - APS/AMS/ Toledo  
JOSÉ UEBI MALUF - SINDICARNE/Toledo  
CLAUDIANE MORETTI - Cooperativa Agroindustrial LAR/Medianeira  
GISELE MARIA BROD CALDEREIRO - FRIMESA/Medianeira  
VANDIR PAULO HOFFMANN - ACIMACAR/Marechal Cândido Rondon  
KAREN DE LUCCA PAZ - OCEPAR/Curitiba

### **MEMBROS SUPLENTE:**

ARTHUR CAMILLO FILHO - SANEPAR/Toledo  
JORDANI LUIZ RODRIGUES- Horizonte Amidos/Marechal Cândido Rondon  
GERSON LUIS DA SILVA - SAAE/Marechal Cândido Rondon  
LAÉRCIO GALANTE - Sindicato Rural, FAEP/ Toledo  
SIMONE FRIDERIGI BENASSI - ITAIPU Binacional/Foz do Iguaçu  
NICOLAS LOPARDO - SANEPAR/Foz do Iguaçu  
ROBERTO CARLOS PRIESNITZ - INAB/Toledo  
ADILSON DILMAR KULPA - APS/AMS/ Toledo  
ADRIANA BORGES - SINDICARNE/Toledo  
FABIANA KANINOSKI PORTOLAN - Cooperativa Agroindustrial LAR/Medianeira  
CÁTIA ELIZA DALPOSSO - FRIMESA/Medianeira  
DENILSON SIEDEL - ACIMACAR/Marechal Cândido Rondon  
MAYCON RICARDO ZIMERMANN - OCEPAR/Curitiba

## **3 REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA**

### **MEMBROS TITULARES:**

DANIEL MARACA MIRI LOPES - Comunidade Indígena Tekoha Añetete/Diamante do Oeste  
FABIANA COSTA DE ARAUJO SCHUTZ - UTFPR/Medianeira  
ARMIN FEIDEN - UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon  
DIMER ISOTTON - CREA/Medianeira  
PAULO SÉRGIO ROTTA - ABAS/Cascavel  
GENUIR NODARI - Sindicato dos Trabalhadores Rurais/Toledo

### **MEMBROS SUPLENTE:**

ANDERSON SANDRO DA ROCHA - UTFPR/Medianeira  
ALISSON ALVES - PTI/Foz do Iguaçu  
DANIEL GALAFASSI - CREA/Medianeira  
JURANDIR BOZ FILHO - ABAS/Cascavel  
DELVO BALDIN - Sindicato dos Trabalhadores Rurais/Toledo

# **AGUASPARANÁ**

## **EQUIPE TÉCNICA**

FABIO AUGUSTO GALLASSINI – Gerente de Bacias Hidrográficas e Chefe Regional – AGUASPARANÁ/Toledo

GUMERCINDO NOGUEIRA DE BRITO – Engenheiro Civil – AGUASPARANÁ/Toledo

ENÉAS SOUZA MACHADO – Diretor de Gestão de Bacias Hidrográficas – AGUASPARANÁ/Curitiba

IVO HEISLER JR – Engenheiro Civil – AGUASPARANÁ/Curitiba

OLGA POLATTI – Engenheira Civil – AGUASPARANÁ/Curitiba

# **ITAIPU BINACIONAL**

## **DIRETORIA EXECUTIVA**

JORGE MIGUEL SAMEK – Diretor-Geral Brasileiro  
EFRAÍN ENRÍQUEZ GAMÓN – Diretor-Geral Paraguai  
RAIMUNDO LÓPEZ FERREIRA – Diretor Técnico  
EUSEBIO RAMÓN AYALA GIMENEZ – Diretor Jurídico Executivo  
NILDO JOSÉ LUBKE – Diretor Jurídico  
RÚBEN ESTEBAN BRASA – Diretor Administrativo Executivo  
EDÉSIO FRANCO PASSOS – Diretor Administrativo  
MARGARET MUSSOI LUCHETA GROFF – Diretora Financeira Executiva  
MARÍA MERCEDES ELIZABETH RIVAS DUARTE – Diretora Financeira  
DIANA BEATRIZ GARCÍA GALEANO – Diretora de Coordenação Executiva  
NELTON MIGUEL FRIEDRICH – Diretor de Coordenação  
JAIR KOTZ – Superintendente de Meio Ambiente

# **EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PLANO DA BACIA DO PARANÁ 3**

## **1 PROFESSORES DA UNIOESTE**

### **COORDENAÇÃO GERAL:**

PROF. DR. ARMIN FEIDEN

### **EQUIPE DO CAMPUS DE CASCAVEL:**

PROF. DR. BRENO LEITÃO WAICHEL

PROF. M.SC. JORGE ADEMIR MEDEIROS

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> IRENE CARNIATTO

### **EQUIPE DO CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> ADRIANA MARIA DE GRANDI

PROF. M.SC. ANDREY LUIS BINDA

PROF. DR. ARMIN FEIDEN

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> EDLEUSA PEREIRA SEIDEL

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> MARCIA REGINA CALEGARI

PROF. DR. NARDEL LUIZ SOARES DA SILVA

PROF. DR. OSCAR V. QUINONEZ FERNANDEZ

PROF. DR. PEDRO CELSO SOARES DA SILVA

PROF. DR. WILSON JOÃO ZONIN

### **EQUIPE DO CAMPUS DE TOLEDO**

PROF. DR. ALDI FEIDEN

PROF. DR. CAMILO FREDDY MENDOZA MOREJON

PROF. DR. CLEBER ANTONIO LINDINO

PROF.<sup>a</sup> M.SC. DIUSLENE RODRIGUES FABRIS

PROF. M.SC. LUCIR REINALDO ALVES

PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> MARLI R. V. B. ROESLER

PROF. DR. RICARDO RIPPEL

PROF. DR. NYAMIEN YAHAUT SEBASTIEN

## **2 APOIO TÉCNICO (GRADUADOS, MESTRANDOS E DOUTORANDOS) DA UNIOESTE**

ALINE COSTA GONZALEZ

ANA BEATRYZ SUZUKI

DONIZETE JOSÉ VICENTE JR.

JUCINEI FERNANDO FRANDALOSO

ROBERTO LUIS PORTZ

RONAN ROGER RORATO

## **3 ACADÊMICOS DA UNIOESTE**

ALEXANDRE RODRIGO CERNY

ANDERSON MAIKON ZIMMERMANN

BRUNO BONEMBERGER DA SILVA

BRUNO RODRIGUES SAUNITTI

CAMILLA FERRADOZA BATALIOTO

DANIEL WAGNER ROGÉRIO

DEVANIR BATISTA DA CRUZ

FERNANDO JOSÉ LIMA

GABRIELE PIZZATTO

GRÉGORI OLDONI PAZINATO

HIGOR EINSTEIN FRANCISCONI LORIN

JANAINA FRANCISCA TOLFO

JHEISON THIAGO REIS

JULIANA TABORDA

JULIANI CRISTINA MEITH

LARISSA TEODORO RECKZIEGEL DA SILVA

LOUSIE DI FRANCISCO DE SOUZA RODRIGUES

LUIZ EDUARDO PERUZZO DE LIMA

MARGUITA MÁRCIA KAUFER

NAIRO EDUARDO HEPPE

RENAN DAS NEVES VANDERLINDE

SUELEN TERRE DE AZEVEDO

THIAGO KICH FOGAÇA

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
RESUMO EXECUTIVO.....	2
1.1 INTRODUÇÃO.....	3
1.2 DIVISÃO DA BACIA EM SUB-BACIAS HOMOGÊNEAS E SUA INTERRELAÇÃO COM O RESERVATÓRIO DA ITAIPU BINACIONAL.....	4
1.2.1 REGIONALIZAÇÃO.....	4
1.2.2 ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO.....	5
1.2.2.1 Elementos Condicionantes para Definição das Áreas Estratégicas de Gestão. .5	
1.2.2.1.1 Mananciais de Abastecimento Público.....	5
1.2.2.1.2 Aquíferos.....	6
1.2.2.1.3 Indústrias.....	6
1.2.2.1.4 Usinas Hidrelétricas.....	6
1.2.2.1.5 Demandas por Abastecimento Público.....	6
1.2.2.1.6 Estações de Monitoramento Existentes.....	6
1.2.2.1.7 Síntese dos Condicionantes.....	7
1.2.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8
1.3 DEFINIÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE EXISTENTES E CENÁRIOS DE PROPOSIÇÃO DE NOVAS SEÇÕES.....	9
1.3.1 BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	9
1.3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	10
1.3.2.1 Divisores de Água.....	10
1.3.2.2 Área da Bacia Hidrográfica.....	10
1.3.2.3 Seção de Controle.....	11
1.3.2.4 Rede de Drenagem.....	11
1.3.2.5 Solos da Bacia Hidrográfica.....	11
1.3.2.6 Vegetação.....	11
1.3.3 ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS.....	11
1.3.4 SEÇÕES DE CONTROLE EXISTENTES.....	12
1.3.5 CENÁRIOS DE PROPOSIÇÃO DE NOVAS SEÇÃO.....	15
1.3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
1.4 LEVANTAMENTO DAS ÁREAS E POPULAÇÕES POR SEÇÃO DE CONTROLE.....	19
1.4.1 MUNICÍPIOS DA BP3.....	19
1.4.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização das Áreas Estratégicas de Gestão na Bacia do Paraná 3.....	7
Figura 02: Localização das seções de controle existentes na bacia do Paraná 3.....	13
Figura 03: Localização das seções de controle existentes na bacia do Paraná 3.....	15
Figura 04: Área Estratégica de Gestão BP3-01 com a Seção de Controle do Arroio Guaçu e demais corpos d'água.....	16
Figura 05: Área Estratégica de Gestão BP3-03 com a Seção de Controle do Rio São Francisco Falso e demais corpos d'água.....	17
Figura 06: Municípios da Bacia do Paraná 3.....	21
Figura 07: Municípios da Bacia do Paraná 3, mostrando as Áreas Estratégicas de Gestão.....	22
Figura 08: Municípios da Bacia do Paraná 3, divididos pelas Áreas Estratégicas de Gestão.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Estações Fluviométricas e de Monitoramento da Bacia do Paraná 3.....	12
Tabela 02: Área das bacias de captação das seções de controle na bacia do Paraná 3.....	13
Tabela 03: Área das bacias de captação das seções de controle comparadas com as áreas estratégicas de gestão, na bacia do Paraná 3.....	14
Tabela 04: Estimativa da área total e por área estratégica de gestão (sub-bacias) dos municípios da BP3.....	24
Tabela 05: Estimativa da área urbana total e por área estratégica de gestão (sub-bacias) dos municípios da BP3.....	25
Tabela 06: Estimativa da população total dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.....	26
Tabela 07: Estimativa da população urbana dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.....	27
Tabela 08: Estimativa da população rural dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.....	28

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado *Regionalização (Produto 2)*, é parte dos estudos para elaboração do *Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3*, executado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), por meio do *Termo de Compromisso N° JD/JE/014/09*, celebrado entre a UNIOESTE e ITAIPU BINACIONAL, para suporte do Termo de Cooperação firmado entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Saneamento (SUDERHSA), atual Instituto das Águas do Paraná (Aguasparaná) e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraná 3.

## **RESUMO EXECUTIVO**

O presente relatório abrange os estudos de diagnóstico das Características Gerais da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 e é constituído das seguintes partes:

- (1) Divisão da bacia em sub-bacias homogêneas e sua inter-relação com o reservatório da ITAIPU Binacional;
- (2) Definição das seções de controle existentes e cenários de proposição de novas seções;
- (3) Levantamento das áreas e populações por seção de controle.

# **REGIONALIZAÇÃO**

## **(Produto 2)**

### **1.1 INTRODUÇÃO**

A bacia do Paraná 3 está localizada na mesorregião Oeste do Paraná, entre as latitudes 24° 01' S e 25° 35' S e as longitudes 53° 26' O e 54° 37' O e se estende em áreas dos municípios de Cascavel, Céu Azul, Diamante do Oeste, Entre Rios do Oeste, Foz do Iguaçu, Guaíra, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Matelândia, Medianeira, Mercedes, Missal, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Ramilândia, Santa Helena, Santa Teresa do Oeste, Santa Teresinha de Itaipu, São José das Palmeiras, São Miguel do Iguaçu, São Pedro do Iguaçu, Terra Roxa, Toledo, Tupãssi e Vera Cruz do Oeste, perfazendo 28 municípios.

Nesta bacia, foram estabelecidas três áreas estratégicas de gestão, seguindo critérios que visam a otimização das atividades de gestão, de forma a saber: BP3-1, BP3-2 e BP3-3, conforme critérios estabelecidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e de acordo com os dados discutidos na sequência.

## **1.2 DIVISÃO DA BACIA EM SUB-BACIAS HOMOGÊNEAS E SUA INTERRELAÇÃO COM O RESERVATÓRIO DA ITAIPU BINACIONAL**

### **Equipe:**

#### **Professores:**

Armin Feiden (coord.)  
Adriana Maria de Grandi  
Edleusa Pereira Seidel  
Nardel Luiz Soares da Silva  
Pedro Celso Soares da Silva  
Wilson João Zonin

#### **Bolsistas:**

Alexandre Rodrigo Cerny  
Anderson Maikon Zimmermann  
Jheison Thiago Reis  
Nairo Eduardo Hepp  
Jucinei Fernando Frandaloso

### **1.2.1 REGIONALIZAÇÃO**

O conhecimento da disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica é fundamental para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos da mesma. É uma exigência legal a partir da implantação do Plano Nacional de Recursos Hídricos e do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Para avaliar essa disponibilidade, deve-se avaliar os recursos hídricos através de uma rede de estações fluviométricas para que seja possível quantificar os volumes e vazões existentes ao longo dos meses e anos. Porém, o estabelecimento de uma rede hidrométrica que atenda toda a região e possua uma cobertura global em toda a região hidrográfica tem um custo elevado e nem sempre é viável. Assim, a separação da bacia em regiões homogêneas que possam ser monitoradas de forma parcial, mas representativa, é uma solução interessante e viável, para que as regiões carentes de dados possam ter seus valores estimados a partir de dados obtidos em regiões similares.

A regionalização vem auxiliar na compreensão do cenário e com o uso da abordagem regional na análise, é possível entender o comportamento da região mesmo com

menor quantidade de dados hidrológicos. A regionalização permite utilizar de forma mais eficiente os dados hidrológicos existentes e determinar as medidas básicas de gestão necessárias para um bom uso dos recursos hídricos.

A regionalização consiste no uso de métodos e ferramentas que permitem relacionar e correlacionar as informações existentes, de forma a obter estimativas de variáveis relacionadas aos recursos hídricos e que possa ser utilizadas em áreas sem informações ou com informações incompletas.

A avaliação da disponibilidade hídrica consiste em quantificar e qualificar as águas que estão disponíveis para uso humano. Esta disponibilidade é afetada pelos tipos de usos, consuntivos ou não consuntivos, que podem demandar mais ou menos o consumo deste recurso fundamental.

Pode-se avaliar a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica pela vazão média, cuja estimativa permite uma avaliação dos limites do uso da água na bacia, para diversos usos e finalidades.

## **1.2.2 ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO**

O Plano Estadual de Recursos Hídricos propôs, para a definição da regionalização da gestão dos recursos hídricos e para otimizar o monitoramento dos mesmos, o conceito de Áreas Estratégicas de Gestão (AEG). Segundo o PLERH, as AEG representam áreas estratégicas, dentro da divisão hidrográfica, com o objetivo de: (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão; (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no PLERH, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos; (iii) servir como elemento de entrada ('moldes') para os recortes territoriais dos planos de bacia; e, (iv) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nessas sub-bacias.

### **1.2.2.1 Elementos Condicionantes para Definição das Áreas Estratégicas de Gestão**

Para a regionalização e definição das áreas estratégicas de gestão, os elementos condicionantes considerados foram:

#### **1.2.2.1.1 Mananciais de Abastecimento Público**

A localização de captações relevantes para abastecimento público foi o primeiro e principal elemento considerado para a determinação das Áreas Estratégicas de Gestão. Considerando que o abastecimento público para consumo humano é um uso fundamental dos recursos hídricos, a sua influência foi fundamental para a definição das AEG.

#### **1.2.2.1.2 Aquíferos**

A presença de aquíferos e a sua importância regional, sua disponibilidade hídrica, bem como sua vulnerabilidade e necessidades de controle foi outro importante elemento considerado.

#### **1.2.2.1.3 Indústrias**

A localização das indústrias e aglomerações industriais foi outro elemento importante para a definição das AEG, visto que as indústrias são grandes consumidoras de água e potenciais poluidoras.

#### **1.2.2.1.4 Usinas Hidrelétricas**

A localização de usinas hidrelétricas e de barragens é outro elemento importante para a definição das Áreas Estratégicas de Gestão.

#### **1.2.2.1.5 Demandas por Abastecimento Público**

Os pontos de captação foram obtidos por meio do Cadastro de Outorga da SUDERHSA, atual Instituto das Águas do Paraná; a densidade rural do PRDE (Plano Regional de Desenvolvimento); e, a demanda da população urbana foi elaborada por meio do cruzamento entre a população e as estimativas de consumo per capita realizadas pelo IBGE. Para a definição das Áreas Estratégicas de Gestão, foram consideradas as cidades pólo, bem como as maiores aglomerações urbanas, que demandam um maior consumo para abastecimento de água.

#### **1.2.2.1.6 Estações de Monitoramento Existentes**

Para a delimitação das Áreas Estratégicas de Gestão, foram consideradas as estações de fluviometria e sedimentometria já existentes na região. No caso, foram consideradas: (i) a estação de Guaíra (cód. 64843000), localizada no Rio Paraná, de responsabilidade da ANA; (ii) a estação de Novo Três Passos (cód. 64849000), localizada no Arroio Guaçu, de responsabilidade da ANA; (iii) a estação de São Francisco Verdadeiro (cód. 64875500), localizada no Rio São Francisco Verdadeiro, de responsabilidade da ITAIPU Binacional; (iv) a estação da UHE Itaipu (cód. 64918979), localizada no Rio Paraná, de responsabilidade da ITAIPU Binacional; (v) a estação de São Francisco Falso (cód. 64892500), localizada no Rio São Francisco Falso, de responsabilidade da ITAIPU Binacional. Os dados das estações estão sintetizados na tabela 01.

### 1.2.2.1.7 Síntese dos Condicionantes

Com o cruzamento das informações condicionantes, acima descritas, no PLERH foram propostas três áreas de gestão para a bacia do Paraná 3: a BP3-01, a BP3-02 e a BP3-3 (figura 01). Neste estudo, até o momento, não foram identificados elementos que pudessem sugerir outra divisão, visto que a divisão proposta atende plenamente as necessidades de gestão dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3.

**Figura 01: Localização das Áreas Estratégicas de Gestão na Bacia do Paraná 3.**



### **1.2.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. LEOPOLD, L.B. A view of the river. Cambridge: Harvard University Press. 1994.
2. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 1.2 - Parte D - Avaliação das Disponibilidades Hídricas, Eventos Críticos e Monitoramento do Uso de Recursos Hídricos - Revisão Final. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 175p.
3. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.1 - Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.
4. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.5 – Cenários Alternativos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 78p.

## **1.3 DEFINIÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE EXISTENTES E CENÁRIOS DE PROPOSIÇÃO DE NOVAS SEÇÕES**

**Equipe:**  
**Professores:**

Nardel Luiz Soares da Silva(coord.)  
Adriana Maria de Grandi  
Armin Feiden  
Edleusa Pereira Seidel  
Pedro Celso Soares da Silva  
Wilson João Zonin

**Bolsistas:**  
Alexandre Rodrigo Cerny  
Anderson Maikon Zimmermann  
Jheison Thiago Reis  
Nairo Eduardo Hepp  
Jucinei Fernando Frandaloso

### **1.3.1 BACIAS HIDROGRÁFICAS**

Pode-se definir bacias hidrográficas como áreas nas quais a água drena para um único ponto de saída. Todos os corpos d'água que nascem em uma bacia deságuam para a seção de controle ou exutório da bacia. Assim, consiste de uma área que drena a água, a partir de limites geográficos conhecidos como divisores de água, para a seção de controle.

Em geral as bacias hidrográficas fazem parte de outras bacias de maior porte e assim sucessivamente, até as grandes bacias que drenam as águas para o mar. Por isso, a adoção de termos como sub-bacia hidrográfica e microbacia é mais apropriada em alguns casos, embora os critérios de definição são imprecisos quando baseados apenas no tamanho.

Em uma bacia hidrográfica temos presentes os seguintes elementos fisiográficos: (1) divisores de água: que são linhas que representam os limites da bacia, determinando o sentido de fluxo da rede de drenagem; (2) seção de controle: local por onde toda a água captada da bacia é drenada; (3) rede de drenagem: constitui-se na soma de todos os canais

de escoamento, como sangas, córregos, rios presentes na bacia. Temos nas bacias canais que são permanentes ou perenes, cujo fluxo permanece ativo todo o ano. E temos também canais intermitentes que permanecem apenas nos períodos após as precipitações.

A rede de drenagem é extremamente importante para caracterização e manejo de bacias hidrográficas, determinando sua capacidade de produção de água, as características do escoamento superficial e o potencial de produção e transporte de sedimentos. Observa-se que estas 3 propriedades hidrológicas são de grande importância para o manejo da bacia, especialmente no contexto ambiental e são diretamente influenciadas pelas características da rede de drenagem.

Também o formato da bacia hidrográfica é importante. Temos dois formatos básicos nas bacias hidrográficas. Algumas tendem a ser circulares ou elípticas e outras alongadas. As primeiras têm tendência de promover maior concentração da precipitação num trecho menor do canal principal da bacia, promovendo vazões maiores e adiantadas, relativamente às bacias alongadas, que produzem maior distribuição da chuva ao longo do canal principal, amenizando, portanto, as vazões e retardando a vazão máxima.

A cobertura vegetal e o tipo de solo são importantes para definir o comportamento da água dentro da bacia hidrográfica. O tipo de cobertura vegetal vai exercer uma influência na evapotranspiração e na capacidade de retenção da água da chuva. Igualmente, os diferentes tipos de solo, afetam os processos de infiltração de água e nas características do escoamento superficial e transporte de sedimentos causado pelas enxurradas.

### **1.3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS**

Como elementos para caracterização das bacias hidrográficas temos:

#### **1.3.2.1 Divisores de Água**

Os divisores de águas delimitam as bacias hidrográficas. O divisor de água é a linha que une os pontos mais elevados do terreno e vai determinar para onde as águas escoam.

#### **1.3.2.2 Área da Bacia Hidrográfica**

É a área limitada pelos divisores de água, conduzindo à seção de controle. É o elemento mais importante no estudo das bacias hidrográficas e é importante para a quantificação de muitos dos parâmetros e grandezas hidrológicas.

### **1.3.2.3 Seção de Controle**

É a área de deságue da bacia hidrográfica, por onde todo o fluxo de água passa para sair da bacia considerada.

### **1.3.2.4 Rede de Drenagem**

Os tipos e distribuição da rede de drenagem vão definir o comportamento de escoamento da bacia.

### **1.3.2.5 Solos da Bacia Hidrográfica**

O tipo e o uso do solo são fatores importantes para caracterizar a velocidade e a forma de escoamento da precipitação na bacia. Assim, temos bacias que são mais susceptíveis a problemas de erosão do que outras, em função do tipo de solo ou do seu uso.

### **1.3.2.6 Vegetação**

Bacias hidrográficas cobertas por vegetação densa são menos susceptíveis a problemas que bacias com solos desprotegidos e sem cobertura vegetal. A vegetação desempenha um papel importante no comportamento da água em uma bacia hidrográfica.

## **1.3.3 ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS**

Uma estação fluviométrica representa uma seção de controle, que é a seção transversal de um curso d'água na qual se procura estabelecer uma relação entre as vazões que passam por esta seção e os níveis de água observados. A estação é definida, fisicamente, por uma escala fluviométrica ou régua limnimétrica, uma seção de medição e marcos de concreto para o controle de cota baseado em referências de nível. O nível do curso d'água deve ser observado diariamente na régua e registrado.

As estações fluviométricas devem permitir o estabelecimento de correlações bem definidas, relacionando os níveis de água e as vazões e, por outro lado, propiciar condições favoráveis às medições de vazão, baseadas nos seguintes requisitos: (1) localização em trecho mais ou menos retilíneo do rio, com margens bem definidas e livres de pontos singulares que possam perturbar sensivelmente o escoamento; (2) seção transversal simétrica e com taludes acentuados; (3) velocidades regularmente distribuídas.

Atendidas estas condições, as estações fluviométricas tornam-se importantes geradoras de dados que vão servir de apoio para as decisões de gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

### 1.3.4 SEÇÕES DE CONTROLE EXISTENTES

Na bacia do Paraná 3 temos 5 estações fluviométricas e de monitoramento, duas delas no Rio Paraná e três localizadas dentro da bacia, conforme a tabela 1.

**Tabela 01: Estações Fluviométricas e de Monitoramento da Bacia do Paraná 3.**

Área EG	Superf. da AEG	Código ANA	Nome da Estação	Curso de Água	Entidade Resp.	Área- km <sup>2</sup>	Coordenadas	Altitude
PR3.01	2.986,70	64843000	Guaira	Rio Paraná	ANA	802.150	-24°04'00" -54°15'00"	218
PR3.01	2.986,70	64849000	Novo Três Passos	Arroio Guaçu	ANA	856	-24°25'59" -54°04'00"	254
PR3.02	1.335,00	64875500	SF Verdadeiro	SF Verdadeiro	Itaipu	1.456	-24°49'00" -54°06'00"	235
PR3.03	3.657,70	64892500	SF Falso	Rio SF Falso	Itaipu	551	-24°57'36" -54°10'30"	230
PR3.03	3.657,70	64918979	UHE Itaipu	Rio Paraná	Itaipu	822.000	-25°24'00" -54°35'00"	-

Fonte: PLERH, 2010.

A figura 1 ilustra a localização destas seções, no Arroio Guaçu, no rio São Francisco Verdadeiro e no rio São Francisco Falso. A localização das seções de controle existentes é bem estratégica, abrangendo a bacia do Arroio Guaçu, a mais importante da BP3-01, o Rio São Francisco Verdadeiro, na BP3-02 e o Rio São Francisco Falso, na BP3-03.

No caso da BP3-01, a área captada e monitorada na seção de controle é de 856, 22 km<sup>2</sup>, conforme pode ser visto na tabela 2. Considerando que a área total da BP3-01 é de 3.009,12 km<sup>2</sup>, temos que a seção de controle consegue avaliar 28,45% da BP3-01. Apesar de não ser um valor muito alto, ele é representativo, visto que as características gerais desta área estratégica de gestão são uniformes e se comportam de uma maneira homogênea.

**Figura 02: Localização das seções de controle existentes na bacia do Paraná 3.**



**Tabela 02: Área das bacias de captação das seções de controle na bacia do Paraná 3.**

Pontos	Seção de Controle	Rio/Arroio	Coordenadas Geográficas	Área da Bacia da Seção de Controle (km <sup>2</sup> )	Área Estratégica de Gestão
1	Novo Três Passos	Arroio Guaçu	-24°25'59" -54°04'00"	856,22	BP3-01
2	SF Verdadeiro	Rio SF Verdadeiro	-24°49'00" -54°06'00"	1.455,71	BP3-02
3	SF Falso	Rio SF Falso	-24°57'36" -54°10'30"	550,54	BP3-03

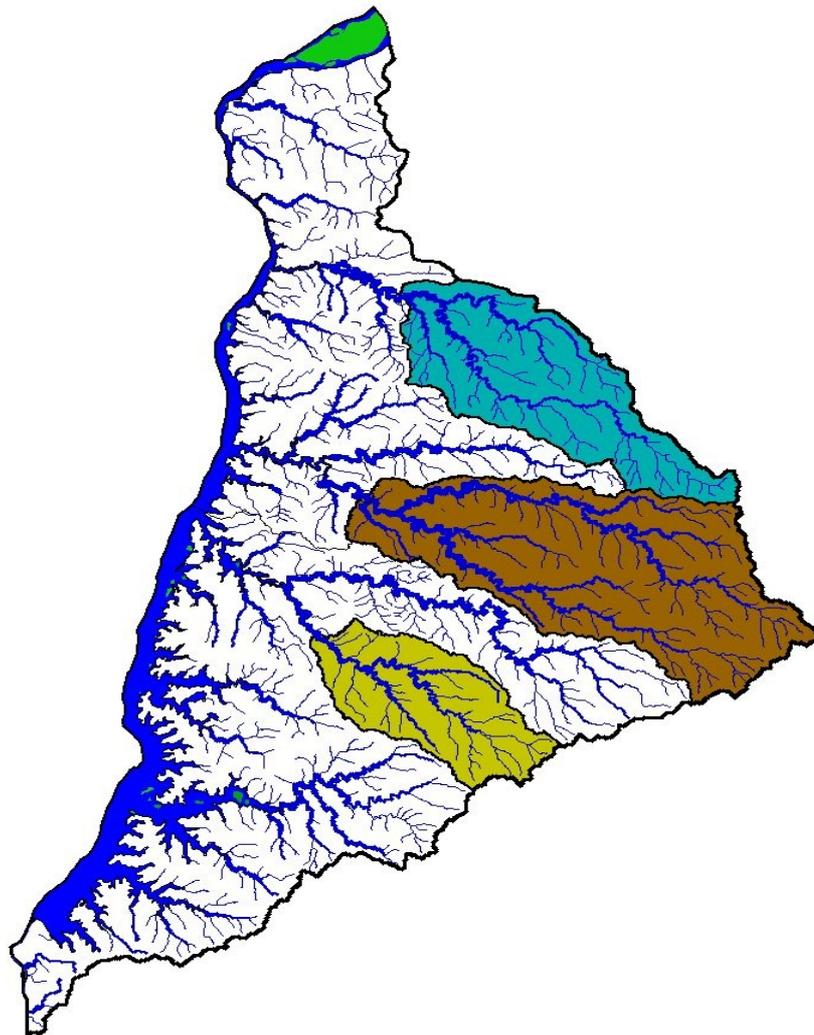
Já para a BP3-02, a seção de controle avalia a totalidade da área estratégica de gestão, pois a seção de controle está situada exatamente abaixo da BP3-02, conforme pode ser visto na figura 3. Assim, esta importante área de gestão, que tem Toledo e Cascavel como importantes municípios contribuintes, tem 100% de sua área avaliada pela seção de controle. Assim, todos os dados importantes deste área são avaliados e podem contribuir de fato com o planejamento do uso dos seus recurso hídricos.

**Tabela 03: Área das bacias de captação das seções de controle comparadas com as áreas estratégicas de gestão, na bacia do Paraná 3.**

AEG	Área Total da AEG (km <sup>2</sup> )	Bacia da Seção de Controle (km <sup>2</sup> )	% da AEG
BP3-01	3.009,12	856,22	28,45
BP3-02	1.455,71	1.455,71	100,00
BP3-03	7.984,60	550,54	35,85

Já a BP3-03, cuja área é a maior da BP3 e possui 7.984,60 km<sup>2</sup>, a seção de controle avalia uma área de 550, 54 km<sup>2</sup>, ou seja, 35,85%. Mesmo considerando que esta área é a mais extensa, pode-se verificar que sua representatividade é semelhante e até um pouco maior do que ocorre com a BP3-01. Ambas avaliam cerca de um terço das águas contribuintes das respectivas áreas estratégicas de gestão.

**Figura 03: Localização das seções de controle existentes na bacia do Paraná 3.**



### **1.3.5 CENÁRIOS DE PROPOSIÇÃO DE NOVAS SEÇÃO**

Nas atuais condições de uso dos recursos hídricos, entende-se que estas seções de controle sejam suficientes para iniciar o processo de gestão dos recurso hídricos. Mas para o futuro, a medida que o uso das águas se intensifique, pode-se configurar cenários onde a adoção de novas seções, seja estratégica. Mas num primeiro momento apenas para a BP3-01 e BP3-03, já que a BP3-02 já tem 100% de sua área captada sendo avaliada pela seção de controle do Rio São Francisco Verdadeiro.

Assim, na BP3-01, pode-se prever no futuro a necessidade de monitorar as bacias dos Rios Taturi e do Rio Marreco, cuja bacias são as mais importantes e situada em áreas onde a pressão de uso dos recursos hídricos pode se intensificar. E dependendo das circunstâncias de crescimento da suinocultura, a bacia do Arroio Fundo, que representa a





### 1.3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAPTISTA, M.B.; COELHO, M.M.L.P. & CIRILO, J.A. Hidráulica Aplicada. Porto Alegre. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 609 p. 2001.
2. FERNANDEZ, O. V. Q. (2009) Relações preliminares da geometria hidráulica regional para rios das regiões Oeste e Sudoeste do estado do Paraná. Revista Geographia, 11 (22): 89-103.
3. FERNANDEZ, O.V.Q.; REBELATTO, G.; SANDER, C. (2001) Análise quantitativa de seções transversais em canais fluviais. Revista Brasileira de Geomorfologia, 2: 85- 92.
4. LEOPOLD, L.B. (1994) A view of the river. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
5. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 1.2 - Parte D - Avaliação das Disponibilidades Hídricas, Eventos Críticos e Monitoramento do Uso de Recursos Hídricos - Revisão Final. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 175p.
6. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.1 - Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.
7. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.5 – Cenários Alternativos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 78p.
8. WILLIAMS, G.P. (1978) Bank-full discharge of rivers. Water Resources Research, 14 (6): 1141-1153.

## 1.4 LEVANTAMENTO DAS ÁREAS E POPULAÇÕES POR SEÇÃO DE CONTROLE

### **Equipe:**

### **Professores:**

Armin Feiden (coord.)  
Adriana Maria de Grandi  
Edleusa Pereira Seidel  
Nardel Luiz Soares da Silva  
Pedro Celso Soares da Silva  
Wilson João Zonin

### **Bolsistas:**

Alexandre Rodrigo Cerny  
Anderson Maikon Zimmermann  
Jheison Thiago Reis  
Nairo Eduardo Hepp  
Jucinei Fernando Frandaloso

A abordagem da gestão por bacias depara-se com a problemática de que os dados gerados nas unidades federadas, como os estados e municípios, nem sempre coincidem com os limites naturais das bacias hidrográficas. Assim, é necessário o levantamento das áreas das bacias e seções de controle e a sua respectiva população. É o que se busca obter neste tópico.

### 1.4.1 MUNICÍPIOS DA BP3

A bacia do Paraná 3 abrange 28 municípios, a saber:

- (1) Cascavel ;
- (2) Céu Azul;
- (3) Diamante do Oeste;
- (4) Entre Rios do Oeste;
- (5) Foz do Iguaçu;
- (6) Guaíra;
- (7) Itaipulândia;

- (8) Mal. Cdo. Rondon;
- (9) Maripá;
- (10) Matelândia;
- (11) Medianeira;
- (12) Mercedes;
- (13) Missal;
- (14) Nova Santa Rosa;
- (15) Ouro Verde do Oeste;
- (16) Pato Bragado;
- (17) Quatro Pontes ;
- (18) Ramilândia;
- (19) Santa Helena;
- (20) Santa Tereza do Oeste;
- (21) Santa Terezinha de Itaipu;
- (22) São José das Palmeiras;
- (23) São Miguel do Iguaçu;
- (24) São Pedro do Iguaçu;
- (25) Terra Roxa;
- (26) Toledo;
- (27) Tupãssi ;
- (28) Vera Cruz do Oeste;

Na figura 6, temos a localização dos municípios na Bacia do Paraná 3, da forma como estão situados na região oeste do Paraná.

E na figura 7, temos os mesmos municípios, com a sobreposição da localização das áreas estratégicas de gestão, ou sub-bacias. Fica evidente o descompasso entre a divisão administrativa e a divisão natural da microbacias.

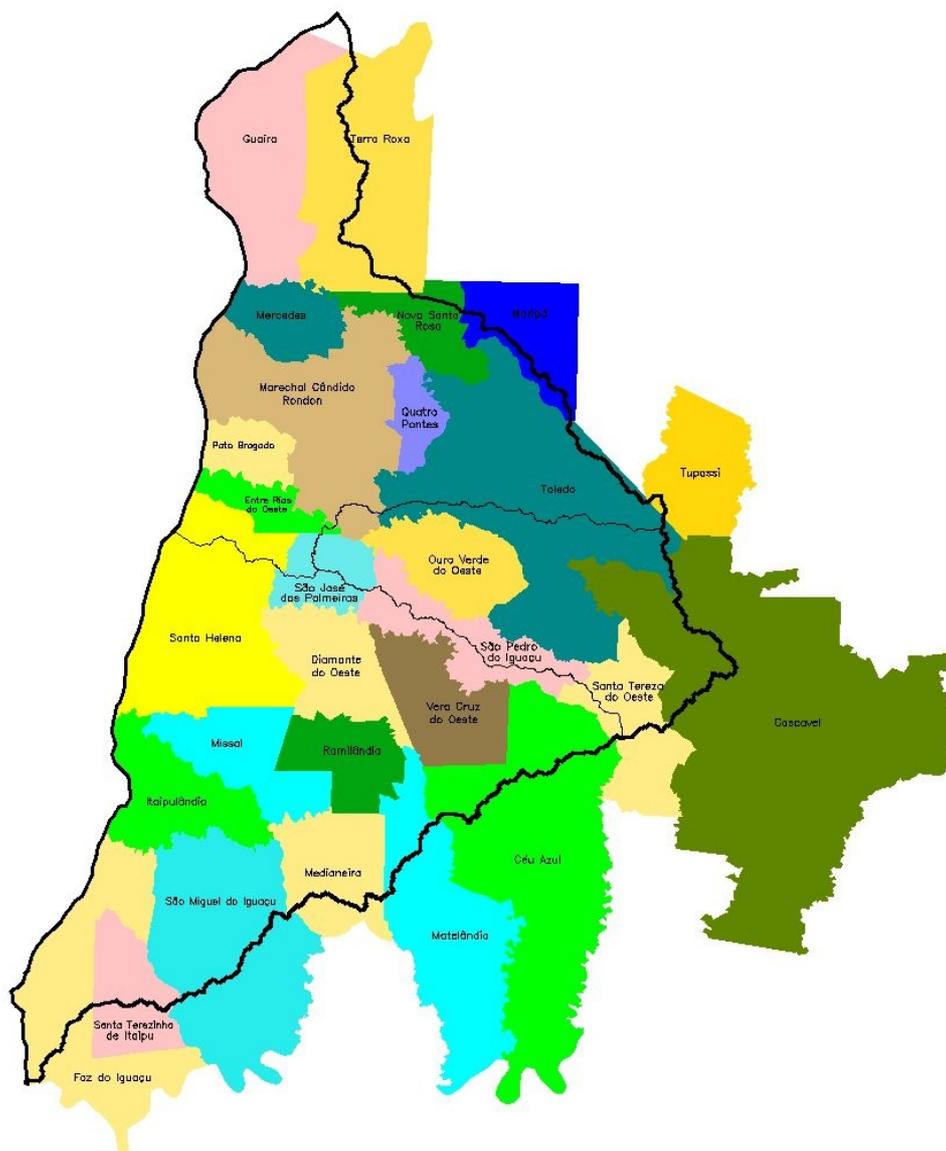
Na figura 8, apresentam-se os municípios divididos pelas áreas estratégicas de gestão, resultando em uma profusão de áreas menores, pertencentes aos municípios em cada uma das AEGs. Assim, pode-se quantificar a distribuição da população municipal em cada uma das AEGs que constam da tabela 4. O mesmo procedimento foi efetuado posteriormente, com as áreas urbanas e rurais de cada município, resultando nos dados das tabelas 5 a 8.

**Figura 06: Municípios da Bacia do Paraná 3.**

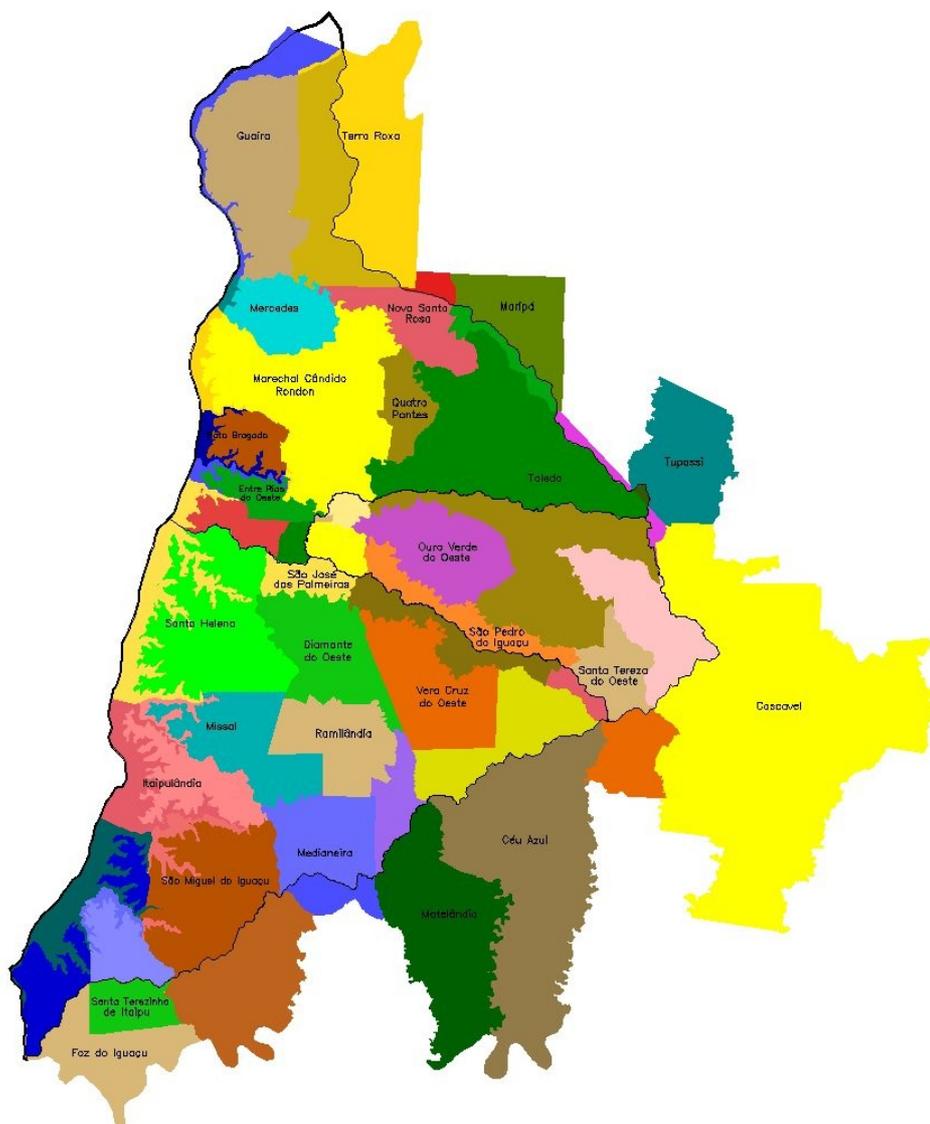


Desta forma, com os dados das populações de cada AEG, pode-se estimar a população das seções de controle e a partir destas analisar o uso eficiente dos recursos hídricos em cada uma delas.

**Figura 07: Municípios da Bacia do Paraná 3, mostrando as Áreas Estratégicas de Gestão.**



**Figura 08: Municípios da Bacia do Paraná 3, divididos pelas Áreas Estratégicas de Gestão.**



**Tabela 04: Estimativa da área total e por área estratégica de gestão (sub-bacias) dos municípios da BP3.**

MUNICÍPIOS DA BP3	ÁREA (km <sup>2</sup> )					FORA DA BP3
	TOTAL	BP3	BP3-1	BP3-2	BP3-3	
Cascavel	2.105	273		273		1.832
Céu Azul	1.182	279			279	903
Diamante D'Oeste	310	310			310	
Entre Rios do Oeste	122	102	99	3		20
Foz do Iguaçu	618	207		0	207	411
Guaira	561	465	465	0		96
Itaipulândia	337	199		0	199	138
Marechal Cândido Rondon	749	711	679	32		38
Maripá	284	58	58			226
Matelândia	641	108			108	533
Medianeira	329	248			248	81
Mercedes	201	191	191		0	10
Missal	320	295			295	25
Nova Santa Rosa	205	179	179			26
Ouro Verde do Oeste	294	294		294		
Pato Bragado	136	107	107			29
Quatro Pontes	115	115	115			
Ramilândia	237	237			237	
Santa Helena	759	575	87		488	184
Santa Tereza do Oeste	328	177		143	34	151
Santa Terezinha de Itaipu	260	131			131	129
São José das Palmeiras	183	183	33	68	82	
São Miguel do Iguaçu	852	415			415	437
São Pedro do Iguaçu	309	309		154	155	
Terra Roxa	802	325	325			477
Toledo	1.199	1.162	674	488		37
Tupãssi	312	5	5			307
Vera Cruz do Oeste	327	327			327	
<b>TOTAL</b>	<b>14.077</b>	<b>7.990</b>	3.015	1.455	3.520	<b>6.087</b>

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009), PARANÁCIDADE (2006) e imagens CBERS-2B-HRC do INPE (2008).

**Tabela 05: Estimativa da área urbana total e por área estratégica de gestão (sub-bacias) dos municípios da BP3.**

MUNICÍPIOS DA BP3	ÁREA (km <sup>2</sup> )					
	TOTAL	BP3	BP3-1	BP3-2	BP3-3	FORA DA BP3
Cascavel	84,45	27,23		27,23		57,22
Céu Azul	3,49	3,10			3,10	0,39
Diamante D'Oeste	0,86	0,86			0,86	
Entre Rios do Oeste	1,68	1,68	1,68			
Foz do Iguaçu	65,82	60,71			60,71	5,11
Guaíra	11,15	11,15	11,15			
Itaipulândia	2,48	2,48			2,48	
Marechal Cândido Rondon	19,26	19,26	19,24	0,02		
Maripá	3,22	0,53	0,53			2,69
Matelândia	3,98	3,24			3,24	0,74
Medianeira	11,30	9,38			9,38	1,92
Mercedes	1,89	1,89	1,89			
Missal	2,59	2,59			2,59	
Nova Santa Rosa	4,14	3,84	3,84			0,30
Ouro Verde do Oeste	1,23	1,23		1,23		
Pato Bragado	1,61	1,61	1,61			
Quatro Pontes	1,31	1,31	1,31			
Ramilândia	0,58	0,58			0,58	
Santa Helena	8,21	8,21	0,58		7,63	
Santa Tereza do Oeste	2,42	0,89		0,73	0,16	1,53
Santa Terezinha de Itaipu	6,18	6,18			6,18	
São José das Palmeiras	0,65	0,65		0,53	0,12	
São Miguel do Iguaçu	6,33	5,31			5,31	1,02
São Pedro do Iguaçu	1,65	1,65		0,77	0,88	
Terra Roxa	4,72	3,06	3,06			1,66
Toledo	38,79	38,51	18,81	19,69		0,29
Tupãssi	3,02	0,00				3,02
Vera Cruz do Oeste	2,34	2,34			2,34	
<b>TOTAL</b>	<b>295,34</b>	<b>219,48</b>	<b>63,71</b>	<b>50,21</b>	<b>105,56</b>	<b>75,89</b>

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009), PARANÁCIDADE (2006) e imagens CBERS-2B-HRC do INPE (2008).

**Tabela 06: Estimativa da população total dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.**

MUNICÍPIOS DA BP3	POPULAÇÃO TOTAL				FORA DA BP3
	BP3	BP3-01	BP3-02	BP3-03	
Cascavel	<b>89.028</b>		89.028		197.144
Céu Azul	<b>9.692</b>			9.692	1.340
Diamante D'Oeste	<b>5.027</b>			5.027	
Entre Rios do Oeste	<b>3.922</b>	3.884	38		
Foz do Iguaçu	<b>235.384</b>			235.384	20.697
Guaira	<b>30.669</b>	30.669			
Itaipulândia	<b>9.027</b>			9.027	
Marechal Cândido Rondon	<b>46.799</b>	46.404	395		
Maripá	<b>1.034</b>	1.034			4.657
Matelândia	<b>10.805</b>			10.805	5.272
Medianeira	<b>34.373</b>			34.373	7.457
Mercedes	<b>5.046</b>	5.046			
Missal	<b>10.474</b>			10.474	
Nova Santa Rosa	<b>6.944</b>	6.944			681
Ouro Verde do Oeste	<b>5.690</b>		5.690		
Pato Bragado	<b>4.823</b>	4.823			
Quatro Pontes	<b>3.804</b>	3.804			
Ramilândia	<b>4.134</b>			4.134	
Santa Helena	<b>23.425</b>	2.541		20.884	
Santa Tereza do Oeste	<b>4.202</b>		3.431	771	6.140
Santa Terezinha de Itaipu	<b>19.901</b>			19.901	933
São José das Palmeiras	<b>3.831</b>	257	2.492	1.082	
São Miguel do Iguaçu	<b>19.278</b>			19.278	6.477
São Pedro do Iguaçu	<b>6.492</b>		3.107	3.385	
Terra Roxa	<b>9.899</b>	9.899			6.864
Toledo	<b>118.194</b>	58.760	59.434		1.160
Tupãssi	<b>28</b>	28			7.969
Vera Cruz do Oeste	<b>8.973</b>			8.973	
<b>TOTAL</b>	<b>730.898</b>	<b>174.093</b>	<b>163.615</b>	<b>393.190</b>	<b>266.791</b>

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009), PARANÁCIDADE (2006) e imagens CBERS-HRC do INPE (2009) e população a partir de IBGE (2010).

**Tabela 07: Estimativa da população urbana dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.**

MUNICÍPIOS DA BP3	POPULAÇÃO URBANA				FORA DA BP3
	BP3	BP3-01	BP3-02	BP3-03	
Cascavel	<b>87.062</b>		87.062		182.947
Céu Azul	<b>7.450</b>			7.450	937
Diamante D'Oeste	<b>2.561</b>			2.561	
Entre Rios do Oeste	<b>2.641</b>	2.641			
Foz do Iguaçu	<b>234.234</b>			234.234	19.716
Guaíra	<b>28.176</b>	28.176			
Itaipulândia	<b>4.742</b>			4.742	
Marechal Cândido Rondon	<b>39.134</b>	39.093	41		
Maripá	<b>538</b>	538			2.729
Matelândia	<b>9.453</b>			9.453	2.159
Medianeira	<b>31.048</b>			31.048	6.355
Mercedes	<b>2.439</b>	2.439			
Missal	<b>5.420</b>			5.420	
Nova Santa Rosa	<b>4.930</b>	4.930			385
Ouro Verde do Oeste	<b>4.040</b>		4.040		
Pato Bragado	<b>2.991</b>	2.991			
Quatro Pontes	<b>2.436</b>	2.436			
Ramilândia	<b>2.043</b>			2.043	
Santa Helena	<b>12.596</b>	890		11.706	
Santa Tereza do Oeste	<b>2.956</b>		2.425	531	5.082
Santa Terezinha de Itaipu	<b>18.832</b>			18.832	
São José das Palmeiras	<b>2.412</b>		1.967	445	
São Miguel do Iguaçu	<b>13.821</b>			13.821	2.655
São Pedro do Iguaçu	<b>4.056</b>		1.893	2.163	
Terra Roxa	<b>8.300</b>	8.300			4.502
Toledo	<b>107.477</b>	52.510	54.967		810
Tupãssi	<b>0</b>				6.286
Vera Cruz do Oeste	<b>6.863</b>			6.863	
<b>TOTAL</b>	<b>648.651</b>	<b>144.944</b>	<b>152.395</b>	<b>351.312</b>	<b>234.563</b>

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009), PARANÁCIDADE (2006) e imagens CBERS-HRC do INPE (2009) e população a partir de IBGE (2010).

**Tabela 08: Estimativa da população rural dos municípios da BP3 e por área estratégica de gestão (sub-bacias) – 2010.**

MUNICÍPIOS DA BP3	POPULAÇÃO RURAL				FORA DA BP3
	BP3	BP3-01	BP3-02	BP3-03	
Cascavel	1.966		1.966		14.197
Céu Azul	2.242			2.242	403
Diamante D'Oeste	2.466			2.466	
Entre Rios do Oeste	1.281	1.243	38		
Foz do Iguaçu	1.150			1.150	981
Guaira	2.493	2.493			
Itaipulândia	4.285			4.285	
Marechal Cândido Rondon	7.665	7.311	354		
Maripá	496	496			1.928
Matelândia	1.352			1.352	3.113
Medianeira	3.325			3.325	1.102
Mercedes	2.607	2.607			
Missal	5.054			5.054	
Nova Santa Rosa	2.014	2.014			296
Ouro Verde do Oeste	1.650		1.650		
Pato Bragado	1.832	1.832			
Quatro Pontes	1.368	1.368			
Ramilândia	2.091			2.091	
Santa Helena	10.829	1.651		9.178	
Santa Tereza do Oeste	1.246		1.007	239	1.058
Santa Terezinha de Itaipu	1.069			1.069	933
São José das Palmeiras	1.419	257	525	637	
São Miguel do Iguaçu	5.457			5.457	3.822
São Pedro do Iguaçu	2.436		1.214	1.222	
Terra Roxa	1.599	1.599			2.362
Toledo	10.716	6.249	4.467		350
Tupãssi	28	28			1.683
Vera Cruz do Oeste	2.110			2.110	
<b>TOTAL</b>	<b>82.246</b>	<b>29.148</b>	<b>11.221</b>	<b>41.877</b>	<b>32.228</b>

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009), PARANÁCIDADE (2006) e imagens CBERS-HRC do INPE (2009) e população a partir de IBGE (2010).

#### 1.4.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução N° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 12 de abril de 2011.
2. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 1.2 - Parte D - Avaliação das Disponibilidades Hídricas, Eventos Críticos e Monitoramento do Uso de Recursos Hídricos - Revisão Final. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 175p.
3. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.1 - Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.
4. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.5 – Cenários Alternativos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 78p.
5. INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Imagens da câmera HRC (High Resolution Camera ou Câmera Pancromática de Alta Resolução) do CBERS-2B Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (China-Brazil Earth Resources Satellite). 2009.