



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

## **DOCUMENTO SÍNTESE DO PLANO**

**(Produto 13.2)**

**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**

**DOCUMENTO SÍNTESE DO PLANO**

**(Produto 13.2)**

**(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 A BACIA DO PARANÁ 3.....	4
1.2.1 SITUAÇÃO GERAL.....	4
1.3 REGIONALIZAÇÃO.....	9
1.3.1 REGIONALIZAÇÃO.....	9
1.3.2 ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO.....	10
1.3.2.1.1 Síntese dos Condicionantes.....	10
1.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	12
1.4.1 APTIDÃO DO SOLO NA BACIA DO PARANÁ 3.....	12
1.4.2 USO ATUAL.....	13
1.4.3 EVENTUAIS CONFLITOS.....	14
1.5 DEMANDAS HÍDRICAS.....	18
1.5.1 DEMANDAS HÍDRICAS NA BP3.....	18
1.5.1.1 Distribuição das outorgas da bacia hidrográfica do Paraná 3 por tipo de uso e por tipo de manancial.....	18
1.5.1.1.1 Número de outorgas por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3.....	19
1.5.1.1.2 Vazão outorgada por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3.....	19
1.5.1.1.3 Vazão média outorgada por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3.....	20
1.5.1.1.4 Número de outorgas por tipo de manancial na bacia do Paraná 3.....	20
1.5.1.1.5 Vazão outorgada por tipo de manancial na bacia do Paraná 3.....	20
1.6 CENÁRIOS ALTERNATIVOS.....	21
1.6.1 DEMANDAS ATUAIS E FUTURAS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	21
1.6.1.1 Demandas de Atuais de Recursos Hídricos.....	21
1.6.1.2 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional.....	22
1.6.1.3 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional.....	22
1.6.1.4 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional.....	22
1.6.2 BALANÇO DISPONIBILIDADES / DEMANDAS FUTURAS.....	23
1.6.2.1 Balanço Disponibilidades/Demandas Atuais de Recursos Hídricos.....	23
1.6.2.2 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional.....	23
1.6.2.3 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional.....	24
1.6.2.4 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional.....	25
1.7 PROGRAMAS E INTERVENÇÕES NA BACIA.....	26

1.7.1 PROGRAMAS E INTERVENÇÕES NA BACIA.....	26
1.7.1.1 Propostas de Programas, Projetos e Ações.....	26
1.7.1.1.1 Programas e Ações Estruturantes.....	27
1.7.1.1.2 Programas e Ações de Apoio ao Planejamento da Gestão das Águas.....	29
1.7.1.1.3 Programas e Ações de Fortalecimento Institucional.....	30
1.7.1.1.4 Programas e Ações para Inclusão Social na Gestão das Águas.....	32
1.7.1.1.5 Programas e Ações de Educação Ambiental.....	33
1.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 01: Consumo de Água – Volume Faturado (m3).....	7
Figura 02: Consumo de Água – Unidades Residenciais Atendidas.....	8
Figura 03: Localização das Áreas Estratégicas de Gestão na Bacia do Paraná 3.....	11
Figura 04: Áreas dos Diferentes Grupos de Aptidão Agrícola na Bacia do Paraná 3, Área Estratégica de Gestão BP3-01.....	17

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado *Documento Síntese do Plano (Produto 13.2)*, 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 é o documento síntese do plano bacia e apresenta os itens mais relevantes, sendo constituído das seguintes partes:

- (1) A Bacia do Paraná 3;
- (2) Regionalização;
- (3) Uso e Ocupação do Solo;
- (4) Demandas Hídricas;
- (5) Cenários Alternativos;
- (6) Programas e Intervenções na Bacia.

# **DOCUMENTO SÍNTESE DO PLANO**

**(Produto 13.2)**

## **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.

Este relatório apresenta o documento síntese do plano de bacia, com os itens mais relevantes do mesmo.

## 1.2 A BACIA DO PARANÁ 3

### **Equipe:**

### **Professores:**

Wilson João Zonin (coord.)

Adriana Maria de Grandi

Aldi Feiden

Armin Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Nardel Luiz Soares da Silva

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.2.1 SITUAÇÃO GERAL

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.

É uma região intensamente explorada por agricultura intensiva mecanizada, com diferentes níveis de ocupação em função de condições de relevo e características locais. Possui uma agroindústria dinâmica e em expansão, mas centralizada em alguns municípios polos. Desta forma, seu crescimento tem sido heterogêneo, com municípios em fase de expansão populacional e municípios com crescimento populacional mínimo ou mesmo crescimento negativo.

E na Bacia do Paraná 3 o uso da água na é grande em função da agricultura e pecuária intensivas, de forma que seu uso e gestão são fatores estratégicos para o desenvolvimento regional.

O Plano de Bacia do Paraná 3 consiste em 18 relatórios técnicos (produtos), divididos em duas fases, Diagnóstico e o Plano de Ações.

O diagnóstico contém 11 relatórios técnicos ou produtos, a saber:

- 01: Características Gerais da Bacia;
- 02: Regionalização;
- 03-1: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Superficiais;
- 03-2: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas;
- 03-3: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas – Monitoramento;
- 04-1: Diagnóstico das Demandas Hídricas Atuais - Usos Consuntivos;
- 04-2: Diagnóstico das Demandas Hídricas Atuais - Usos não Consuntivos;
- 04-3: Diagnóstico das Demandas Hídricas Atuais - Outros Usos Indiretos;
- 05: Eventos Críticos;
- 06: Uso e Ocupação do Solo;
- 07: Avaliação do Sistema de Gestão.

Já o Plano de Ações é constituído de 7 relatórios técnicos:

- 08: Cenários Alternativos;
- 09: Programas e Intervenções na Bacia;
- 10: Estudos Adicionais;
- 11: Programas Projetos e Ações na Bacia;
- 12: Mobilização Social, que irá conter as contribuições obtidas nas consultas públicas;
- 13-1: Relatório Final de Consolidação do Plano;
- 13-2: Documento Síntese do Plano.

Resumidamente, as características gerais da bacia são:

**Clima:** O clima predominante na BP3, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, que corresponde a clima temperado chuvoso, sem a ocorrência de estação seca e moderadamente quente, com temperatura média no verão, superior a 22°C e média no inverno inferior a 18°C (AYOADE, 2010). A BP3 apresenta chuvas bem distribuídas ao

longo de todo o ano, sendo os meses de verão aqueles com precipitação superior à média mensal anual. Durante o inverno, a precipitação apresenta pequena diminuição nos totais mensais, que se encontram estatisticamente abaixo da média mensal anual. Em uma análise mensal podemos destacar que o mês com maior total de chuva ocorrido na região é outubro, seguido dos meses novembro, dezembro e janeiro. Já o mês de menor ocorrência de chuva é agosto, seguido por junho e julho.

**Hidrografia:** Os principais rios que compõem a BP3 são classificados como rios consequentes e drenam em sentido oeste, desaguando diretamente no Reservatório do lago de Itaipu. A BP3 é subdividida em 13 sub-bacias: Taturi, Chororó, Guaçu, São Francisco Verdadeiro, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Falso Braço Sul, São Vicente, Ocoí, Pinto, Passo-Cuê, Gabiroba, Dois Irmãos e Matias Almada. Dentre os principais rios destacam-se os rios São Francisco Verdadeiro que nasce em Cascavel, o Guaçu cujas nascentes se encontram em Toledo e os rios São Francisco Falso e Ocoí que nascem em Céu Azul e Matelândia, respectivamente (PARANÁ, 2010).

**Hidrogeologia:** O sistema aquífero Serra Geral (SASG) que corresponde às rochas basálticas da Formação homônima é umas das unidades aquíferas encontradas no estado do Paraná. Toda extensão da BP3 está inserida neste aquífero (Athayde, 2008). Subjacente ao Aquífero Serra Geral encontra-se o Sistema Aquífero Guarani (SAG) formado por rochas sedimentares detríticas que abarca uma área de 1.194.000 km<sup>2</sup> no Brasil e países limítrofes (ARAÚJO *et al.*, 1995).

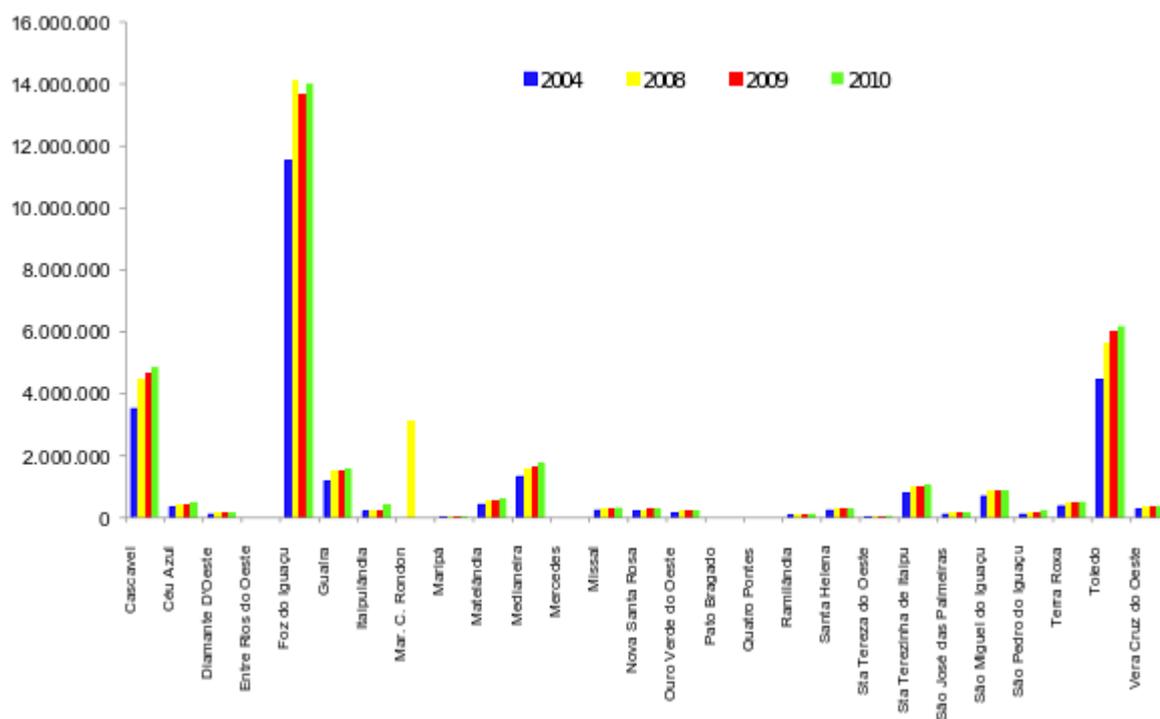
**Solos:** A BP3 apresenta áreas com ocorrência de Latossolos e Nitossolos, que são solos profundos e bem drenados com maior estabilidade e menor suscetibilidade a processos de perda de solo. Também são encontrados solos rasos em áreas de fortes declividades. Estes são setores muito suscetíveis aos processos de erosão linear e coletivo, merecendo assim maior atenção quanto às práticas conservacionistas. Na BP3 os solos são formados predominantemente a partir da alteração dos basaltos da Formação Serra Geral e, em menor proporção, a partir da alteração de arenitos da Formação Caiuá no extremo Norte da bacia (EMBRAPA, 2006).

**Vegetação:** A cobertura vegetal natural da região referente à Bacia do Paraná 3 é composta pela Floresta Estacional Semidecidual, que abrange o terceiro planalto paranaense, desde a região sudoeste, oeste e norte do Paraná, sendo que sua distribuição original abrangia 37,7% da cobertura do estado. É considerada a floresta mais ameaçada do Paraná, restando apenas 3,4% de sua cobertura inicial, e a área desflorestada é destinada

atualmente para produção agrícola. A principal característica apresentada por esta vegetação é a sua perda parcial de suas folhas, em função dos períodos climáticos, de seca e de chuva. Isto permite que a floresta pode regular seu balanço hídrico, perdendo de 20 até 50% das folhas conforme as estações. A vegetação pode apresentar diferentes estratos, sendo o arbóreo, com dossel elevado com árvores de até 40 metros, seguido de um estrato arbustivo, rico em diversidade de plantas, e o estrato herbáceo, composto por diferentes de pequeno porte, sob o qual deposita-se uma grande quantidade de serrapilheira, que é base de uma rica biodiversidade, composta de musgos, líquens, fungos e bactérias (VELOSO *et al.*, 1991).

**Crescimento populacional:** O crescimento contínuo da população urbana dos municípios da BP3 se refletiu em um aumento contínuo da demanda por água nessa região. Neste sentido, verifica-se pelas figuras 1 e 2 que o consumo de água, por volume faturado, assim como o número de unidades residenciais atendidas, foi crescente no período de 2004 a 2009.

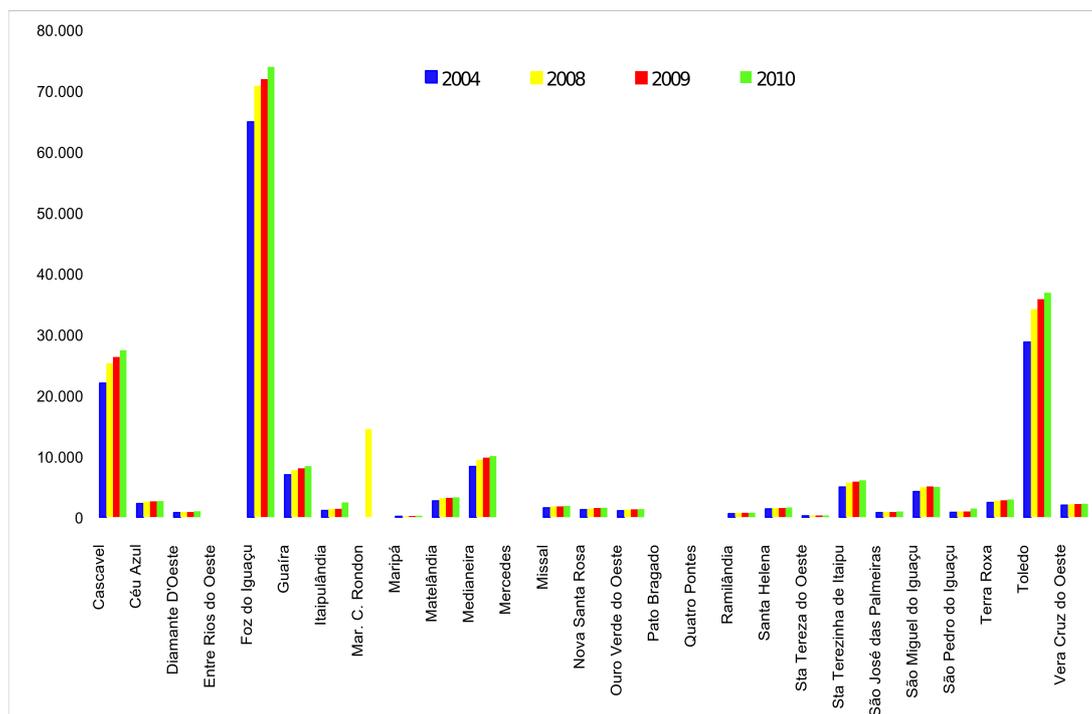
**Figura 01: Consumo de Água – Volume Faturado (m<sup>3</sup>).**



Fonte: IPARDES (2010).

Nota: Valores estimados para a área urbana dos municípios que fazem parte da BP3. Tupãssi não consta da tabela por possuir apenas uma pequena área rural na BP3.

**Figura 02: Consumo de Água – Unidades Residenciais Atendidas.**



Fonte: IPARDES (2010).

Nota: Valores estimados para a área urbana dos municípios que fazem parte da BP3. Tupãssi não consta da tabela por possuir apenas uma pequena área rural na BP3.

A grande maioria dos municípios apresentaram aumentos da urbanização no período de 1996 a 2007. Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, São Pedro do Iguaçu, São José das Palmeiras, Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Maripá, Itaipulândia e Missal foram os municípios que fizeram a transição do rural para o urbano nesse período. No ano de 2007, os municípios com maiores taxas de urbanização foram Foz do Iguaçu, Cascavel e Toledo com 99,30%, 94,20% e 89,76%, respectivamente. Esses municípios se consolidaram como os mais urbanizados na região refletindo suas posições de maiores centros populacionais e econômicos. Por outro lado, existem três municípios onde a maior parte da população reside no meio rural, ou seja, o grau de urbanização é inferior a 50%, sendo eles: Diamante do Oeste, Santa Helena e Mercedes (IBGE, 2010).

## 1.3 REGIONALIZAÇÃO

### **Equipe:**

### **Professores:**

Nardel Luiz Soares da Silva (coord.)

Adriana Maria de Grandi

Aldi Feiden

Armin Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Wilson João Zonin

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.3.1 REGIONALIZAÇÃO

O conhecimento da disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica é fundamental para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos da mesma. E 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. 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 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.

### **1.3.2 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.

Para a regionalização e definição das áreas estratégicas de gestão, os elementos condicionantes considerados foram: Mananciais de Abastecimento Público; Aquíferos; Indústrias; Usinas Hidrelétricas; Demandas por Abastecimento Público; Estações de Monitoramento Existentes.

#### **1.3.2.1.1 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 3). 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 03: Localização das Áreas Estratégicas de Gestão na Bacia do Paraná 3.**



## 1.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

### **Equipe:**

### **Professores:**

Armin Feiden (coord.)

Adriana Maria de Grandi

Aldi Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Nardel Luiz Soares da Silva

Wilson João Zonin

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.4.1 APTIDÃO DO SOLO NA BACIA DO PARANÁ 3

Analisando a aptidão dos solos da bacia do Paraná 3, conforme dados da tabela 1, verificamos que na classificação das terras da bacia do Paraná 3 foram identificados 12 diferentes grupos de aptidão agrícola.

Nesta classificação, 38,14% das terras são classificadas como de Boa Aptidão, isto é, sem sérios desvios em relação a um solo ideal. Ainda temos 42,12% das terras que foram classificadas como de Aptidão Regular, tendo limitação relacionadas com risco de erosão. Isto é, podem ser utilizadas plenamente com a adoção de práticas de conservação do solo. Ainda temos 2,00% de terras classificadas como associação Boa, com regular, onde a primeira predomina sobre a segunda. E 0,11% são terras classificadas como regulares por fertilidade, podendo ser cultivadas com prática de correção do solo e adubação. Temos ainda a ocorrência de uma associação Regular por erosão com Inapta por erosão, com 0,15%, onde a primeira predomina e podem ser utilizada com práticas intensivas de conservação dos solos. Assim, temos no total 82,52% de terras aptas para usos agrícolas, com parte delas necessitando de práticas de manejo e conservação do solo.

**Tabela 01: Estimativa das Áreas dos Diferentes Grupos de Aptidão Agrícola na Bacia do Paraná 3.**

GRUPOS	APTIDÃO AGRÍCOLA – IPARDES (1995)	ÁREA TOTAL BP3 (km <sup>2</sup> )	%
<i>1a</i>	<i>Boa</i>	3.192,20	38,14
<i>1a+2e</i>	<i>Associação Boa com Regular (erosão)</i>	167,0	2,00
<i>2e</i>	<i>Regular (erosão)</i>	3.524,92	42,12
<i>2e+4i</i>	<i>Associação Regular (erosão) com Inapta (erosão)</i>	12,72	0,15
<i>2f</i>	<i>Regular (fertilidade)</i>	9,51	0,11
<i>4h</i>	<i>Inapta (excesso hídrico)</i>	32,14	0,38
<i>4i</i>	<i>Inapta (erosão)</i>	119,18	1,42
<i>4i+2e</i>	<i>Associação Inapta (erosão) com Regular (erosão)</i>	1020,03	12,19
<i>4i+2h</i>	<i>Associação Inapta (erosão) com Regular (excesso hídrico)</i>	16,43	0,20
<i>Água</i>	<i>Água</i>	0,11	0,00
<i>Represas</i>	<i>Represas</i>	61,96	0,74
<i>Urbana</i>	<i>Área Urbana</i>	213,27	2,55
TOTAL		8.369,47	100

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009) e PARANÁCIDADE (2006) e aptidão agrícola a partir de IPARDES (1995) e IPARDES (2007).

Por outro lado, temos ainda a ocorrência de 12,51% de terras com associação de *Inaptas por erosão* e *Regular por erosão*, onde o primeiro grupo predomina, indicando terras com um alto risco de sofrer danos por erosão. E temos terras *Inaptas por erosão*, com 1,42%, e outras ainda *Inapta por excesso hídrico*, com 0,38%. Finalmente, 0,20% das terras tem a ocorrência de uma associação de *Inaptas por erosão* e *Regular por excesso hídrico*. Assim temos um total de 14,19% de terras inaptas ou com sérias limitações para uso do solo.

E finalizando, temos ainda terras com uso não agrícolas, destacando-se: as áreas urbanas, com 2,55%; pequenas represas, com 0,74%; e, por último, superfícies de água (lagos ou lagoas), com 0,001%. Estes outros usos totalizam 3,29%.

#### 1.4.2 USO ATUAL

A bacia do Paraná 3 tem um uso atual da terras predominantemente agrícola. Apesar disso, são observados outros usos, particularmente em áreas com baixa aptidão para uso de agricultura mecanizada.

Na tabela 2 apresenta-se os valores estimados para o uso da terra na bacia da BP3 como um todo.

**Tabela 02: Estimativa das Áreas das Diferentes Classes de Uso Atual da Terras na Bacia do Paraná 3.**

CLASSES	USO ATUAL DAS TERRAS	ÁREA TOTAL BP3 (km <sup>2</sup> )	%
<i>a1</i>	<i>Agricultura Intensiva</i>	5.807,35	72,23
<i>a2</i>	<i>Uso Misto</i>	1655,84	20,60
<i>pve</i>	<i>Pastagem Artificial e Campos</i>	168,48	2,10
<i>m</i>	<i>Cobertura Florestal*</i>	132,03	1,64
<i>u</i>	<i>Áreas Urbanas</i>	213,27	2,65
<i>rep</i>	<i>Represas</i>	62,95	0,78
TOTAL		8.039,92	100

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009) e PARANÁCIDADE (2006) e uso atual das terras a partir de IPARDES (2007).

\*A metodologia do IPARDES considera como *Cobertura Florestal* apenas áreas florestais contínuas, sendo que áreas com cobertura florestal fragmentada e esparsa entre pastagens e agricultura são consideradas como de *Uso Misto*.

A *Agricultura Intensiva* ocupa a maior parte da bacia, com uma área estimada de 72,23% da bacia. Segue-se o *Uso Misto*, com 20,60%. Os demais usos são encontrados em menor escala, com a *Pastagem Artificial e Campos* atingindo 2,10%, a *Cobertura Florestal*, com 1,64%, as *Áreas Urbanas*, com 2,65% e as *Represas*, com apenas 0,78%.

Somando a *agricultura intensiva*, o *uso misto* e as *pastagens*, temos 92,93%, mostrando que o uso agropecuário é preponderante sobre os demais usos.

### 1.4.3 EVENTUAIS CONFLITOS

Na bacia do Paraná 3 como um todo, devido a existência de altas porcentagens de solos com aptidão boa e regular, é natural que não sejam encontrados muitos conflitos de uso. No caso do grupo com aptidão boa, a ausência de limitações permite qualquer uso desejado sem conflitos, desde que sejam manejados adequadamente. Já no caso dos solos com aptidão regular, seu uso está condicionado ao uso de prática adequadas para suprir a sua limitação, por exemplo uso de práticas de conservação de solos para a classe *2e* (*aptidão regular por erosão*) ou no caso de solos da classe *2f* (*aptidão regular por fertilidade*), a adoção de práticas de correção de solo e adubação. Caso essas práticas sejam adotadas plenamente, o risco de danos ao meio ambiente é minimizado.

Porém para os solos do grupo de aptidão *Inapta* não é recomendado o uso para atividades agrícolas. Em toda a bacia do Paraná 3, os grupos de aptidão *Inapta* ocupam

áreas pequenas. O grupo *Inapta por erosão* ocupa apenas 1,42% da área da bacia enquanto que o grupo *Inapta por excesso hídrico* ocupa apenas 0,38% da área da bacia.

Porém existem as associações que representam área onde duas aptidões convivem conjuntamente. Por exemplo, a *Associação Regular por Erosão com Inapta por erosão*. Neste caso temos que os solos *Regulares por Erosão*, listados primeiro, representam, por convenção, 60% ou mais da área da associação, enquanto os solos *Inaptos* representam 40% ou menos.

Já a *Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão* se constitui em solos onde 60% ou mais são *Inaptos por erosão* e apenas 40% ou menos são *Regulares por erosão*. Isto significa que são solos muito problemáticos para serem trabalhados em agricultura ou em uso misto. E temos que este último grupo, solos *Inaptos por erosão com Regular por erosão*, representam 12,19% dos solos da bacia do Paraná 3.

No caso das áreas estratégicas de gestão BP3-01 e BP3-02, os solos do grupo de aptidão *Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão* representam 6,03% e 10,33%, respectivamente, da suas respectivas áreas. Mas no caso da BP3-03, os solos deste grupo representam 18,20% da sua área, como pode ser visto na tabela 3. Verificando qual o seu uso nesta área estratégica de gestão, constata-se que uma boa parte deste grupo de solos está sendo utilizado como uso misto.

**Tabela 03: Estimativa das Áreas da Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão na Bacia do Paraná 3 e nas Áreas Estratégicas de Gestão BP3-01, BP3-02 e BP3-03.**

BACIA OU AEG	APTIDÃO AGRÍCOLA – IPARDES (1995)	ÁREA TOTAL (km <sup>2</sup> )	%
BP3	<i>Associação Inapta por erosão com Regular por erosão (4i+2e)</i>	1.020,03	12,19
BP3-01	<i>Associação Inapta por erosão com Regular por erosão (4i+2e)</i>	191,31	6,03
BP3-02	<i>Associação Inapta por erosão com Regular por erosão (4i+2e)</i>	153,66	10,33
BP3-03	<i>Associação Inapta por erosão com Regular por erosão (4i+2e)</i>	675,06	18,20

AEG: Área Estratégica de Gestão.

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009) e PARANÁCIDADE (2006) e aptidão agrícola a partir de IPARDES (1995) e IPARDES (2007).

Do total de 675,06 km<sup>2</sup> de solos com aptidão agrícola do grupo *Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão*, um total de 427,25 km<sup>2</sup> ou 63,29% de todas as terra do grupo, estão com o uso atual da classe *Uso Misto* (tabela 4). Considerando que nesta

associação predominam as terras *Inaptas por erosão*, com 60% ou mais do grupo, podemos esperar que 256,35 km<sup>2</sup> ou mais de solos *Inaptos por erosão* estejam sendo cultivados com *Uso Misto*. É possível que, em alguns destes solos, estejam sendo tomadas as medidas corretas de controle da erosão. Ou estejam sendo utilizados como pastagem, com práticas conservacionistas adequadas. Mas considerando o tamanho da área envolvida, configuram-se possíveis conflitos e essa região merece uma atenção por parte dos gestores dos recursos hídricos.

**Tabela 04: Estimativa das Áreas de Uso Atual dos Solos do Grupo Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão na Bacia do Paraná 3, Área Estratégica de Gestão BP3-03.**

USO ATUAL DAS TERRAS X APTIDÃO AGRÍCOLA	ÁREA TOTAL BP3-03 (km <sup>2</sup> )	%
Solos da <i>Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão</i> utilizados em <i>Uso Misto (Conflito de Uso X Aptidão Agrícola)</i>	427,25	63,29
Solos da <i>Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão</i> utilizados em <i>Outros Usos</i>	247,81	36,71
ÁREA TOTAL dos Solos da <i>Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão na BP3-03</i>	675,06	100,00

Fonte: Áreas a partir das bases cartográficas da SUDERHSA (2009) e PARANÁCIDADE (2006) e uso atual das terras a partir de IPARDES (2007).

Na tabela 5, temos a quantificação das áreas de uso atual do tipo *Uso Misto*. Observa-se na tabela que este uso abrange um total de 1.174,61 km<sup>2</sup> de área na BP3-03. Destes um total de 427,25 km<sup>2</sup> ou 36,37% estão em solos com aptidão agrícola do grupo *Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão* e o restante da áreas em outros grupos de aptidão agrícola, mostrando que este tipo de uso utiliza diferentes grupos de solos na BP3-03.

**Tabela 05: Estimativa das Áreas de Uso Atual dos Solos do Grupo Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão na Bacia do Paraná 3, Área Estratégica de Gestão BP3-03.**

USO ATUAL DAS TERRAS X APTIDÃO AGRÍCOLA	ÁREA TOTAL BP3-03 (km <sup>2</sup> )	%
Uso Atual da Classe <i>Uso Misto</i> em Solos da <i>Associação Inaptos por erosão com Regular por erosão (Conflito de Uso X Aptidão Agrícola)</i>	427,25	36,37
Uso Atual da Classe <i>Uso Misto</i> em Solos de <i>Outros Grupos de Aptidão de Solos</i>	747,36	63,63
ÁREA TOTAL dos Solos com Uso Atual da Classe <i>Uso Misto</i>	1.174,61	100,00



## 1.5 DEMANDAS HÍDRICAS

### **Equipe:**

### **Professores:**

Nardel Luiz Soares da Silva (coord.)

Adriana Maria de Grandi

Aldi Feiden

Armin Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Wilson João Zonin

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.5.1 DEMANDAS HÍDRICAS NA BP3

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos e a licença para construção de obras ou serviços de interferência hídrica, são importantes instrumentos de gestão dos Recursos Hídricos.

A outorga é um ato administrativo na forma de autorização que assegura ao usuário o direito de captar água em local determinado de um corpo hídrico, com vazão, volume e período definidos, bem como as finalidades de seu uso, sob determinadas condições.

O processo de outorga objetiva assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, bem como garantir o controle qualitativo e quantitativo dos seus usos.

#### 1.5.1.1 Distribuição das outorgas da bacia hidrográfica do Paraná 3 por tipo de uso e por tipo de manancial

Na bacia do Paraná 3, segundo o Cadastro de Recursos Hídricos da SUDERHSA, atual Instituto de Águas do Paraná (AGUASPARANÁ), em 2010 estavam cadastradas

1.171 outorgas na bacia hidrográfica do Paraná 3, conforme pode ser visualizado na tabela 6. Estas outorgas totalizavam 15.305 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão autorizada.

#### 1.5.1.1.1 Número de outorgas por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3

Em número de outorgas, em primeiro lugar aparece a aquicultura, com 565 outorgas, o que representa 48% do total da bacia. Em segundo lugar, aparece o abastecimento público, com 293 outorgas, representando 25% do total da bacia. Em terceiro lugar temos a indústria, com 119 outorgas, que fica com 10% do total da bacia. Na sequência aparecem comércio e serviços com 80 outorgas, agricultura com 56 outorgas e pecuária com 26 outorgas. Estas representam 7%, 5% e 2%, respectivamente. Os demais usos somam os restantes 3%.

**Tabela 06: Total de Outorgas e Vazões segundo Tipo de Uso e Tipos de Mananciais na bacia do Paraná 3.**

TIPO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BP3	TOTAL DE OUTORGAS		TIPO DE MANANCIAL							
			RIO OU CÓRREGO		POÇO		MINA		OUTROS	
	Nº	Vazão (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	Nº	Vazão (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	Nº	Vazão (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	Nº	Vazão (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	Nº	Vazão (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )
Abastecimento Público	293	6.862	14	1.579	266	5.053	13	280	0	0
Indústria	119	2.248	8	605	86	1.696	22	177	0	0
Agricultura	56	1.876	32	1.594	4	17	20	265	0	0
Aquicultura	565	3.532	111	1.323	2	7	452	2.201	0	0
Pecuária	26	190	6	2	13	101	7	87	0	0
Comércio e Serviços	80	505	2	132	78	373	0	0	0	0
Lazer	18	60	4	0	13	59	1	1	0	0
Mineração	4	22	1	8	2	6	1	8	0	0
Barramento	2	n.a.	2	n.a.	0	0	0	0	0	0
Retificação e Canalização	3	n.a.	3	n.a.	0	0	0	0	0	0
Outros Usos	5	10	1	1	4	9	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.171</b>	<b>15.305</b>	<b>184</b>	<b>5.244</b>	<b>468</b>	<b>7.321</b>	<b>516</b>	<b>3.019</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Obs.: n.a. = Não aplicável.

Fonte: Cadastro de Recursos Hídricos (SUDERHSA, 2010).

#### 1.5.1.1.2 Vazão outorgada por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3

Já em termos de vazão outorgada, em primeiro lugar aparece o abastecimento público, com 6.862 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão, o que representa 45% do total da bacia. Em segundo lugar, aparece a aquicultura, com 3.532 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão, representando 23% do total da bacia. Em terceiro lugar temos a indústria, com 2.248 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão autorizada, que fica com 15% do total da bacia. Na sequência aparecem a agricultura com 1.876 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão, o comércio e serviços com 505 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão e a pecuária com 190 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de

vazão. Estas representam 12%, 3% e 1%, respectivamente. Os demais usos somam 1%, fechando os valores totais da bacia.

#### **1.5.1.1.3 Vazão média outorgada por tipo de uso dos recursos hídricos na bacia do Paraná 3**

Em termos de vazão média por tipo de uso, a bacia apresenta um valor médio de vazão por outorga de  $13,11 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ . O uso que tem maior vazão média outorgada na bacia hidrográfica do Paraná 3 é a agricultura, com uma vazão média de  $33,50 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ . Em segundo lugar aparece o abastecimento público, com uma vazão média de  $23,59 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ . A indústria, com  $18,89 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , aparece em terceiro lugar. Todos os demais usos tem um valor de vazão média inferior ao valor da bacia. Nestes usos, a pecuária aparece com  $7,31 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , o comércio e serviços com  $6,31 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , a aquicultura com  $6,25 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , a mineração com  $5,50 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  e o lazer com  $3,33 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  de vazão, respectivamente.

Esses dados mostram que os usos de agricultura, abastecimento urbano e indústria são os maiores consumidores de água e, portanto, esses usos precisam ter uma atenção especial. Ressalte-se o uso na agricultura, particularmente a irrigação, cuja maior demanda sempre coincide com os períodos mais críticos de disponibilidade hídrica dos corpos d'água. Assim a utilização da água para esse fim precisa ser atentamente monitorada para que sua utilização não coloque em risco os usos para os fins de abastecimento urbano e dessedentação animal, nos períodos mais críticos de vazão.

#### **1.5.1.1.4 Número de outorgas por tipo de manancial na bacia do Paraná 3**

Em termos de fonte de água, as minas possuem 516 outorgas concedidas, representando 44% de todas as outorgas da bacia do Paraná 3. Em seguida temos os poços, com 468 outorgas, representando 40%. E os rios e córregos ficam com os 16% restantes.

#### **1.5.1.1.5 Vazão outorgada por tipo de manancial na bacia do Paraná 3**

Já em termos de vazão autorizada, os poços representam 48% do total da bacia com uma vazão de  $7.321 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , ficando os rios e córregos em segundo lugar com 34% com uma vazão de  $5.244 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  e os restantes ficam com as minas, 18%, com uma vazão autorizada de  $3.019 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ . Isto mostra que as minas são as mais numerosas, mas atendem principalmente aos pequenos usuários.

## 1.6 CENÁRIOS ALTERNATIVOS

### **Equipe:**

### **Professores:**

Adriana Maria de Grandi (coord.)

Aldi Feiden

Armin Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Nardel Luiz Soares da Silva

Wilson João Zonin

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.6.1 DEMANDAS ATUAIS E FUTURAS DE RECURSOS HÍDRICOS

#### 1.6.1.1.1 Demandas de Atuais de Recursos Hídricos

Considerando que temos uma população total de 730.898 habitantes na bacia do Paraná 3, a demanda atual de recursos hídricos fica em 2.757 L s<sup>-1</sup>. No total, a densidade habitacional média da bacia hidrográfica do Paraná 3 é de 91,48 hab km<sup>-2</sup>.

Na tabela 7, apresenta-se a demanda atual de recursos hídricos, considerando a população da bacia hidrográfica do Paraná 3 e as respectivas áreas estratégicas de gestão.

**Tabela 07: Demandas Hídricas Atuais na Bacia do Paraná 3.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	População (2010)	% da Pop. Total (2010)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	930	174.093	23,82	3.015	57,74
BP3-2	633	163.615	22,39	1.455	112,45
BP3-3	1.194	393.190	53,80	3.520	111,7
BP3-Total	2.757	730.898	100,00	7.990	91,48

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

#### 1.6.1.1.2 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional

Quando levamos em consideração um cenário de desaceleração do crescimento populacional, em relação ao observado atualmente, temos uma estimativa de que em 2020 teremos uma população de 770.877 habitantes, com uma demanda de 2.908 L s<sup>-1</sup>. Nestas condições, a densidade habitacional média da bacia hidrográfica do Paraná 3 será de 96,48 hab km<sup>-2</sup>.

**Tabela 08: Estimativa das Demandas Hídricas Futuras na Bacia do Paraná 3, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	981	183.616	23,82	3.015	60,9
BP3-2	668	172.564	22,39	1.455	118,6
BP3-3	1.259	414.697	53,80	3.520	117,81
BP3-Total	2.908	770.877	100,00	7.990	96,48

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

#### 1.6.1.1.3 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional

Em um cenário de manutenção do crescimento populacional, em relação ao observado atualmente, temos uma estimativa de que em 2020 teremos uma população de 809.835 hab, com uma demanda de 3.055 L s<sup>-1</sup>. Nestas condições, a densidade habitacional média da bacia hidrográfica do Paraná 3 atingirá 101,36 hab km<sup>-2</sup>.

**Tabela 09: Estimativa das Demandas Hídricas Futuras na Bacia do Paraná 3, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	1.030	192.895	23,82	3.015	63,98
BP3-2	702	181.285	22,39	1.455	124,59
BP3-3	1.323	435.655	53,80	3.520	123,77
BP3-Total	3.055	809.835	100,00	7.990	101,36

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

#### 1.6.1.1.4 Estimativa das Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional

A situação será mais crítica em um cenário de expansão do crescimento populacional, em relação ao observado atualmente. Neste caso temos uma estimativa de que em 2020 teremos uma população de 847.719 habitantes, com uma demanda de 3.196 L s<sup>-1</sup>. Neste cenário, a densidade habitacional média da bacia hidrográfica do Paraná 3 esperada será de 106,10 hab km<sup>-2</sup>.

**Tabela 10: Estimativa das Demandas Hídricas Futuras na Bacia do Paraná 3, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	1.074	201.157	23,73	3.015	66,72
BP3-2	735	189.990	22,41	1.455	130,58
BP3-3	1.387	456.572	53,86	3.520	129,71
BP3-Total	3.196	847.719	100,00	7.990	106,10

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

## 1.6.2 BALANÇO DISPONIBILIDADES / DEMANDAS FUTURAS

Na sequência, são analisadas as estimativas dos balanços de disponibilidades e demandas de recursos hídricos, em função dos cenários delineados.

### 1.6.2.1 Balanço Disponibilidades/Demandas Atuais de Recursos Hídricos

Na situação atual, temos uma disponibilidade média de 57.749 L s<sup>-1</sup> na bacia do Paraná 3, conforme a tabela 11. Na situação atual, com a demanda atual estando em torno de 2.757 L s<sup>-1</sup>, temos um balanço de 4,77%, isto é, o consumo é de apenas 4,77% da água disponível na bacia hidrográfica do Paraná 3.

Mas no caso da BP3-2, temos uma demanda maior, e o balanço fica em torno de 6,38%. Mesmo assim, a água disponível é suficiente para atender a demanda prevista.

**Tabela 11: Balanço das Disponibilidades Hídricas e Demandas Atuais na Bacia do Paraná 3.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	Disponib. Q95 (L s <sup>-1</sup> )	Balanço entre Disponibilidades e Demandas (%)	População (2010)	% da Pop. Total (2010)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	930	21.582	4,31	174.093	23,82	3.015	57,74
BP3-2	633	9.926	6,38	163.615	22,39	1.455	112,45
BP3-3	1.194	26.241	4,55	393.190	53,80	3.520	111,7
BP3-Total	2.757	57.749	4,77	730.898	100,00	7.990	91,48

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

### 1.6.2.2 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional

Quando consideramos a situação para 2020, em um cenário de desaceleração do crescimento populacional, em relação ao crescimento atual, temos que a demanda irá aumentar para 2.908 L s<sup>-1</sup>, temos um balanço médio de 5,04%, isto é, o consumo é de

5,04% da água disponível na bacia hidrográfica do Paraná 3. Na tabela 12 são apresentados os valores estimados.

No caso da BP3-2, onde a demanda é maior o balanço é estimado em torno de 6,73%.

**Tabela 12: Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Desaceleração do Crescimento Populacional, na Bacia do Paraná 3.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	Disponib. Q95 (L s <sup>-1</sup> )	Balanço entre Disponibilidades e Demandas (%)	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	981	21.582	4,55	183.616	23,82	3.015	60,9
BP3-2	668	9.926	6,73	172.564	22,39	1.455	118,6
BP3-3	1.259	26.241	4,8	414.697	53,80	3.520	117,81
BP3-Total	2.908	57.749	5,04	770.877	100,00	7.990	96,48

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

### 1.6.2.3 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional

Quando consideramos a situação para 2020, em um cenário de manutenção do crescimento populacional, em relação ao crescimento atual, temos que a demanda irá aumentar para 3.055 L s<sup>-1</sup>, temos um balanço médio de 5,29%, isto é, o consumo é de 5,29% da água disponível na bacia hidrográfica do Paraná 3. Na tabela 13 são apresentados os valores estimados.

No caso da BP3-2, onde a demanda é maior o balanço é estimado em torno de 7,07%.

**Tabela 13: Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Manutenção do Crescimento Populacional, na Bacia do Paraná 3.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	Disponib. Q95 (L s <sup>-1</sup> )	Balanço entre Disponibilidades e Demandas (%)	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	1.030	21.582	4,77	192.895	23,82	3.015	63,98
BP3-2	702	9.926	7,07	181.285	22,39	1.455	124,59
BP3-3	1.323	26.241	5,04	435.655	53,80	3.520	123,77
BP3-Total	3.055	57.749	5,29	809.835	100,00	7.990	101,36

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

#### 1.6.2.4 Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional

Em 2020, em um cenário de expansão do crescimento populacional, em relação ao crescimento atual, temos que a demanda irá aumentar para 3.196 L s<sup>-1</sup>, temos um balanço médio de 5,53%, isto é, o consumo estimado é de 5,53% da água disponível na bacia hidrográfica do Paraná 3. Na tabela 14 são apresentados os valores estimados.

No caso da BP3-2, onde a demanda é maior o balanço é estimado em torno de 7,40%.

**Tabela 14: Estimativa do Balanço Disponibilidades/Demandas Futuras de Recursos Hídricos, em 2020, em Cenário de Expansão do Crescimento Populacional, na Bacia do Paraná 3.**

Área Estratégica de Gestão	Demanda Total (L s <sup>-1</sup> )	Disponib. Q95 (L s <sup>-1</sup> )	Balanço entre Disponibilidades e Demandas (%)	População (2020)	% da Pop. Total (2020)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab km <sup>-2</sup> )
BP3-1	1.074	21.582	4,98	201.157	23,73	3.015	66,72
BP3-2	735	9.926	7,40	189.990	22,41	1.455	130,58
BP3-3	1.387	26.241	5,29	456.572	53,86	3.520	129,71
BP3-Total	3.196	57.749	5,53	847.719	100,00	7.990	106,1

FONTE: PLERH-SUDERHSA (2010), IBGE (2010) e PBPR3 (2011).

Assim, analisando o balanço das disponibilidades e demandas hídricas na bacia hidrográfica do Paraná 3, verificamos que mesmo nas condições do cenário mais rigoroso, o balanço disponibilidades / demandas hídricas indica uma situação favorável. Assim, os problemas em relação a bacia do Paraná 3 não devem ser focadas somente na prevenção da falta de água, mas sim em garantir que a água disponível seja de boa qualidade e que não necessite de tratamentos caros e complexos. Assim, garantir qualidade e evitar desperdícios e riscos de contaminação devem nortear os gestores deste recurso na bacia do Paraná 3.

## 1.7 PROGRAMAS E INTERVENÇÕES NA BACIA

### **Equipe:**

### **Professores:**

Wilson João Zonin (coord.)

Adriana Maria de Grandi

Aldi Feiden

Armin Feiden

Diuslene Rodrigues Fabris

Marli R. v. B. Roesler

Nardel Luiz Soares da Silva

### **Bolsista:**

Jucinei Fernando Frandaloso

### 1.7.1 PROGRAMAS E INTERVENÇÕES NA BACIA

Para que ocorra o Desenvolvimento Sustentável da BP3, a conservação, a preservação e o cuidado com a água – *bem de uso comum* – necessita-se de um conjunto de ações articuladas, em rede, com participação e controle social nas decisões e implementação de ações, envolvendo o poder público, as instituições e organizações sociais, a sociedade civil e as comunidades tradicionais.

#### 1.7.1.1 Propostas de Programas, Projetos e Ações

Para possibilitar um uso ordenado e justo dos recursos hídricos da bacia do Paraná 3 é importante que todos os municípios e suas respectivas população tem igual acesso e igual oportunidades para o acesso aos recurso hídricos e ao uso destes. Considerando que, em função do crescimento econômico diferenciado, algumas regiões podem em pouco tempo sofrer restrições e dificuldades de acesso aos recursos hídricos, para determinados usos, propõem-se a seguir algumas estratégias para descentralizar e ordenar o correto uso dos recursos hídricos, sem limitar o desenvolvimento econômico nem afetar a qualidade das

águas. Dentro desta ótica, são propostos programas agrupados em cinco eixos básicos: **(1) Programas e Ações Estruturantes**, nas áreas de apoio a implantação de infraestrutura e solução de gargalos estruturais em pontos estratégicos; **(2) Programas e Ações de Apoio ao Planejamento da Gestão das Águas**, dando suporte ao planejamento do uso dos recursos hídricos, especialmente aos municípios não elaboraram seus Planos Municipais de Recursos Hídricos, ações municipais, como exemplo o estudo de nascentes de Quatro Pontes; **(3) Programas e Ações de Fortalecimento Institucional**, destinado a fortalecer os órgãos fiscalizadores, gestores e extensionistas, como o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), AGUASPARANÁ (Instituto de Águas do Paraná) e EMATER, bem como a definição do papel das instituições na gestão das águas na BP3; **(4) Programas e Ações para Inclusão Social na Gestão das Águas**, buscando ações e investimentos nos municípios que possuem menor IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), nos municípios com população de baixa renda e nos municípios que tem problemas de infraestrutura. Estabelecer ações para pagamentos por serviços ambientais, para retribuir aqueles que tem realizadas ações efetiva de proteção a água e ao meio ambiente; **(5) Programas e Ações de Educação Ambiental**, buscando levar a toda a população os conhecimentos e a cultura da conservação e cuidados com a água e o meio ambiente.

Todos os programas a serem implementados seguirão a política nacional de recursos hídricos lei 9.433/97.

#### **1.7.1.1.1 Programas e Ações Estruturantes**

##### 1.7.1.1.1.1 Programa de Apoio a Implantação de Infraestrutura de Saneamento Básico

**Objetivo/Justificativa:** Apoiar os municípios na implantação da infraestrutura de saneamento básico conforme os planos municipais de saneamento básico.

##### 1.7.1.1.1.2 Programa de Apoio a Implantação de Infraestrutura de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais

**Objetivo/Justificativa:** Elaborar ações para apoiar os municípios na implantação da infraestrutura de gestão de resíduos sólidos urbanos e rurais.

##### 1.7.1.1.1.3 Programa de Apoio a Implantação de Infraestrutura de Abastecimento de Água no Meio Rural

**Objetivo/Justificativa:** Elaborar ações para apoiar os municípios na implantação da Infraestrutura de Abastecimento de Água no Meio Rural.

#### 1.7.1.1.1.4 Programa de Implantação de uma Rede Estratégica de Fluviometria, Sedimentometria e de Qualidade da Água.

**Objetivo/Justificativa:** Implantar uma rede estratégica de fluviometria, sedimentometria e de qualidade de água na BP3. As áreas estratégicas da BP3 dispõem de poucas estações fluviométricas em operação. Dentre os rios principais, somente no São Francisco Verdadeiro se dispõe de uma estação em atividade nas proximidades da sua foz (estação São Francisco Verdadeiro - Código 64875500, operada pela Itaipu) e localizada na BP3-01.

Os outros rios desta área estratégica não dispõem de estações de monitoramento. Por essa razão, é sugerida a reativação das estações Novo Três Passos no rio Guaçu e a instalação da estação Marreco no rio Marreco, nas imediações da ponte que une os distritos de Margarida e São Roque em Marechal Cândido Rondon.

Na Área Estratégica de Gestão BP3-02 não existe nenhuma estação em operação. Assim, é proposta a reativação das estações Nova Concórdia (à montante da PCH São Francisco) e Ponte São Francisco (PR-585 que une Toledo-São Pedro do Iguçu) e a instalação da estação Santa Quitéria no rio homônimo, nas imediações da ponte que une as cidades de Ouro Verde do Oeste e São José das Palmeiras (PR-317).

A outra estação em operação na BP3 é a de São Francisco Falso (BP3-03) que cobre parcialmente a bacia do rio São Francisco Braço Sul (Código 64892500) operada pelo Instituto de Águas do Paraná. O rio São Francisco Falso Braço Norte ou Corvo Branco não possui nenhuma estação em operação, apesar desta bacia compor aproximadamente a metade da área da bacia do São Francisco Falso. Por essa razão, é recomendada a instalação de uma estação nas proximidades da foz do Corvo Branco no reservatório de Itaipu. Nos outros cursos de água da BP3-03 é sugerida a reativação da estação ETA Missal no rio São Vicente e a implantação da estação Ponte do Ocoi no rio Ocoi nas proximidades da ponte que une as cidades de Medianeira e Missal.

#### 1.7.1.1.1.5 Programa de Implantação de uma Rede Piezométrica.

**Objetivo/Justificativa:** Contratar empresa para implantar uma Rede Piezométrica para monitoramento dos aquíferos da BP3. Para monitorar as condições em que se encontra a água subterrânea dos aquíferos presentes da BP3, quanto à identificação da posição do nível freático e suas variações e também obter dados para identificar possíveis problemas que possam afetar o uso das águas subterrâneas, é necessário estudar os fatores que

promovem a recarga e a descarga do sistema subterrâneo e seu efeito no nível freático, através de um balanço da água subterrânea. Para isto, propõem-se a caracterização do problema de drenagem mediante observações do nível freático (ou lençol freático) efetuadas através da instalação de uma rede de piezômetros. Um piezômetro é um furo de observação em um aquífero. Trata-se de furos que servem para monitoração de níveis da água nos aquíferos. Considerando os aquíferos presentes na bacia, propõem-se a implantação de uma rede de 9 piezômetros, oito dentro da bacia do Paraná 3 e um logo ao lado da cidade de Terra Roxa, mas já na bacia do Piquiri. Este último já está localizado na bacia do Piquiri, mas sendo os limites dos aquíferos subterrâneos diferentes dos limites das bacias superficiais, a localização escolhida é a mais adequada para complementar o monitoramento dos aquíferos da BP3-01.

#### **1.7.1.1.2 Programas e Ações de Apoio ao Planejamento da Gestão das Águas**

##### **1.7.1.1.2.1 Implantação, Revitalização ou Reestruturação de Comitês Gestores Municipais de Microbacias em Todos os Municípios da BP3**

**Objetivo/Justificativa:** A criação de Comitês Gestores Municipais de Microbacias nos municípios da BP3 onde eles ainda não existem, bem como a revitalização ou reestruturação dos mesmos onde eles já foram criados, é uma importante forma de democratizar a gestão das águas nos municípios. Comitês Gestores Municipais, que tenha a participação democrática de toda comunidade local, tanto de usuários da águas quanto de órgãos públicos e da sociedade civil organizada, podem contribuir na discussão sobre os usos da água, definir coletivamente quais serão as prioridades da comunidade e, com base em um diagnóstico ambiental, por em prática as ações corretivas.

##### **1.7.1.1.2.2 Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Microbacias Hidrográficas**

**Objetivo/Justificativa:** A Bacia do Paraná 3 é uma região fortemente dedicada à agropecuária e à agroindústria, constituindo um dos principais polos desse setor no país. Destacam-se a produção de soja e milho (utilizados como ração), a suinocultura, a avicultura e a pecuária leiteira. O rebanho de suínos, por exemplo, é superior a 1 milhão de cabeças e a quantidade de aves chega a 30 milhões, o que resulta em diversos impactos ambientais. Propõe-se a adoção da Gestão em Microbacias Hidrográficas, uma forma descentralizada e participativa de gestão, que respeita a organização da natureza e é reconhecida como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos no Brasil pela

Lei nº 9.433, de 1997. A gestão será realizada por bacia, sub-bacia e microbacia hidrográfica, seguindo princípios de Gestão Ambiental da ISO 14.001, destacando-se a concepção do Ciclo PDCA.

As ações corretivas no território da BP3 consistem principalmente na conservação de solos, na readequação de estradas rurais, reduzindo o aporte de sedimentos para os rios, na redução da contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos, na correção de passivos ambientais nas propriedades, no tratamento de efluentes e na recomposição, proteção das matas ciliares e na proteção de nascentes.

#### 1.7.1.1.2.3 Programa de Apoio a Capacitação de Recursos Humanos em Recursos Hídricos na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** Apoiar ações para implantar políticas públicas municipais voltadas para capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos naturais renováveis, com ênfase em recurso hídricos, para atendimento as demandas locais de elaboração de projetos, obtenção de recursos federais e estaduais, gestão da águas e fiscalização do uso dos recursos hídricos para órgãos e instituições ligados aos recursos hídricos.

#### 1.7.1.1.2.4 Programa de Apoio a Pesquisas sobre Recursos Hídricos na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** Desenvolver pesquisas sobre captação de águas, conservação de águas, recuperação de áreas degradadas, produção de tecnologias para o reuso da água e monitoramento técnico e participativo.

### 1.7.1.1.3 Programas e Ações de Fortalecimento Institucional

#### 1.7.1.1.3.1 Estruturação do Instituto de Águas do Paraná, na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** A gestão das águas na bacia do Paraná 3 depende de uma estrutura de gestão pública ágil e organizada. No Paraná, esta responsabilidade é do Instituto de Águas do Paraná. Para cumprir suas funções, o Instituto de Águas do Paraná precisa ampliar sua estrutura física e complementar seus recursos humanos, de forma a atender a toda a região da BP3.

#### 1.7.1.1.3.2 Estruturação do Instituto Ambiental do Paraná na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** A gestão das águas na bacia do Paraná 3 depende de uma estrutura de fiscalização do uso da água e dos recursos naturais eficiente, ágil e organizada. No Paraná, esta responsabilidade é do Instituto Ambiental do Paraná. Para cumprir suas funções, o Instituto Ambiental do Paraná precisa ampliar sua estrutura física e complementar seus recursos humanos, de forma a atender a toda a região da BP3.

#### 1.7.1.1.3.3 Apoio a Estruturação das Entidades de Assistência Técnica e Extensão Rural - Nova ATER, na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** Promover ações na perspectiva de implantação da nova ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural: serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais; que tem como princípios: (I) desenvolvimento rural sustentável, compatível com a utilização adequada dos recursos naturais e com a preservação do meio ambiente; (II) gratuidade, qualidade e acessibilidade aos serviços de assistência técnica e extensão rural; (III) adoção de metodologia participativa, com enfoque multidisciplinar, interdisciplinar e intercultural, buscando a construção da cidadania e a democratização da gestão da política pública; (IV) adoção dos princípios da agricultura de base ecológica como enfoque preferencial para o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis; (V) equidade nas relações de gênero, geração, raça e etnia; e, (VI) contribuição para a segurança e soberania alimentar e nutricional. São objetivos da nova ATER: (I) promover o desenvolvimento rural sustentável; (II) apoiar iniciativas econômicas que promovam as potencialidades e vocações regionais e locais; (III) aumentar a produção, a qualidade e a produtividade das atividades e serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive agroextrativistas, florestais e artesanais; (IV) promover a melhoria da qualidade de vida de seus beneficiários; (V) assessorar as diversas fases das atividades econômicas, a gestão de negócios, sua organização, a produção, inserção no mercado e abastecimento, observando as peculiaridades das diferentes cadeias produtivas; (VI) desenvolver ações voltadas ao uso, manejo, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais, dos agroecossistemas e da biodiversidade; (VII) construir sistemas de produção sustentáveis a partir do conhecimento científico, empírico e tradicional; (VIII) aumentar a renda do público

beneficiário e agregar valor a sua produção; (IX) apoiar o associativismo e o cooperativismo, bem como a formação de agentes de assistência técnica e extensão rural; (X) promover o desenvolvimento e a apropriação de inovações tecnológicas e organizativas adequadas ao público beneficiário e a integração deste ao mercado produtivo nacional; (XI) promover a integração da Ater com a pesquisa, aproximando a produção agrícola e o meio rural do conhecimento científico; e, (XII) contribuir para a expansão do aprendizado e da qualificação profissional e diversificada, apropriada e contextualizada à realidade do meio rural brasileiro.

#### 1.7.1.1.3.4 Estruturação de Uma Base Regional de Dados e Informações sobre Recursos Hídricos na Bacia do Paraná 3

**Objetivo/Justificativa:** Elaboração de uma base regional georreferenciada de dados e informações sobre os recursos hídricos da BP3, com acesso pela internet. Tendo como objetivos disponibilizar informações sobre as disponibilidades de recursos hídricos, sobre as demandas, sobre os usos e usuários. Isto irá permitir aos gestores dos recursos hídricos (em nível federal, estadual e municipal) a tomada de decisões a partir de informações confiáveis e atuais, em formato padrão. Para isto é necessário padronizar a forma de coleta e disponibilização das informações, evitando duplicação de esforços para coleta dos dados, melhorando a qualidade dos mesmos. Permitir o acesso democrático e universal a estas informações e contribuir para o uso racional e sustentável dos recursos hídricos na BP3.

#### 1.7.1.1.4 Programas e Ações para Inclusão Social na Gestão das Águas

##### 1.7.1.1.4.1 Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável

**Objetivo/Justificativa:** O princípio do desenvolvimento sustentável é satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer as possibilidades das futuras gerações em satisfazer as suas necessidades. Esse princípio norteia as ações do Programa Desenvolvimento Rural Sustentável. Objetivos: (1) diversificar a produção, reduzir os riscos naturais da atividade agrícola; (2) estimular as famílias a formarem associações e parcerias para comprar, produzir, processar e comercializar; (3) incentivar a produção orgânica com base agroecológica; (4) estimular o consumo consciente de alimentos saudáveis; (5) fomentar a pesquisa para uma agricultura sustentável; (6) Promover assistência técnica para garantir uma produção de qualidade; (7) incentivar o turismo nas propriedades rurais como estratégia de agregação de renda e conservação da natureza.

#### 1.7.1.1.4.2 Programa de Compensação por Serviços Ambientais

**Objetivo/Justificativa:** Este programa visa compensar financeiramente aqueles produtores rurais que residem em áreas de mananciais oficialmente estabelecidas e que prestam relevantes serviços ambientais na conservação da água de boa qualidade e por atender aos seguintes quesitos mínimos: (1) estar com todas as áreas de preservação permanente preservadas; (2) possuir reserva legal averbada de acordo com a legislação ambiental; (3) possuir toda a área da propriedade protegida por sistema de conservação de solo adequado à aptidão de uso das terras; (4) utilizar técnicas de manejo sustentável, de preferência orgânicas; (5) não utilizar agrotóxicos ou agroquímicos que possam contaminar as águas; e, (6) não utilizar atividade rural poluidora ou degradadora do meio ambiente.

#### 1.7.1.1.5 Programas e Ações de Educação Ambiental

##### 1.7.1.1.5.1 Programa de Educação Ambiental para a Comunidade

**Objetivo/Justificativa:** As modalidades pedagógicas e técnicas da EA para a sustentabilidade abrangem: A educação formal, não-formal, difusa e a educomunicação. Os conteúdos e princípios do processo de educação ambiental são uma construção histórica que se inicia com o relatório "O nosso futuro comum, a Agenda 21, as Metas do milênio, a Carta da terra, o Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global, culminando com a necessária formação para a ética do cuidado.

##### 1.7.1.1.5.2 Programa de Apoio a Educação Ambiental em Escolas, Colégios e Universidades

**Objetivo/Justificativa:** Envolver a comunidade escolar e acadêmica na discussão dos documentos, textos e princípios do processo de educação ambiental: "O nosso futuro comum, a Agenda 21, as Metas do milênio, a Carta da terra, o Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global, a alfabetização ecológica e a ética do cuidado. Desenvolver projetos de atividades teóricas e práticas que reflitam sobre a relação estabelecida pela comunidade local com a natureza, consumo consciente e alimentação escolar, gestão de resíduos. Implantar hortas comunitárias e escolares, desenvolver projetos de Extensão Universitária, utilizar a Ecopedagogia e mecanismos de educação formal, não formal e difusa para demonstrar a importância de conservação dos recursos hídricos e dos outros recursos naturais renováveis.

## 1.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DA ÁGUAS. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília: MMA. 123p. 2005.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Atlas de energia elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL. 2002. 153p.
3. ARAÚJO, L.M.; FRANÇA, A.B.; POTER, P.E. Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai; Mapas Hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacaurémbo. Mapas, UFPR PETROBRÁS, Curitiba, Texto Explicativo, 16p, 1995.
4. AYOADE, J.O. Introdução à climatologia para os trópicos. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 332 p.
5. BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo. 3ª Ed., Editora Ícone, São Paulo, 1993.
6. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Propostas de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 56p. (Embrapa Solos. Documentos; n. 53).
7. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
8. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.
9. EMBRAPA. SNLCS. Tomo I. Boletim Técnico no 57, 1984.
10. IAPAR. Mapa de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, 1997.
11. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em: jun. 2010.
12. INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ. Elaboração do Plano Estadual de recursos Hídricos. Produto 1.5. Diagnóstico da Dinâmica Social das Bacias Hidrográficas do Paraná. Revisão Final, 2010.
13. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Caderno Estatístico dos Municípios. Curitiba: IPARDES, 2010. 27p. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg\\_conteudo=1&cod\\_conteudo=30](http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=30)>. Acesso em: 26 abril de 2010.
14. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Indicadores Ambientais por por bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Curitiba: IPARDES, 2007. 95p. Il. Color.
15. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Leituras Regionais - Meso Região Oeste Paranaense. Curitiba: IPARDES, 2003. 145p. Il. Col.

16. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses. Curitiba, 2004b. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>.
17. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Mapa de aptidão agrícola das terras do estado do Paraná. Curitiba: IPARDES, 1995. Il. Color.
18. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). O Oeste Paranaense: o 3º Espaço Relevante especificidades e diversidades. Curitiba: IPARDES, 2005. 88p. Il. Col.
19. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Os vários Paranás: estudos socioeconômico-institucionais como subsídio ao plano de desenvolvimento regional. Curitiba: IPARDES, 2005. 305p. Il. Color.
20. IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Paraná: diagnóstico social e econômico. Curitiba, 2003d. 1 CD-ROM.
21. ITAIPU BINACIONAL. A maior geradora de energia limpa e renovável do planeta. Disponível em: <http://www.itaipu.gov.br/meioambiente/cultivando-agua-boa>. Acesso em: Nov. 2011.
22. LEOPOLD, L.B. A view of the river. Cambridge: Harvard University Press. 1994.
23. LEPSCH, I. F. *et al.* 1983. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: SBCS. 145p.
24. LEPSCH, I. F. *et al.* 1983. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: SBCS. 145p.
25. MATA, J. de D. da. Classificação de Solos. Maringá: UEM. 2007. 90p.
26. MINEROPAR – Minerais do Paraná S/A. Mapa da Vulnerabilidade Geoambiental do Estado do Paraná. 2007.
27. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução Nº 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.
28. OLIVEIRA, J. B. Pedologia Aplicada. – 3ª Ed. – Piracicaba-SP: FEALQ, 2008.
29. PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Mapa Interativo. Disponível em <<http://webgeo.pr.gov.br/website/gestao/viewer.htm>>. Acesso em <20 mar 2010>.
30. 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.
31. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.1 - Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.

32. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 2.5 – Cenários Alternativos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 78p.
33. PLERH. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Produto 3.2 – Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PLERH/PR e Produto 2.2 – Indicadores de Avaliação e Monitoramento. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 115p.
34. PNRH (Plano Nacional de Recursos Hídricos). Águas para o futuro: cenários para 2020. Volume 2. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 4 v.: il. Color.
35. RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995.
36. RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995.
37. RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de.; CORRÊA, G. F.; Pedologia: base para distinção de ambientes. 5ª Ed. – Lavras: Editora UFLA, 2007.
38. ROESLER, M. R. v. B. (Coord.); FABRIS, D. R.; SILVA, L. T. R. da; KAUFER, M. M. Diagnóstico da Dinâmica Social da Bacia. In: FEIDEN, A. (Coord.) *et al.* Características Gerais da Bacia - Plano da Bacia do Paraná 3. Cascavel: UNIOESTE, 2010. p. 131-137, il. color.
39. SCHELLING, J. Soil Genesis, soil classification and soil survey. Geoderma, v.4, p. 165-193, 1970.
40. SUDERHSA. Cadastro de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. IPARDES (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL). Leituras Regionais - Meso Região Oeste Paranaense. Curitiba: IPARDES, 2003. 145p. Il. Col.
41. SUDERHSA. Manual Técnico de Outorgas. Curitiba: SUDERHSA, 2006. 107p. Il. Color.
42. SUDERHSA. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.
43. SUDERHSA. Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos. Curitiba: SUDERHSA, 2010. 91p.
44. VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.