



**COPPE/UFRJ**

PROPOSTA DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS TRANSPOSTAS DA  
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Patrick Thadeu Thomas

Tese de doutorado submetida ao corpo docente  
da COPPE/UFRJ como parte integrante dos  
requisitos necessários para aprovação no  
doutorado

Orientador: Prof. José Paulo Soares de  
Azevedo

Rio de Janeiro  
Setembro de 2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# PROPOSTA DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS TRANSPOSTAS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

PATRICK THADEU THOMAS

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COPPE/UFRJ  
COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA  
APROVAÇÃO NO DOUTORADO

Aprovada por:

---

Prof. José Paulo Soares de Azevedo, Ph.D.

---

Prof. Paulo Canedo de Magalhães, Ph.D.

---

Prof. Benedito Pinto Ferreira Braga Junior, Ph.D.

---

Profa. Rosa Maria Formiga Johnsson, D.Sc.

---

Prof. Rui Carlos Vieira da Silva, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2008

Thomas, Patrick Thadeu

Proposta de Cobrança pelo Uso das Águas

Transpostas da Bacia do Rio São Francisco/ Patrick

Thadeu Thomas. - Rio de Janeiro: UFRJ/ COPPE, 2008.

XVII, 182 p.: il.; 29,7 cm

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de  
Engenharia Civil, 2008.

Referências Bibliográficas: p. 176-179.

1. Cobrança pelo Uso da Água. I. Azevedo, José  
Paulo Soares de. II. Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Civil. III.  
Título.

Dedico este trabalho à minha esposa Juliana,  
uma mulher extraordinária que me apoiou e incentivou a superar este desafio  
e à minha filha Beatriz, que nascerá poucos dias após a defesa desta tese.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, professor Paulo Canedo de Magalhães, por ter contribuído decisivamente para minha escolha pela área de gestão de recursos hídricos e pelos conhecimentos transmitidos, que foram fundamentais para o desenvolvimento das minhas atividades profissionais.

Ao meu também orientador, professor José Paulo Soares de Azevedo, pelo incentivo e apoio, que foram muito importantes na motivação para a conclusão deste trabalho.

Aos alunos e professores da Área de Recursos Hídricos da COPPE e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos da Universidade de Brasília, pelos conhecimentos recebidos e pela agradável convivência.

Aos amigos da Agência Nacional de Águas, especialmente da Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos, da Superintendência de Outorga e Fiscalização e Núcleo de Estudos Hidrológicos, pela motivação e discussões que apoiaram o desenvolvimento deste trabalho.

Finalmente, um agradecimento muito especial à minha mãe Brigitte, pelo apoio e incentivo em todas as etapas de desenvolvimento da minha carreira, sem o qual este trabalho não teria sido realizado.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

PROPOSTA DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS TRANSPOSTAS DA  
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Patrick Thadeu Thomas

Setembro/2008

Orientador: José Paulo Soares de Azevedo

Programa: Engenharia Civil

O objetivo central deste trabalho é elaborar uma proposta de cobrança pelo uso da água nas bacias que são interligadas por meio de transposições. A proposta baseia-se em três pressupostos definidos a partir da análise das duas experiências existentes de cobrança no Brasil. O primeiro estabelece que a implementação dos instrumentos da política de águas em bacias interligadas por meio de transposições não deve ser analisada sob a ótica restrita de cada bacia, mas sim sob a ótica de toda a região onde se localizam os usuários de água cujos usos sejam mutuamente impactantes.

O segundo pressuposto define que a avaliação da cobrança pelo uso da água em bacias interligadas por meio de transposições deve abranger não apenas aspectos hidrológico-hidráulicos, mas também aspectos relativos ao arranjo institucional existente na região e ao perfil dos principais usuários pagadores.

O entendimento de que a soma da cobrança pelo uso da água e da tarifa pelo serviço de adução de água bruta deve ser compatível com a capacidade de pagamento dos usuários, independente da forma como forem implementadas, se constitui no terceiro pressuposto.

Na construção da proposta verificou-se que a partir do momento em que as vazões são outorgadas, independentemente da sua utilização ou não, elas ficam indisponíveis aos demais usuários da bacia. Com isso, concluiu-se que não existe diferenciação, para fins de cobrança, entre o momento em que o usuário inicia a implantação do empreendimento, para o qual necessita da outorga de direito de uso, e aquele em que inicia efetivamente sua operação.

Considera-se, inclusive, que as vazões outorgadas de forma preventiva também devem estar sujeitas à cobrança, na medida em que já se constituem em uma reserva de água para um determinado usuário, porém com valores diferenciados tendo em vista que esta reserva não confere ainda direito de uso.

Também se verificou que os mecanismos e valores de cobrança devem ser diferenciados em função dos níveis de garantia associados às vazões outorgadas. Quanto maior for a garantia, maior deverá ser o valor de cobrança.

Finalmente, conclui-se que a proposta apresentada se enquadra nos pressupostos assumidos no trabalho representa também uma significativa contribuição para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos no país.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

PRICING PROPOSAL FOR THE WATER TRANSFER FROM THE SÃO  
FRANCISCO RIVER BASIN

Patrick Thadeu Thomas

September/2008

Advisor: José Paulo Soares de Azevedo

Department: Civil Engineering

The main objective of this study is to develop a proposal of water use charges for river basins that are integrated by water transfers. The proposal is based on three assumptions defined from the analysis of two water pricing experiences in Brazil. The first assumption establishes that the implementation of water policy instruments in river basins integrated by water transfers shall not be analyzed under the restricted perspective of each river basin, but under a broader perspective of the whole hydrographic region where all water users impact mutually each other.

The second assumption defines that water use charges evaluation in these river basins shall include not only hydrologic and hydraulic aspects, but also the main water users-payers profile and the institutional arrangements of both basins.

The third assumption is based on the understanding that the total water pricing — bulk water use charges and bulk water service tariffs — must be applied according to the payment capacity of water users, independently of the way they will be actually implemented.

In the proposal development was verified that from the moment in which the water permits are granted, independently of their utilization or not, the quantity of water granted becomes unavailable for the other water users of the river basin. Therefore, this study argues that there is no differentiation, for water charge purposes, between the moment in which the user begins the enterprise implantation, for what water permits are necessary, and the moment he begins its operation effectively.

It is also argued that preliminary permits granted for future water uses shall also be subjected to water charges, since they already constitute a water reservation for a specific user. However, it should be subject to lower water charges because this reservation does not yet constitute permitted water rights.

It is finally argued that the water charges mechanisms and values should be applied according to the level of water allocation security by the water permit granted. More security of bulk water supply should lead to higher water charges.

Finally, it was concluded that the assumptions were largely fulfilled and this study represents an improvement in the researches related to bulk water use charges. It may constitute an important contribution for the National Water Resources Policy of Brazil.



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA À LUZ DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA</b> .....	<b>7</b>
2.1	<i>Código de Águas</i> .....	7
2.2	<i>Constituição Federal de 1988</i> .....	8
2.3	<i>Lei 9.433 – Lei das Águas</i> .....	9
2.4	<i>Lei 9.984 – Lei da ANA</i> .....	11
2.5	<i>Lei 10.881</i> .....	12
2.6	<i>Resolução CNRH nº 48</i> .....	15
<b>3</b>	<b>MECANISMOS DE COBRANÇA EM TRANSPOSIÇÕES EXISTENTES</b> .....	<b>18</b>
3.1	<i>Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí x Bacia do Alto Tiete</i> .....	18
3.1.1	Caracterização das Bacias PCJ.....	18
3.1.2	Caracterização da Bacia do Alto Tietê .....	24
3.1.3	Caracterização da Transposição - Sistema Cantareira.....	30
3.1.4	Conclusões.....	43
3.2	<i>Bacia do Rio Paraíba do Sul x Bacia do Rio Guandu</i> .....	45
3.2.1	Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	45
3.2.2	Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu.....	51
3.2.3	Caracterização da Transposição – Sistema Guandu .....	57
3.2.4	Conclusões.....	68
<b>4</b>	<b>O PROBLEMA</b> .....	<b>72</b>
4.1	<i>Qual a dificuldade de se implementar a cobrança em bacias que são interligadas por transposições?</i> .....	72
4.2	<i>Análise Crítica do Problema</i> .....	77

<b>5</b>	<b>A TRANSPOSIÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O NORDESTE SETENTRIONAL.....</b>	<b>81</b>
5.1	<i>Caracterização da Bacia do Rio São Francisco.....</i>	82
5.2	<i>Caracterização das Bacias do Nordeste Setentrional.....</i>	94
5.3	<i>Caracterização da Transposição – PISF.....</i>	105
5.4	<i>Conclusões.....</i>	128
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DE MECANISMOS E VALORES DE COBRANÇA .....</b>	<b>135</b>
6.1	<i>A Proposta.....</i>	135
6.1.1	<i>Base Conceitual.....</i>	135
6.1.2	<i>Mecanismos e Valores.....</i>	138
6.2	<i>Avaliação da proposta com base nos pressupostos assumidos.....</i>	152
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>164</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>176</b>
	<b>APÊNDICE A – CÁLCULO DOS VALORES DE <math>K_{OUT}</math>.....</b>	<b>180</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	- Mapa da Bacia dos Rios PCJ	20
Figura 3.2	- Mapa da Bacia do Alto Tietê	26
Figura 3.3	- Mapa ilustrativo do Sistema Cantareira, adaptado de ANA e DAEE (2004)	32
Figura 3.4	- Perfil esquemático do Sistema Cantareira, obtido em ARCE, M. G. J. (2005)	32
Figura 3.5	- Diagrama Simplificado do Sistema Cantareira, obtido em DAEE (2004)	33
Figura 3.6	- Diagrama Simplificado do Sistema Equivalente	40
Figura 3.7	- Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	47
Figura 3.8	- Mapa da Bacia do Rio Guandu	52
Figura 3.9	- Mapa do Sistema Guandu	58
Figura 3.10	- Diagrama Simplificado do Sistema Guandu	59
Figura 4.1	- Exemplo esquemático da bacia do rio A	73
Figura 4.2	- Instalação do usuário U1 no rio A	73
Figura 4.3	- Cobrança pelo uso da água – comitê da bacia do rio A	74
Figura 4.4	- Tarifa de serviço – Entidade Operadora Estadual	75
Figura 4.5	- Tarifa de serviço – Entidade Operadora Federal	76
Figura 4.6	- Cobrança pelo uso da água – comitê da bacia do rio B	77
Figura 5.1	- Divisão Político Administrativa da Bacia do Rio São Francisco	83
Figura 5.2	- Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia do Rio São Francisco	85
Figura 5.3	- Divisão das bacias do Nordeste Setentrional em sub-bacias	95
Figura 5.4	- Mapa do PISF	107
Figura 5.5	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho I	108

Figura 5.6	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho II (Eixo Norte)	109
Figura 5.7	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho III (Eixo Norte)	110
Figura 5.8	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho IV (Eixo Norte)	111
Figura 5.9	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho V (Eixo Leste)	112
Figura 5.10	- Diagrama Simplificado do PISF - Trecho VI (Eixo Norte)	113

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1	- Projeção da População nas Bacias PCJ	21
Tabela 3.2	- Vazões captadas (m <sup>3</sup> /s) por sub-bacia e por setor em 2003	22
Tabela 3.3	- Disponibilidade Hídrica nas Bacias PCJ (m <sup>3</sup> /s)	23
Tabela 3.4	- População na bacia do Alto Tietê	25
Tabela 3.5	- Vazões captadas (m <sup>3</sup> /s) por sub-bacia e por setor em 2004	28
Tabela 3.6	- Disponibilidade hídrica na bacia do Alto Tietê em 2004	29
Tabela 3.7	- Limites de vazão de retirada de água do Sistema Equivalente por usuário	36
Tabela 3.8	- Valores do Coeficiente Kcap classe	39
Tabela 3.9	- Vazões médias afluentes nos reservatórios do Sistema Cantareira	41
Tabela 3.10	- Vazões médias afluentes por dominialidade	41
Tabela 3.11	- Repartição das vazões outorgadas e medidas entre as dominialidades federal e estadual	42
Tabela 3.12	- Cálculo da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos do Sistema Cantareira	42
Tabela 3.13	- Vazões com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período	48
Tabela 3.14	- Demanda hídrica por setor e por trecho na Bacia do rio Paraíba do Sul em m <sup>3</sup> /s	49
Tabela 3.15	- Disponibilidade Hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu	53
Tabela 3.16	- Demandas Hídricas na Bacia do Rio Guandu	54
Tabela 3.17	- Valores cobrados na bacia do rio Guandu	65
Tabela 3.18	- Valores arrecadados na bacia do rio Guandu	66

Tabela 5.1	- Percentual da área da bacia por unidade da federação e número de municípios	84
Tabela 5.2	- Caracterização das Regiões Fisiográficas da bacia hidrográfica do rio São Francisco	84
Tabela 5.3	- Distribuição da população entre as unidades da federação abrangidas pela bacia	86
Tabela 5.4	- Percentual da população urbana atendida por tipo de esgotamento sanitário nos Estados da Bacia hidrográfica do rio São Francisco	87
Tabela 5.5	- Cargas de DBO lançadas (t/dia) para os setores de saneamento e indústria	88
Tabela 5.6	- Vazões captadas (m <sup>3</sup> /s) por sub-bacia e por setor em 2003	90
Tabela 5.7	- Disponibilidade Hídrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco (m <sup>3</sup> /s)	91
Tabela 5.8	- Identificação das 31 sub-bacias que compõem as bacias do Nordeste Setentrional	96
Tabela 5.9	- População Urbana Total nas bacias do Nordeste Setentrional por sub-bacia	98
Tabela 5.10	- Demandas Hídricas por sub-bacia e por setor usuário em 2005	100
Tabela 5.11	- Demandas Hídricas por sub-bacia e por setor usuário em 2025	101
Tabela 5.12	- Disponibilidade Hídrica Superficial nas bacias do Nordeste Setentrional	103
Tabela 5.13	- Valores da Simulação de Cobrança do MI em 2010	119
Tabela 5.14	- Valores da Simulação de Cobrança do MI em 2025	120
Tabela 5.15	- Comparação dos valores de cobrança com tarifas de saneamento	120
Tabela 5.16	- Demonstrativo Financeiro das Cias. de Saneamento beneficiadas pelo PISF	134

Tabela 6.1	- Valores de $K_{OUT}$ em função da vazão efetivamente utilizada	148
Tabela 6.2	- Valores de Cobrança	151
Tabela 6.3	- Impacto da cobrança sobre o MI	157
Tabela 6.4	- Valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF e das tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre os usuários de saneamento considerados	159
Tabela 6.5	- Impacto 1 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF sobre as tarifas das cias. de saneamento)	160
Tabela 6.6	- Impacto 2 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF somada às tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre as tarifas das cias. de saneamento)	160
Tabela 6.7	- Impactos 3 e 4 para a população atendida apenas por abastecimento de água	161
Tabela 6.8	- Impactos 3 e 4 para a população atendida por abastecimento de água e coleta de esgoto	161
Tabela 6.9	- Impacto 5 e impacto 6 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF somada às tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre as despesas totais com serviços das cias. de saneamento)	162
Tabela A.1	- Faixas de Variação de $Q_{transp\ MED}$	182
Tabela A.2	Valores Valores de $K_{OUT}$ por faixas de $Q_{transp\ MED}$	182

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1	- Descrição dos Componentes do Sistema Cantareira, adaptado de ANA e DAEE (2004)	34
Quadro 3.2	- Mecanismos de cobrança pelas águas transpostas das bacias PCJ	37
Quadro 3.3	- Base legal para as principais funções relacionadas à transposição das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê	45
Quadro 3.4	- Responsáveis pelas principais funções relacionadas transposição das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê	45
Quadro 3.5	- Componentes do Sistema Guandu	60
Quadro 3.6	- Base legal para as principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu	71
Quadro 3.7	- Responsáveis pelas principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu	71
Quadro 5.1	- Base legal para as principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional	130
Quadro 5.2	- Responsáveis pelas principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional	131
Quadro 6.1	- Tipos de instrumentos para autorização das fases de um empreendimento nas Políticas Nacionais de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente	137
Quadro 6.2	- Mecanismos de Cobrança - Outorga Preventiva	141
Quadro 6.3	- Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo igual a uso outorgado	143
Quadro 6.4	- Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo menor que uso outorgado	144



Quadro 6.5	- Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo menor que 70% do uso outorgado	145
Quadro 6.6	- Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo igual a zero	146
Quadro 6.7	- Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo maior que uso outorgado	148
Quadro 6.8	- Quadro Resumo – Mecanismos de Cobrança	149
Quadro 6.9	- Quadro Resumo – Valores e Coeficientes de Cobrança	150
Quadro 6.10	- Resumo dos Impactos	162

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1	- Balanço Hídrico nas Bacias PCJ	23
Gráfico 3.2	- Balanço Hídrico na Bacia do Alto Tietê	30
Gráfico 3.3	- Curvas de Aversão ao Risco do Sistema Equivalente – vazões em $m^3/s$	35
Gráfico 3.4	- Limite de Vazão de Retirada do Sistema Equivalente no mês de Janeiro	36
Gráfico 3.5	- Distribuição percentual da dominialidade no Sistema Equivalente	42
Gráfico 3.6	- Balanço Hídrico na Bacia do Rio Paraíba do Sul	50
Gráfico 3.7	- Balanço Hídrico na Bacia do rio Guandu	56
Gráfico 5.1	- Distribuição da Vazão Natural Média do rio São Francisco entre os Estados, regiões fisiográficas e principais rios afluentes	92
Gráfico 5.2	- Balanço Hídrico na Bacia hidrográfica do rio São Francisco	93
Gráfico 5.3	- Balanço Hídrico nas Bacias do Nordeste Setentrional	104
Gráfico 6.1	- Variação dos valores de cobrança em função das vazões efetivamente utilizadas	152
Gráfico A.1	- Curva de Permanência das vazões a serem utilizadas nos dois pontos de captação do PISF em conjunto	181

# 1 Introdução

A água não é uma doação gratuita da natureza - ela tem um valor econômico. Este conceito foi estabelecido pelo artigo 6º da Declaração Universal dos Direitos da Água, aprovada pela Organização das Nações Unidas em 22 de março de 1992.

A sociedade brasileira, por meio do Congresso Nacional, decidiu adotar este conceito quando estabeleceu na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997) o fundamento de que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

Com base neste fundamento, foi instituída a cobrança pelo uso da água como instrumento desta política, visando a indicar ao usuário o valor econômico da água, incentivar a racionalização do seu uso e obter recursos para financiar as ações de recuperação das bacias hidrográficas.

Portanto, a sociedade brasileira decidiu utilizar a cobrança pelo uso da água como instrumento da sua política de águas, seguindo uma tendência mundial de associar instrumentos econômicos aos tradicionais instrumentos de comando e controle – outorga e fiscalização.

Em março de 2003, a cobrança pelo uso de águas de domínio da União foi implementada pela primeira vez em uma bacia hidrográfica no Brasil - a bacia do rio Paraíba do Sul. Em janeiro de 2006, três anos depois, a segunda bacia hidrográfica implementou a cobrança - a bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ.

Ao longo dos três anos de implementação da cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul, alguns obstáculos não previstos surgiram e foram superados. Desta forma, os Comitês das Bacias PCJ se sentiram confortáveis para implementar a cobrança nas suas bacias em 2006. A tendência no momento é de que outras bacias venham em breve a implementar a cobrança.

Entretanto, alguns desafios ainda permanecem. Entre eles destaca-se a definição dos procedimentos para implementação da cobrança numa bacia hidrográfica que recebe águas transpostas de outras bacias.

A água localizada nos corpos hídricos superficiais tem caráter dinâmico e se movimenta constantemente, desconhecendo os limites políticos definidos pelo homem. O limite territorial respeitado por estas águas é a bacia hidrográfica, cuja delimitação é definida pela natureza.

Além disso, o uso da água de um determinado usuário pode impactar outros usuários localizados em outros municípios, estados ou países, desde que estes se encontrem na mesma bacia hidrográfica. Em outras palavras, a bacia hidrográfica é a unidade territorial que reúne todos os usuários de água cujos usos podem impactar uns aos outros.

Por exemplo, na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, quando um mineiro lança esgotos *in natura* em Belo Horizonte, poderá deteriorar a qualidade da água para outros mineiros em outros municípios e também para baianos, pernambucanos, sergipanos e alagoanos.

Neste sentido, a Lei das Águas definiu corretamente a bacia hidrográfica como unidade territorial de implementação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, entre eles a cobrança.

Entretanto, o homem pode alterar este limite por meio da construção de estruturas hidráulicas que promovam a interligação entre bacias hidrográficas. Nestes casos, a água que flui num corpo hídrico pode vir da bacia hidrográfica onde este corpo hídrico se localiza ou de outras bacias hidrográficas. Além disso, o uso da água de um determinado usuário pode impactar também usuários localizados em outras bacias hidrográficas que estejam interligadas à sua.

No exemplo da bacia do rio São Francisco, com a transposição para o Nordeste Setentrional, o esgoto *in natura* lançado pelo mineiro em Belo Horizonte poderia impactar a qualidade da água para um cearense que vive em Fortaleza.

Nestes casos pode-se questionar se a consideração da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação dos instrumentos de gestão é adequada. No exemplo da bacia do rio São Francisco, com a transposição, os moradores de Fortaleza poderiam ter

seus usos de recursos hídricos limitados pelos moradores de Belo Horizonte, apesar de pertencerem a bacias hidrográficas distintas.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado às regiões de escassez hídrica onde a disponibilidade de água é garantida por meio de estruturas hidráulicas como reservatórios, canais e adutoras. Nestes casos, a delimitação da bacia hidrográfica pode também não abranger o conjunto de usuários cujos usos possam interferir uns sobre os outros.

Apesar da existência no Brasil de transposições de bacia significativas à época da aprovação da Constituição Federal de 1988, esta norma não estabeleceu critérios específicos para estes casos.

Tanto é assim que são considerados como rios de domínio da União apenas aqueles que banham mais de um Estado ou país. Os rios que recebem águas provenientes de outros rios por meio de estruturas hidráulicas não possuem ainda um tratamento diferenciado.

Para exemplificar, imagine dois rios de domínio estadual localizados em dois Estados contíguos que são interligados por meio de uma transposição. Os usos de recursos hídricos localizados num destes rios podem impactar outros usos localizados no outro rio. No entanto, para fins de gestão, os dois rios são tratados de forma independente, pertencendo cada um a uma bacia hidrográfica distinta.

Com relação à implementação da cobrança pelo uso da água, o legislador, quando aprovou a Lei das Águas (Lei nº 9.433, de 1997), também não previu critérios específicos para as bacias que são interligadas por meio de transposições. É exatamente neste ponto que se insere o objetivo central deste trabalho.

### ***Objetivos***

O objetivo central deste trabalho é: **elaborar uma proposta de cobrança pelo uso da água nas bacias que são interligadas por meio de transposições.**

Apesar do objetivo central não ser restrito a uma bacia específica, será apresentada uma proposta de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional.

Considera-se, porém, que a proposta a ser apresentada neste trabalho será aplicável a outras transposições tendo em vista que as principais questões a serem enfrentadas são comuns a todas as transposições de bacia.

A transposição da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional foi escolhida em primeiro lugar porque ainda não está operando e não há cobrança implementada. Esta situação favorece a apresentação de uma proposta de cobrança tecnicamente bem fundamentada e alinhada à Política Nacional de Recursos Hídricos.

Em segundo lugar, esta transposição já foi outorgada e as obras para sua implementação já se iniciaram. Além disso, o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco está discutindo no momento os mecanismos e valores de cobrança na bacia e estima-se que a cobrança deva se iniciar em 2009.

Portanto, a apresentação de uma proposta de cobrança pela transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional se mostra bastante oportuna no momento para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

### ***Construção da Proposta***

A primeira etapa deste trabalho consiste no levantamento das normas que disciplinam a cobrança pelo uso da água visando a avaliar o embasamento legal existente para subsidiar a implementação deste instrumento.

A segunda etapa constitui-se na avaliação das duas experiências existentes no Brasil de cobrança pelo uso de águas transpostas. A primeira, na transposição das Bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê e a segunda, na transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu. Esta avaliação baseia-se na análise tanto dos aspectos técnicos como dos aspectos institucionais e visa a identificar os fatores que facilitam ou dificultam a implementação da cobrança nestas situações.

A terceira etapa compõe-se na delimitação do problema central que é analisado neste trabalho: como implementar a cobrança pelo uso da água nas bacias que são interligadas por meio de transposições? Esta delimitação será realizada com base na avaliação do embasamento legal e das experiências existentes de cobrança abordadas nas etapas

anteriores e visa entender melhor o problema e definir pressupostos para subsidiar a proposta de cobrança a ser desenvolvida.

Nesta etapa também será avaliada a relação entre o uso de recursos hídricos para transposição e os demais tipos de uso de recursos hídricos: captação, consumo e lançamento.

Com base no entendimento do problema e nos pressupostos assumidos, apresenta-se nas etapas seguintes a proposta de cobrança desenvolvida neste trabalho.

### ***Descrição dos Capítulos***

O capítulo dois aborda a cobrança pelo uso da água à luz da legislação brasileira, apresentando e analisando as principais normas que disciplinam o assunto desde o Código de Águas de 1934 até a Resolução do CNRH que estabelece critérios gerais para a cobrança.

O capítulo três avalia as experiências de cobrança nas transposições das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê e da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu. Para cada caso apresenta-se uma caracterização das duas bacias envolvidas e do sistema de transposição e as respectivas conclusões. A caracterização das bacias envolvidas aborda os seguintes aspectos: caracterização geral, demografia, usos e demandas, disponibilidade hídrica superficial e balanço hídrico. A caracterização dos sistemas de transposição contempla a descrição do sistema, a situação da sua outorga e os mecanismos e valores de cobrança definidos, bem como os valores a pagar e a respectiva arrecadação.

No capítulo quatro, apresenta-se uma análise do problema central do trabalho por meio da avaliação de casos hipotéticos que ilustram os aspectos relacionados à questão. Ao final do capítulo, apresentam-se os pressupostos que orientarão a proposta apresentada na tese.

No capítulo cinco se apresenta uma caracterização tanto da bacia hidrográfica do rio São Francisco como das bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, abordando: a caracterização geral, a demografia, os usos e demandas, a disponibilidade hídrica e o balanço hídrico.

Em seguida é apresentada a caracterização da transposição abordando a descrição dos seus principais componentes, da outorga emitida pela ANA, bem como dos aspectos relacionados à sua cobrança.

Finalmente, ao final do capítulo expõem-se as principais conclusões relativas à análise das informações levantadas e descreve-se também o arranjo institucional dos Estados do Nordeste Setentrional, contemplando a legislação relativa à cobrança pelo uso da água, as estruturas institucionais existentes para a gestão de recursos hídricos e o perfil dos principais usuários de recursos hídricos.

No capítulo seis mostra-se a proposta de mecanismos e valores de cobrança desenvolvida neste trabalho. Na primeira parte do capítulo, descrevem-se os mecanismos e valores de cobrança propostos. Esta parte inicial contempla também uma discussão conceitual que subsidiou a elaboração da proposta. Na segunda parte, os mecanismos e valores propostos são avaliados segundo os pressupostos assumidos na tese.

Finalmente, no capítulo sete são apresentadas as conclusões e recomendações do trabalho e, em seguida, as referências bibliográficas.



## **2 A Cobrança pelo Uso da Água à Luz da Legislação Brasileira**

A cobrança pelo uso de recursos hídricos, apesar de ter sido instituída como instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH pela Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, já estava de certa forma prevista desde o Código de Águas, de 1934. Contudo, este instrumento não chegou a ser implementado de fato. As implementações da PNRH e conseqüentemente da cobrança pelo uso da água ganharam novo impulso com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu a competência da União para instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH e definiu a água como um bem público de domínio Federal ou Estadual, conforme o corpo hídrico. Posteriormente à Lei nº 9.433, de 1997, outros diplomas legais contribuíram para a regulamentação e implementação da cobrança como a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e a Lei nº 10.881, de 09 de junho de 2004. Mais recentemente, pode-se destacar a Resolução CNRH nº 48, de 26 de julho de 2005.

### **2.1 Código de Águas**

O Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, que instituiu o Código de Águas, é considerado extremamente avançado para a sua época, pois continha elementos de conceitos atuais como o princípio usuário-pagador e o princípio poluidor-pagador. Merecem destaque os seguintes pontos do documento:

- *Propriedade privada da água (Art. 8)*

As águas privadas eram as águas situadas em terrenos particulares quando não estivessem classificadas entre os outros tipos de propriedade (águas públicas - de uso comum ou dominicais e águas comuns).

- *Dominialidade da União, dos Estados e dos Municípios (Art. 29)*

As águas públicas de uso comum poderiam pertencer à União, quando banhassem mais de um Estado, aos Estados, quando banhassem mais de um Município, e aos Municípios, quando se situassem exclusivamente em seu território.

- *“O uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído” (Art.36, § 2º)*

O uso retribuído da água caracteriza o princípio do usuário-pagador, um conceito extremamente moderno para a época de criação do Código de Águas.

- *“As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, indústria e da higiene sem a existência de concessão ou autorização administrativa” (Art. 43) e “As concessões ou autorizações para derivação que se destine à produção de energia hidrelétrica serão outorgadas pela União” (Art. 63)*

Ou seja, quem quisesse fazer uso do recurso hídrico deveria obter concessão do poder público. Trata-se da instituição da outorga pelo uso da água.

- *“Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores...” (Art. 110) e “Os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações ou os particulares caso estes sejam lesados pela inquinação (poluição) causada pelos primeiros” (Arts. 111 e 112)*

A indenização aos afetados pelo lançamento de poluição nos corpos hídricos integra o conceito do poluidor-pagador, extremamente moderno para a época de promulgação do Código de Águas.

Contudo, a falta de regulamentação de muitos aspectos impediu que o Código de Águas se tornasse eficaz, com exceção das partes de interesse do setor de geração hidrelétrica (BARTH,1999). Desta forma, conceitos inovadores como usuário-pagador, poluidor-pagador e uso múltiplo não foram colocados em prática.

## **2.2 Constituição Federal de 1988**

Em 05 de outubro de 1988, foi promulgada a Constituição Federal que modificou em vários aspectos o texto do Código de Águas e determinou em seu art. 21, inciso XIX, que a União iria instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Entre as alterações inseridas pela Constituição Federal de 1988 na legislação de águas destaca-se aquela referente à dominialidade das águas. Foi definido, no artigo 20, que são bens de domínio da União, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu

domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. As demais águas, conforme o art. 26 da Constituição Federal, são de domínio dos Estados como, por exemplo, as águas subterrâneas.

Segundo BARTH (1999), a dupla dominialidade seria o principal desafio que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos irá enfrentar, como de fato vem se intensificando atualmente.

Para exemplificar a questão, tome-se a bacia do Rio Paraíba do Sul que apresenta águas de quatro dominialidades distintas: União, Estado de São Paulo, Estado de Minas Gerais e Estado do Rio de Janeiro. Os usuários que utilizam águas de domínio da União estão sendo cobrados desde março de 2003, os usuários que utilizam águas de domínio do Estado do Rio de Janeiro desde janeiro de 2004 e os que usam águas de domínio do Estado de São Paulo, desde janeiro de 2007. Apenas os usuários de águas de domínio do Estado de Minas Gerais ainda não estão pagando. Um usuário que lança seus esgotos num afluente estadual do rio Paraíba do Sul em Minas Gerais, por exemplo, não paga nada por este uso da água e ainda gera custos adicionais de tratamento aos usuários localizados no rio Paraíba do Sul, que já estão pagando.

Desta forma, gera-se uma assimetria na implementação da cobrança entre usuários de uma mesma bacia hidrográfica que estejam localizados em corpos d'água de dominialidades distintas.

### **2.3 Lei 9.433 – Lei das Águas**

Em 08 de janeiro de 1997, após cinco anos de tramitação no Congresso e discussão intensa com envolvidos e interessados pela gestão das águas, foi sancionada a Lei Federal nº 9.433, ou “Lei das Águas”. A Lei das Águas regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.

Dentre os fundamentos da PNRH destaca-se aquele que define a água como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Este fundamento é um indutor do uso racional e serve de base para a instituição da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Em seu art. 5º, inciso IV, a Lei das Águas institui a cobrança pelo uso de recursos hídricos como instrumento da PNRH. Mais adiante, no art. 19, são definidos os objetivos deste instrumento.

- *Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor*

Quando um bem se torna escasso, passa a ter valor econômico. Bens como a terra e o ouro foram adquirindo maior valor econômico à medida que se tornaram mais escassos. O valor destes bens é definido pela relação entre oferta e procura quando da sua negociação no mercado. A água no Brasil, entretanto, é um bem público de uso comum e não pode ser negociada no mercado logo, o seu valor não pode ser definido pela relação entre oferta e procura. Não obstante, a ciência econômica oferece algumas metodologias para valorar a água. Todavia, a escolha da metodologia mais adequada é tarefa difícil já que, dependendo da metodologia e das hipóteses de cálculo assumidas, os resultados podem sofrer grandes variações.

- *Incentivar a racionalização do uso da água*

A cobrança com objetivo da racionalização do uso da água baseia-se no pressuposto de que, quanto mais um indivíduo tiver de pagar por um bem, mais racional será o seu uso. Além da racionalização do uso de cada indivíduo, há também a racionalização do uso na bacia que se traduz na alocação ótima da água entre os usuários. A otimização da alocação pode ocorrer em termos hidrológicos, econômicos, políticos ou sociais.

- *Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos*

A determinação do valor da cobrança para atingir este objetivo é a mais simples entre os três objetivos. Basta somar o montante necessário para realizar as intervenções e dividi-lo entre os usuários, como no rateio de custos entre os moradores de um condomínio. A dificuldade reside na forma como o montante será dividido entre os usuários, que será definida em função da caracterização do uso da água de cada um dos usuários.

Para se definir o mecanismo de cobrança mais adequado para uma determinada bacia, deve-se, portanto, primeiro definir quais os objetivos almejados pela cobrança. Em seguida, é

preciso verificar a viabilidade da aplicação do mecanismo escolhido em função da situação política e institucional da bacia. Como há diversos grupos de interesse envolvidos nesta decisão, o tema se torna naturalmente polêmico.

Entretanto, mesmo que os valores de cobrança sejam definidos apenas pelo rateio de custos, os usuários serão de alguma forma incentivados a racionalizar o seu uso e terão uma indicação de que a água é um bem econômico, atingindo assim todos os objetivos da cobrança previstos na Lei.

No seu artigo sobre cobrança pelo uso de água bruta no Brasil, ASAD, M. et al. (1999) recomendam que o objetivo inicial da cobrança deveria ser a recuperação total dos custos de operação e manutenção do sistema de gerenciamento de recursos hídricos e a recuperação parcial dos custos de investimento dos planos de bacia.

Segundo o art. 20 da Lei nº 9.433, todos os usuários sujeitos à outorga serão cobrados. Portanto, a base de cálculo para a cobrança é a vazão outorgada. Com isso, institui-se no Brasil uma abordagem que integra um instrumento econômico (cobrança pelo uso da água) a um instrumento de regulação ou comando-e-controle (outorga).

Com a cobrança associada à outorga, a tendência é de que cada usuário venha a solicitar outorga correspondente à sua real necessidade (KELMAN, 2000). A aplicação de instrumentos econômicos associados a instrumentos de regulação é utilizada em muitos casos ao redor do mundo, pois aumenta a flexibilidade, a eficiência e a relação custo/eficácia da política ambiental (MARTINEZ e BRAGA, 1997).

O art. 22 da Lei nº 9.433 define que os valores arrecadados com a cobrança serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos e no pagamento de despesas de implantação e custeio do SINGREH. Os recursos destinados ao custeio do SINGRH estão limitados a 7,5% do total arrecadado.

## **2.4 Lei 9.984 – Lei da ANA**

Em 17 de julho de 2000, foi sancionada a Lei Federal nº 9.984, ou “Lei da ANA”, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas, entidade federal cuja finalidade é a

implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Entre suas atribuições destacam-se:

- Implementar, em articulação com os Comitês de Bacias Hidrográficas, a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;
- Arrecadar, distribuir e aplicar as receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;
- Elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

Mais adiante, o inciso II do art. 20 define que os recursos decorrentes da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União constituem receitas da ANA e o art. 21 estabelece que estas receitas serão mantidas à sua disposição na Conta Única do Tesouro Nacional, enquanto não forem destinadas para as respectivas programações.

Deve-se destacar o § 4º do art. 21 que determina que as prioridades de aplicação de recursos da cobrança pelo uso da água serão definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em articulação com os Comitês de Bacias Hidrográficas.

## **2.5 Lei 10.881**

Em 09 de junho de 2004 foi sancionada a Lei nº 10.881 que dispõe sobre os contratos de gestão entre a ANA e as entidades delegatárias de funções de agências de água. São definidas como entidades delegatárias quaisquer entidades sem fins lucrativos que se enquadrem no art. 47 da Lei nº 9.433 e que recebam do CNRH delegação para exercer as funções de competência das agências de água relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.

O art. 47 da Lei nº 9.433 define como organizações civis de recursos hídricos:

- I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;

III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;

IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;

V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Deve-se destacar o inciso VI do art. 2º que determina a impossibilidade de delegação para a entidade delegatária da competência para efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Esta impossibilidade baseia-se no princípio constitucional de que a água é um bem público e a cobrança pelo uso de um bem público não pode ser efetuada por uma organização não pública, como uma associação de usuários que é o caso da AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

O contrato de gestão constitui-se num instrumento para avaliação do cumprimento de metas por intermédio de indicadores de desempenho. Permite ainda o repasse, de forma ágil e flexível, dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água para a entidade delegatária, a serem utilizados conforme deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica sob orientação das metas pactuadas no contrato de gestão.

O contrato de gestão apresenta uma série de vantagens como: ausência da necessidade de contrapartida; avaliação do cumprimento do contrato baseada no alcance de metas, cabendo ao contratado definir as ações e os gastos a serem executados para atingi-las; e a flexibilidade nos procedimentos para contratação e compras de mão de obra e serviços cabendo à entidade delegatária obedecer a normas editadas pela ANA em conformidade com os princípios previstos no art. 37 da Constituição Federal.

Entretanto, pode-se considerar que a contribuição mais importante que a Lei 10.881 apresentou para a implementação da cobrança pelo uso da água foi o estabelecimento da garantia legal para o não contingenciamento dos recursos arrecadados com a cobrança. Esta garantia está lastreada no art. 4º que define:

- *Art. 4º Às entidades delegatárias poderão ser destinados recursos orçamentários e o uso de bens públicos necessários ao cumprimento dos contratos de gestão.*

*§ 1º São asseguradas à entidade delegatária as transferências da ANA provenientes das receitas da cobrança pelos usos de recursos hídricos em rios de domínio da União, de que tratam os incisos I, III e V do caput do art. 12 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 arrecadadas na respectiva ou respectivas bacias hidrográficas.*

...

*§ 3º Aplica-se às transferências a que se refere o § 1º deste artigo o disposto no § 2º do art. 9º da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.*

A Lei Complementar nº 101, de 2000, ou “Lei de Responsabilidade Fiscal” estabelece em seu art. 9º, § 2º que as obrigações legais não serão objeto de limitação de empenho, ou seja, de contingenciamento, como segue:

- *Art. 9º Se verificado, ao final de um bimestre, que a realização da receita poderá não comportar o cumprimento das metas de resultado primário ou nominal estabelecidas no Anexo de Metas Fiscais, os Poderes e o Ministério Público promoverão, por ato próprio e nos montantes necessários, nos trinta dias subseqüentes, limitação de empenho e movimentação financeira, segundo os critérios fixados pela lei de diretrizes orçamentárias.*

...

*§ 2º Não serão objeto de limitação as despesas que constituam obrigações constitucionais e legais do ente, inclusive aquelas destinadas ao pagamento do serviço da dívida, e as ressalvadas pela lei de diretrizes orçamentárias.*

Assim, quando o art. 4º, § 1º, da Lei 10.881, de 2004, define que são asseguradas à entidade delegatária as transferências da ANA provenientes das receitas da cobrança pelos usos de recursos hídricos e que a estas transferências aplica-se a não limitação de despesas prevista no art. 9º, § 2º, da Lei Complementar 101, de 2000, **cria-se a garantia legal de que os recursos não serão contingenciados.**

Prova disso, é que a Lei nº 11.514, de 13 de Agosto de 2007, ou Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2008, inclui as despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso da água em seu Anexo IV, inciso I, alínea 54, que se refere às despesas que não



serão objeto de limitação de empenho por se constituírem em obrigações legais ou constitucionais, como segue.

- *Anexo IV*

*Despesas que não serão objeto de limitação de empenho, nos termos do art. 9º, § 2º, da lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000*

*I) Despesas que constituem obrigações constitucionais ou legais da União:*

...

*54. Despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso de recursos hídricos, à que se referem os incisos I, III e V do artigo 12 da Lei nº 9.433/97 (Lei nº 10.881, de 09/06/04).*

## **2.6 Resolução CNRH nº 48**

Em 21 de março de 2005, após dois anos de discussões no âmbito da Câmara Técnica de Cobrança, o CNRH aprovou a Resolução nº 48, que estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos, que devem ser observados pela União, pelos Estados e pelo Distrito Federal na elaboração dos respectivos atos normativos que disciplinem a cobrança pelo uso de recursos hídricos. A seguir apresenta-se alguns pontos da Resolução que merecem destaque.

### ***Objetivos da Cobrança***

Foram detalhados os objetivos já previstos na Lei nº 9.433, de 1997, conforme segue:

- Estimular o investimento em despoluição, reuso, proteção e conservação, bem como a utilização de tecnologias limpas e poupadoras dos recursos hídricos, de acordo com o enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes;
- Induzir e estimular a conservação, o manejo integrado, a proteção e a recuperação dos recursos hídricos, com ênfase para as áreas inundáveis e de recarga dos aquíferos, mananciais e matas ciliares, por meio de compensações e incentivos aos usuários.

### ***Condições para cobrança***

Foram estabelecidas algumas condições a serem cumpridas para a implementação da cobrança e entre elas pode-se destacar o cadastramento dos usuários da bacia e processo de regularização de usos de recursos hídricos sujeitos à outorga. Também foi estabelecido como condicionante a implementação da respectiva agência de bacia ou entidade delegatária de suas funções.

Este condicionante merece destaque, pois, segundo o artigo 43 da Lei das Águas, a criação da agência está condicionada à sua viabilidade financeira assegurada pela cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação. Como a mesma lei definiu em seu artigo 22, parágrafo 1º, que a aplicação dos recursos de cobrança em despesas de custeio é limitada a um percentual de 7,5% da arrecadação, cria-se uma nova condicionante indireta para a implementação da cobrança, qual seja: o montante total a ser arrecadado deve ser suficiente para que um percentual de 7,5% sobre o seu total possa cobrir o custeio da agência a ser criada ou escolhida entre entidades existentes. Em outras palavras, deve ser garantido um “potencial de arrecadação mínimo” para viabilizar a implementação da cobrança numa determinada bacia, em função dos recursos necessários para o custeio da respectiva agência.

### ***Mecanismos para Definição dos Valores***

Os itens a serem observados na fixação dos valores de cobrança previstos na Lei nº 9.433, de 1997, foram detalhados para considerar diversos aspectos como: natureza e classe do corpo hídrico, disponibilidade hídrica, sazonalidade, localização do usuário na bacia e muitos outros.

Também foi estabelecido que os comitês de bacias hidrográficas poderão instituir mecanismos de incentivo e redução do valor a ser cobrado pelo uso dos recursos hídricos, em razão de investimentos voluntários realizados pelo usuário em estudos, programas, projetos, tecnologias e ações de melhoria da qualidade, da quantidade de água e do regime

fluvial, que resultem em sustentabilidade ambiental da bacia e que tenham sido aprovados pelo respectivo comitê.

Deve-se finalmente destacar o art. 11 que definiu que as águas mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, terão suas cobranças determinadas nos termos da Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que trata da compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos minerais.

PROJETO MINVAR

### **3 MECANISMOS DE COBRANÇA EM TRANSPOSIÇÕES EXISTENTES**

Este capítulo apresenta uma análise dos mecanismos de cobrança pelo uso da água existentes em duas transposições de bacias: a transposição da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para a bacia do Alto Tietê e a transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu.

Estas quatro bacias em conjunto são responsáveis pelo abastecimento de água de cerca de 36 milhões de pessoas, englobando as duas maiores regiões metropolitanas do país e o maior parque industrial da América Latina.

#### **3.1 Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí x Bacia do Alto Tiete**

##### **3.1.1 Caracterização das Bacias PCJ**

A caracterização das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Bacias PCJ baseou-se no Relatório da Situação dos Recursos Hídricos - 2002/2003, volume 1, com alguns dados atualizados com base no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – 2004/2006.

##### ***Caracterização geral***

As Bacias PCJ abrangem uma área de 15.304 km<sup>2</sup>, sendo 92,6% de sua extensão localizada no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais. As Bacias PCJ estão situadas entre os meridianos 46° e 49° oeste e latitudes 22° e 23,5° sul, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido leste-oeste e 100 km no sentido norte-sul, conforme mapa apresentado na figura 3.1.

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ estendem-se por 14.178 km<sup>2</sup>, sendo 11.443 km<sup>2</sup> correspondentes à bacia do rio Piracicaba, 1.621 km<sup>2</sup> à bacia do rio Capivari e 1.114 km<sup>2</sup> à bacia do rio Jundiaí. No Estado de Minas Gerais, a área das Bacias PCJ corresponde principalmente a parcelas das bacias dos rios Jaguari e Atibaia, formadores do rio Piracicaba.

As Bacias PCJ compreendem áreas de 76 municípios dos quais 61 têm sede nas áreas de drenagem da região. Destes, 57 estão no Estado de São Paulo e 4 em Minas Gerais. Dos municípios que têm território nas Bacias PCJ e sede em outras bacias, 14 estão em São Paulo e 1 em Minas Gerais.

Os municípios paulistas mais extensos das Bacias PCJ são Piracicaba (1.353 km<sup>2</sup>, sendo 90% na sub-bacia do Piracicaba e 10% no Corumbataí) e Campinas (887 km<sup>2</sup>, sendo 48% na sub-bacia do Atibaia, 43% no Capivari e 9% no Piracicaba).

### ***Demografia***

Durante os anos 70 observou-se um processo de distribuição dos fluxos migratórios entre a capital e o interior do Estado de São Paulo. Somado ao êxodo rural, decorrente do aumento do emprego urbano e da modernização da agricultura e pecuária, este processo resultou na aceleração da urbanização do interior, fazendo com que cidades antes consideradas de médio porte se transformassem em importantes pólos regionais de densos aglomerados urbanos.

Esses processos fizeram com que 65,4 % da população das Bacias PCJ se concentrassem nos dez municípios mais populosos: Campinas, Piracicaba, Jundiaí, Limeira, Sumaré, Americana, Santa Bárbara D'Oeste, Rio Claro, Hortolândia e Indaiatuba.

A taxa de urbanização é de 93,72%, sendo 94,08% no trecho paulista e 62,86% no trecho mineiro. Segundo dados do Censo do IBGE de 2000, a população dos municípios dos Comitês PCJ é de 4.467.623 habitantes, sendo 4.415.284 no trecho paulista (98,8%) e 52.339 no trecho mineiro (1,2%).

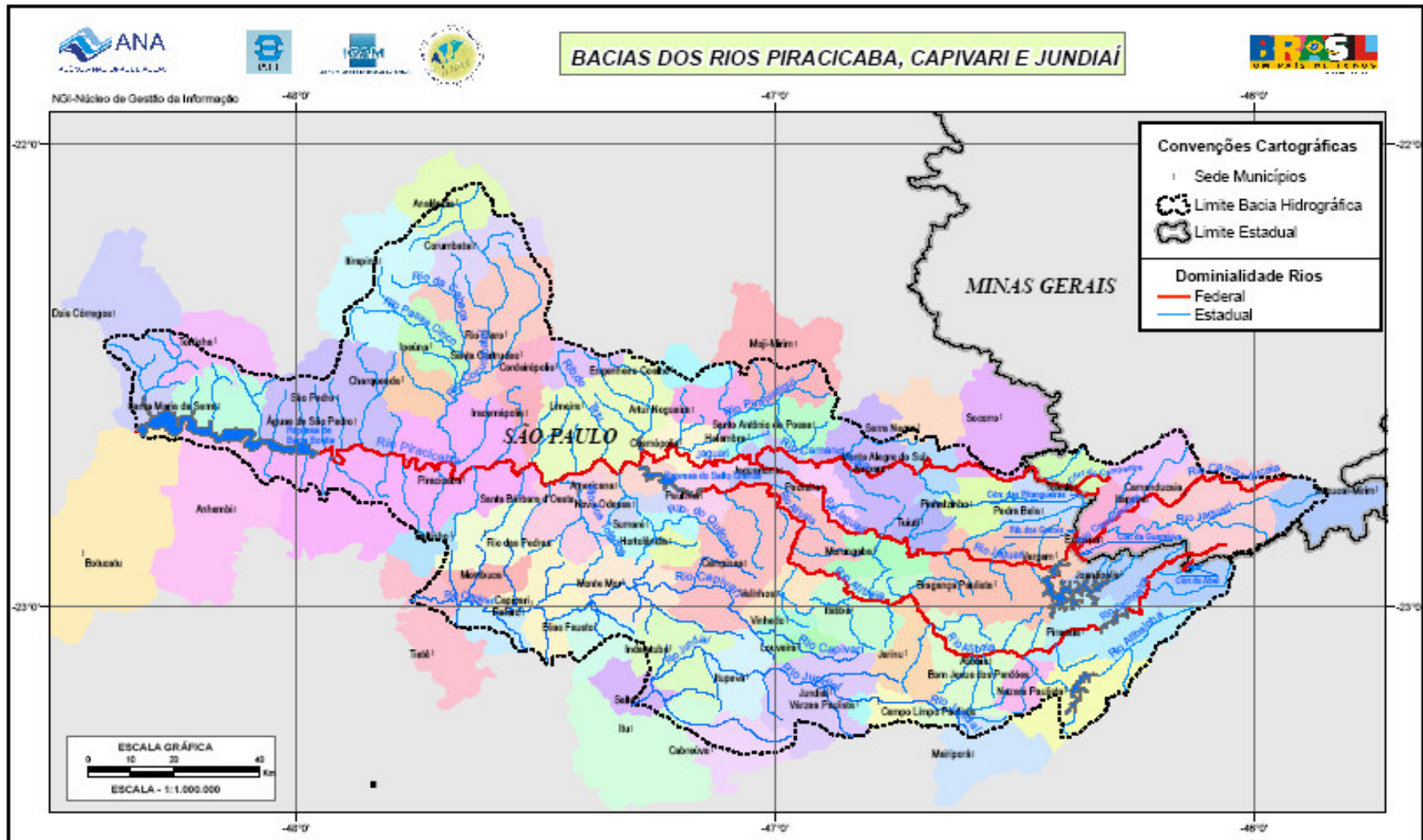


Figura 3.1 – Mapa da Bacia dos Rios PCJ

A população dos municípios das Bacias PCJ passou de 2.518.879 em 1980 para 3.566.988 em 1991 e 4.467.623 em 2000, com TGCA<sup>1</sup> de 3,11% a.a. no período 1980/91 e de 2,53% a.a. no período 1991/2000. Em 2000, a população das Bacias PCJ representava 12,1% da população do Estado de São Paulo e 2,6 % da população do Brasil. A tabela 3.1 apresenta as projeções populacionais para as Bacias PCJ até 2020.

Tabela 3.1 – Projeção da População nas Bacias PCJ

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Bacias PCJ	4.467.623	5.000.192	5.699.243	7.525.246

### ***Coleta e tratamento de esgoto***

Os índices de coleta de esgoto nas Bacias PCJ sofreram uma melhora nos últimos anos, passando de 75,9% em 1996 para 85,1% em 2003. Todavia, estes dados devem ser observados com cuidado devido a diferenças metodológicas em sua aquisição e a áreas diferentes de abrangência das pesquisas. Analisando de forma estratificada por categorias de municípios (em faixas populacionais) os municípios com população entre 50 e 150 mil habitantes são os que têm os piores índices de coleta de esgoto (76,74%). Com relação ao tratamento de esgoto, em 2007 cerca de 40% do esgoto era tratado.

No ano de 2003, segundo dados da CETESB, no trecho paulista das bacias, a geração de carga orgânica industrial era de 328,3 t DBO/dia potencial e de 55,99 t DBO/dia remanescente, resultando em uma redução média de 83,0%.

### ***Usos e demandas***

Nas Bacias PCJ, o maior usuário de água para captação é o setor de saneamento (42%), seguido pelo setor industrial (35%) e o setor rural (22%). A tabela 3.2 apresenta o resumo das vazões captadas (m<sup>3</sup>/s) por sub-bacia e por setor em 2003.

---

<sup>1</sup> TGCA: Taxa Geométrica de Crescimento Anual

Tabela 3.2 – Vazões captadas (m<sup>3</sup>/s) por sub-bacia e por setor em 2003

Sub-Bacia	Saneamento	Indústria	Uso Rural	Demais Usos	Total	%
Piracicaba	2,69	4,36	1,67	0,06	8,78	21,2%
Corumbataí	2,51	0,70	0,73	0,06	4,00	9,7%
Jaguari	2,60	3,36	1,26	0,01	7,23	17,5%
Camanducaia	0,29	0,11	0,60	0,01	1,01	2,4%
Atibaia	5,51	3,01	1,59	0,01	10,12	24,5%
Capivari	1,51	2,38	2,33	0,11	6,33	15,3%
Jundiaí	2,25	0,65	0,93	0,03	3,86	9,3%
<b>Total</b>	<b>17,36</b>	<b>14,56</b>	<b>9,12</b>	<b>0,29</b>	<b>41,33</b>	<b>100,0%</b>
<b>%</b>	<b>42,0%</b>	<b>35,2%</b>	<b>22,1%</b>	<b>0,7%</b>	<b>100,0%</b>	

Pode-se observar que a sub-bacia do rio Atibaia tem a maior vazão captada total e a maior vazão captada para o uso urbano. A sub-bacia do rio Piracicaba tem a maior vazão captada para o uso industrial e a sub-bacia do rio Capivari a maior vazão captada para os usos rurais e demais usos.

### ***Disponibilidade hídrica superficial***

Os dados de disponibilidade hídrica foram obtidos nos estudos de regionalização hidrológica feitos pelo DAEE em 1988 e 1994 e adaptados pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ (2002/2003).

Utilizando-se este método de regionalização, calculou-se para cada uma das sub-bacias, as vazões: média plurianual ( $Q_m$ ); mínima com 95% de permanência ( $Q_{95}$ ); mínima com 1 mês de duração e tempo de retorno de 10 anos ( $Q_{1,10}$ ) e mínima com 7 dias de duração e tempo de retorno de 10 anos ( $Q_{7,10}$ ). A tabela 3.3 apresenta as vazões totais disponíveis nas Bacias PCJ por sub-bacias e por tipo de vazão.



Tabela 3.3 – Disponibilidade Hídrica nas Bacias PCJ (m<sup>3</sup>/s)

Sub-Bacia	Q <sub>M</sub>	Q <sub>1,10</sub>	Q <sub>7,10</sub>	Q <sub>95</sub>	Q <sub>95</sub> /Q <sub>7,10</sub>	% Q <sub>7,10</sub>
Piracicaba	36,53	10,20	8,16	13,26	1,63	20,2%
Corumbataí	21,04	5,89	4,70	7,64	1,63	11,6%
Jaguari	40,81	12,86	10,29	15,35	1,49	25,5%
Camanducaia	14,67	4,49	3,59	5,33	1,48	8,9%
Atibaia	31,27	11,27	9,01	13,57	1,51	22,3%
Capivari	11,41	3,18	2,38	4,13	1,73	5,9%
Jundiaí	10,97	3,06	2,30	3,98	1,73	5,7%
<b>Total</b>	<b>166,70</b>	<b>50,95</b>	<b>40,43</b>	<b>63,26</b>	1,56	100,0%

### Balanço Hídrico

Pela comparação entre disponibilidade e demanda, percebe-se que o uso total de água da bacia (72,33 m<sup>3</sup>/s) excede sua própria disponibilidade hídrica (63,26 m<sup>3</sup>/s) em 14%, considerando a vazão de referência Q<sub>95</sub>, como apresentado no gráfico 3.1.

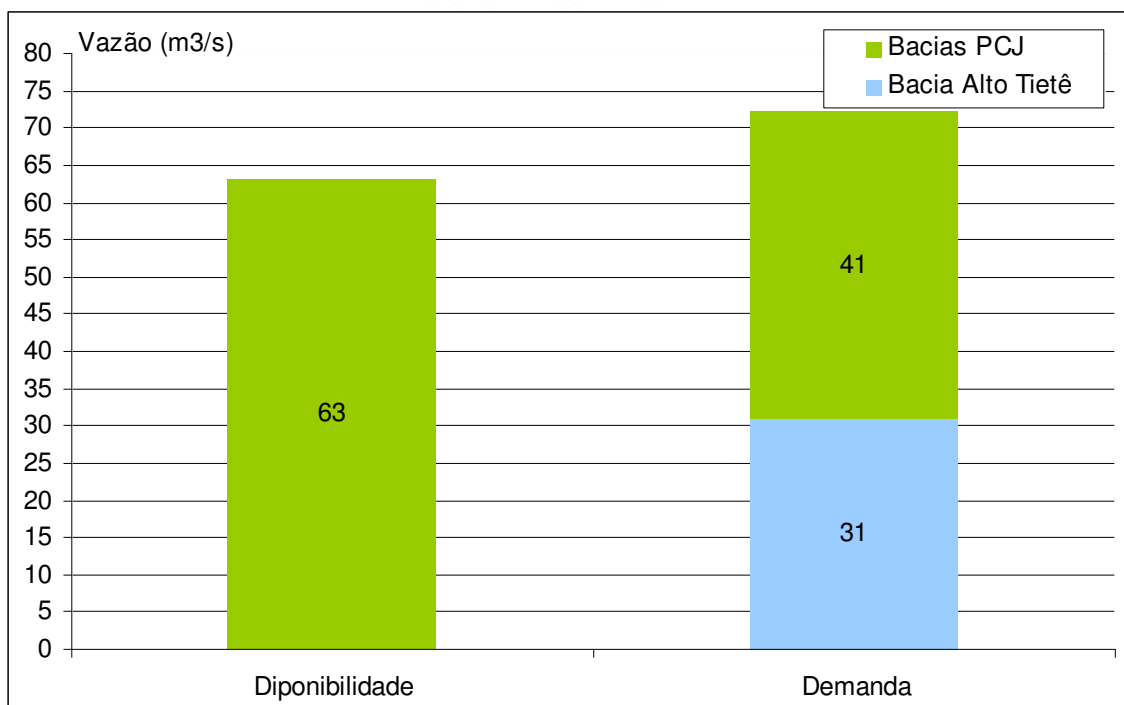


Gráfico 3.1 – Balanço Hídrico nas Bacias PCJ

Além disso, a má qualidade da água também contribui para a escassez de recursos hídricos. Como as cargas lançadas são constantes ao longo do ano, em épocas de baixa disponibilidade a concentração dos poluentes aumenta, podendo inviabilizar, em certos casos, o tratamento da água captada, comprometendo o abastecimento da população.

Deve-se observar que no cálculo da disponibilidade hídrica consideraram-se as vazões que ocorrem no período crítico de escassez hídrica das bacias ( $Q_{95}$ ). Além disso, o cotejamento entre disponibilidade e demanda foi realizado para a bacia como um todo, sem considerar que a mesma vazão pode ser utilizada por vários usuários e sem considerar também o acréscimo à vazão mínima garantida nas cabeceiras devido à construção do conjunto de reservatórios de regularização do Sistema Cantareira. Desta forma, explica-se a existência de demandas superiores às disponibilidades no balanço hídrico da bacia.

### **3.1.2 Caracterização da Bacia do Alto Tietê**

A caracterização da bacia do Alto Tietê baseou-se no plano da Bacia do Alto Tietê, de setembro de 2002.

#### ***Caracterização geral***

A bacia do Alto Tietê corresponde à área drenada pelo rio Tietê, desde sua nascente, no município de Salesópolis, até a barragem de Rasgão, num total de 5.985 km<sup>2</sup>, conforme mapa apresentado na figura 3.2.

A bacia está totalmente inserida no Estado de São Paulo, sendo integrada por 35 municípios. Caracteriza-se por uma extensa área urbanizada que contribui para a existência de regimes hidráulicos e hidrológicos extremamente complexos.

Os principais contribuintes do Rio Tietê nas suas cabeceiras são os rios Claro, Paraitinga, Jundiaí, Biritiba-Mirim e Taiapuêba que, juntamente com o próprio rio Tietê, compõem o quadro dos mais importantes mananciais de abastecimento da região, destacando-se os reservatórios Ponte Nova, Jundiaí e Taiapuêba, projetados e implantados para abastecimento público como finalidade principal e, secundariamente, para controle de enchentes.

O total médio anual de precipitação pluviométrica na bacia do Alto Tietê é de 1.400 mm, com precipitações mais intensas na área próxima a Serra do Mar, diminuindo em direção ao interior.

A bacia do Alto Tietê representa cerca de 18% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, tendo atingido em 1997, o montante de U\$ 147 bilhões. O setor industrial é bastante significativo, tanto em termos de geração de emprego como de renda. Cresce também o setor de serviços, que nos últimos anos passou a ser o setor de maior desenvolvimento e de geração de novos empregos da região.

### ***Demografia***

A previsão de população nos municípios da bacia do Alto Tietê para o ano de 2005 foi de 18.267.523 de habitantes, que representa 45,1% da população do Estado de São Paulo e 9,9 % da população do Brasil, segundo estimativa de população do IBGE para o ano de 2005. O município de São Paulo somente corresponde a 58 % da população da bacia. As projeções populacionais indicam uma população estimada de 19.189.607 de habitantes em 2020, conforme tabela 3.4.

Tabela 3.4 – População na bacia do Alto Tietê

<b>Município</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
São Paulo	10.504.426	10.728.124	10.840.570	10.955.653
Outros	7.763.097	8.019.258	8.125.415	8.233.954
<b>Total</b>	<b>18.267.523</b>	<b>18.747.382</b>	<b>18.965.985</b>	<b>19.189.607</b>

A problemática de recursos hídricos da bacia do Alto Tietê decorre, principalmente, do fato da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP ser uma das áreas de maior adensamento urbano do mundo, com uma área urbanizada que ocupa aproximadamente 37% da área da bacia.

A expulsão da população de baixa renda para as zonas periféricas das cidades, agrava a degradação ambiental pela expansão desordenada associada à falta de infra-estrutura adequada, levando à ocupação de áreas de proteção a mananciais e de várzeas.

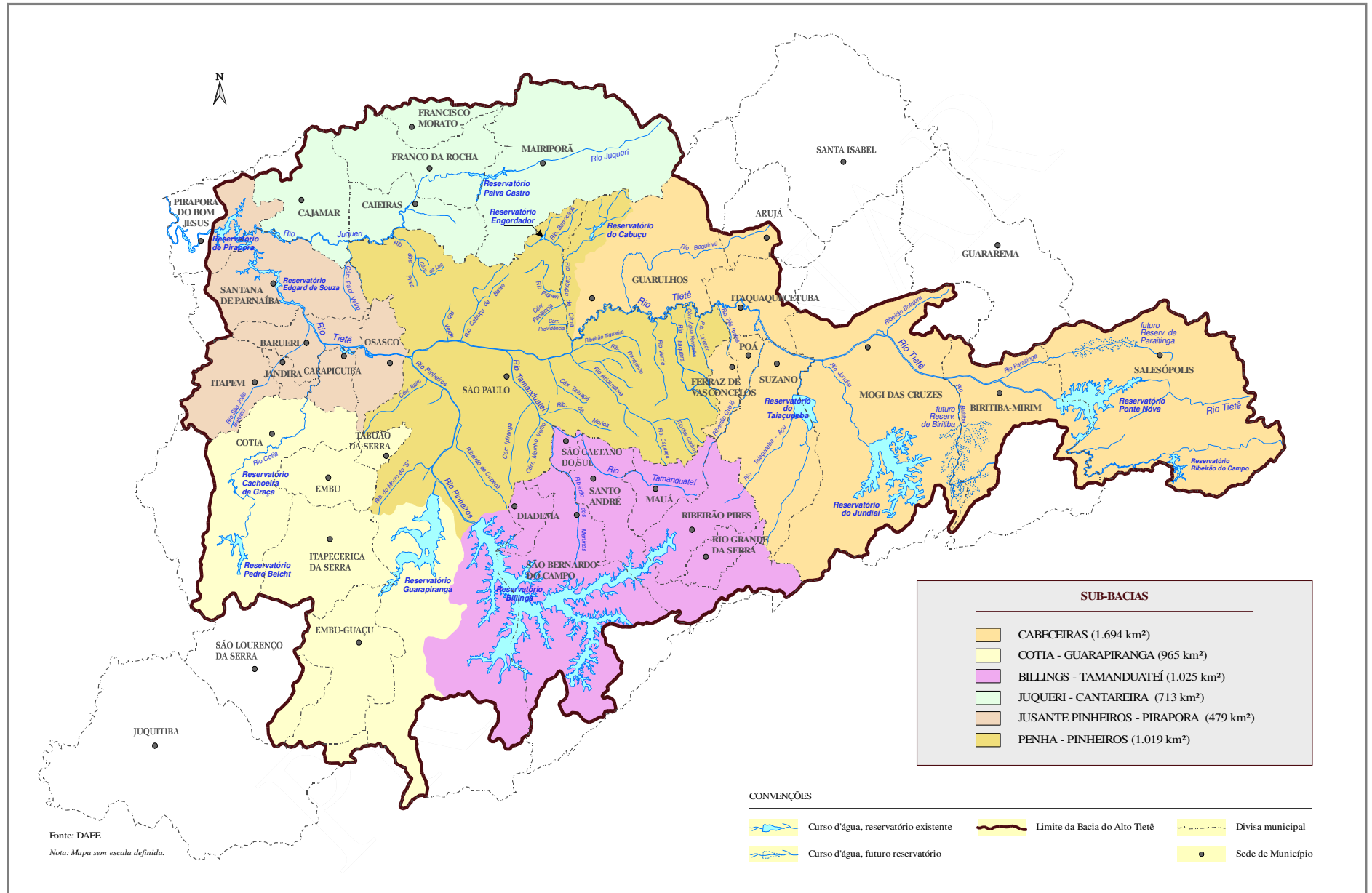


Figura 3.2 – Mapa da Bacia do Alto Tietê

### ***Coleta e tratamento de esgoto***

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP opera os sistemas de esgotamento sanitário de 28 dos 35 municípios da bacia do Alto Tietê. Os sistemas dos 7 municípios restantes são operados por serviços autônomos, empresas ou departamentos municipais.

O índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário é de 83% em 2005. Estima-se que este índice chegue a 90% em 2010, 92% em 2015 e 93% em 2020. Apesar do aumento relativo do atendimento, em 2020, prevê-se que uma população de cerca de 1,4 milhões de habitantes não será atendida, o que representa um contingente relevante.

As estações de tratamento são subutilizadas. Atualmente, trabalham com 64% de sua capacidade total de tratamento. Com isso, percebe-se que é possível aumentar os índices de tratamento de esgotos sem a necessidade de investimentos em novas estações de tratamento. Para tanto, deve-se investir no aumento da capacidade de tratamento por meio da ampliação dos sistemas de coleta, transporte e interceptação de esgotos.

Cabe registrar que mesmo com a implantação das ações previstas no Projeto de Despoluição do Rio Tietê e no Plano Diretor de Esgotos da RMSP até o ano de 2010, as condições do rio Tietê, para as vazões mínimas e considerando as cargas de *run-off*, não sofrerão melhora significativa, ou seja, permanecerão a baixa concentração de oxigênio dissolvido - OD (menor que 2 mg/L) e alta concentração de demanda bioquímica de oxigênio - DBO (maior que 15 mg/L).

Portanto, conclui-se que apenas o tratamento de esgotos não será suficiente para a melhoria da qualidade dos rios da RMSP. Serão necessárias também intervenções nas fontes difusas e nos próprios cursos d'água das bacias.

### ***Usos e demandas***

Na Bacia do Alto Tietê, o maior usuário de água para captação é o setor de saneamento (96,4% do total). Entretanto, neste percentual inclui-se também o setor industrial, cujas captações ocorrem na rede de abastecimento. Estima-se que do total utilizado pelo setor de saneamento, cerca de 2% corresponda ao setor industrial. As demais captações do setor

industrial ocorrem em poços. A tabela 3.5 apresenta o resumo das vazões captadas em águas superficiais ( $m^3/s$ ) definidas por sub-bacia e por setor para o ano de 2004.

Tabela 3.5 – Vazões captadas ( $m^3/s$ ) por sub-bacia e por setor em 2004

<b>Sub-Bacia</b>	<b>Saneamento</b>	<b>Irrigação</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Billings-Tamanduateí	8,31	0,03	8,34	11,7%
Cabeceiras	14,31	1,95	16,26	22,7%
Cotia-Guarapiranga	5,04	0,19	5,23	7,3%
Juqueri-Cantareira	3,47	0,06	3,53	4,9%
Penha-Pinheiros	32,05	0,33	32,38	45,3%
Pinheiros-Pirapora	5,79		5,79	8,1%
<b>Total</b>	<b>68,97</b>	<b>2,56</b>	<b>71,53</b>	<b>100,0%</b>

Pode-se observar na tabela acima que a sub-bacia Penha-Pinheiros apresenta a maior vazão captada total (45,3%), seguida pela sub-bacia Cabeceiras (22,7%) e Billings-Tamanduateí (11,7%).

A impermeabilização do solo urbano trazida pela expansão da mancha urbana faz com que as cheias urbanas se agravem, tendo em vista que a cidade ocupa as várzeas dos rios. Na época das chuvas, o rio tende a ocupar as várzeas invadindo as áreas urbanizadas e causando inundações. Para o controle das inundações deve-se preservar as áreas de várzea, criar novos espaços de retenção da água, como o caso dos piscinões e aumentar a capacidade de transporte dos rios, como o caso da recente obra de rebaixamento da calha do rio Tietê.

### ***Disponibilidade hídrica superficial***

A definição de um regime fluviométrico natural de vazões para a bacia do Alto Tietê não é possível, tendo em vista que se trata de uma bacia altamente regularizada e controlada por uma diversidade de obras hidráulicas como barramentos, túneis, sistemas de recalque e outras estruturas advindas do antigo sistema de geração hidroenergética.

Os efeitos das complexas operações de transferência de água levam a um regime de vazões peculiar, caracterizado pela reduzida vazão de base, reflexo das elevadas demandas, e um grande diferencial entre as vazões mínimas e médias face às vazões máximas, denotando os reflexos da urbanização na drenagem urbana.

Como a disponibilidade hídrica natural da bacia do Alto Tietê não atende às demandas existentes, foram realizadas obras hidráulicas para buscar água em outras bacias hidrográficas. A tabela 3.6 apresenta a disponibilidade hídrica total na bacia do Alto Tietê em 2004 (com garantia de atendimento em torno de 95%), distribuída por sistemas produtores, considerando as vazões disponíveis na própria bacia e aquelas transpostas de outras bacias.

Tabela 3.6 – Disponibilidade hídrica na bacia do Alto Tietê em 2004

<b>Sistema</b>	<b>Origem</b>	<b>Vazão (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>%</b>
Cantareira	Bacia do rio Piracicaba	31,00	46,1%
	Bacia do rio Tietê	0,30	0,4%
Guarapiranga/Billings	Bacia do rio Capivari	1,05	1,6%
	Bacia do rio Tietê	13,25	19,7%
Alto Tietê	Bacia do rio Tietê	10,60	15,8%
Rio Grande	Bacia do rio Tietê	4,80	7,1%
Rio Claro	Ribeirão Guaratuba	0,50	0,7%
	Bacia do rio Tietê	3,10	4,6%
Alto Cotia	Bacia do rio Tietê	0,90	1,3%
Baixo Cotia	Bacia do rio Tietê	0,60	0,9%
Ribeirão da Estiva	Bacia do rio Tietê	0,10	0,1%
Outros	Bacia do rio Tietê	1,06	1,6%
<b>Total</b>		<b>67,26</b>	<b>100,0%</b>

Percebe-se que 48% da disponibilidade hídrica da bacia do Alto Tietê (32,6 m<sup>3</sup>/s) provêm de transposições de outras bacias hidrográficas, com destaque para o Sistema Cantareira, que retira 31 m<sup>3</sup>/s da bacia do rio Piracicaba.

### ***Balanço Hídrico***

Pela comparação entre disponibilidade e demanda, percebe-se que o uso total de água da bacia (71,53 m<sup>3</sup>/s) excede sua própria disponibilidade hídrica (67,26m<sup>3</sup>/s) em 6 %, como apresentado no gráfico 3.2. Os usos podem ser atendidos porque as vazões disponíveis apresentadas correspondem a situações críticas, que não ocorrem ao longo de todo o tempo. Porém, poderá haver falhas no atendimento quando ocorrerem períodos de estiagem como em 1999/2000.

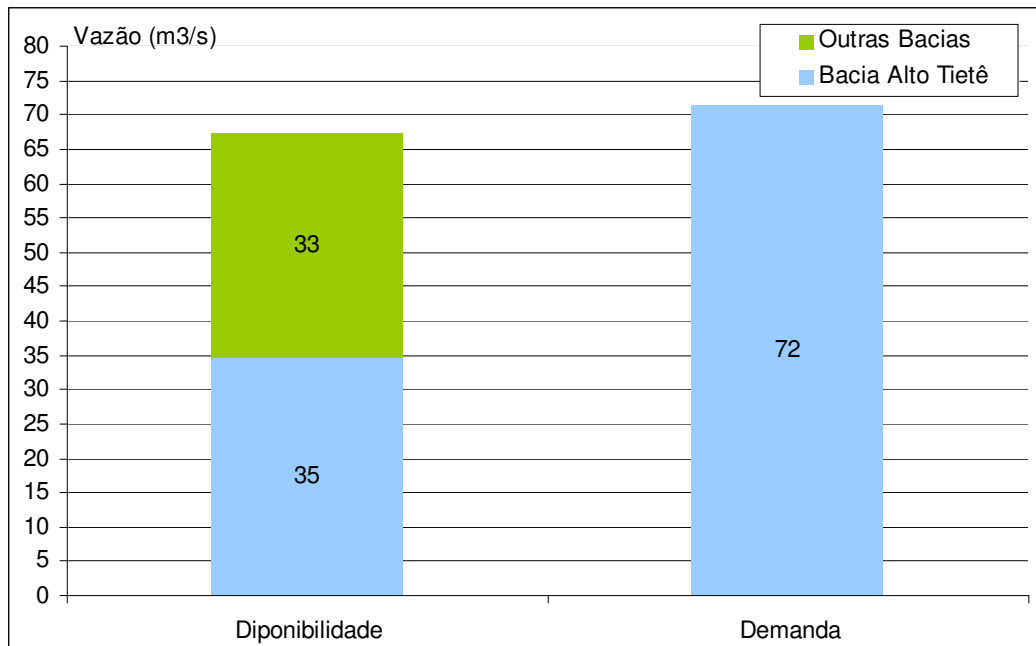


Gráfico 3.2 – Balanço Hídrico na Bacia do Alto Tietê

Além disso, deve-se destacar que a bacia apresenta uma demanda de água para diluição de cargas poluentes superior à disponibilidade. Como dito, mesmo com a implantação das intervenções previstas até o ano de 2010, as condições do rio Tietê não sofrerão melhora significativa, ou seja, permanecerão a baixa concentração de oxigênio dissolvido - OD (menor que 2 mg/L) e alta concentração de demanda bioquímica de oxigênio - DBO (maior que 15 mg/L).

Desta forma, conclui-se que a bacia do Alto Tietê apresenta déficit hídrico tanto em termos quantitativos como em termos qualitativos e que os usos existentes somente podem ser atendidos devido às transposições de água de outras bacias, com destaque para a bacia do rio Piracicaba.

### 3.1.3 Caracterização da Transposição - Sistema Cantareira

#### *Descrição*

A transposição de águas das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê é realizada por um conjunto de canais, reservatórios, túneis, estações elevatórias e outras estruturas hidráulicas reunidas no denominado “Sistema Equivalente” que é operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, que tem figura jurídica de



sociedade por ações de capital aberto, sendo a maioria das ações de propriedade do Estado de São Paulo, e apresentou no ano de 2005 uma receita bruta de R\$ 5,36 bilhões e um lucro líquido de R\$ 865 milhões, segundo SABESP (2006).

O Sistema Equivalente, por sua vez, é parte constituinte do Sistema Cantareira, que é definido como o conjunto de reservatórios, túneis, canais e demais estruturas hidráulicas que captam e desviam águas das bacias PCJ para o rio Juqueri, na bacia do Alto Tietê, donde, no reservatório de Paiva Castro, as águas são bombeadas para o reservatório de Águas Claras, tendo como finalidade o abastecimento de parte da Região Metropolitana de São Paulo.

A seguir apresenta-se uma descrição detalhada do Sistema Cantareira por meio de um mapa ilustrativo, que mostra sua localização entre as bacias PCJ e a bacia do Alto Tietê (figura 3.3), de um perfil esquemático (figura 3.4), de um diagrama simplificado, que apresenta seus componentes e suas interligações hídricas (figura 3.5), e de um quadro contendo a descrição destes componentes (quadro 3.1).

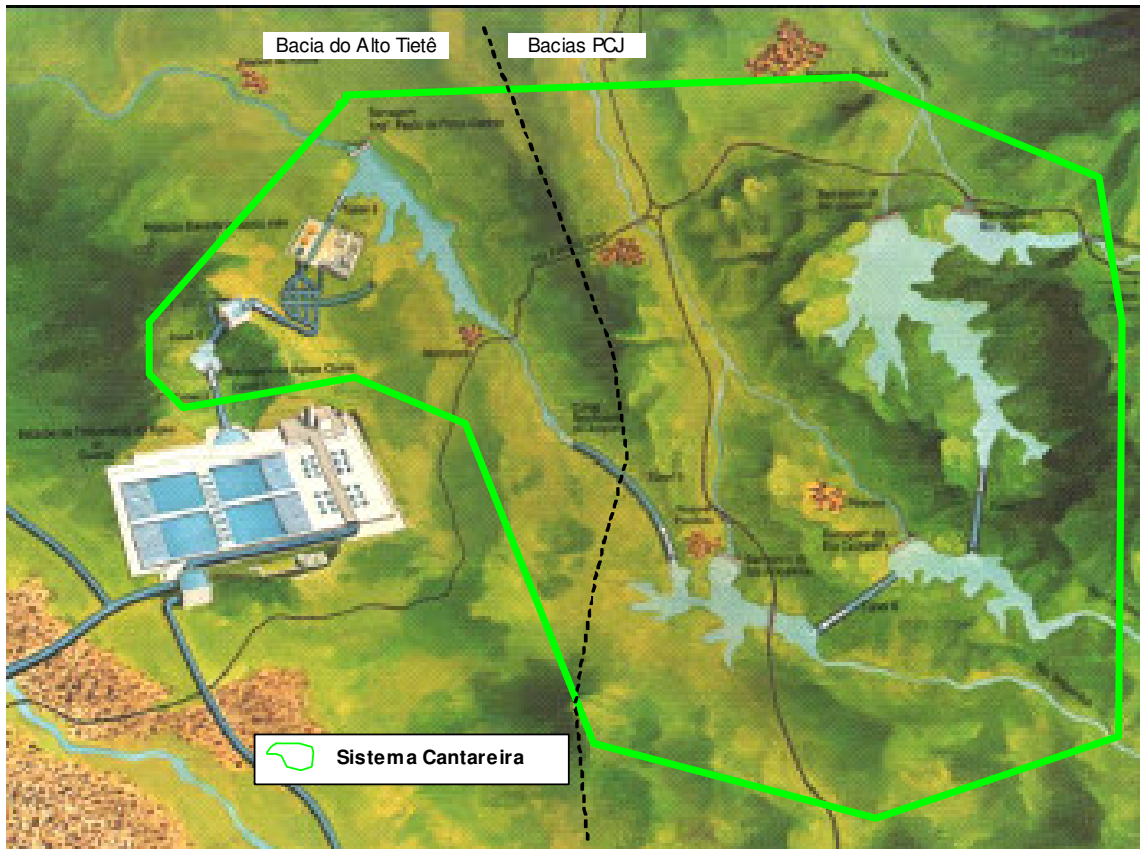


Figura 3.3 – Mapa ilustrativo do Sistema Cantareira, adaptado de ANA e DAEE (2004)

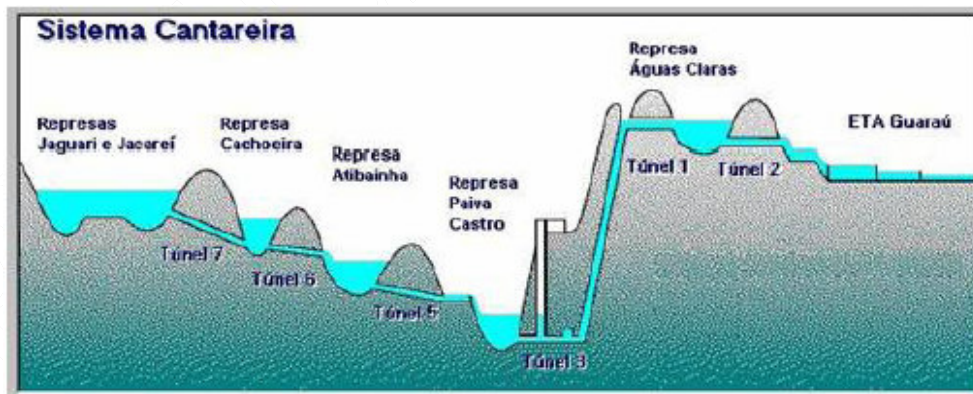


Figura 3.4 – Perfil esquemático do Sistema Cantareira, obtido em ARCE, M. G. J. (2005)

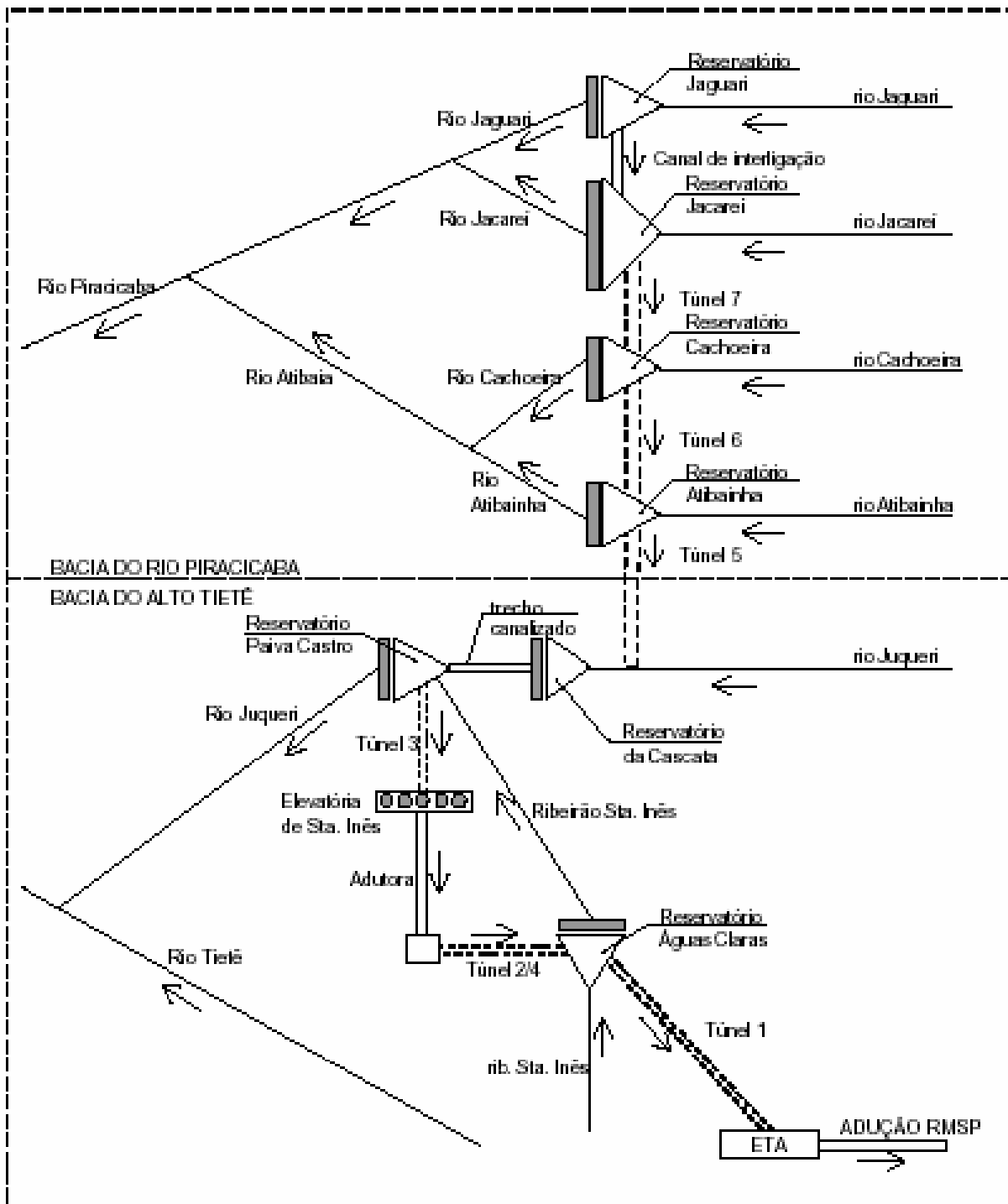


Figura 3.5 – Diagrama Simplificado do Sistema Cantareira, obtido em DAEE (2004)

<b>Rios e Canais</b>			
<b>Denominação</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>	<b>Dominialidade</b>
Rio Jaguari	Nascente	Res. Jaguari	União
Rio Jacareí	Nascente	Res. Jacareí	Estado de SP
Rio Cachoeira	Nascente	Res. Cachoeira	União
Rio Atibainha	Nascente	Res. Atibainha	Estado de SP
Rio Juqueri	Nascente	Res. Paiva Castro	Estado de SP
Ribeirão Santa Inês	Nascente	Res. Paiva Castro	Estado de SP

<b>Reservatórios</b>				
<b>Denominação</b>	<b>Área de Drenagem km<sup>2</sup></b>	<b>Volume Útil hm<sup>3</sup></b>	<b>Q<sub>MLT</sub> m<sup>3</sup>/s</b>	<b>Dominialidade</b>
Jaguari	1.057	101,58	21,40	União
Jacareí	195	706,27	4,00	Estado de SP
Cachoeira	410	70,55	8,70	União
Atibainha	305	100,16	6,10	Estado de SP
Paiva Castro	314	9,44	4,60	Estado de SP
Águas Claras	26	0,62	0,45	Estado de SP

<b>Estações Elevatórias</b>		
<b>Denominação</b>	<b>Capacidade de Bombeamento m<sup>3</sup>/s</b>	<b>Altura de Recalque m</b>
Santa Inês	33	120

Quadro 3.1 – Descrição dos Componentes do Sistema Cantareira, adaptado de ANA e DAEE (2004)

### **Outorga**

O Sistema Cantareira pode ser considerado como um único usuário que capta águas em rios de domínio da União (rios Jaguari e Cachoeira) e rios de domínio do Estado de São Paulo (rios Jacareí, Atibainha, Juqueri e ribeirão Santa Inês).

O usuário Sistema Cantareira possui um único responsável legal, a SABESP, que está simultaneamente sujeito à outorga pelos órgãos competentes em cada um dos rios citados, ou seja, pela ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE.

A autorização para a transposição de até 33,0 m<sup>3</sup>/s de água das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê foi dada pela Portaria do Ministério das Minas e Energia nº 750, de 08 de agosto de 1974, e tinha prazo de vigência de 30 anos.

Em 04 de agosto de 2004, a ANA publicou a Resolução nº 429, que delegou ao DAEE competência e definiu critérios e procedimentos para a outorga do direito de uso dos recursos hídricos de domínio da União no âmbito das Bacias PCJ.

Com base nesta delegação, em 06 de agosto de 2004, o DAEE outorgou à SABESP o direito de uso dos recursos hídricos no Sistema Cantareira por um prazo de 10 anos (DAEE, 2004). Especificamente para a transposição entre as bacias PCJ e do Alto Tietê, foi autorizada a derivação de até 31,0 m<sup>3</sup>/s.

Devem-se destacar dois pontos na outorga do Sistema Cantareira. O primeiro relaciona-se com a definição da vazão que pode ser retirada em cada mês. A metodologia adotada consiste no emprego de Curvas bianuais de Aversão ao Risco – CAR para o um reservatório equivalente formado pelos reservatórios dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Estas curvas indicam a vazão que pode ser retirada do reservatório equivalente em cada mês em função do volume armazenado, de modo a não comprometer os 24 meses subsequentes, considerando um nível mínimo de segurança de 5% do volume útil e a repetição do biênio mais desfavorável do histórico, 1953 e 1954, segundo ANA, DAEE (2004). As CAR calculadas são apresentadas no gráfico 3.3 e os respectivos limites de vazão de retirada do Sistema Equivalente para o mês de janeiro são apresentados no gráfico 3.4.

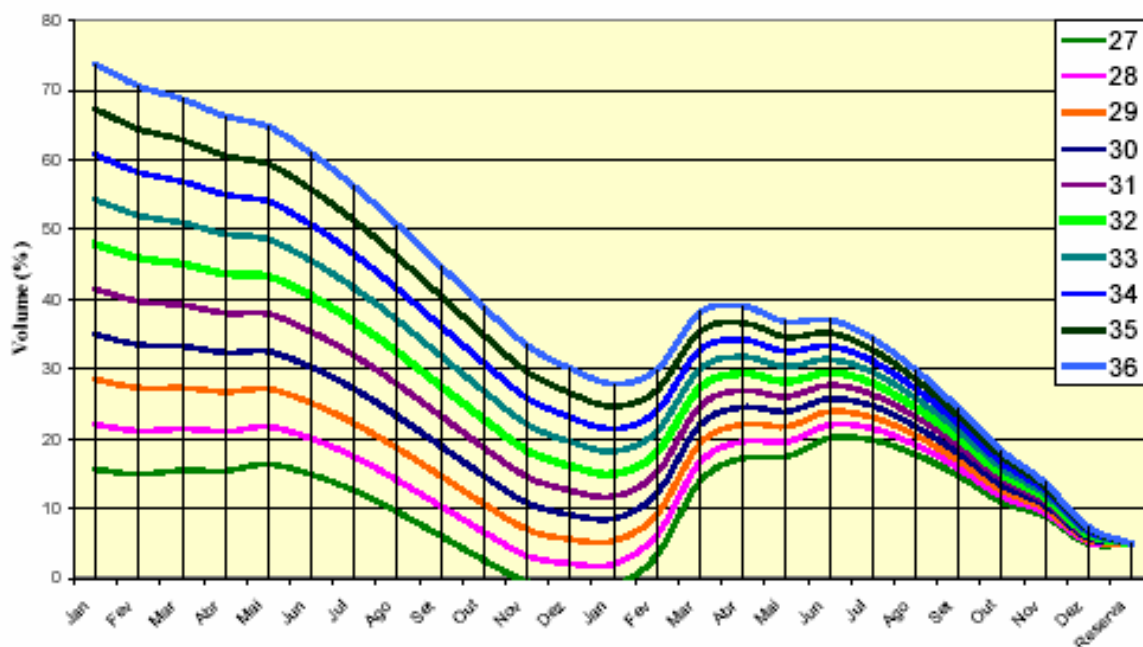


Gráfico 3.3 – Curvas de Aversão ao Risco do Sistema Equivalente – vazões em m<sup>3</sup>/s.

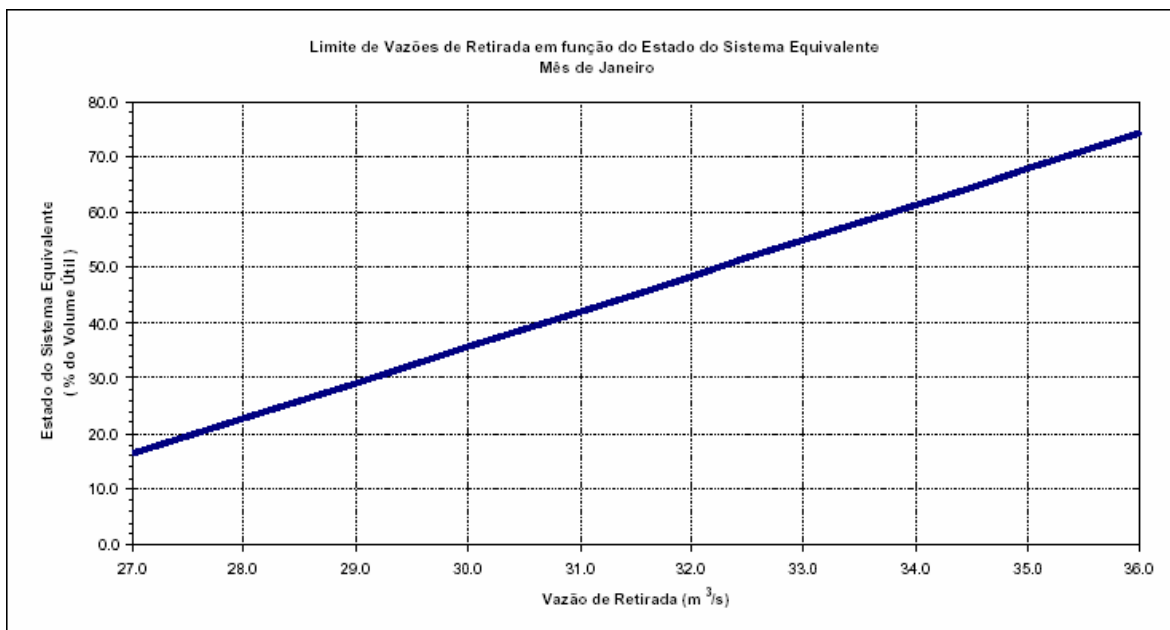


Gráfico 3.4 – Limite de Vazão de Retirada do Sistema Equivalente no mês de Janeiro

O segundo ponto a ser destacado consiste na definição da parcela que pode ser retirada do Sistema Equivalente pela SABESP e da parcela que deve ser destinada às Bacias PCJ. Foi estabelecido um esquema de partição de vazões entre esses dois usuários, considerando dois níveis de prioridade de atendimento, conforme apresentado na tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Limites de vazão de retirada de água do Sistema Equivalente por usuário.

		Demandas					
		RMSP		Bacia do rio Piracicaba		Total por prioridade	
Prioridade		Vazão (m³/s)	%	Vazão (m³/s)	%	Vazão (m³/s)	%
1	Primária	<b>24,8</b>	89,2	<b>3,0</b>	10,8	<b>27,8</b>	100
2	Secundária	<b>6,2</b>	75,6	<b>2,0</b>	24,4	<b>8,2</b>	100
Total por usuário		<b>31,0</b>		<b>5,0</b>			
Vazão total de retirada do Sistema Equivalente						<b>36,0</b>	

Nota: vazões médias mensais

Para ilustrar, imagine que no mês de janeiro o estado do reservatório equivalente esteja em pouco mais de 20% do seu volume útil. De acordo com o gráfico 3.4, poderão ser retirados do Sistema Equivalente neste mês 27,8 m³/s. Pela regra de partição de vazões expressa na tabela 3.7, caberá à SABESP (RMSP) uma vazão de 24,8 m³/s e à bacia do rio Piracicaba, uma vazão de 3,0 m³/s.

Agora, imagine que ocorram chuvas intensas durante os 12 meses seguintes e no mês de janeiro do outro ano o reservatório equivalente atinja 75% do seu volume útil. Neste caso, poderão ser retirados do Sistema Equivalente 36 m<sup>3</sup>/s, que representam uma vazão de 31 m<sup>3</sup>/s para a SABESP e 5 m<sup>3</sup>/s para a bacia do rio Piracicaba. Caso não seja possível atender à soma dos valores com a mesma prioridade, o rateio será proporcional à participação de cada um no total referente à mesma prioridade.

Se por acaso um dos usuários não utilizar a água que lhe for destinada em um determinado mês, o volume fica armazenado no Sistema Equivalente e pode ser utilizado em outro mês. Com isso, os dois usuários podem economizar água na época de cheias para utilizá-la nos períodos de estiagem. Este mecanismo foi denominado de “banco de águas”.

### **Cobrança**

Em 28 de novembro de 2005, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou a Resolução nº 52, que definiu os mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas que forem captadas e transpostas das Bacias PCJ para outras bacias (quadro 3.2), com base nas propostas encaminhadas pelos Comitês PCJ, por meio da Deliberação Conjunta nº 25, de 31 de outubro de 2005, aprovada após um ano de discussões no âmbito do comitê.

$\text{Valor}_{\text{transp}} = (\mathbf{K}_{\text{out}} \times \mathbf{Q}_{\text{transp out}} + \mathbf{K}_{\text{med}} \times \mathbf{Q}_{\text{transp med}}) \times \mathbf{PUB}_{\text{transp}} \times \mathbf{K}_{\text{cap classe}}$	
<i>Onde:</i>	
Valor <sub>transp</sub> =	pagamento anual pela transposição de água;
K <sub>out</sub> =	peso atribuído ao volume anual de transposição outorgado;
K <sub>med</sub> =	peso atribuído ao volume anual de transposição medido;
Q <sub>transp out</sub> =	volume anual de água captado, em m <sup>3</sup> , em corpos d'água de domínio da União, nas Bacias PCJ, para transposição para outras bacias, segundo valores da outorga, ou estimados pela ANA, se não houver outorga;
Q <sub>transp med</sub> =	volume anual de água captado, em m <sup>3</sup> , em corpos d'água de domínio da União, nas Bacias PCJ, para transposição para outras bacias, segundo dados de medição;
PUB <sub>transp</sub> =	Preço Unitário Básico para a transposição de bacia;
K <sub>cap classe</sub> =	Coefficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.

Quadro 3.2 – Mecanismos de cobrança pelas águas transpostas das bacias PCJ

Os Comitês PCJ sugerem a diferenciação conceitual entre os volumes de água captados para uso interno na bacia e àqueles captados e transpostos das Bacias PCJ para outras bacias ( $Q_{\text{transp}}$ ). Nesta diferenciação, as transposições internas nas Bacias PCJ são consideradas como usos de captação internos.

Para as bacias doadoras, a transposição assemelha-se a um uso consuntivo, pois a água captada não retorna aos seus corpos hídricos. Para o usuário que efetua a transposição, este uso não se caracteriza como consuntivo, pois a água é devolvida a um corpo hídrico, que está localizado na bacia receptora. Sob a perspectiva do usuário, o uso consuntivo corresponde à diferença entre o volume de água captado na bacia doadora e aquele lançado na bacia receptora.

**Portanto, percebe-se que a transposição constitui-se num uso singular de recursos hídricos e considera-se que a diferenciação conceitual proposta pelos Comitês PCJ é adequada para fins de cobrança (THOMAS, 2005).**

Com relação à base de cálculo, a fórmula proposta apresenta uma inovação. Trata-se da consideração no cálculo da cobrança da vazão efetivamente utilizada ( $Q_{\text{transp med}}$ ). Com isso, a cobrança continua vinculada à vazão outorgada, porém, o usuário pode ter uma espécie de “folga” na sua outorga para comportar eventuais incertezas na sua previsão de demanda. Esta folga é definida pela diferença entre a vazão outorgada e a vazão efetivamente utilizada, comprovada por meio de medições com equipamentos aprovados pelos órgãos outorgantes.

A diferenciação nos valores de cobrança é estabelecida pela introdução dos coeficientes  $K_{\text{out}}$  e  $K_{\text{med}}$ . O coeficiente  $K_{\text{out}}$  multiplica o volume anual de água transposto outorgado ( $Q_{\text{transp out}}$ ) e o coeficiente  $K_{\text{med}}$  multiplica o volume anual de água transposto medido ( $Q_{\text{transp med}}$ ). Os valores definidos para os coeficientes são  $K_{\text{out}} = 0,2$  e  $K_{\text{med}} = 0,8$ . Com isso, a vazão outorgada e não utilizada, ou seja, a folga, será cobrada com um valor correspondente a 20% do valor da vazão efetivamente utilizada.

Esta folga pode ser vista também como uma garantia de disponibilidade de água para atender a uma variação não prevista de demanda. Como esta garantia não se constitui num uso efetivo, justifica-se o valor de cobrança menor (THOMAS, 2005).



Os Comitês PCJ aprovaram também um coeficiente ( $K_{\text{cap classe}}$ ) que visa a reduzir a cobrança em função da qualidade da água no ponto de captação, determinada pela classe de enquadramento do corpo hídrico neste ponto, como apresentado na tabela 3.8. Esta redução da cobrança justifica-se pelo fato de que um usuário que capta água mais poluída terá maiores custos para o seu tratamento (THOMAS, 2005).

Tabela 3.8 – Valores do Coeficiente  $K_{\text{cap classe}}$

Classe de Enquadramento do curso d'água	$K_{\text{cap classe}}$
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0,7

Finalmente, foi aprovado o valor unitário de cobrança pelas águas transpostas das bacias PCJ de **R\$ 0,015 /m<sup>3</sup>**. Este valor será aplicado de forma progressiva ao longo de três anos a partir de janeiro de 2006, sendo 60% no primeiro ano, 75% no segundo e 100% no terceiro.

Como dito, o Sistema Cantareira pode ser considerado como um usuário que utiliza simultaneamente águas de domínio da União e águas de domínio do Estado de São Paulo. Com isso, o seu uso de recursos hídricos estará sujeito à outorga pela ANA e pelo DAEE e conseqüentemente, estará também sujeito à cobrança pelo uso de recursos hídricos por estes dois órgãos.

Com relação à outorga, como houve delegação da União para o Estado de São Paulo, todos os usos do Sistema Cantareira passaram a estar sujeitos à outorga pelo DAEE. E assim, em 06 de agosto de 2004, o DAEE publicou a Portaria nº 1.213, que outorgou os usos de recursos hídricos do Sistema Cantareira, incluindo a transposição.

Entretanto, com relação à cobrança, não há previsão legal de delegação da União para os Estados. Com isso, surgiu a questão: como definir a repartição, entre a União e o Estado de São Paulo, da vazão de 31 m<sup>3</sup>/s, transposta das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê, para fins de cobrança pelo uso da água?

Isto ocorre porque a vazão transposta entre as duas bacias, provém de quatro reservatórios interligados por meio de túneis e canais, formando um sistema hidráulico único, denominado de Sistema Equivalente. E as águas armazenadas nestes quatro reservatórios

possuem dominialidades distintas, de acordo com o rio em que se localizam, como pode ser observado na figura 3.6.

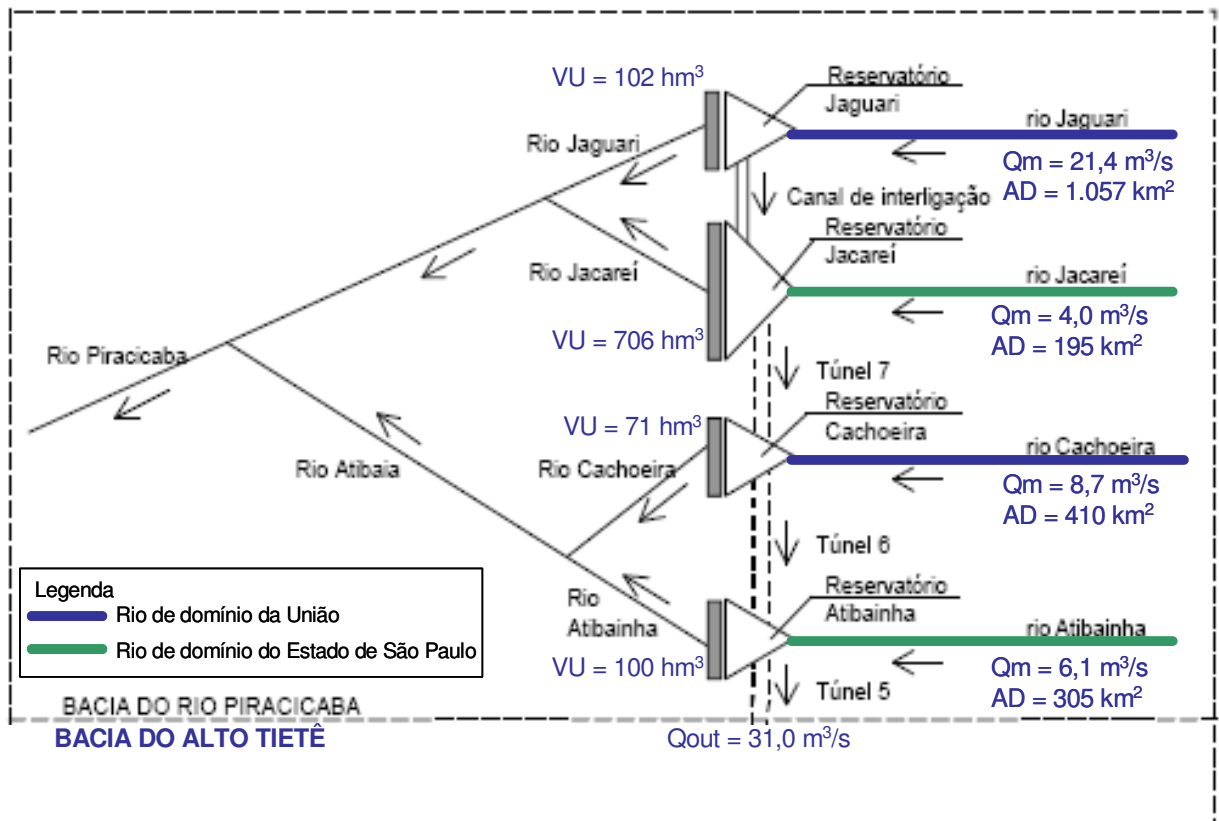


Figura 3.6 – Diagrama Simplificado do Sistema Equivalente

As definições de domínio das águas estabelecidas na Constituição Federal de 1988 são apropriadas para reservatórios isolados. Porém, não há definição para o domínio das águas armazenadas em sistemas formados pela interligação de reservatórios cujas águas têm dominialidades distintas.

Em outras palavras, sabe-se que os  $31 \text{ m}^3/\text{s}$  retirados do Sistema Equivalente são formados por uma “mistura” de águas federais e estaduais, porém não há regras formais para definir que parcela cabe a cada domínio.

Como em 2006 a cobrança pelo uso da água nas bacias PCJ havia sido aprovada apenas para rios de domínio da União<sup>2</sup>, para realizar o cálculo da cobrança pela transposição, foi necessário definir um critério de repartição da vazão transposta.

Segundo THOMAS (2006), o critério definido pela ANA, em articulação com o DAEE, baseou-se na dominialidade e na contribuição hídrica de cada rio que forma o Sistema Equivalente, medida em termos da vazão média afluente a cada reservatório, considerando a série histórica de 1930 a 2003, como apresentado na tabela 3.9.

Tabela 3.9 – Vazões médias afluentes nos reservatórios do Sistema Cantareira

Barramentos nos Rios	Dominialidade	Q <sub>AFL</sub> méd
		m <sup>3</sup> /s
Jaguari	Federal	21,4
Jacareí	Estadual	4,0
Cachoeira	Federal	8,7
Atibainha	Estadual	6,1
Total		40,2

A tabela 3.10 e o gráfico 3.5 apresentam a soma das vazões médias afluentes por dominialidade no Sistema Equivalente, bem como a sua distribuição percentual.

Tabela 3.10 – Vazões médias afluentes por dominialidade

Dominialidade	Q <sub>AFL</sub> méd	%
	m <sup>3</sup> /s	
Federal	30,1	75%
Estadual	10,1	25%
Total	40,2	100%

---

<sup>2</sup> Em outubro de 2005, ainda não havia embasamento legal para implementação da cobrança pelo uso de águas de domínio do Estado de São Paulo. Somente em 30 de março de 2006, foi promulgado o decreto 50.667, que regulamentou a Lei 12.183, de 29 de dezembro de 2005, que instituiu a cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado de São Paulo. Em 28 de setembro de 2006, os Comitês PCJ aprovaram a Deliberação Conjunta nº 48, que dispunha sobre a proposta para implementação da cobrança, que foi ratificada pela Resolução nº 68, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, em 06 de dezembro de 2006, e pelo Decreto nº 51.449, de 29 de dezembro de 2006.

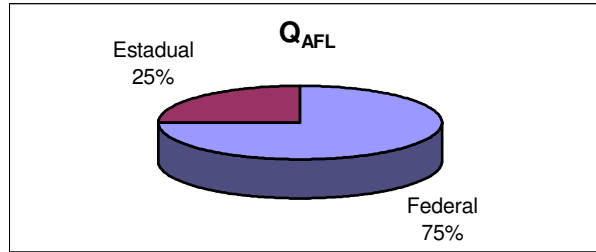


Gráfico 3.5 – Distribuição percentual da dominialidade no Sistema Equivalente

A aplicação desses percentuais à vazão de 31 m<sup>3</sup>/s, outorgada à SABESP no Sistema Cantareira, bem como às vazões medidas informadas à ANA, resulta nas parcelas de vazões apresentadas na tabela 3.11.

Tabela 3.11 - Repartição das vazões outorgadas e medidas entre as dominialidades federal e estadual.

Dominialidade	Q <sub>OUT</sub>	Q <sub>MED</sub>
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Federal	23	20,77
Estadual	8	6,92
Total	31	27,69

Considerando as vazões utilizadas pelo Sistema Cantareira em águas de domínio da União apresentadas na tabela 3.11, o valor do Preço Unitário Básico de cobrança pela transposição de bacias de R\$ 0,015 /m<sup>3</sup> e que os rios de domínio da União que contribuem para o Sistema Cantareira estão enquadrados na classe 1, encontra-se um valor total anual de cobrança de **R\$ 10.034.821,73**, conforme apresentado na tabela 3.12.

Em 2006, a cobrança corresponde a um valor de 60% do valor total anual de cobrança devido à progressividade aprovada pelos Comitês PCJ. Desta forma, o valor de cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União pelo Sistema Cantareira para o exercício de 2006 é de **R\$ 6.020.893,04** (THOMAS, 2006).

Tabela 3.12 – Cálculo da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos do Sistema Cantareira

	Q <sub>out</sub>	Q <sub>med</sub>	PUB <sub>transp</sub>	K <sub>cap classe</sub>	Cobrança	
	m <sup>3</sup> /ano	m <sup>3</sup> /ano	R\$/m <sup>3</sup>		R\$/ano	R\$/mês
Domínio da União	725.328.000	654.903.144	0,015	1	10.034.821,73	836.235,14
Cobrança 2006 (Com 60% progressividade)					<b>6.020.893,04</b>	<b>501.741,09</b>

Segundo os relatórios de arrecadação por usuário nas Bacias PCJ, disponíveis em ANA (2008), a SABESP apresenta, até o momento, adimplência de 100% em relação ao pagamento pelo uso da água na transposição.

### **3.1.4 Conclusões**

Em primeiro lugar, verifica-se que os usos da bacia do Alto Tietê somente podem ser atendidos devido à transposição de águas da bacia do rio Piracicaba por meio do Sistema Cantareira. Com isso, percebe-se que os usos nas duas bacias são interdependentes, pois uma alteração nas vazões utilizadas na bacia do rio Piracicaba pode interferir na disponibilidade hídrica para a bacia do Alto Tietê e vice-versa.

Por exemplo, se a SABESP precisar aumentar as vazões transpostas para abastecer à população da RMSP nos próximos anos, haverá menos água disponível para a população das cidades das Bacias PCJ, como Campinas, Piracicaba e Americana. Da mesma forma, se houver desenvolvimento econômico nas cabeceiras das Bacias PCJ, localizadas no Estado de Minas Gerais, haverá necessidade de aumento nas vazões utilizadas na região e conseqüente diminuição da disponibilidade hídrica para atender à RMSP pela transposição.

Desta forma, conclui-se que qualquer decisão relativa à alteração dos usos na região sob influência do Sistema Cantareira, deve levar em conta o impacto que esta decisão poderá gerar sobre todos os usuários influenciados pelo Sistema.

Até agosto de 2014, prazo de validade da outorga do Sistema Cantareira, estes impactos estão controlados pelos limites de vazões estabelecidos no ato de outorga, tanto para as bacias PCJ como para a bacia do Alto Tietê.

Em segundo lugar, verifica-se que não há embasamento legal para definir a dominialidade das águas localizadas em sistemas hídricos formados pela interligação de corpos hídricos de dominialidades distintas. Para fins de cobrança pelas águas transpostas, provenientes do Sistema Equivalente que reúne águas de domínio da União e do Estado de São Paulo, adotou-se um critério técnico, baseado na contribuição de cada corpo hídrico para a disponibilidade de água total no Sistema Equivalente, medida em termos de vazão média afluente.

Pode-se considerar que dois fatores facilitaram a adoção desta solução. O primeiro consiste no reconhecimento da existência do Sistema Cantareira, por meio da emissão de uma outorga para todo o sistema. Poder-se-ia ter outorgado cada reservatório e interligação individualmente, porém o DAEE entendeu que o conjunto de reservatórios, túneis, canais e outras estruturas hidráulicas constitui um sistema único e deveria ser outorgado de forma conjunta.

O segundo fator consiste na existência de um responsável legal pelo Sistema Cantareira, que também é principal usuário beneficiado por este sistema. Ou seja, a SABESP, além de operar toda a infra-estrutura hídrica da transposição, também é responsável pela ETA Guarauá, que utiliza as águas transpostas para abastecer à RMSP. Assim, tudo se passa como se os clientes da SABESP, apesar de estarem localizados na bacia do Alto Tietê, fossem usuários de água localizados nas bacias PCJ.

Diante disso, conclui-se que o embasamento legal e a definição dos responsáveis pela transposição podem dificultar ou facilitar a implementação da cobrança pelo uso das águas transpostas. Neste caso, a falta de previsão legal para definir a dominialidade de um sistema hídrico formado por corpos hídricos de diferentes domínios foi superada pelo reconhecimento, por meio da outorga, de um sistema único sob responsabilidade de um único usuário, que também é o maior beneficiado por este sistema.

O conjunto de normas legais e os responsáveis pelas principais funções relacionadas à cobrança numa transposição de bacias serão denominados de arranjo institucional da transposição. Nos quadros 3.3 e 3.4 apresenta-se um resumo do arranjo institucional da transposição das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê.

Função	Base Legal	Validade
Efetuar a cobrança pelo uso das águas transpostas dos rios federais nas bacias PCJ	Lei 9433, de 1997; Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ n° 25, de 2005; e Resolução CNRH n° 52, de 2005	sem validade
Efetuar a cobrança pelo uso das águas transpostas dos rios estaduais nas bacias PCJ	Lei n° 7.663, de 1991; Lei n° 12.183, de 2005; Decreto n 50.667, de 2006; Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ n° 48, de 2006; Resolução do CRH-SP n° 68, de 2006; e Decreto 51.449, de 2006.	sem validade
Operar a Transposição	Portaria DAEE 1.213, de 2004, que outorga à SABESP o uso de recursos hídricos no Sistema Cantareira	06 de agosto de 2014
Principal usuário de água		

Quadro 3.3 – Base legal para as principais funções relacionadas à transposição das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê

Função	Responsável	Setor	Figura Jurídica
Efetuar a cobrança pelo uso da água nos rios de domínio federal	ANA	Público	Autarquia sob Regime Especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, criada pela Lei n° 9.984, de 17 de julho de 2000.
Efetuar a cobrança pelo uso da água nos rios de domínio estadual	DAEE	Público	<b>DAEE</b> - Autarquia estadual vinculada à Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, criada pela Lei n° 1.350, de 12 de dezembro de 1951
Operar a Transposição	SABESP	Saneamento	Sociedade por Ações de Capital Aberto, criada pela Lei Estadual n° 119, de 29 de junho de 1973. O Estado de São Paulo é acionista majoritário da SABESP
Principal usuário de água			

Quadro 3.4 – Responsáveis pelas principais funções relacionadas transposição das bacias PCJ para a bacia do Alto Tietê

## 3.2 Bacia do Rio Paraíba do Sul x Bacia do Rio Guandu

### 3.2.1 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A caracterização da bacia do rio Paraíba do Sul baseou-se no Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul, de setembro de 2002 (LABHID, 2002).

#### *Caracterização geral*

A bacia do rio Paraíba do Sul localiza-se na Região Sudeste entre os paralelos 20°26' e 23°00' e os meridianos 41°00' e 46°30' oeste de Greenwich. Apresenta uma área de drenagem de 55.000 km<sup>2</sup>, que se distribuem entre os Estados de São Paulo (13.900 km<sup>2</sup> no Vale do Paraíba Paulista), Minas Gerais (20.700 km<sup>2</sup> na Zona da Mata Mineira) e Rio de

Janeiro (20.900 km<sup>2</sup>, cerca de metade do Estado), drenando uma das regiões mais desenvolvidas do País, conforme apresentado na figura 3.7.

O rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraibuna e Paraitinga e o seu comprimento total, calculado a partir da nascente do Paraitinga, é de 1.100 km. Os principais formadores pela margem esquerda são os rios Paraibuna, Pomba e Muriaé e pela margem direita os rios Piraí, Piabanha e Dois Rios.

PROJETO MONVAR



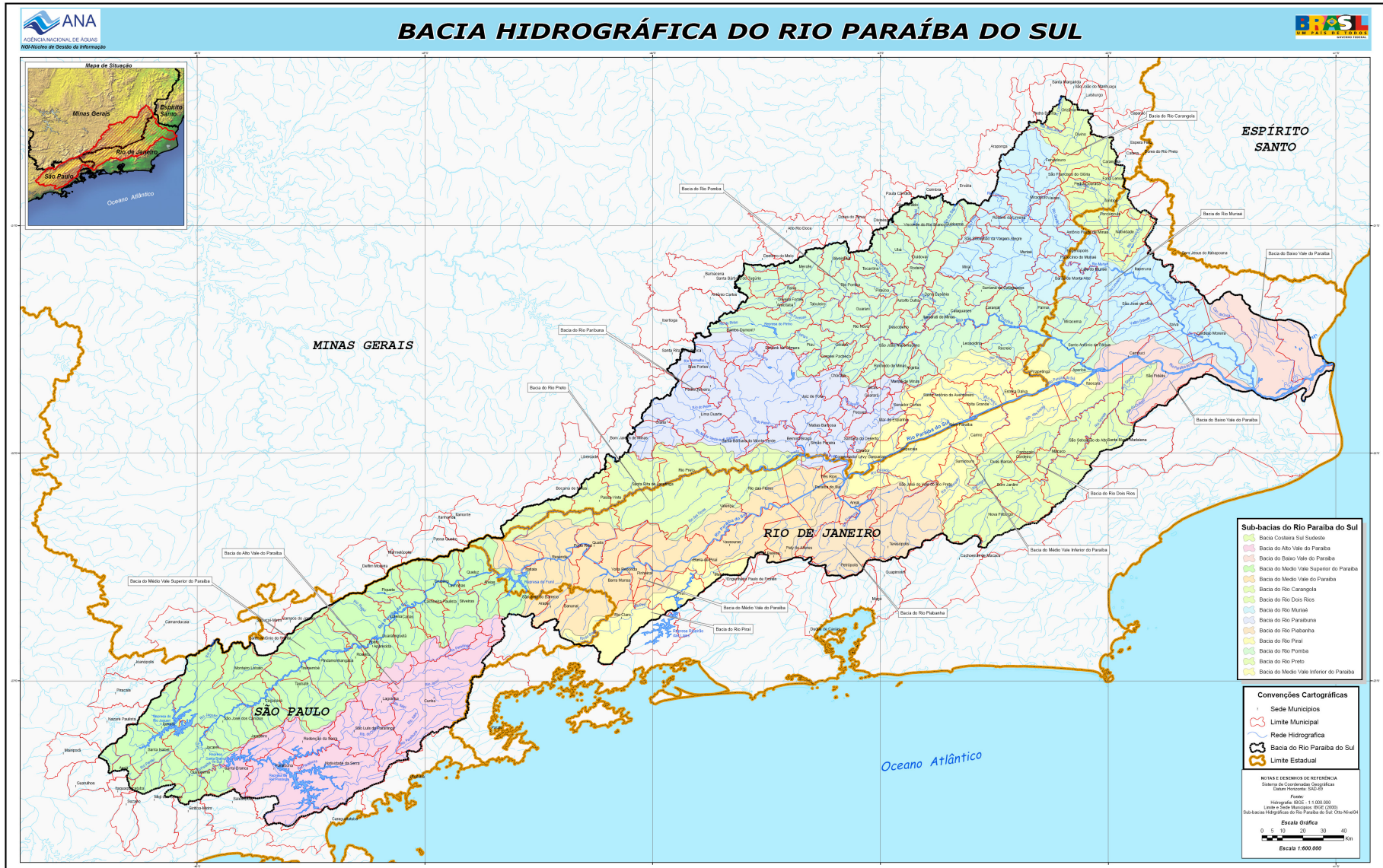


Figura 3.7 – Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

## ***Demografia***

A área da bacia abrange 180 municípios, 36 dos quais apenas parcialmente. A população urbana total da bacia em 2005, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia para o período de 2007 a 2010, é de 5.260.740 habitantes, sendo que 2.264.737 vivem no Estado do Rio de Janeiro, 1.245.300 em Minas Gerais e 1.748.698 em São Paulo. A tendência de concentração populacional nas áreas urbanas segue o mesmo padrão de outras regiões brasileiras e é um dos fatores de aumento da poluição nos rios da bacia.

## ***Disponibilidade Hídrica***

O Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul analisou as séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, obtendo as disponibilidades hídricas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrológica de vazões médias de longo período ( $Q_M$ ) e de vazões com 95% de permanência no tempo ( $Q_{95}$ ).

Os valores das disponibilidades calculados para todos os locais de interesse a partir das equações de regionalização, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas, são apresentados na tabela 3.13.

Tabela 3.13 - Vazões com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período

<b>Sub-Bacia</b>	<b><math>Q_M</math></b>	<b><math>Q_{95}</math></b>
Rio Paraíba do Sul a Jusante dos Rios Paraibuna e Paraitinga	71,23	29,74
Foz do Rio Jaguari	30,71	15,56
Rio Paraíba do Sul a Montante de Funil	229,12	131,13
Rio Paraíba do Sul a Montante de Santa Cecília	279,57	195,19
Rio Paraíba do Sul a Montante da Confluência dos Rios Piabanha e Paraibuna	177,27	79,40
Foz do Rio Piabanha	34,95	11,10
Foz do Rio Paraibuna	184,31	77,02
Rio Paraíba do Sul a Montante da Confluência do Rio Pomba	414,00	198,77
Foz do Rio Pomba	134,63	50,22
Foz do Rio Dois Rios	38,94	16,75
Foz do Rio Muriaé	128,22	28,79
Foz Paraíba do Sul	870,22	311,85

A disponibilidade hídrica total na bacia do rio Paraíba do Sul, em termos de vazão com 95% de permanência no tempo, é de 312 m<sup>3</sup>/s. O maior afluente do rio Paraíba do Sul é o rio Paraibuna de Minas Gerais, com vazão de 77 m<sup>3</sup>/s, seguido pelo rio Pomba, com vazão de 50 m<sup>3</sup>/s.

### ***Demandas Hídricas***

Na bacia do rio Paraíba do Sul o maior usuário de água para captação é o setor de agropecuária (63,5 % do total), seguido pelo setor de saneamento (20,1 %) e o setor industrial (16,3 %). A tabela 3.14 apresenta o resumo das vazões demandadas por sub-bacia e por setor.

Pode-se observar da tabela 3.14 que a demanda total na calha do rio Paraíba do Sul é de 53 m<sup>3</sup>/s. A sub-bacia do rio Pomba tem a maior vazão total captada e também a maior vazão captada para o uso agropecuário. Nas sub-bacias dos rios Muriaé, Piabanha, Dois Rios, Jaguari e a bacia dos rios Paraibuna e Paraitinga predomina também o uso do setor agropecuário (7,00 m<sup>3</sup>/s, 3,47 m<sup>3</sup>/s, 3,5 m<sup>3</sup>/s, 1,21 m<sup>3</sup>/s e 0,35 m<sup>3</sup>/s, respectivamente). Na sub-bacia do rio Paraibuna a maior vazão captada é para o uso industrial (2,22 m<sup>3</sup>/s).

Tabela 3.14 - Demanda hídrica por setor e por trecho na Bacia do rio Paraíba do Sul em m<sup>3</sup>/s

<b>Sub-Bacia</b>	<b>Saneamento</b>	<b>Indústria</b>	<b>Uso Rural</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
1- Rios Paraibuna e Paraitinga	0,08	-	0,35	0,43	0,5%
2- Rio Jaguari	0,12	0,25	1,21	1,58	1,9%
3- Paraíba do Sul – trecho entre Funil e a foz dos rios Paraibuna, Paraitinga e Jaguari	5,53	1,99	10,04	17,56	21,0%
4- Paraíba do Sul – trecho entre Funil e Santa Cecília	2,08	9,34	0,61	12,03	14,4%
5- Paraíba do Sul – trecho entre Santa Cecília e a foz dos rios Paraibuna e Piabanha	0,82	0,06	1,32	2,20	2,6%
6- Rio Piabanha	1,36	0,12	3,47	4,95	5,9%
7- Rio Paraibuna	2,22	0,14	1,13	3,49	4,2%
8- Paraíba do Sul – trecho entre a foz do rio Paraibuna e Piabanha e a foz do rio Pomba	0,27	0,02	5,14	5,43	6,5%
9- Rio Pomba	1,38	0,19	6,84	8,41	10,1%
10- Rio Dois Rios	0,69	0,10	3,50	4,29	5,1%
11- Rio Muriaé	0,91	0,02	7,00	7,93	9,5%
12- Paraíba do Sul – trecho a jusante da foz do rio Pomba	1,38	1,43	12,55	15,36	18,4%
<b>Total</b>	<b>16,84</b>	<b>13,66</b>	<b>53,16</b>	<b>83,66</b>	<b>100,0%</b>
<b>%</b>	<b>20,1%</b>	<b>16,3%</b>	<b>63,5%</b>	<b>100,0%</b>	

As demandas apresentadas na tabela 3.14 correspondem aos usos internos da bacia. Existe ainda a transposição de águas da Bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu, com uma vazão mínima de 139 m<sup>3</sup>/s, sendo 119 m<sup>3</sup>/s retirados do rio Paraíba do Sul e 20 m<sup>3</sup>/s retirados do rio Pirai, conforme Resolução da ANA<sup>3</sup>. Esta transposição será descrita em detalhes em item específico do texto.

### ***Balanço Hídrico***

O balanço hídrico da bacia do rio Paraíba do Sul é positivo pois a disponibilidade hídrica total supera as demandas em quase 90 m<sup>3</sup>/s, conforme demonstrado no gráfico 3.6.

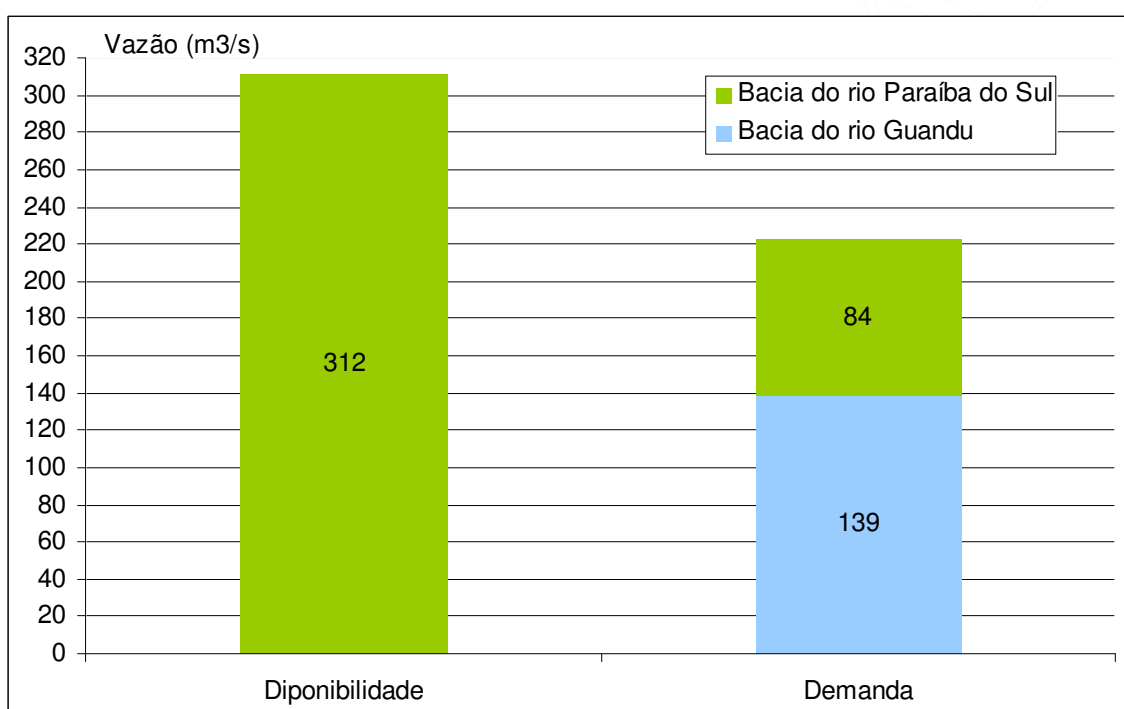


Gráfico 3.6 – Balanço Hídrico na Bacia do Rio Paraíba do Sul

O balanço hídrico apresentado considera como disponibilidade hídrica, a vazão com 95% de garantia no tempo ( $Q_{95}$ ) e como demanda, os usos internos na bacia e a vazão transposta para a bacia do Rio Guandu, que são apresentados com cores diferenciadas.

---

<sup>3</sup> Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003, que dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o sistema Guandu.

### **3.2.2 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu**

#### ***Caracterização geral***

A bacia hidrográfica do rio Guandu é parte integrante da região hidrográfica definida no âmbito do Estado do Rio de Janeiro formada pela união das bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim. Esta região possui área aproximada de 1.900 km<sup>2</sup>, abrangendo o território de 12 municípios, parcial ou integralmente inseridos nas bacias, conforme apresentado na figura 3.8.

O rio Guandu tem como principais afluentes o ribeirão das Lajes (formador), o rio Santana e o rio dos Poços/Queimados/Ipiranga. Sua bacia hidrográfica possui 1.395 km<sup>2</sup> de área e abrange, total ou parcialmente, as áreas dos municípios de Paracambi, Japeri, Queimados, Engenheiro Paulo de Frontin, Miguel Pereira, Vassouras, Piraí, Rio Claro, Seropédica, Itaguaí, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

O rio Guandu é o mais importante curso d'água contribuinte da baía de Sepetiba. Merece destaque o uso de suas águas para abastecimento d'água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ.

O rio da Guarda tem suas nascentes na Serra da Calçada, em altitude de cerca de 400 metros e seus principais afluentes são os rios Cai-tudo (ou Quilombo), Piloto, Valão dos Burros, Valão dos Bois, Valinha, Vala do Sangue e os canais Ponte Preta e de Santo Agostinho. A bacia do rio da Guarda possui 338 km<sup>2</sup> de área e abrange, parcialmente, os municípios de Itaguaí, Seropédica e Rio de Janeiro.

O rio Guandu Mirim tem como principais afluentes os rios Guandu Sapê, Capenga, Guarajuba, dos Cachorros e Campinho e possui uma área de 170 km<sup>2</sup>, abrangendo parcialmente os municípios de Nova Iguaçu e do Rio de Janeiro.

Toda a região de baixada dessas bacias caracteriza-se por ter sofrido profundas alterações antrópicas ocorridas a partir do século XVII, com a execução de retificações, dragagens, canalizações e valões destinados a facilitar o escoamento da água e prevenir inundações recorrentes na região.

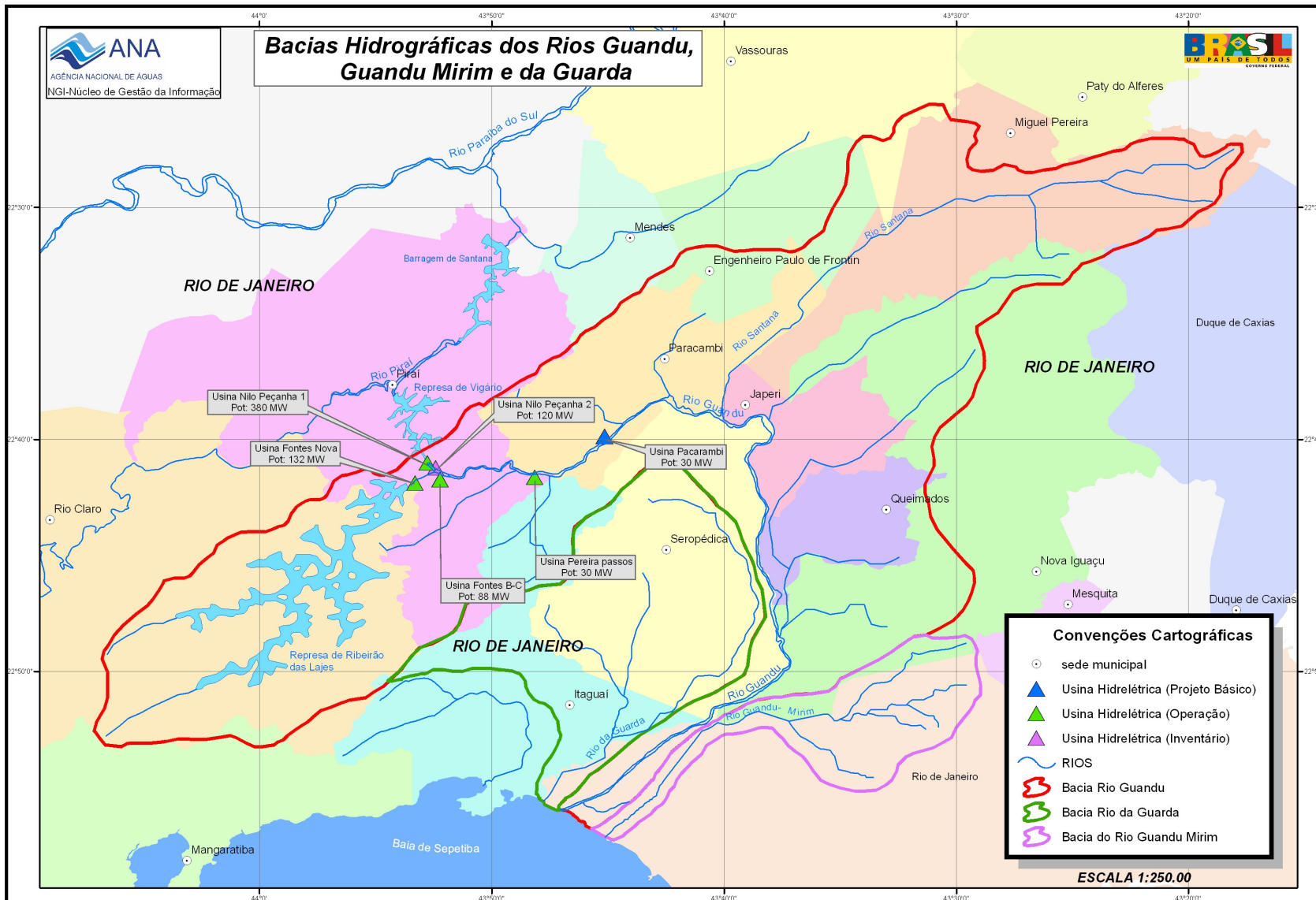


Figura 3.8 - Mapa da Bacia do Rio Guandu

## ***Demografia***

As bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim abrigam uma população da ordem de 400 mil habitantes, considerando-se a população dos municípios com sede dentro da bacia, além de serem responsáveis pelo abastecimento de mais de 8 milhões de habitantes da RMRJ.

## ***Disponibilidade Hídrica***

Segundo dados fornecidos pela Fundação Superintendência de Rios e Lagoas – SERLA, órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro, e pelo ONS (2004), tem-se uma disponibilidade hídrica total mínima na bacia do Rio Guandu da ordem de 148 m<sup>3</sup>/s, conforme apresentado na tabela 3.15.

Todavia, considera-se que a disponibilidade de água para outorga no Rio Guandu seja de 123,18 m<sup>3</sup>/s, resultante da soma da vazão liberada pela UHE Pereira Passos (120m<sup>3</sup>/s)<sup>4</sup> com a vazão mínima no próprio Rio Guandu e seus afluentes (3,18 m<sup>3</sup>/s).

Tabela 3.15 – Disponibilidade Hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu

<b>Origem</b>	<b>Vazão (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>%</b>	<b>Vazão de referência</b>
Desvio do Rio Paraíba do Sul (Sta. Cecília)	119,00	80,6%	Regularizada
Desvios do Rio Pirai (Tocos e Santana)	20,00	13,5%	Regularizada
Contribuição do Ribeirão das Lajes	5,50	3,7%	Regularizada
Rio Guandu	3,18	2,2%	Natural Mínima
<b>Total</b>	<b>147,68</b>	<b>100%</b>	
<b>Disponível para outorga</b>	<b>123,18</b>		

A maior parcela da vazão regularizada do rio Guandu é oriunda da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (94%). Parte desta água é bombeada por meio da estação elevatória de Santa Cecília no Rio Paraíba do Sul, e o restante é desviado do rio Pirai por meio dos reservatórios de Tocos e Santana. A parcela correspondente à bacia hidrográfica do rio

<sup>4</sup> A descarga mínima a jusante da UHE Pereira Passos é definida pela Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003.

Guandu (6%) provém do reservatório de Lajes, no Ribeirão das Lajes, e do próprio rio Guandu e seus afluentes.

### ***Demandas Hídricas***

As demandas hídricas na bacia do rio Guandu foram obtidos junto à SERLA e são apresentadas na tabela 3.16. O maior usuário de água para captação da bacia é o setor de saneamento, seguido pelo setor industrial.

Tabela 3.16 – Demandas Hídricas na Bacia do Rio Guandu

<b>N</b>	<b>Usuário</b>	<b>Captação</b>	<b>%</b>
1	CEDAE GUANDU	42,000	85,87%
2	CEDAE LAJES	5,000	10,22%
3	PETROLEO BRASILEIRO S.A-REDUC	0,984	2,01%
4	AMBEV - CIA BRAS. DE BEBIDAS	0,333	0,68%
5	RIO POLIMEROS S.A.	0,206	0,42%
6	GERDAU ACOS LONGOS S/A	0,124	0,25%
7	SFE-SOC FLUM DE ENERGIA LTDA	0,083	0,17%
8	PETROFLEX IND COM	0,059	0,12%
9	FURNAS CENTRAIS ELETRICAS S.A	0,040	0,08%
10	FABR. CARIOCA DE CATALISADORES	0,032	0,07%
11	TERMORIO S.A	0,027	0,05%
12	PETROBRAS TRANSPORTES-TECAM	0,008	0,02%
13	JOLIMODE ROUPAS S.A	0,007	0,01%
14	KNAUF DO BRASIL LTDA	0,005	0,01%
15	CASA DA MOEDA	0,002	0,005%
16	IDEAL STANDARD DO BRASIL LTDA.	0,001	0,003%
17	VIFRIO ARM.GERAIS FRIG.LTDA.	0,001	0,002%
18	EDURIC	0,000	0,000%
19	ARFRIO AS.ARMAZENS GERAIS FRI	0,000	0,000%
<b>Total</b>		<b>48,91</b>	<b>100%</b>

Entre os usos da bacia, destaca-se o abastecimento de água da RMRJ, que é garantido por duas captações distintas, ambas situadas na bacia do rio Guandu. A primeira, localizada no trecho inferior do rio Guandu, a jusante da confluência com o rio dos Poços, na Estação de Tratamento de Água do Guandu – ETA Guandu, tratando 45 m<sup>3</sup>/s, e abastecendo cerca de 7



milhões de habitantes. A segunda captação, correspondente a uma derivação do ribeirão das Lajes a jusante da UHE Fontes Nova, conhecida como "calha da CEDAE", com capacidade máxima de  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , destina-se ao abastecimento de cerca de 1 milhão de habitantes. As águas deste último sistema são de boa qualidade, recebendo apenas cloração. As duas captações somadas equivalem a 88% do uso da água na bacia.

Com relação à captação da ETA Guandu, deve-se ainda mencionar que a CEDAE depende da liberação de uma vazão superior à captação propriamente dita, tendo em vista a necessidade de diluição dos efluentes presentes das águas oriundas do Rio dos Poços, cuja confluência localiza-se imediatamente à montante desta captação.

A vazão excedente utilizada para diluição desses efluentes beneficia indiretamente todos os usuários localizados no rio Guandu, a jusante da captação da CEDAE, bem como contribui para a contenção da cunha salina no canal de São Francisco.

A intrusão da cunha salina provoca o aumento da salinidade da água no canal de São Francisco, podendo impedir a captação para processos que necessitam de água doce num trecho de até 8 km, como a Usina Termelétrica de Santa Cruz, localizada a 2 km da foz do canal, e a indústria Gerdau, a cerca de 1,5 km mais a montante.

A penetração da água salgada é controlada pelo nível das marés e pela vazão no canal de São Francisco. Quanto maior for a vazão disponível, menor será a intrusão salina. Segundo LOPES (2005), estima-se que sejam necessários de 50 a  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , dependendo da maré, para manter a cunha a uma distância que não prejudique as captações dos usuários localizados nesse canal.

Desta forma, verifica-se que a bacia do rio Guandu depende de uma disponibilidade hídrica suficiente não apenas para atender às demandas existentes ( $57 \text{ m}^3/\text{s}$ ), mas também para manter suas águas em níveis de qualidade condizentes com os usos existentes.

### ***Balanço Hídrico***

A bacia hidrográfica do rio Guandu apresenta uma disponibilidade hídrica natural de cerca de  $9 \text{ m}^3/\text{s}$ , que, somada às vazões transpostas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, chega a uma disponibilidade hídrica total de cerca de  $148 \text{ m}^3/\text{s}$ . Os usos na bacia hidrográfica do rio Guandu somam atualmente  $57 \text{ m}^3/\text{s}$ . Existe ainda uma demanda, não

calculada, relativa às vazões necessárias para manter a água em níveis de qualidade condizentes com os usos existentes, conforme apresentado no gráfico 3.7.

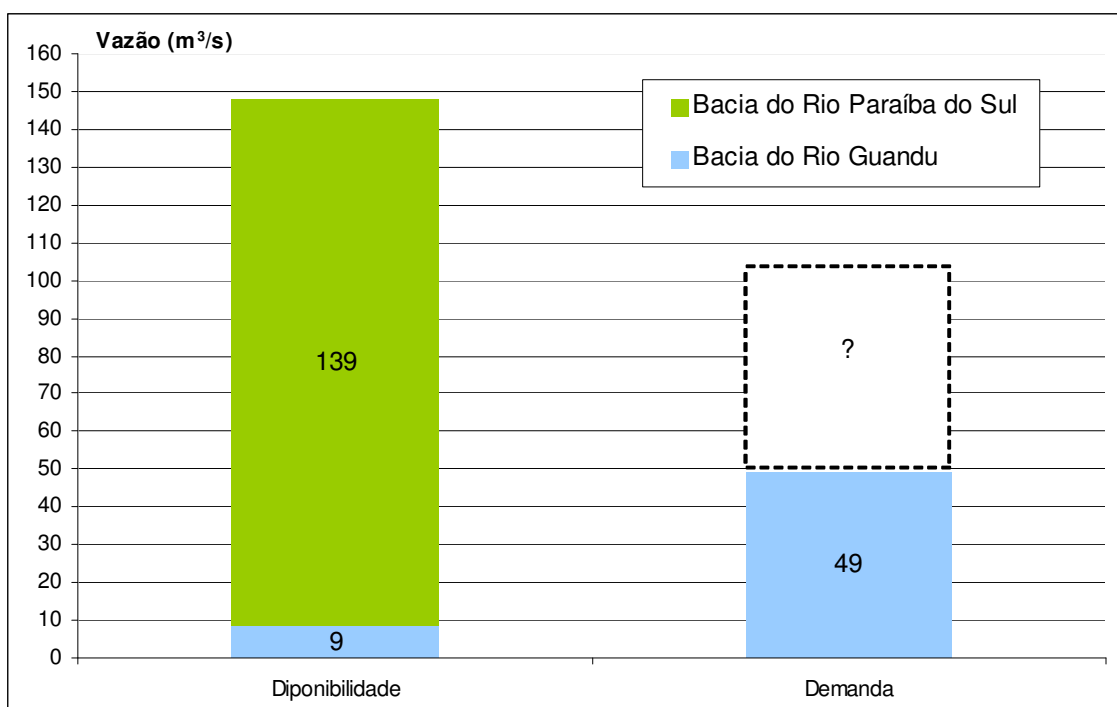


Gráfico 3.7 – Balanço Hídrico na Bacia do rio Guandu

Pela comparação entre disponibilidade e demanda, percebe-se que, do ponto de vista de quantidade de água, a bacia do Rio Guandu apresenta balanço hídrico positivo. Entretanto, com o acréscimo de demanda relativa aos diversos usuários em implantação ou expansão, que elevarão em breve a demanda hídrica na bacia, esta situação pode se inverter.

De toda forma, fica evidente que, em face da reduzida disponibilidade hídrica natural da bacia do rio Guandu, as demandas existentes somente podem ser atendidas devido à transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul.

Somente a captação para abastecimento da RMRJ na ETA Guandu ( $45\text{m}^3/\text{s}$ ) necessita de uma vazão correspondente a cinco vezes a vazão natural disponível. Caso não houvesse a transposição, como o abastecimento humano é considerado uso prioritário pela legislação, a CEDAE seria atendida parcialmente e não haveria nenhum outro usuário na bacia.

### 3.2.3 Caracterização da Transposição – Sistema Guandu

#### *Descrição*

A transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu é realizada por um conjunto de canais, reservatórios, usinas hidrelétricas, estações elevatórias e outras estruturas hidráulicas reunidas no denominado “Complexo de Lajes” que é operado pela empresa LIGHT Serviços de Eletricidade S.A., de agora em diante denominada LIGHT, que tem figura jurídica de sociedade por ações de capital aberto.

Neste trabalho entende-se que, apesar de sua contribuição fundamental para a disponibilidade hídrica no rio Guandu, o Complexo de Lajes seja uma parte constituinte do **Sistema Guandu**, que é definido como o sistema hídrico formado pelo conjunto de rios, canais, reservatórios, usinas hidrelétricas, estações elevatórias e demais estruturas hidráulicas localizadas entre a estação elevatória de Santa Cecília, no rio Paraíba do Sul, e a foz do canal de São Francisco, na Baía de Sepetiba, que tem como objetivo atender aos múltiplos usos localizados em seus corpos hídricos, tanto na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, como na bacia hidrográfica do rio Guandu.

A seguir apresenta-se uma descrição detalhada do Sistema Guandu por meio de um mapa, que mostra sua localização entre as bacias do Rio Paraíba do Sul e do rio Guandu (figura 3.9), de um digrama simplificado, que apresenta seus componentes e suas interligações hídricas (figura 3.10), e de um quadro contendo a descrição destes componentes (quadro 3.5).

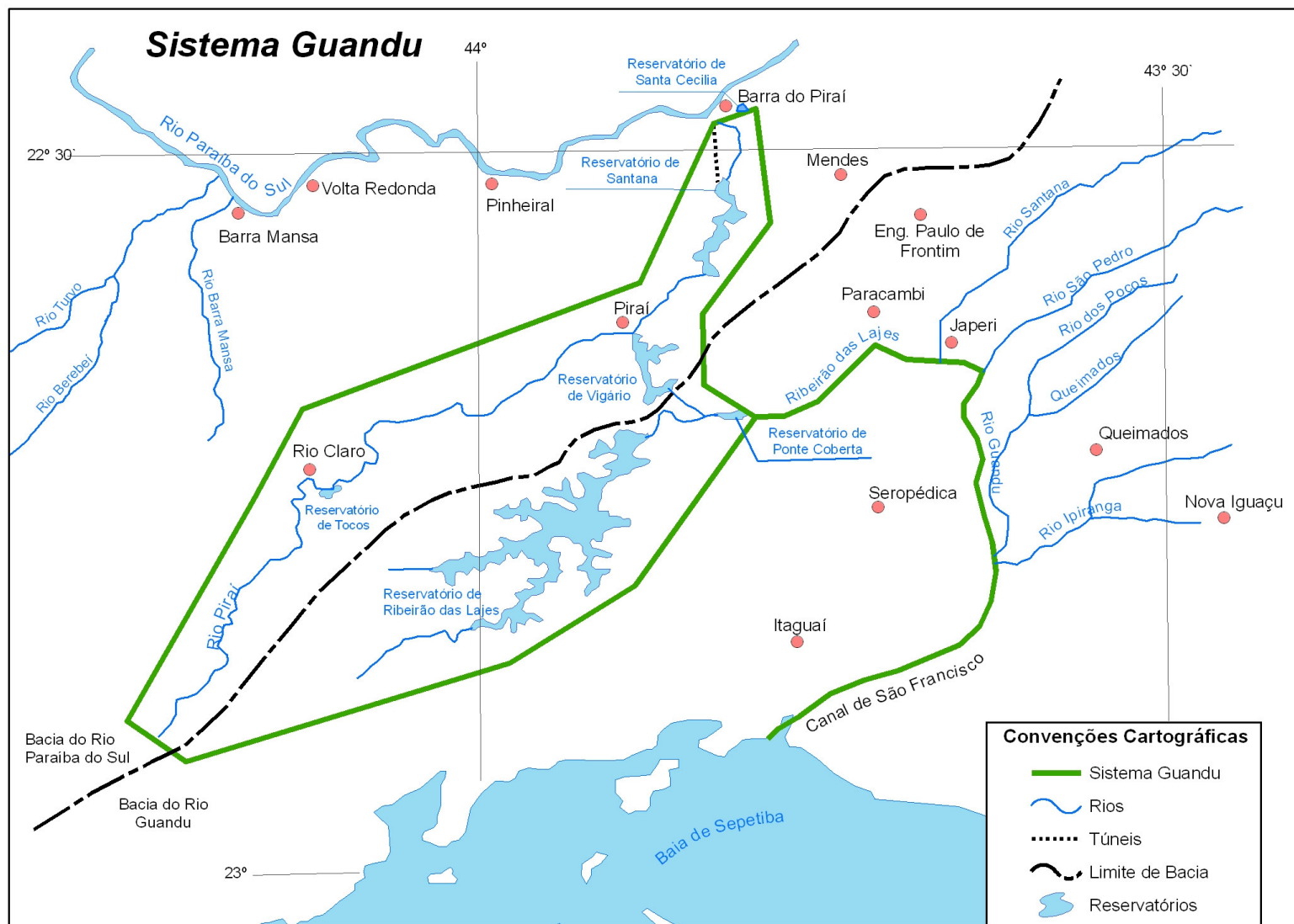


Figura 3.9 – Mapa do Sistema Guandu

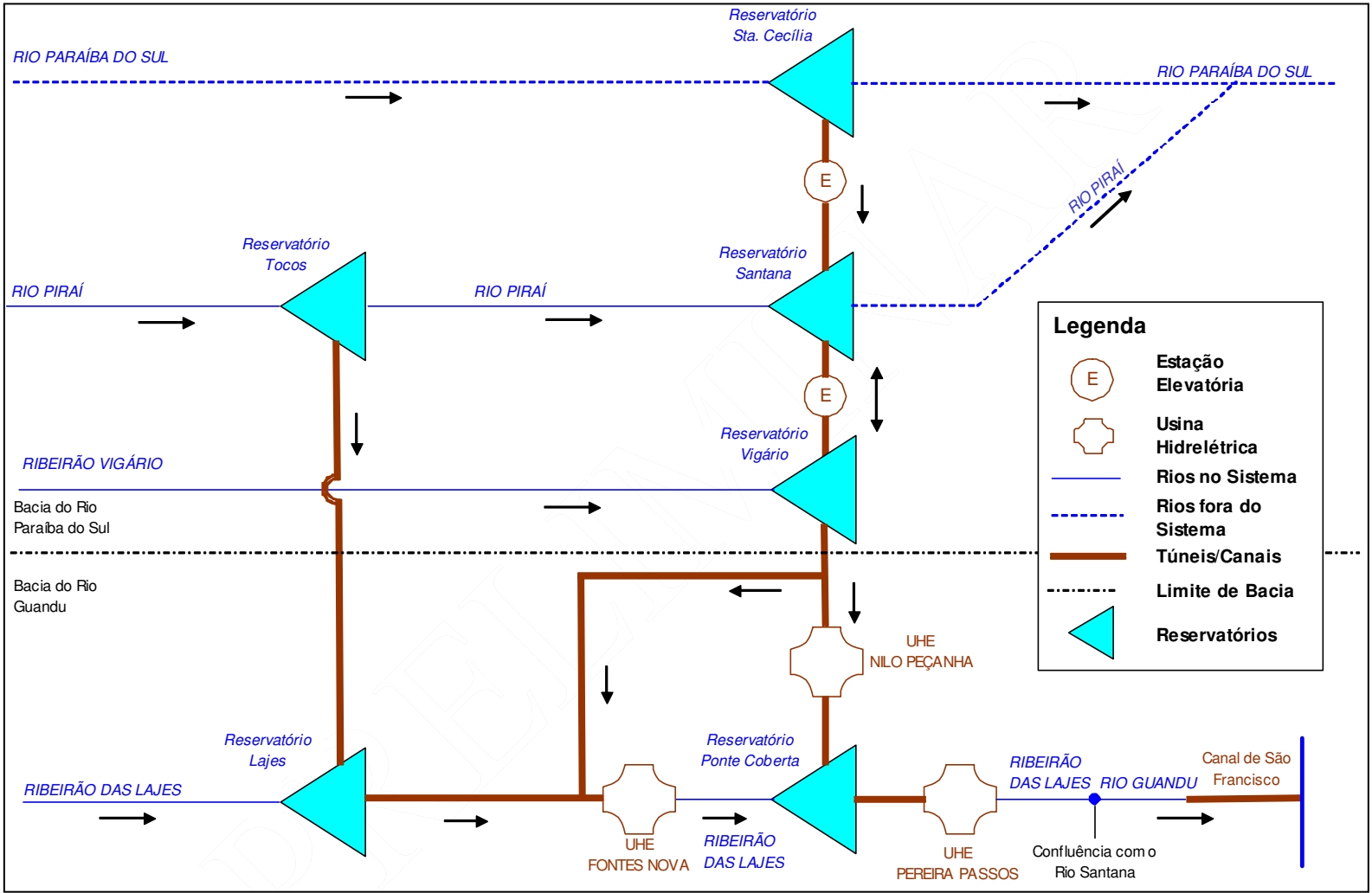


Figura 3.10 – Diagrama Simplificado do Sistema Guandu

### Rios e Canais

Denominação	Início	Fim	Dominialidade
Rio Piraí	Nascente	Res. de Santana	União
Ribeirão Vigário	Nascente	Res. de Vigário	Estado do RJ
Ribeirão das Lajes	Nascente	Conf. Rio Santana	Estado do RJ
Rio Guandu	Conf. Rio Santana	Canal de São Francisco	Estado do RJ
Canal de São Francisco	Rio Guandu	Oceano Atlântico	Estado do RJ

### Reservatórios

Denominação	Área de Drenagem km <sup>2</sup>	Volume Útil hm <sup>3</sup>	Q <sub>MLT</sub> m <sup>3</sup> /s	Dominialidade
Santa Cecília	16.694	2,17	119,00	União
Santana	902	7,73	20,08	União
Tocos	386	5,29	13,58	União
Vigário	30	6,65	0,00	Estado do RJ
Lajes	305	601	5,50	Estado do RJ
Ponte Coberta	322	4,07	5,50	Estado do RJ

Q<sub>MLT</sub> - Vazão média de longo termo - Fonte: Relatório ONS 3/121/2004 – Vazões Médias Mensais nos Aproveitamentos Hidrelétricos – Período 1931 a 2001 - Obs: A Q<sub>MLT</sub> de Santana inclui a Q<sub>MLT</sub> de Tocos e a Q<sub>MLT</sub> de Ponte Coberta inclui a Q<sub>MLT</sub> de Lajes

### Usinas Hidrelétricas

Denominação	Potência Efetiva MW	Início da Operação
Fontes Nova	132	1940
Nilo Peçanha	380	1953
Pereira Passos	100	1962

### Estações Elevatórias

Denominação	Capacidade de Bombeamento m <sup>3</sup> /s	Altura de Recalque m
Santa Cecília	160	15,5
Vigário	189	35,0

Quadro 3.5 – Componentes do Sistema Guandu

### Outorga

O Sistema Guandu pode ser considerado como um único usuário que capta águas em rios de domínio da União (rios Paraíba do Sul e Piraí) e rios de domínio do Estado do Rio de Janeiro (ribeirão das Lajes e rio Guandu) e lança estas águas no oceano Atlântico, na baía de Sepetiba.

Entretanto, o usuário Sistema Guandu não possui um único responsável legal, mas um conjunto de responsáveis legais que são na verdade todos os usuários que utilizam as águas deste sistema. Este conceito se assemelha ao conceito do empreendimento integrado adotado no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos, que consiste num conjunto de componentes – um condomínio de indústrias ou perímetro de irrigação - que juntos compartilham águas captadas e lançadas nos corpos hídricos.

Portanto, entende-se neste trabalho que cada um dos usuários que utilizam águas do Sistema Guandu será, na verdade, usuário de água nos pontos de captação do próprio Sistema Guandu, ou seja, nos rios Paraíba do Sul, Piraí, Guandu e ribeirão das Lajes ao mesmo tempo. Em outras palavras, tudo se passa como se cada usuário tivesse uma “tubulação imaginária” que captasse água nestes pontos.

Sendo assim, cada usuário do Sistema Guandu estará simultaneamente sujeito à outorga pelos órgãos competentes em cada um dos rios citados, ou seja, pela ANA e pela SERLA. Caso semelhante ocorre com muitos usuários na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, que captam água em rio estadual e lançam em rio federal.

Um usuário do Sistema Guandu merece destaque nos aspectos relacionados à outorga. Trata-se da LIGHT, que opera a transposição de águas do rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu por meio do Complexo de Lajes.

De acordo com a Resolução ANA nº 131, de 11 de março de 2003, os usuários detentores de concessão de uso de potencial de energia hidráulica expedida até a data desta resolução ficam dispensados da solicitação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Desta forma, como a LIGHT firmou com a União, por meio do Ministério de Minas e Energia, em 04 de junho de 1996 o Contrato de Concessão nº 001/96 para Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, ela possui outorga de direito de uso de recursos hídricos com a mesma vigência do contrato. Como o contrato tem validade de 30 anos, a LIGHT estará outorgada até 04 de junho de 2026.

Destaca-se neste contrato o entendimento de que a LIGHT deverá operar seus reservatórios não apenas visando à geração de energia elétrica, mas também com o objetivo de atender a usos de água da Bacia do Rio Guandu. Em outras palavras, **mesmo que não haja geração de energia elétrica, a LIGHT deverá continuar a operar a transposição para atender a**

**usos na bacia hidrográfica do rio Guandu**, conforme definido na cláusula quinta transcrita a seguir:

*“Além de outras obrigações decorrentes da Lei e das normas regulamentares específicas, constituem encargos da CONCESSIONÁRIA (LIGHT), inerentes à prestação dos serviços públicos outorgados por este Contrato:*

...

**VIII - manter as reservas de água e de energia elétrica necessárias ao atendimento dos serviços de utilidade pública;**

...

**XIV - respeitar, nos termos da legislação em vigor, os limites das vazões de restrição, máxima e mínima, a jusante de seus aproveitamentos hidrelétricos, devendo considerar, nas regras operativas, a alocação de volume de espera nos reservatórios de suas usinas, de modo a minimizar os efeitos adversos das cheias, de acordo com as instruções do Grupo Coordenador para Operação Interligada - GCOI;**

...

**Quarta Subcláusula - Na operação dos aproveitamentos hidrelétricos que utilizam as águas dos rios Paraíba do Sul e Piraí, bem como do Ribeirão das Lajes, a CONCESSIONÁRIA (LIGHT) deverá observar as seguintes restrições:**

*I - manter a vazão do Rio Paraíba do Sul, a jusante da Barragem de Santa Cecília, dentro dos limites fixados pelo Poder Concedente, observadas as normas específicas, de forma a minimizar os eventuais impactos ambientais;*

*II - manter a vazão a jusante da Usina Hidrelétrica Pereira Passos em valores compatíveis com as necessidades de captação de água do Sistema Guandu, para abastecimento público;*

*III - manter a descarga de água requerida pela CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, para abastecimento público, a partir da Usina Hidrelétrica Lajes, compreendendo todas as suas instalações (Usina Fontes Velha e Fontes Nova), zelando pela preservação ambiental e pelo atual nível de qualidade da água do Reservatório de Lajes;*

*IV - operar seus reservatórios de modo a minimizar seus efeitos adversos das cheias do Rio Piraí, a jusante da Barragem de Santana.*

...

**Sexta Subcláusula - Participar, mediante a autorização do PODER CONCEDENTE, de empreendimentos associados ao controle de cheias do Rio Piraí e ao uso múltiplo das águas do sistema Ribeirão das Lages e do Rio Piraí.”**



Por outro lado, a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, estabeleceu entre as competências da ANA (art. 4º, inciso XII) a definição e fiscalização das condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas. No caso de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos a definição será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS (art. 4º, § 3º).

Neste sentido, foi promulgada a Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003, que dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu e que considera a importância da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive parte da RMRJ.

Portanto, além de estar submetida às obrigações definidas no seu contrato de concessão, a LIGHT deverá também obedecer às condições de operação de reservatórios definidas pela ANA, em articulação com o ONS, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos.

### ***Cobrança***

A discussão sobre mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água no âmbito do CEIVAP iniciou-se formalmente em 16 de março de 2001 com a aprovação do calendário para a implantação desse instrumento no ano seguinte, por meio da Deliberação CEIVAP nº3. Em 6 de dezembro de 2001, o CEIVAP aprovou a Deliberação nº 8, que estabeleceu mecanismos e valores de cobrança para os setores de saneamento e indústria e, em 4 de novembro de 2002, foram aprovados, por meio da Deliberação nº 15, os mecanismos e valores de cobrança para os setores agropecuário, aquicultura e geração de energia elétrica em PCHs. Em março de 2003, dois anos após o início das discussões, a cobrança iniciou-se efetivamente com o vencimento do primeiro documento de arrecadação (boleto).

Todavia, para a definição dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu, o CEIVAP estabeleceu o prazo de um ano, contado a partir do início efetivo da cobrança. Em 31 de março de 2004, por meio da Deliberação nº 24, o CEIVAP prorrogou este prazo por mais

um ano, e após este novo prazo, em 15 de março de 2005, como ainda não havia definição sobre a questão, o CEIVAP, por meio da Deliberação nº 43, prorrogou novamente o prazo por mais 6 meses, definindo-o, no entanto, como improrrogável.

Finalmente, em 16 de setembro de 2005, quatro anos e meio após o início das discussões sobre cobrança no CEIVAP, foi aprovada a Deliberação nº 52, que sugeriu o valor de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu.

A Deliberação CEIVAP nº 52, de 2005, dispõe no seu art. 1º que:

*“Art. 1º Fica definido como valor para a cobrança pelo uso das águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu aquele correspondente a 15% (quinze por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu”.*

Os recursos arrecadados na bacia hidrográfica do rio Guandu são definidos por dois fatores. Primeiro, pelos mecanismos e valores de cobrança sugeridos pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim – Comitê Guandu - e aprovados pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – CRH-RJ. Segundo, pelos usos de recursos hídricos sujeitos à outorga naquelas bacias.

Em 15 de dezembro de 2004, o Comitê Guandu aprovou a Resolução nº 5, que sugeriu como mecanismos e valores de cobrança aqueles estabelecidos pela Lei Estadual do Rio de Janeiro nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, acrescidos da definição da parcela relativa ao consumo (20%) para os casos em que não houver medições específicas. Em 08 de março de 2005, o CRH-RJ aprovou, por meio de sua Resolução nº 11, os mecanismos e valores de cobrança sugeridos pelo Comitê Guandu.

A Lei 4.247, de 2003, estabeleceu, em seus artigos 19 e 20, mecanismos e valores de cobrança idênticos àqueles aprovados pelo CEIVAP na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e que são aplicados em todo o Estado do Rio de Janeiro até que haja manifestação dos comitês de bacia instalados nas suas respectivas áreas de atuação.

Portanto, com a aprovação da Resolução Comitê Guandu nº 5, de 2004, salvo pelo pequeno ajuste descrito, conclui-se que os mecanismos e valores de cobrança vigentes na bacia

hidrográfica do rio Guandu são iguais àqueles praticados na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (THOMAS e GONTIJO, 2006).

A cobrança na área de abrangência do Comitê Guandu iniciou-se efetivamente em abril de 2004 com base na Lei Estadual 4.247, de 2003, e vem enfrentado algumas dificuldades na sua implementação. A relação entre os valores pagos e os valores cobrados em 2007 foi de somente 3%, conforme pode ser verificado pela comparação entre os dados apresentados nas tabelas 3.17 e 3.18.

Tabela 3.17 – Valores cobrados na bacia do rio Guandu

Usuários		Valores Cobrados 2007	
		(R\$/ano)	%
1	CEDAE - GUANDU	<b>16.796.160,00</b>	94,8%
2	PETROLEO BRASILEIRO S.A. - REDUC	278.392,80	1,6%
3	CIA DE BEBIDAS DAS AMÉRICAS - AMBEV	129.623,83	0,7%
4	GERDAU AÇOS LONGOS S.A.	113.106,34	0,6%
5	CEDAE - R LAJES	<b>87.091,20</b>	0,5%
6	CEDAE - PIRAÍ	<b>55.945,63</b>	0,3%
7	SFE-SOC-FLUM DE ENGENHARIA LTDA	39.393,24	0,2%
8	PETROFLEX IND COM	29.030,40	0,2%
	Outros	185.115,02	1,0%
<b>Total</b>		<b>17.713.858,46</b>	
<b>Total sem CEDAE</b>		<b>774.661,63</b>	<b>4,4%</b>

Fonte: SERLA (2008)

Tabela 3.18 – Valores arrecadados na bacia do rio Guandu<sup>5</sup>

Usuários		Valores Pagos 2007	
		(R\$/ano)	%
1	CEDAE - GUANDU	0,00	0,0%
2	PETROLEO BRASILEIRO S.A. - REDUC	110.580,74	19,9%
3	CIA DE BEBIDAS DAS AMÉRICAS - AMBEV	36.359,10	6,5%
4	GERDAU AÇOS LONGOS S.A.	103.680,72	18,7%
5	CEDAE - R LAJES	0,00	0,0%
6	CEDAE - PIRAÍ	0,00	0,0%
7	SFE-SOC-FLUM DE ENGENHARIA LTDA	39.840,01	7,2%
8	PETROFLEX IND COM	26.611,20	4,8%
	Outros	238.061,00	42,9%
<b>Total</b>		<b>555.132,77</b>	

Fonte: SERLA (2008) - Os valores pagos correspondem a janeiro de 2008. Portanto, podem ocorrer pagamentos após esta data referentes ao exercício de 2007 que não são considerados nesta tabela

O principal usuário sujeito à cobrança na bacia é a CEDAE, cujo valor anual a pagar corresponde a 94,8% do valor total cobrado na bacia. A alta inadimplência na bacia é devida principalmente ao não pagamento por parte da CEDAE. Todavia, com a aprovação da Lei 5.234, de 05 de maio de 2008, que alterou o artigo que vedava o repasse dos valores de cobrança a serem pagos pela CEDAE para os seus consumidores finais, espera-se a empresa inicie o pagamento pelo uso da água.

Desta forma, considera-se que o valor a ser cobrado pela transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu aplicar-se-á sobre o volume global de R\$ 17.713.858,46, ou seja, prevê-se que o valor total anual da cobrança, equivalente a 15% deste valor, poderá alcançar o montante de **R\$ 2.657.078,76**.

Tendo em vista que os valores de cobrança pela transposição de águas equivalem a um valor unitário de cobrança equivalente a 15% do valor atualmente praticado pela bacia do rio Guandu, cujos mecanismos e valores foram aprovados pelo CRH-RJ e são idênticos àqueles propostos pelo CEIVAP para o período de 2003 a 2006 e aprovados pelo CNRH, considera-se que a Deliberação CEIVAP nº 52, de 2005, apresenta mecanismos adequados

<sup>5</sup> Alguns valores arrecadados divergem dos valores cobrados devido à incidência de multas e juros ou ao não pagamento de algumas parcelas mensais.

e valores de cobrança compatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários da bacia hidrográfica do rio Guandu (THOMAS e GONTIJO, 2006).

A Deliberação CEIVAP nº 52, de 2005, foi aprovada pela Resolução CNRH nº 66, de 07 de dezembro de 2006. A cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu foi iniciada pela SERLA e os recursos arrecadados até o momento são da ordem de R\$ 330 mil, que estão depositados no Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI.

Deve-se registrar o artigo 11 da Lei 4.247, de 2003, que estabelece que para os fins tratados na lei em questão, devem também ser considerados os seguintes critérios:

“ ...

*IV - em virtude da transposição, serão aplicados, obrigatoriamente, na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, 15% (quinze por cento) dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de água bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu.*

...”

O inciso citado define uma obrigatoriedade de aplicação de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Guandu, mas não se constitui em mecanismo ou valor de cobrança pela transposição. Todavia, infere-se que, com a cobrança pela transposição, o inciso IV do art. 11 venha a ser atendido na prática, pois os recursos arrecadados serão efetivamente aplicados na bacia do rio Paraíba do Sul. Sendo assim, a implementação da cobrança conforme os mecanismos e valores propostos na Deliberação CEIVAP nº 52, de 2005, virá ao encontro do cumprimento da legislação do Estado do Rio de Janeiro.

Em 05 de maio de 2008 foi promulgada a Lei 5.234, que alterou diversos artigos da Lei 4.247, de 2003, dentre os quais o inciso IV do artigo 11, ficando a nova redação conforme segue (grifo nosso):

“ ...

*IV - em virtude da transposição das águas do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, serão aplicados, obrigatoriamente, na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, 15% (quinze por cento) dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de água*

*bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu, até que novos valores sejam aprovados pelo Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul -CEIVAP e Comitê Guandu, e referendado pelo CERHI.*

...”

### **3.2.4 Conclusões**

Em primeiro lugar, conclui-se que os usos da bacia do rio Guandu somente podem ser atendidos devido à transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul por meio do Sistema Guandu. Com isso, qualquer decisão relativa à alteração da oferta ou demanda hídrica em qualquer componente do Sistema Guandu pode impactar todos os usuários localizados neste sistema. Por exemplo, se a LIGHT decidir diminuir a vazão liberada para o rio Guandu na usina hidrelétrica de Pereira Passos, pode haver comprometimento das captações dos usuários localizados no canal de São Francisco, devido à intrusão da cunha salina. Por outro lado, se a CEDAE decidir aumentar a sua captação no rio Guandu, pode haver comprometimento da geração de energia elétrica na Usina de Nilo Peçanha, em função da necessidade de alteração da vazão garantida ao longo de todo o dia no rio Guandu.

Desta forma, considerando que a disponibilidade hídrica natural da bacia hidrográfica do rio Guandu é insuficiente para atender às demandas existentes nesta bacia e, portanto, o atendimento destas demandas depende da operação de um sistema hídrico, que deve ser operado mesmo não havendo necessidade de geração de energia elétrica nas suas usinas, conclui-se que a forma mais adequada de gerenciar as complexas interdependências entre as disponibilidades hídricas e os usos localizados no Sistema Guandu consiste em considerá-los de forma conjunta como um sistema único que reúna todos os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes.

Em segundo lugar, verifica-se que a definição de mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu resultou mais de negociações políticas no âmbito do CEIVAP do que de propostas baseadas em critérios técnicos.

Enquanto as águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul representam 94% da disponibilidade hídrica do Sistema Guandu, o pagamento pelo uso destas águas corresponde a apenas 15% do que for arrecadado na bacia do rio Guandu, que é o percentual a ser aplicado na bacia do rio Paraíba do Sul em virtude da transposição, definido na Lei 4.247, de 2004, que institui a cobrança pelo uso da água no Estado do Rio de Janeiro.

Repare que a Lei não define mecanismos e valores de cobrança, mas sim uma vinculação de receitas da cobrança. E também não define teto para esta aplicação, pois a obrigação de aplicar 15% não impede a aplicação de percentuais maiores.

Apesar disso, a influência da Lei fluminense sobrepôs os critérios técnicos nas negociações para a definição da cobrança pela transposição no âmbito do CEIVAP. Entende-se que não haja demérito nesta decisão, pelo contrário, ela representa um grande avanço, pois solucionou um impasse que se alongava há quatro anos e meio. Naquele momento, esta solução significou o consenso que pôde ser obtido dentro do comitê. Imagina-se que no futuro, após a consolidação do arranjo atual, outras propostas possam surgir.

Em terceiro lugar, percebe-se que o sucesso na implementação da cobrança depende da adesão dos usuários pagadores, que pode ser influenciada pelo impacto dos valores sobre seus custos, pela sua participação no processo de definição da cobrança e pelas penalidades resultantes da inadimplência.

Apesar de todo o embasamento legal, a cobrança pelo uso da água na bacia do rio Guandu apresenta uma inadimplência de 97%, que corresponde ao não pagamento por parte do principal usuário da bacia, a CEDAE. Não cabe a este trabalho definir a justificativa para inadimplência da CEDAE, porém alguns fatores podem ser levados em consideração para facilitar o entendimento desta questão.

- 1) A cobrança na bacia do rio Guandu foi implementada em abril de 2004 com base na Lei 4.247, de 2003, sem consulta ao Comitê Guandu. O comitê somente se manifestou um ano depois, em 15 de dezembro de 2004, por meio da Resolução nº 5;
- 2) A CEDAE se constitui numa Sociedade de Economia Mista vinculada à Secretaria de Estado de Obras do Rio de Janeiro e a SERLA, numa fundação pública de direito

privado vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente. Portanto, trata-se de dois órgãos da administração indireta do Governo do Estado do Rio de Janeiro;

- 3) Em 2005, a CEDAE obteve uma receita total de R\$ 2,43 bilhões, porém teve uma despesa total de R\$ 2,68 bilhões, resultando num prejuízo de R\$ 245 milhões, segundo a demonstração de resultado no exercício da empresa disponível em CEDAE (2008);
- 4) A CEDAE também está sujeita à cobrança pelo uso de águas de domínio da União na bacia do rio Paraíba do Sul, onde é responsável pelos sistemas de abastecimento de água de 19 municípios, correspondente a um valor anual de pagamento à ANA de cerca de R\$ 500 mil, segundo ANA (2008). Em cinco anos de implementação da cobrança nesta bacia, a CEDAE vem apresentando elevados índices de adimplência;
- 5) Até a aprovação da Lei 5.234, de 2008, era vedado o repasse dos valores de cobrança a serem pagos pela CEDAE para os seus consumidores finais.

Em quarto e último lugar, verifica-se que a busca por uma solução adequada sob a ótica da PNRH para a implementação da cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu é fortemente limitada pelo arranjo institucional existente. Como exemplo, cita-se a influência da Lei 4.247, de 2004, na definição dos mecanismos e valores de cobrança da transposição. Nos quadros 3.6 e 3.7 apresenta-se um resumo da base legal e dos responsáveis pelas principais funções relacionadas à cobrança pelo uso da água na transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu.



<b>Função</b>	<b>Base Legal</b>	<b>Validade</b>
Efetuar a cobrança pelo uso das águas transpostas nos rios Paraíba do Sul e Pirai	Lei 9433, de 1997; Deliberação CEIVAP nº 52; Resolução CNRH nº 66, de 07/12/06	sem validade
Efetuar a cobrança pelo uso da água nos rios Guandu e Ribeirão das Lajes	Lei 3.239, de 1999; Lei 4.247, de 2003; Lei 5.234, de 2008; Resolução Comitê Guandu nº 5, de 15 de dezembro de 2004; Resolução CERH/RJ nº 13, de 08 de março de 2005	sem validade
Operar a Transposição	Contrato de Concessão nº 001/96, de 04/06/96, para Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, celebrado entre MME e LIGHT, que vale como outorga de direito de uso de recursos hídricos	04 de junho de 2026
Principal usuário de água	Portaria SERLA nº 524, de 17 janeiro de 2007, que outorga à CEDAE a captação de água no rio Guandu	17 de janeiro de 2017

Quadro 3.6 – Base legal para as principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu

<b>Função</b>	<b>Responsável</b>	<b>Setor</b>	<b>Figura Jurídica</b>
Efetuar a cobrança pelo uso da água nos rios Paraíba do Sul e Pirai	ANA	Público	Autarquia sob Regime Especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
Efetuar a cobrança pelo uso da água nos rios Guandu e Ribeirão das Lajes	SERLA	Público	Fundação Pública de Direito Privado vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. Criada como autarquia pelo Decreto-Lei nº 39, de 24 de março de 1975, e transformada em fundação pelo Decreto nº 15.159, de 24 de julho de 1990.
Operar a Transposição	LIGHT	Elétrico	Sociedade por Ações de Capital Aberto.
Principal usuário de água	CEDAE	Saneamento	Sociedade de Economia Mista vinculada à Secretaria de Estado de Obras. Criada pelo Decreto-Lei nº 39, de 24 de março de 1975.

Quadro 3.7 – Responsáveis pelas principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu

## **4 O PROBLEMA**

Nesse capítulo apresenta-se o problema central que é analisado neste trabalho: como implementar a cobrança pelo uso da água em bacias que são interligadas por meio de transposições?

### **4.1 Qual a dificuldade de se implementar a cobrança em bacias que são interligadas por transposições?**

A implementação da cobrança em bacias hidrográficas que são ligadas por transposições envolve em primeiro lugar a diferenciação entre a cobrança pelo uso das águas transpostas e a cobrança pelos usos da água internos das próprias bacias, tanto nos aspectos técnicos como institucionais.

Em segundo lugar, deve-se compatibilizar essas cobranças com o eventual pagamento pelos serviços de adução de água bruta na transposição e nas eventuais infra-estruturas hídricas existentes nas bacias, que podem ser exercidos pela mesma entidade ou por entidades distintas. Nos itens a seguir descreve-se detalhadamente os aspectos enunciados.

#### ***Rio sem cobrança pelo uso da água***

Para análise de cada um dos aspectos citados utiliza-se o exemplo esquemático de uma bacia hidrográfica constituída por um único rio (rio A) cujas águas são de domínio estadual, conforme apresentado na figura 4.1.

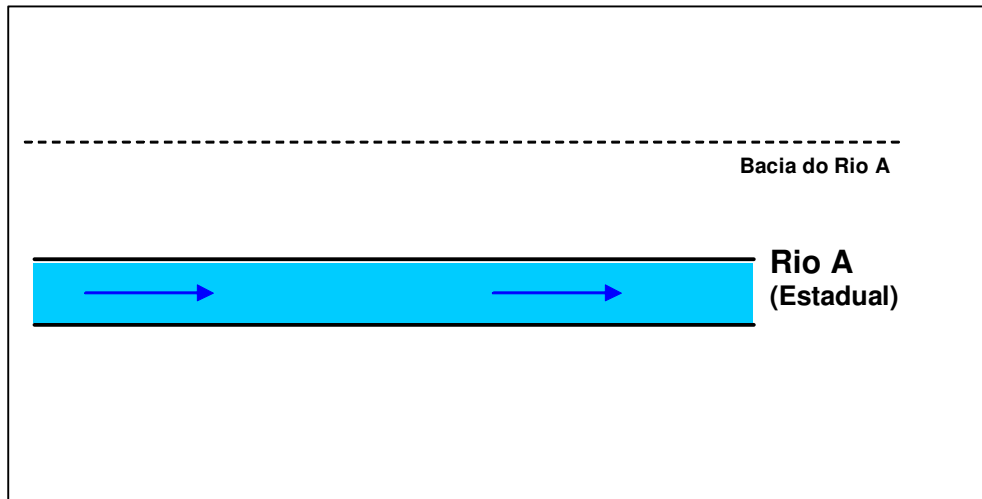


Figura 4.1 – Exemplo esquemático da bacia do rio A

Imagine que um usuário de água bruta ( $U_1$ ) decida instalar-se no rio A. O custo da água para  $U_1$ , desconsiderando as despesas de derivação da água, será nulo, como apresentado na figura 4.2.

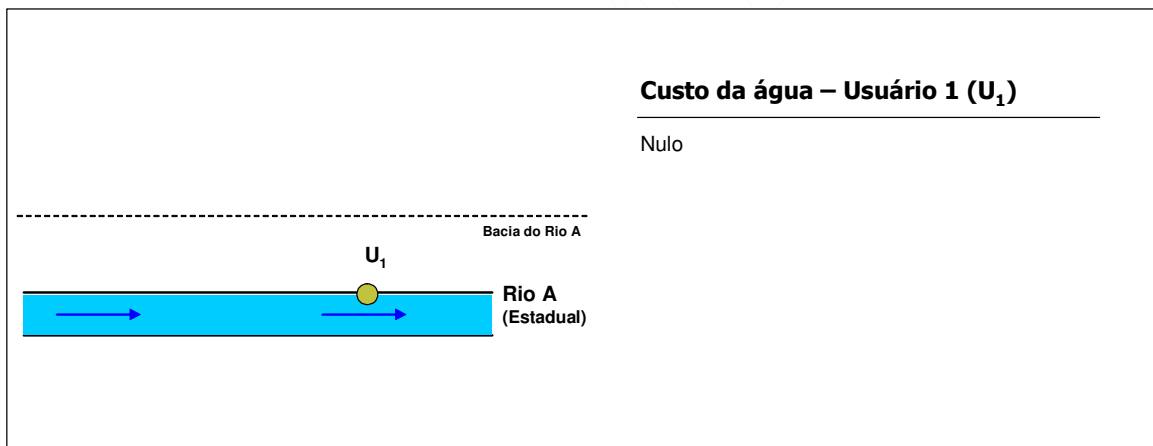


Figura 4.2 – Instalação do usuário  $U_1$  no rio A

Ao longo dos próximos itens, serão analisados os aspectos envolvidos no problema central desta tese por meio da avaliação do custo da água para o usuário  $U_1$ , desconsiderando sempre as despesas de derivação da água.

### ***Cobrança pelo Uso da Água – Comitê da Bacia do Rio A***

Agora, imagine que a sociedade da bacia organizou-se e criou o Comitê da Bacia do Rio A. Passado algum tempo, o comitê da bacia decidiu implementar a cobrança pelo uso da água.

Após cumprir as etapas legais, o órgão gestor do Estado operacionalizou a cobrança e o usuário  $U_1$  passou a pagar pelo uso da água.

Com isso, a água que o usuário  $U_1$  utiliza, que antes era gratuita, agora passou a ter um custo correspondente à cobrança pelo uso da água definido pelo Comitê da Bacia do Rio A, conforme mostrado na figura 4.3.

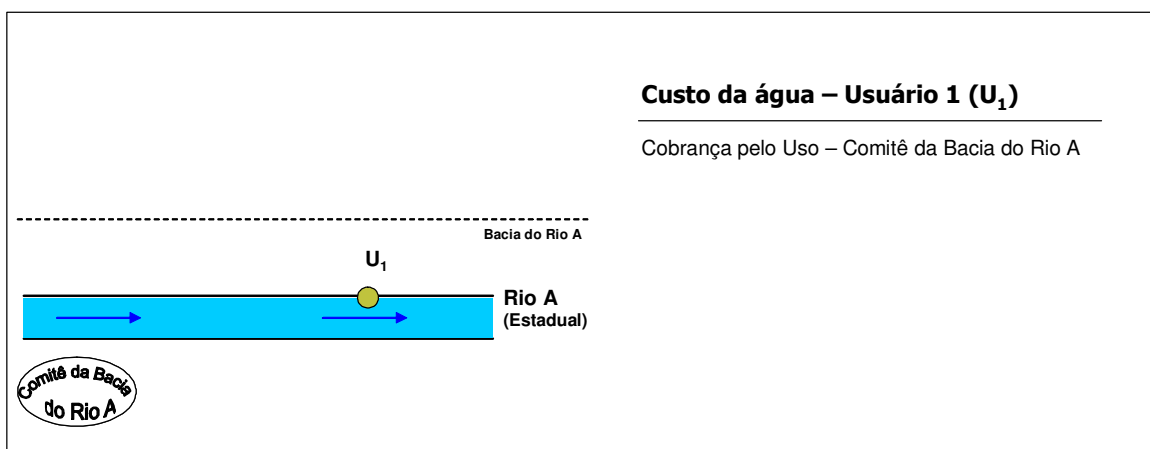


Figura 4.3 - Cobrança pelo uso da água – comitê da bacia do rio A

### ***Tarifa de Serviço – Entidade Operadora Estadual***

Após algum tempo, imagine que um novo usuário ( $U_2$ ) decida instalar-se nesta bacia. Como a necessidade hídrica de  $U_2$  é superior à disponibilidade de água existente no rio A, fez-se necessário construir um reservatório para aumentar a vazão mínima disponível no rio.

A infra-estrutura hídrica em questão – reservatório - foi construída pelo Governo do Estado e será operada pela Entidade Operadora Estadual, que não necessariamente será o órgão gestor de recursos hídricos do Estado. Para prestar o serviço de operar e manter a infra-estrutura hídrica, a Entidade Operadora Estadual irá cobrar uma tarifa dos usuários do rio A, que será aqui denominada de tarifa de serviço.

Neste caso a infra-estrutura hídrica constitui-se num reservatório. Porém, poderia englobar também canais, adutoras, estações elevatórias e demais estruturas utilizadas para aumentar a disponibilidade hídrica em bacias hidrográficas.

Com isso, a água que o usuário  $U_1$  utiliza teve um acréscimo no seu custo correspondente à tarifa de serviço de operação e manutenção da infra-estrutura hídrica pela Entidade Operadora Estadual, como indicado na figura 4.4.

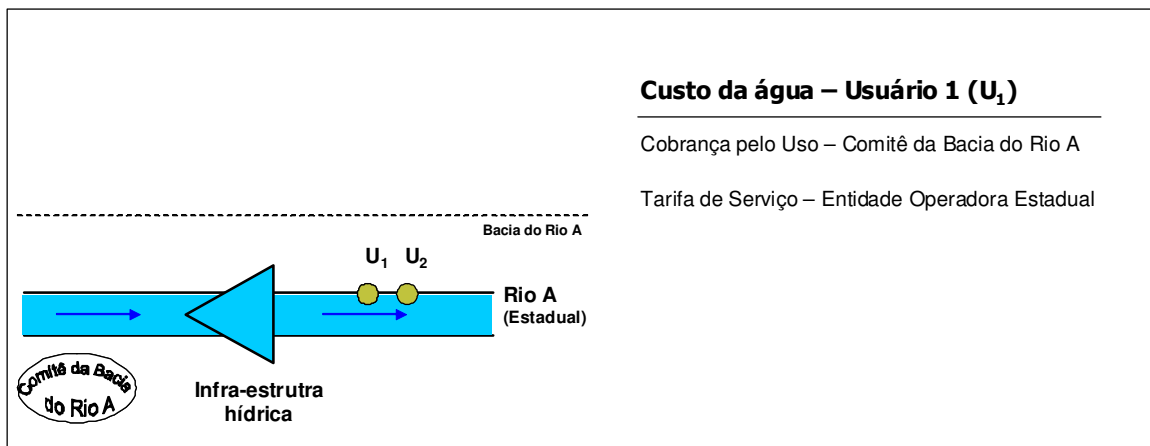


Figura 4.4 – Tarifa de serviço – Entidade Operadora Estadual

### ***Tarifa de Serviço – Entidade Operadora Federal***

Após mais algum tempo, imagine que um terceiro usuário ( $U_3$ ) decida instalar-se nesta bacia. A necessidade hídrica de  $U_3$  é superior à disponibilidade de água existente no rio A, mesmo com o acréscimo de vazão mínima propiciada pelo reservatório.

Após a realização de estudos hidrológicos, percebeu-se que mesmo com a construção de outras infra-estruturas hídricas não seria possível atender à necessidade hídrica de  $U_3$  com as disponibilidades de água da bacia do rio A.

Com isso, decidiu-se buscar água em outra bacia hidrográfica, por meio de uma transposição de bacias. A bacia hidrográfica escolhida foi a bacia do rio B, uma bacia constituída por um único rio (rio B) cujas águas são de domínio federal.

A infra-estrutura hídrica de transposição, que envolve túneis, canais, estações elevatórias, reservatórios e outros, foi construída pelo Governo Federal e será operada pela Entidade Operadora Federal, que não será o órgão gestor de recursos hídricos da União, a ANA. Para prestar o serviço de operar e manter esta infra-estrutura hídrica, a Entidade Operadora Federal irá cobrar uma tarifa dos usuários do rio A.

Desta forma, a água que o usuário  $U_1$  utiliza, terá um novo acréscimo ao seu custo correspondente à tarifa de serviço de operação e manutenção da infra-estrutura hídrica de transposição pela Entidade Operadora Federal, como indicado na figura 4.5.

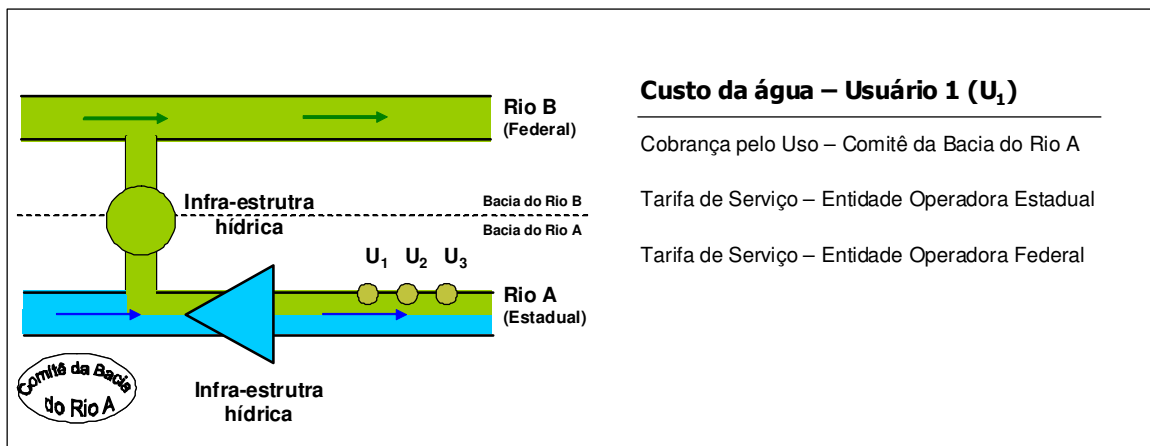


Figura 4.5 – Tarifa de serviço – Entidade Operadora Federal

### ***Cobrança pelo Uso da Água – Comitê da Bacia do Rio B***

Finalmente, passado mais um tempo, imagine que a sociedade da bacia do rio B também se organizou e criou o Comitê da Bacia do Rio B. Pouco tempo depois, o Comitê da Bacia do rio B decidiu implementar a cobrança pelo uso da água.

Entretanto, a bacia do rio B tem um usuário incomum. Trata-se da transposição para a bacia do rio A. Porém, para a sociedade da bacia do rio B, a transposição é um usuário como outro qualquer e deve pagar pelo uso da água.

Sendo assim, depois de cumpridas as etapas legais, a ANA operacionalizou a cobrança pelo uso da água na bacia do rio B. Visando facilitar o entendimento do problema, considera-se que a cobrança foi efetuada diretamente sobre os usuários do rio A. Outra forma seria a cobrança ser efetuada sobre a Entidade Operadora Federal e esta repassá-la aos usuários do rio A.

Portanto, a água que o usuário  $U_1$  utiliza, passa a ter um novo acréscimo ao seu custo correspondente à cobrança pelo uso da água definida pelo Comitê da Bacia do Rio B, conforme mostrado na figura 4.6.

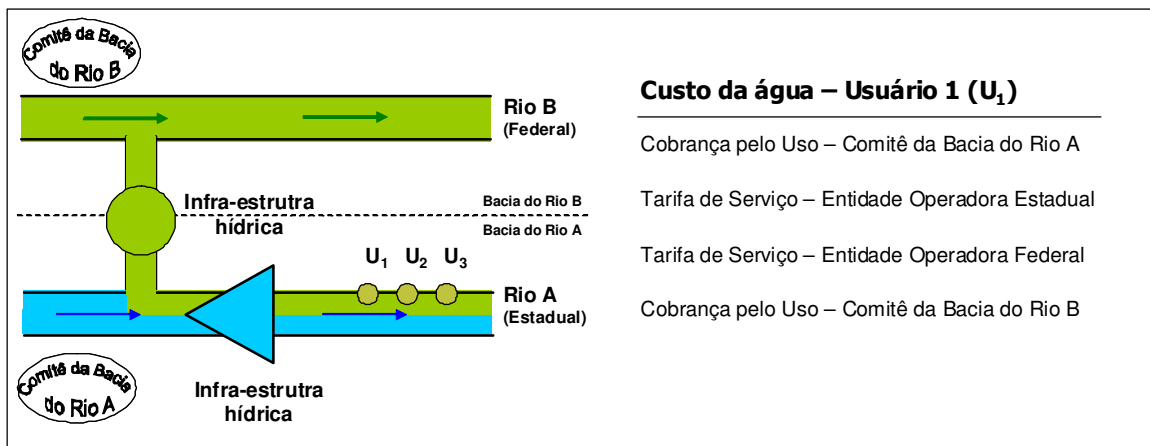


Figura 4.6 - Cobrança pelo uso da água – comitê da bacia do rio B

Considerando que os usuários da bacia do rio A pagarão pelo uso da água transposta da bacia do rio B, como definir a repartição entre águas transpostas e as águas locais? E como compatibilizar a tarifa de serviço das Entidades Operadoras Federal e Estadual com esta repartição?

## 4.2 Análise Crítica do Problema

Neste item apresenta-se uma análise crítica do problema central da tese que resulta na definição de pressupostos que irão subsidiar o desenvolvimento do trabalho.

### *Unidade Territorial de Análise*

No Brasil e no mundo, diversas bacias hidrográficas apresentam estresse hídrico devido à grande concentração humana ou às condições climáticas adversas. Nestas bacias, normalmente, a disponibilidade hídrica é insuficiente para atender aos usos existentes e torna-se necessário buscar água em outras bacias.

Nestes casos, o uso da água de um determinado indivíduo pode influenciar não apenas os outros usuários localizados na sua bacia, mas também os usuários localizados nas bacias hidráulicamente interligadas à sua. Com isso, a bacia hidrográfica definida por critérios hidrológicos deixa de englobar todos os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes.

A implementação dos instrumentos da PNRH em uma bacia hidrográfica requer o conhecimento dos usos da água existentes e dos seus respectivos impactos sobre a bacia.

Nos casos em que a bacia for hidraulicamente interligada a outras bacias, a implementação destes instrumentos requer também o conhecimento dos usos da água existentes nestas outras bacias e dos seus respectivos impactos.

Outra questão a ser abordada consiste na diferenciação conceitual entre o uso de transposição e os demais tipos de uso – captação, consumo e diluição de efluentes.

Para as bacias doadoras, a transposição assemelha-se a um uso consuntivo, pois a água captada não retorna aos seus corpos hídricos. Já para o usuário que efetua a transposição, este uso não se caracteriza como consuntivo, pois a água é devolvida a um corpo hídrico, que está localizado na bacia receptora. Sob a sua perspectiva, o uso consuntivo corresponde apenas à diferença entre o volume de água captado na bacia doadora e aquele lançado na bacia receptora.

**Portanto, considera-se que a transposição deve ser considerada como um uso próprio de recursos hídricos que não se assemelha aos demais tipos de uso, especialmente ao uso de consumo. Este “novo” tipo de uso poderia ser chamado também de reversão de bacias ou interligação de bacias.**

Desta forma, define-se como primeiro pressuposto que **a implementação dos instrumentos da PNRH em bacias hidrográficas interligadas por meio de transposições não deve ser analisada sob a ótica restrita de cada bacia, mas sim sob a ótica de toda a região onde se localizam os usuários de água cujos usos sejam mutuamente impactantes.**

Este entendimento é compartilhado também por CAMPOS (2005) que sugere o desenvolvimento de estudos relacionados à análise da Região Hidrográfica de Gestão Integrada (REHGIN), sendo esta a região composta por bacias conectadas por transferências artificiais de água que compartilham mananciais hídricos.

### ***Abordagem Institucional***

A implementação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas que sejam interligadas a outras bacias por meio de transposições constitui-se em um problema com um aspecto hidrológico-hidráulico muito bem delimitado. Trata-se da definição de critérios para diferenciar as vazões provenientes da própria bacia daquelas oriundas de outras bacias



hidrográficas. Com base nestes critérios pode-se propor uma “repartição” da cobrança pelo uso da água local e aquela proveniente de outras bacias.

Entretanto, a experiência prática de implementação da cobrança no Brasil demonstra que a definição de mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água parte de propostas baseadas em critérios técnicos, porém é fortemente influenciada por negociações no âmbito do Comitê de Bacia. Essas negociações convergem para um ponto de equilíbrio entre dois pólos: de um lado, o desejo da sociedade de maximizar a arrecadação visando à recuperação da bacia e do outro, o esforço dos usuários pagadores para minimizar o impacto da cobrança sobre seus custos. O ponto de equilíbrio é influenciado pelo poder de influência de cada um destes atores dentro do comitê e pela confiança que os usuários pagadores têm no arranjo institucional existente.

Portanto, define-se como segundo pressuposto que **a avaliação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas interligadas por meio de transposições deve abranger não apenas aspectos hidrológico-hidráulicos mas também aspectos relativos ao arranjo institucional existente na região e ao perfil dos principais usuários pagadores.**

### ***Capacidade de pagamento dos usuários***

Demonstra-se no item anterior que o custo da água bruta para um determinado usuário, considerando o arranjo institucional e legal existente, poderá ser conceitualmente composto por até quatro parcelas distintas<sup>6</sup>. Para cada uma destas parcelas poderá haver um mecanismo e valor de cobrança, bem como um agente arrecadador e um circuito financeiro. É possível também que um dos componentes deste complexo sistema absorva os custos dos demais e repasse ao usuário estes custos embutidos na sua cobrança. Por exemplo, imagine que a entidade operadora federal decida pagar pelo uso da água à ANA, responsável pela cobrança na bacia doadora, e repassar este custo para a entidade operadora estadual. Assim, a entidade operadora estadual irá pagar à entidade operadora federal pelo serviço de transposição de águas entre bacias e pela cobrança pelo uso da água na bacia doadora. Com isso, a entidade operadora estadual irá repassar ao usuário os dois custos citados e mais a

---

<sup>6</sup> Conceitualmente identificaram-se quatro parcelas. Porém, cada uma delas pode na prática desdobrar-se em outras, dependendo da situação em cada bacia hidrográfica. Por exemplo, se houver mais de uma transposição ou se as infra-estruturas hidráulicas locais forem operadas por mais de uma entidade.

sua cobrança de serviço. Agora, imagine que a entidade operadora estadual seja o órgão gestor de recursos hídricos do estado, responsável pela cobrança pelo uso da água nas bacias de rios estaduais. Neste caso, este órgão irá repassar ao usuário final os custos já mencionados e mais a cobrança pelo uso da água nos rios estaduais. Desta forma, o usuário será cobrado por apenas um agente e pagará apenas uma conta, onde já estarão embutidos todos os custos mencionados.

Entende-se que, **independente da forma como forem implementadas a cobrança pelo uso da água e a tarifa pelo serviço de adução de água bruta, a soma de todas elas deve ser compatível com a capacidade de pagamento dos usuários.** Este terceiro pressuposto é fundamental para garantir o equilíbrio e a sustentabilidade financeira do sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

## 5 A TRANSPOSIÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O NORDESTE SETENTRIONAL

Apesar das duas maiores e mais ricas regiões metropolitanas do país estarem localizadas em bacias hidrográficas que recebem águas de outras bacias, o arranjo institucional existente não define de forma clara critérios e procedimentos para a implementação da cobrança nestas situações.

As soluções adotadas resultaram de negociações políticas com relativo embasamento técnico que atenderam aos dois casos concretos que surgiram. Entretanto, torna-se necessário definir critérios e procedimentos gerais que tragam estabilidade para os arranjos de cobrança implementados e norteiem a implementação da cobrança em outras transposições de bacias.

Neste sentido, se insere o objetivo deste trabalho que consiste em responder à questão principal colocada: “como implementar a cobrança pelo uso da água **nas bacias que são interligadas por meio de transposições?**”.

Para buscar responder a esta questão, foi selecionada como estudo de caso a transposição da bacia hidrográfica do rio São Francisco para o Nordeste Setentrional, devido aos seguintes fatores:

- 1) A escolha de uma transposição ainda não implementada como estudo de caso, favorece a proposição de mecanismos e valores de cobrança que estejam mais alinhados à política nacional de recursos hídricos.
- 2) Em setembro de 2005 o Projeto de Integração do rio São Francisco - PISF com as bacias do Nordeste Setentrional, de responsabilidade do Ministério da Integração Nacional – MI, foi outorgado pela ANA e as obras para a sua implantação já se iniciaram;
- 3) Em julho de 2006, o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco - CBHSF decidiu implementar a cobrança pelo uso da água, e no momento encontram-se em discussão os mecanismos e valores, havendo a possibilidade de se implementar a cobrança pela transposição no curto prazo;

Desta forma, neste capítulo apresenta-se uma caracterização tanto da bacia hidrográfica do rio São Francisco como das bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, abordando: a caracterização geral, a demografia, a coleta e tratamento de esgotos, os usos e demandas, a disponibilidade hídrica e o balanço hídrico.

Em seguida será apresentada a caracterização da transposição abordando a descrição dos seus principais componentes, da outorga emitida pela ANA, bem como dos aspectos relacionados à sua cobrança.

Finalmente, ao final do capítulo serão apresentadas as principais conclusões relativas à análise das informações apresentadas ao longo dos itens anteriores. Neste item, seguindo os pressupostos definidos no capítulo anterior, será apresentado também o arranjo institucional dos Estados do Nordeste Setentrional, contemplando a legislação relativa à cobrança pelo uso da água, as estruturas institucionais existentes para a gestão de recursos hídricos, e o perfil dos principais usuários de recursos hídricos.

Por último, deve-se registrar que existe ainda outra transposição na bacia hidrográfica do rio São Francisco, realizada pela Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO, por meio das adutoras Alto Sertão, Sertaneja e São Francisco, com uma captação outorgada total de 3,28 m<sup>3</sup>/s no rio São Francisco. Esta transposição já está operando e atende a diversos municípios do Estado de Sergipe, com destaque para a capital Aracaju.

Entende-se que os mecanismos e valores de cobrança a serem propostos neste trabalho poderão também ser aplicados à transposição da DESO, visando a manter a isonomia na implementação da cobrança entre os diversos usuários da bacia.

## **5.1 Caracterização da Bacia do Rio São Francisco**

A caracterização da bacia do rio São Francisco baseou-se no Plano de Recursos Hídricos da Bacia (ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004), aprovado pelo CBHSF em 29 de julho de 2004, por meio da Deliberação nº 07, e na Nota Técnica ANA nº 390/2005/SOC, de 19 de setembro de 2005, que analisou o pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos do MI para a execução do PISF (SILVA *et al*, 2005).

## Caracterização geral

A bacia hidrográfica do rio São Francisco está situada entre os meridianos 36° e 48° oeste e latitudes 07° e 21° sul, abrangendo uma área de 636.920 km<sup>2</sup>, correspondente a 8% da área total do país. A bacia engloba territórios de sete unidades da federação: Minas Gerais, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, conforme apresentado na figura 5.1 e na tabela 5.1.



Figura 5.1 – Divisão Político Administrativa da Bacia do Rio São Francisco

Tabela 5.1 – Percentual da área da bacia por unidade da federação e número de municípios

UF	Area		Municípios	
	km <sup>2</sup>	%	n <sup>o</sup>	%
MG	234.684	36,8	240	47,7
GO	3.041	0,5	3	0,6
DF	1.355	0,2	1	0,2
BA	305.866	48,0	114	22,7
PE	69.607	10,9	69	13,7
AL	14.321	2,2	49	9,7
SE	8.046	1,3	27	5,4
Total	636.920	100	503	100

A bacia compreende áreas de 503 municípios dos quais 456 têm sede dentro da bacia. Porém, apenas 14 municípios possuem população urbana superior a 100.000 habitantes: Belo Horizonte, Contagem, Betim, Montes Claros, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Sete Lagoas, Divinópolis, Ibirité e Sabará, em Minas Gerais; Juazeiro e Barreiras na Bahia; Arapiraca, em Alagoas; e Petrolina, em Pernambuco.

A bacia também apresenta uma divisão em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo. A tabela 5.2 apresenta uma caracterização de cada região fisiográfica considerando área, altitudes, declividade do rio principal e outros parâmetros. Um mapa das regiões fisiográficas e das unidades hidrográficas consideradas no plano é mostrado na figura 5.2.

Tabela 5.2 – Caracterização das Regiões Fisiográficas da bacia hidrográfica do rio São Francisco

Região	Característica						
	Área (km <sup>2</sup> )	Altitudes (m)	Declividade rio principal (m/km)	Clima Predominante	Precipitação Média Anual (mm)	Evapotransp. Média Anual (mm)	Contrib. da Vazão natural média (%)
Alto	99.387	1.600 a 600	0,7 a 0,2	Tropical Úmido e Temperado de Altitude	1372	1000	41,7
Médio	401.559	1.400 a 500	0,1	Tropical Semi-úmido e Sub-úmido seco	1052	1300	54,6
Submédio	115.987	800 a 200	0,1 a 3,1	Semi-árido e Árido	693	1550	1,9
Baixo	19.987	480 a 0	0,1	Sub-úmido	957	1500	1,8

É interessante observar que nas regiões do Submédio e Baixo São Francisco, a evapotranspiração potencial média anual é significativamente superior à precipitação média anual e, conseqüentemente, a contribuição das duas regiões para a vazão natural média da bacia é muito baixa – menor que 4%.



Figura 5.2 – Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia do Rio São Francisco

### **Demografia**

A população total da Bacia, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2000, é de 13.297.955 habitantes e encontra-se distribuída de forma heterogênea nas regiões fisiográficas: Alto (48,8%), Médio (25,3%), Submédio (15,2%) e Baixo (10,7%).

No Alto São Francisco, encontra-se a Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH, polarizada pela capital do Estado de Minas Gerais. Com 26 municípios, área de 6.255 km<sup>2</sup> e representando menos de 1% de toda a bacia, concentra mais de 3.900.000 habitantes, correspondendo à cerca de 29% da população da Bacia.

A região do Semi-árido abrange 57% da área total da Bacia, com 361.825 km<sup>2</sup>, compreendendo 218 municípios e mais de 4.737.294 habitantes, sendo 52,4% população urbana e 47,6% rural.

No Semi-árido, apenas 3 municípios possuem população urbana com mais de 100.000 habitantes: Juazeiro (BA), Petrolina (PE) e Arapiraca (AL).

A tabela 5.3 apresenta a distribuição da população entre as unidades da federação abrangidas pela bacia.

Tabela 5.3 - Distribuição da população entre as unidades da federação abrangidas pela bacia

UF	População	
	hab	%
MG	7.595.274	57,1
GO	107.858	0,8
DF	22.000	0,2
BA	2.663.527	20,0
PE	1.614.565	12,1
AL	1.002.900	7,5
SE	291.831	2,2
Total	13.297.955	100

### ***Coleta e tratamento de esgoto***

As informações referentes à coleta e tratamento de esgoto dos 456 municípios com sede na bacia hidrográfica do rio São Francisco, consideradas no correspondente plano da bacia, são referentes ao ano 2000 (dados secundários do IBGE).

A Bacia possui um índice de cobertura médio por rede coletora de 62,0%, superior à média nacional (53,8%), porém existem vários municípios em situação crítica: 213 municípios possuem cobertura inferior a 10%. Os municípios de Minas Gerais detêm o maior índice de cobertura por rede coletora de esgotos da Bacia (73,6%), enquanto que os estados do Nordeste apresentam índices de cobertura inferiores à média da Bacia (62,0%), conforme pode ser observado na tabela 5.4.



Tabela 5.4 – Percentual da população urbana atendida por tipo de esgotamento sanitário nos Estados da Bacia hidrográfica do rio São Francisco

	População Urbana	Municípios	% Rede Coletora <sup>1</sup>	% Fossa séptica <sup>2</sup>	% Fossa Rudimentar
Pernambuco	898.030	67	58,1	5,7	22,7
Alagoas	457.211	44	9,9	3,7	76
Sergipe	133.023	23	32,5	6,7	49,9
Bahia	1.134.958	95	23,3	11,9	52,6
Minas Gerais	6.816.160	225	73,6	2,3	18,1
Goiás	74.185	2	0,4	3,6	92,1
Bacia	9.513.567	456	62	3,9	26,4
Brasil	137.755.550	5507	53,8	16,2	21,5

<sup>1</sup> Sistema Coletivo - domicílios conectados a rede geral de esgotos sanitários ou de águas pluviais

<sup>2</sup> Solução individual com tratamento

Do total de municípios considerados, verifica-se que cerca de 90% possuem população urbana menor que 30.000 habitantes em 2000. Foi observado um significativo aumento da cobertura por rede coletora na medida em que o porte populacional do município aumenta.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB de 2000, 33 municípios da Bacia possuem informações sobre o volume de esgotos tratados. Entretanto, o tipo de dado informado pela PNSB - 2000 não permite estimar, de forma consistente, o índice de cobertura por tratamento de esgotos no município, mesmo calculando-se o volume de esgotos coletados a partir de valores per capita. Desse modo, como o número de municípios com tratamento de esgotos, em 2000, é baixo optou-se, no Plano da Bacia, por considerar a ausência de tratamento dos esgotos coletados.

A carga total de lançada nos corpos receptores da Bacia é de aproximadamente 611 toneladas de DBO por dia, sendo que as maiores concentrações encontram-se na região do Alto São Francisco, particularmente na Região Metropolitana de Belo Horizonte (sub-bacias do rio das Velhas e rio Paraopeba), conforme pode ser observado na tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Cargas de DBO lançadas (t/dia) para os setores de saneamento e indústria

Unidade de Gestão	Saneamento	Industrial	Total
Entorno da Represa de Três Marias	6,98	1,54	8,52
Rio Paraopeba	44,92	42,76	87,68
Rio Pará	29,94	9,14	39,08
Afluentes Mineiros do Alto São Francisco	8,72	2,22	10,94
Rio das Velhas	213,39	42,35	255,74
Rios Jequitaiá, Pacuí, Rio de Janeiro e Formoso	9,43	2,12	11,55
Rio Paracatu	10,81	0,71	11,52
Rios Pandeiros, Pardo e Manga	7,19	0,13	7,32
Rio Verde Grande - MG	26,35	2,68	29,03
Rio Urucúia	2,52	0,02	2,540
<b>Total Minas Gerais</b>	<b>360,25</b>	<b>103,66</b>	<b>463,91</b>
Rios Verde e Jacaré	10,70	0,05	10,750
Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro	14,30	0,97	15,27
Rios Carinhanha	0,50	0,00	0,50
Rio Verde Grande - BA	0,46	0,00	0,46
Rio Corrente	5,08	0,04	5,120
Rios Curaça, Macururé e Curituba	10,09	0,89	10,98
Alto Rio Grande	6,87	0,05	6,920
Médio e Baixo Rio Grande e Margem esquerda do Lago de Sobradinho	6,65	0,02	6,670
Rio Salitre	2,10	0,02	2,120
<b>Total Bahia</b>	<b>56,75</b>	<b>2,04</b>	<b>58,79</b>
Rio Pontal	9,88	1,01	10,89
Rio Moxotó	3,41	0,11	3,52
Rio Terra Nova	4,50	0,18	4,68
Rio Garças	1,19	0,03	1,220
Rio Brígida	6,87	0,44	7,31
Alto Rio Ipanema	9,97	0,33	10,30
Rio Pajeú	12,49	0,19	12,68
<b>Total Pernambuco</b>	<b>48,31</b>	<b>2,29</b>	<b>50,60</b>
Baixo Rio Ipanema e Baixo São Francisco - Alagoas	24,74	2,17	26,91
<b>Baixo São Francisco - Sergipe</b>	<b>5,96</b>	<b>0,37</b>	<b>6,33</b>
<b>Alto Rio Preto-Goiás/DF</b>	<b>4,00</b>	<b>0,18</b>	<b>4,18</b>
<b>Total</b>	<b>500,01</b>	<b>110,71</b>	<b>610,72</b>

### ***Usos e demandas***

Na bacia hidrográfica do rio São Francisco, o maior usuário de água para captação é o setor de irrigação (68%), seguido pelo setor de saneamento (18%) e o setor industrial (9%). Na tabela 5.6 apresenta-se o resumo das vazões captadas ( $m^3/s$ ) por sub-bacia e por setor em 2003.

Pode-se observar que a sub-bacia do rios Curaçá, Mucururé e Curituba, onde se localiza a cidade de Juazeiro-BA, tem a maior vazão captada total ( $23,17 m^3/s$ ), tendo como principal setor usuário a irrigação (95%). Em segundo lugar vem a sub-bacia do rio das Velhas ( $21,72 m^3/s$ ), onde se localiza a Região Metropolitana de Belo Horizonte, com destaque para o setor de saneamento (59%) e indústria (27%), correspondendo à sub-bacia com maior vazão captada para estes dois setores.

### ***Disponibilidade hídrica superficial***

A estimativa da disponibilidade de recursos hídricos superficiais na bacia adotada no Plano de Bacia é baseada, principalmente, nos resultados do projeto “Revisão das séries de vazões naturais nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN” (NOS, 2003) e considera tanto as águas superficiais como subterrâneas.

Com relação à disponibilidade hídrica superficial considerou-se a vazão natural com permanência de 95%, para rios sem regularização, e a vazão regularizada somada ao incremento de vazão natural com permanência de 95%, para o rio São Francisco, devido à regularização promovida pelos reservatórios de Três Marias e Sobradinho.

Com relação à disponibilidade hídrica subterrânea, admitiu-se que a disponibilidade explorável na Bacia é de 20% das reservas renováveis, desconsiderando a contribuição das reservas permanentes.

Tabela 5.6 – Vazões captadas (m<sup>3</sup>/s) por sub-bacia e por setor em 2003

Unidade de Gestão	Saneamento	Animal	Indústria	Irrigação	Total
Entorno da Represa de Três Marias	0,36	0,44	0,21	0,67	1,68
Rio Paraopeba	2,38	0,37	5,85	2,01	10,62
Rio Pará	1,57	0,50	1,25	0,71	4,04
Afluentes Mineiros do Alto São Francisco	0,48	0,49	0,30	1,04	2,31
Rio das Velhas	12,78	0,41	5,79	2,74	21,72
Rios Jequitaiá, Pacuí, Rio de Janeiro e Formoso	0,57	0,43	0,29	2,23	3,52
Rio Paracatu	0,57	0,77	0,10	6,59	8,02
Rios Pandeiros, Pardo e Manga	0,54	0,34	0,02	3,02	3,92
Rio Verde Grande - MG	1,59	0,61	0,37	5,91	8,48
Rio Urucúia	0,16	0,36	0,002	1,82	2,35
<b>Total Minas Gerais</b>	<b>21,01</b>	<b>4,73</b>	<b>14,18</b>	<b>26,75</b>	<b>66,67</b>
Rios Verde e Jacaré	0,66	0,17	0,006	2,75	3,59
Rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro	0,99	0,54	0,13	3,28	4,94
Rios Carinhanha	0,03	0,05	0,00	0,44	0,52
Rio Verde Grande - BA	0,06	0,07	0,00	0,67	0,79
Rio Corrente	0,44	0,47	0,004	7,33	8,24
Rios Curaça, Macururé e Curituba	0,73	0,23	0,12	22,09	23,17
Alto Rio Grande	0,38	0,13	0,006	9,53	10,05
Médio e Baixo Rio Grande e Margem esquerda do Lago de Sobradinho	0,52	0,45	0,002	8,72	9,69
Rio Salitre	0,18	0,10	0,002	3,28	3,57
<b>Total Bahia</b>	<b>4,00</b>	<b>2,20</b>	<b>0,27</b>	<b>58,09</b>	<b>64,56</b>
Rio Pontal	0,62	0,07	0,14	3,96	4,79
Rio Moxotó	0,24	0,12	0,01	1,20	1,57
Rio Terra Nova	0,28	0,07	0,02	5,40	5,78
Rio Garças	0,13	0,06	0,003	2,73	2,92
Rio Brígida	0,46	0,17	0,06	1,89	2,58
Alto Rio Ipanema	0,68	0,14	0,05	0,45	1,32
Rio Pajeú	0,79	0,26	0,02	4,10	5,17
<b>Total Pernambuco</b>	<b>3,19</b>	<b>0,90</b>	<b>0,31</b>	<b>19,72</b>	<b>24,12</b>
Baixo Rio Ipanema e Baixo São Francisco - Alagoas	1,43	0,32	0,30	6,47	8,51
<b>Baixo São Francisco - Sergipe</b>	<b>0,45</b>	<b>0,17</b>	<b>0,05</b>	<b>2,39</b>	<b>3,07</b>
<b>Alto Rio Preto-Goiás/DF</b>	<b>0,18</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,89</b>	<b>1,17</b>
<b>Total</b>	<b>30,26</b>	<b>8,41</b>	<b>15,13</b>	<b>114,30</b>	<b>168,10</b>

Na tabela 5.7 apresenta-se a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea na bacia hidrográfica do rio São Francisco em metros cúbicos por segundo por regiões fisiográficas, considerando as vazões superficiais: natural média ( $Q_M$ ), natural com permanência de 95% do tempo ( $Q_{95}$ ), regularizada ( $Q_R$ ) e disponível<sup>7</sup> ( $Q_{DISP}$ ); e vazão subterrânea correspondente a 20% das reservas renováveis ( $Q_{20REN}$ ). Para obtenção da disponibilidade hídrica total, não se somou as vazões superficiais e subterrâneas, tendo em vista que a disponibilidade de águas subterrâneas representa uma parte do escoamento de base dos rios.

Tabela 5.7 – Disponibilidade Hídrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco ( $m^3/s$ )

Região	Superficial				Subterr.
	$Q_M^1$	$Q_{95}^1$	$Q_{REG}^2$	$Q_{DISP}^2$	$Q_{20REN}$
Alto	1189	289	513	622	29
Médio	1519	530	513	1160	265
Submédio	104	23	1815	1838	19
Baixo	38	12	1815	1849	5
<b>Total</b>	<b>2850</b>	<b>854</b>	<b>1815</b>	<b>1849</b>	<b>318</b>

Obs: 1 - incremental e 2 - acumulada

Os principais reservatórios para regularização de vazões da bacia são Três Marias, que garante uma vazão regularizada a jusante de  $513 m^3/s$  e Sobradinho, com uma vazão regularizada de  $1.815 m^3/s$ .

No gráfico 5.1 apresenta-se a distribuição da vazão natural média do rio São Francisco entre os Estados, regiões fisiográficas e principais rios afluentes.

<sup>7</sup> A vazão disponível corresponde à soma da vazão regularizada com a vazão incremental com permanência de 95% do tempo.

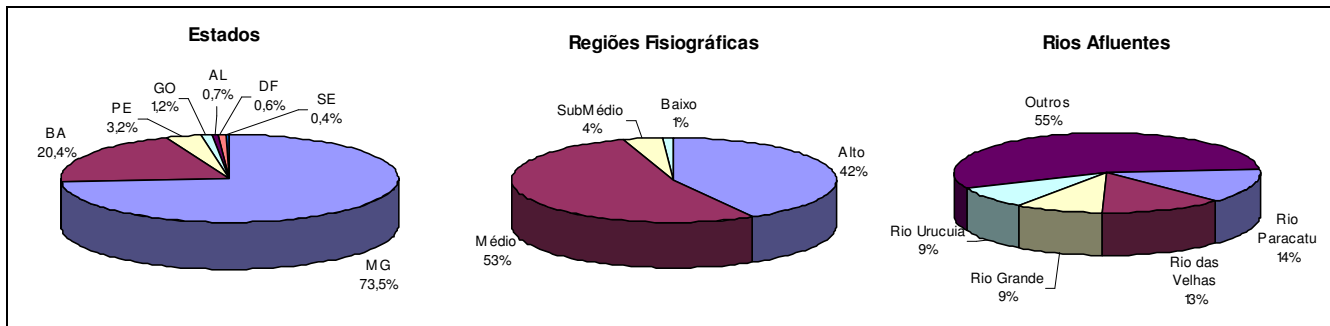


Gráfico 5.1 – Distribuição da Vazão Natural Média do rio São Francisco entre os Estados, regiões fisiográficas e principais rios afluentes

### ***Balanço Hídrico***

Pela comparação entre disponibilidade e demanda, percebe-se que o uso total de água da bacia ( $168 \text{ m}^3/\text{s}$ ) corresponde a um percentual de 9% da disponibilidade hídrica ( $1.849 \text{ m}^3/\text{s}$ ), considerando como vazão disponível a soma da vazão regularizada com a vazão incremental com permanência de 95% do tempo.

Adicionando-se à demanda total interna na bacia a vazão de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  correspondente à outorga concedida pela ANA em setembro de 2005 para o Projeto de Integração do rio São Francisco - PISF com as bacias do Nordeste Setentrional, bem como a vazão de  $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$  transposta do rio São Francisco pela Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO para atender a cidade de Aracaju e outras do Estado de Sergipe, encontra-se uma demanda total de  $198 \text{ m}^3/\text{s}$ , que passa a corresponder a um percentual de 10,7% da disponibilidade hídrica da bacia, como pode ser observado no gráfico 5.2.

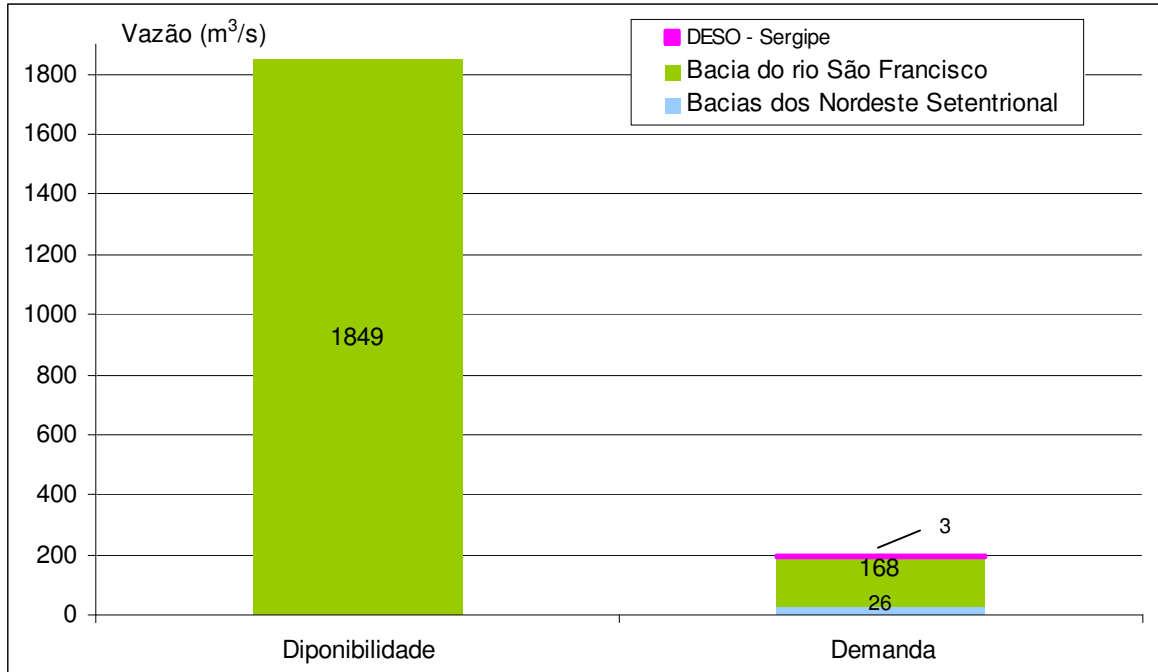


Gráfico 5.2 – Balanço Hídrico na Bacia hidrográfica do rio São Francisco

O balanço hídrico da bacia como um todo indica uma situação confortável em termos de quantidade de água. No entanto, quando se analisa os corpos hídricos isoladamente percebe-se duas situações distintas. Na calha do rio São Francisco e nos seus afluentes localizados nas regiões do Alto e Médio, a situação é confortável, com exceção da sub-bacia do rio das Velhas, onde se localiza a Região Metropolitana de Belo Horizonte, devido à grande demanda concentrada. Porém, nos afluentes localizados nos trechos Submédio e Baixo, a situação é mais crítica. Boa parte dos rios apresenta uma relação demanda *versus* disponibilidade acima de 40%, sendo que alguns deles possuem regimes intermitentes.

Em termos de qualidade, o quadro é semelhante. Na calha do rio São Francisco a situação é boa, porém nos seus afluentes com menor vazão disponível e nos trechos onde se localizam as maiores cidades da bacia, é recorrente a violação das classes de enquadramento. Merece destaque novamente a Região Metropolitana de Belo Horizonte, que apesar da boa disponibilidade hídrica da bacia do rio das Velhas (13% da vazão média total da bacia), apresenta graves problemas relacionados à qualidade de água, devidos principalmente ao

lançamento de carga orgânica proveniente de esgotos domésticos sem tratamento e de carga inorgânica resultante da extração e beneficiamento de minérios.

Registra-se que o balanço hídrico apresentado neste item considerou a vazão de captação existente definida no plano de recursos hídricos da bacia (168 m<sup>3</sup>/s). Segundo o mesmo plano, a vazão de captação total outorgada na bacia totaliza 582 m<sup>3</sup>/s. Verifica-se uma relação entre as vazões existentes e as outorgadas de 29%. Em outras palavras, os usos existentes correspondem a menos de um terço das vazões outorgadas, indicando um superdimensionamento das outorgas.

Observa-se que para fins de alocação de água, o Comitê da Bacia hidrográfica do rio São Francisco aprovou, por meio da deliberação nº 08, de 29 de julho de 2004, uma vazão máxima de consumo<sup>8</sup> alocável na bacia de 360 m<sup>3</sup>/s, estabelecida em função da disponibilidade hídrica, da vazão remanescente média e numa vazão mínima ecológica na foz do rio São Francisco de 1.300 m<sup>3</sup>/s (média diária).

Finalmente, mesmo que no balanço hídrico fosse considerada a vazão de captação total outorgada (582 m<sup>3</sup>/s) somada à vazão corresponde ao PISF (26,4 m<sup>3</sup>/s) e à transposição efetuada pela DESO (3,3 m<sup>3</sup>/s), totalizando uma demanda de 611,7 m<sup>3</sup>/s, a situação global da bacia ainda seria confortável, sendo a relação entre a demanda e disponibilidade de 33%.

Por último, registra-se ainda que nesta análise de balanço hídrico não foi considerada a disponibilidade hídrica subterrânea de 318 m<sup>3</sup>/s, pois essa disponibilidade representa uma parte do escoamento de base dos rios. Isso indica que o balanço hídrico real da bacia é mais confortável que aquele considerado neste trabalho.

## **5.2 Caracterização das Bacias do Nordeste Setentrional**

A caracterização das bacias do Nordeste Setentrional baseou-se na Nota Técnica ANA nº 390/2005/SOC, de 19 de setembro de 2005, que analisou o pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias

---

<sup>8</sup> A vazão de consumo corresponde à parcela da vazão de captação que não retorna ao corpo hídrico. Esta definição teve como uma das referências a vazão de consumo outorgada na bacia hidrográfica do rio São Francisco, que é de 335 m<sup>3</sup>/s.



Hidrográficas do Nordeste Setentrional (SILVA *et al*, 2005), bem como no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do referido projeto.

### ***Caracterização geral***

As denominadas “bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional” consideradas neste trabalho correspondem às bacias hidrográficas que receberão águas do PISF, que se dividem em 31 sub-bacias, englobando territórios de quatro unidades da federação: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, conforme apresentado na figura 5.3 e na tabela 5.8.

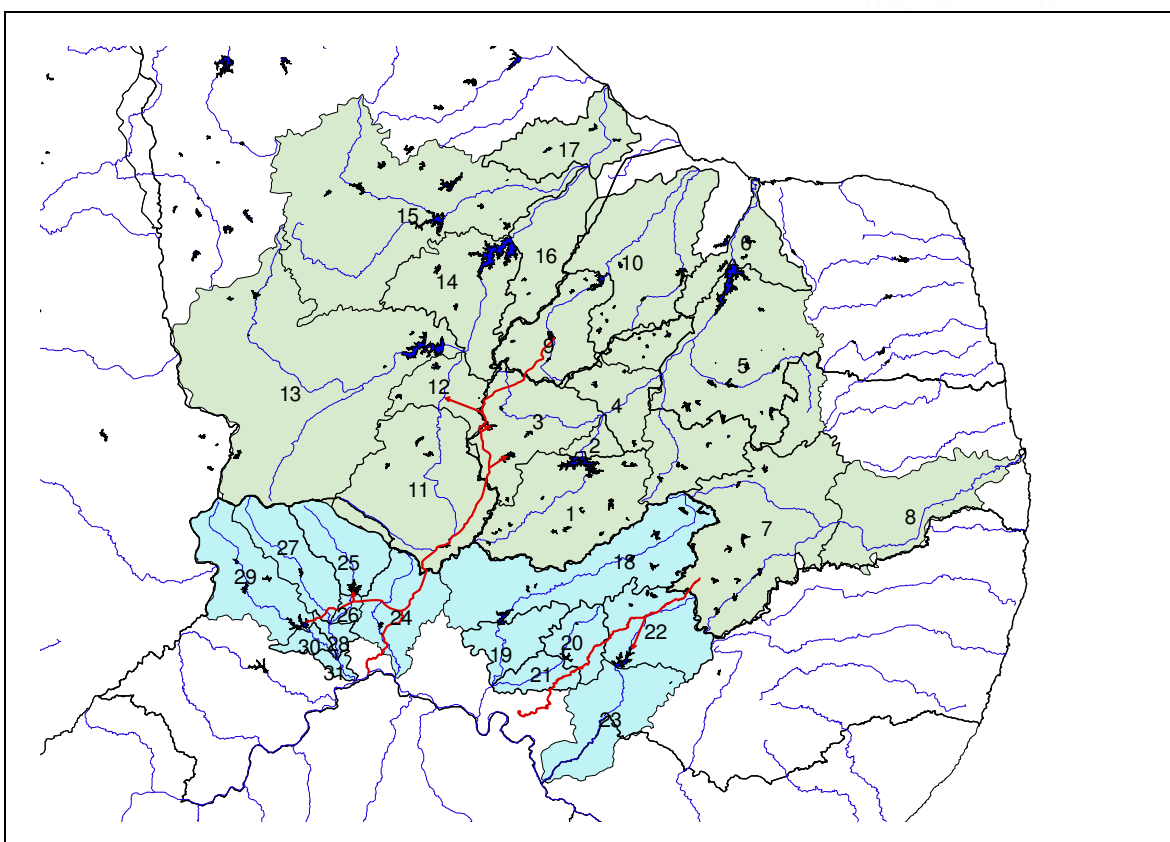


Figura 5.3 – Divisão das bacias do Nordeste Setentrional em sub-bacias

Tabela 5.8 – Identificação das 31 sub-bacias que compõem as bacias do Nordeste Setentrional

ID	Sub-bacia	ID	Sub-bacia
1	Alto Piancó (Curemas)	17	Baixo Jaguaribe
2	Baixo Piancó (jusante Curemas)	18	Alto Pajeú
3	Alto Piranhas	19	Baixo Pajeú
4	Médio Piranhas PB	20	Alto Navio
5	Médio Piranhas RN	21	Baixo Navio
6	Baixo Piranhas	22	Alto Moxotó
7	Alto Paraíba	23	Baixo Moxotó
8	Médio / Baixo Paraíba	24	Terra Nova
9	Alto Apodi	25	Alto Brígida
10	Baixo Apodi	26	Médio Brígida jusante Chapéu
11	Alto Salgado	27	Alto Santo Antônio
12	Baixo Salgado	28	Médio Brígida jusante Santo Antônio
13	Alto Jaguaribe	29	Alto São Pedro
14	Médio Jaguaribe (Salgado-Castanhão)	30	Médio São Pedro jusante Entremontes
15	Banabuiú	31	Baixo Brígida
16	Médio Jaguaribe (Castanhão-Banabuiú)		

As bacias abrangem uma área de 176.609 km<sup>2</sup>, correspondente a 2% da área total do país e compreendem territórios de 390 municípios. Somam-se a estes municípios outros 81, sendo 71 correspondentes ao Ramal do Agreste e 10 que pertencem à bacia hidrográfica do rio São Francisco, totalizando 471 municípios beneficiados pelo PISF. Deste total, 362 apresentam sede dentro da bacia e 109 fora.

A região do Nordeste Setentrional possui clima semi-árido, com temperaturas médias variando de 20° a 28°C. As poucas chuvas, quando ocorrem, estão quase sempre concentradas nos meses de fevereiro a maio. De todo Semi-Árido, a região das bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional são aquelas que apresentam uma das maiores ocorrências de seca do Nordeste. O índice de chuvas médio é de 600 mm anuais. Se comparada à Região Sudeste, cujo índice médio de chuvas é de 1.900 mm anuais, essa média é muito baixa.

Outro fator que contribui para a escassez hídrica da região é a característica dos solos e rochas, onde predominam rochas cristalinas e impermeáveis, que dificultam a infiltração e acumulação das águas subterrâneas, fundamentais para garantir as vazões mínimas nos rios nos períodos de estiagem.

Em decorrência disso, os rios do Nordeste Setentrional são, em sua maioria, intermitentes. Com isso, os açudes se tornam um meio indispensável para o armazenamento de grandes volumes de água. Quando há chuvas, as águas são guardadas nos açudes e reservatórios da região, porém grande parte dessas águas é perdida pela evaporação elevada. Esse é um fator climático muito importante na região, pois restringe a eficiência dos açudes para armazenar água.

O resultado é que a escassez de água, associada à incerteza climática, mantém limitadas as atividades humanas básicas, o abastecimento das populações e o desenvolvimento das atividades agrícolas e industriais.

### ***Demografia***

A população urbana total das sedes municipais localizadas nas bacias do Nordeste Setentrional, segundo o Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, é de 9.823.399 habitantes em 2005 e 12.704.781 em 2025, conforme pode ser observado na tabela 5.9.

Destaca-se a Região Metropolitana de Fortaleza, concentrada em torno da capital do Estado do Ceará. Somente o município de Fortaleza contava em 2005 com uma população de 2.334.933, equivalente a 23,8% da população total das bacias do Nordeste Setentrional, incluindo o ramal do agreste e a própria bacia do rio São Francisco.

Apenas 10 municípios possuíam, em 2005, população urbana superior a 100.000 habitantes: no Ceará: Fortaleza, Maracanaú, Juazeiro do Norte e Caucaia, no Rio Grande do Norte: Mossoró, na Paraíba: João Pessoa, Campina Grande e Santa Rita, e em Pernambuco: Caruaru e Garanhuns.

Tabela 5.9 – População Urbana Total nas bacias do Nordeste Setentrional por sub-bacia

Nº	Sub-bacia	População (hab)	
		2005	2025
1	Alto Piancó	132.253	159.758
2	Baixo Piancó	163.083	182.450
3	Alto Piranhas	162.221	199.151
4	Médio Piranhas PB	63.585	77.214
5	Médio Piranhas RN	303.812	368.228
6	Baixo Piranhas	349.084	403.588
7	Alto Paraíba	125.553	156.782
8	Baixo Paraíba	1.575.816	1.898.755
9	Alto Apodi	143.435	185.000
10	Baixo Apodi	94.428	126.150
11	Alto Salgado	540.392	711.462
12	Baixo Salgado	60.178	81.314
13	Alto Jaguaribe	302.776	416.354
14	Médio Jaguaribe	79.191	116.127
15	Banabuiú	274.404	401.509
16	Castanhão-Banabuiú	36.427	4.281.548
17	Baixo Jaguaribe	3.429.922	214.574
18	Alto Pajeú	204.918	246.307
19	Baixo Pajeú	20.970	31.084
20	Alto Navio	4.094	5.842
21	Baixo Navio	0	-
22	Alto Moxotó	95.977	111.827
23	Baixo Moxotó	53.582	73.033
24	Terra Nova	5.800	7.886
25	Alto Brígida	22.080	29.105
26	Médio Brígida – jus Chapéu	-	-
27	Alto Sto Antônio	-	-
28	Médio Brígida – jus Santo Antônio	-	-
29	Alto São Pedro	-	-
30	Baixo São Pedro	-	-
31	Baixo Brígida	-	-
<b>Sub-total</b>		<b>8.243.981</b>	<b>10.485.048</b>
Ramal do Agreste		1.393.340	1.964.429
São Francisco		186.078	255.304
<b>Total</b>		<b>9.823.399</b>	<b>12.704.781</b>

### *Usos e Demandas*

Na avaliação da demanda hídrica total das bacias do Nordeste Setentrional foram consideradas as demandas referentes aos setores urbano, rural, animal, industrial e de

irrigação localizados em toda a área de abrangência das sub-bacias e não apenas aqueles diretamente beneficiadas pelo PISF.

Considerou-se também na estimativa da demanda dois cenários: o primeiro referente ao ano de 2005 e o segundo 2025. No cenário de 2025 foram consideradas as projeções de crescimento dos usos apresentadas no Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão para os setores urbano e rural, nos Estudos de Inserção Regional do PISF do Ministério da Integração Nacional, para o setor industrial, na previsão de ampliação e implementação dos projetos de irrigação feita também pelo Ministério da Integração Nacional, para o setor de irrigação e em estimativas da ANA para a criação animal.

Nas tabelas 5.10 e 5.11 são apresentadas as demandas hídricas por sub-bacia e por setor usuário para cada um dos cenários apresentados.

Tabela 5.10 – Demandas Hídricas por sub-bacia e por setor usuário em 2005

Nº	Sub-bacia	Demanda Hídrica 2005 (m <sup>3</sup> /s)						
		Q <sub>URB</sub>	Q <sub>RUR</sub>	Q <sub>BEDA</sub>	Q <sub>PSCICUL</sub>	Q <sub>IND</sub>	Q <sub>IRRIG</sub>	Q <sub>TOT</sub>
1	Alto Piancó	0,22	0,16	0,12	-	0,01	1,20	1,70
2	Baixo Piancó	0,28	0,01	0,01	-	-	2,03	2,32
3	Alto Piranhas	0,27	0,15	0,10	0,06	0,10	0,99	1,66
4	Médio Piranhas PB	0,10	0,06	0,04	0,03	0,06	1,37	1,65
5	Médio Piranhas RN	0,51	0,21	0,23	0,04	0,02	3,60	4,61
6	Baixo Piranhas	0,72	0,04	0,03	0,80	0,22	3,01	4,82
7	Alto Paraíba	0,20	0,13	0,15	0,04	0,01	0,83	1,36
8	Baixo Paraíba	3,44	0,31	0,17	0,06	1,94	3,35	9,26
9	Alto Apodi	0,23	0,12	0,09	0,06	0,01	0,75	1,26
10	Baixo Apodi	0,16	0,11	0,08	-	0,10	2,44	2,89
11	Alto Salgado	1,07	0,33	0,17	-	0,16	3,64	5,37
12	Baixo Salgado	0,10	0,06	0,06	0,09	0,03	1,03	1,38
13	Alto Jaguaribe	0,52	0,35	0,36	0,01	0,05	3,45	4,75
14	Médio Jaguaribe	0,14	0,09	0,14	0,06	0,02	1,29	1,74
15	Banabuiú	0,48	0,30	0,33	-	0,05	1,70	2,86
16	Castanhão-Banabuiú	0,06	0,08	0,07	-	-	7,74	7,94
17	Baixo Jaguaribe	7,57	0,08	0,05	-	3,06	2,45	13,21
18	Alto Pajeú	0,35	0,19	0,11	-	-	-	0,65
19	Baixo Pajeú	0,04	0,02	0,03	-	-	-	0,09
20	Alto Navio	0,01	0,02	0,02	-	-	0,23	0,27
21	Baixo Navio	-	0,00	0,02	-	-	0,30	0,33
22	Alto Moxotó	0,17	0,05	0,06	0,06	-	0,32	0,66
23	Baixo Moxotó	0,09	0,09	0,07	-	0,03	2,11	2,39
24	Terra Nova	0,01	0,05	0,05	0,02	0,00	0,11	0,24
25	Alto Brígida	0,04	0,00	0,01	-	-	0,05	0,09
26	Médio Brígida – jus Chapéu	-	0,06	0,05	0,02	0,00	0,08	0,21
27	Alto Sto Antônio	-	0,00	0,01	-	-	0,31	0,32
28	Médio Brígida – jus Santo Antônio	-	0,10	0,06	-	-	0,11	0,27
29	Alto São Pedro	-	0,00	0,01	-	-	0,21	0,22
30	Baixo São Pedro	-	0,01	0,00	0,02	-	0,60	0,63
31	Baixo Brígida	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sub-total</b>		<b>16,77</b>	<b>3,17</b>	<b>2,68</b>	<b>1,38</b>	<b>5,86</b>	<b>45,28</b>	<b>75,14</b>
Ramal do Agreste		2,61	-	-	-	0,89	-	3,50
São Francisco		0,32	-	-	-	-	-	0,32
<b>Total</b>		<b>19,71</b>	<b>3,17</b>	<b>2,68</b>	<b>1,38</b>	<b>6,75</b>	<b>45,28</b>	<b>78,97</b>

Tabela 5.11 – Demandas Hídricas por sub-bacia e por setor usuário em 2025

Nº	Sub-bacia	Demanda Hídrica 2025 (m <sup>3</sup> /s)						
		Q <sub>URB</sub>	Q <sub>RUR</sub>	Q <sub>BEDA</sub>	Q <sub>PSCICUL</sub>	Q <sub>IND</sub>	Q <sub>IRRIG</sub>	Q <sub>TOT</sub>
1	Alto Piancó	0,27	0,16	0,20	-	0,01	1,89	2,52
2	Baixo Piancó	0,37	0,01	0,02	-	-	2,03	2,43
3	Alto Piranhas	0,34	0,15	0,18	0,35	0,13	7,39	8,53
4	Médio Piranhas PB	0,13	0,06	0,05	0,18	0,10	3,34	3,86
5	Médio Piranhas RN	0,62	0,21	0,38	0,25	0,03	3,86	5,35
6	Baixo Piranhas	0,84	0,04	0,06	8,05	0,26	15,37	24,61
7	Alto Paraíba	0,26	0,13	0,29	0,25	0,01	1,72	2,65
8	Baixo Paraíba	4,21	0,31	0,30	0,38	4,31	5,49	15,00
9	Alto Apodi	0,30	0,12	0,17	0,40	0,01	0,75	1,74
10	Baixo Apodi	0,22	0,11	0,09	-	0,37	11,14	11,92
11	Alto Salgado	1,46	0,33	0,22	-	0,19	7,01	9,21
12	Baixo Salgado	0,14	0,06	0,10	0,55	0,04	1,03	1,92
13	Alto Jaguaribe	0,72	0,35	0,56	0,11	0,07	5,62	7,43
14	Médio Jaguaribe	0,20	0,09	0,26	0,36	0,03	2,77	3,71
15	Banabuiú	0,70	0,30	0,55	-	0,06	1,70	3,32
16	Castanhão-Banabuiú	9,52	0,08	0,11	-	8,74	15,16	33,60
17	Baixo Jaguaribe	0,37	0,08	0,05	-	0,19	7,98	8,67
18	Alto Pajeú	0,42	0,19	0,15	-	-	-	0,77
19	Baixo Pajeú	0,05	0,02	0,04	-	-	-	0,12
20	Alto Navio	0,01	0,02	0,03	-	-	0,23	0,28
21	Baixo Navio	-	0,00	0,03	-	-	0,30	0,34
22	Alto Moxotó	0,19	0,05	0,12	0,42	-	0,32	1,10
23	Baixo Moxotó	0,13	0,09	0,15	-	0,04	8,17	8,58
24	Terra Nova	0,01	0,05	0,09	0,13	0,01	0,11	0,40
25	Alto Brígida	0,05	0,00	0,01	-	-	0,05	0,11
26	Médio Brígida – jus Chapéu	-	0,06	0,10	0,13	0,01	0,26	0,55
27	Alto Sto Antônio	-	0,00	0,01	-	-	0,31	0,33
28	Médio Brígida – jus Santo Antônio	-	0,10	0,12	-	-	2,32	2,54
29	Alto São Pedro	-	0,00	0,01	-	-	0,21	0,22
30	Baixo São Pedro	-	0,01	0,01	0,13	-	2,99	3,13
31	Baixo Brígida	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sub-total</b>		<b>21,52</b>	<b>3,17</b>	<b>4,45</b>	<b>11,68</b>	<b>14,60</b>	<b>109,51</b>	<b>164,94</b>
Ramal do Agreste		3,75	-	-	-	2,28	-	6,03
São Francisco		0,44	-	-	-	-	-	0,44
<b>Total</b>		<b>25,71</b>	<b>3,17</b>	<b>4,45</b>	<b>11,68</b>	<b>16,88</b>	<b>109,51</b>	<b>171,40</b>

### ***Disponibilidade Hídrica***

A estimativa da disponibilidade de recursos hídricos superficiais nas bacias do Nordeste Setentrional adotada na Nota Técnica ANA nº 390, de 2005, baseou-se nas vazões regularizadas pelos reservatórios com capacidade de armazenamento acima de 10 hm<sup>3</sup> localizados nestas bacias. Estas vazões foram obtidas junto ao pedido de outorga do PISF e junto aos planos estaduais de recursos hídricos dos quatro Estados abrangidos pelo projeto. Registra-se que as vazões apresentadas no pedido de outorga foram reconhecidas e aprovadas pelos órgãos gestores dos correspondentes Estados, a pedido da ANA.

As vazões regularizadas pelos reservatórios com capacidade de armazenamento abaixo de 10 hm<sup>3</sup> não foram consideradas, tendo em vista que a oferta hídrica correspondente era muito pequena.

A disponibilidade hídrica superficial encontrada com base nos critérios descritos foi de 109,9 m<sup>3</sup>/s. Entretanto, foram descontadas perdas por gestão<sup>9</sup> da ordem de 15%, resultando numa disponibilidade “líquida” de 98,3 m<sup>3</sup>/s. Na tabela 5.12 apresenta-se esta disponibilidade hídrica por sub-bacias, considerando a vazão disponível (Q<sub>DISP</sub>), que corresponde, como dito, à vazão regularizada com garantia de 100%.

---

<sup>9</sup> Perdas devidas à necessidade de manter vazões nos trechos finais dos rios para utilização dos usuários, numa faixa variável de 80 a 150 km do último açude até a foz. Foram considerados os seguintes açudes: Entremontes, Jucazinho, Banabuiú, Castanhão, Gavião, Pacajus, Pacoti, Acauã, Armando Ribeiro Gonçalves, Barra do Juá, Chapéu, Santa Cruz, Umari e Poço da Cruz (Eng<sup>o</sup> Francisco Sabóia).



Tabela 5.12 – Disponibilidade Hídrica Superficial nas bacias do Nordeste Setentrional

Nº	Sub-bacia	Q <sub>DISP</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	Alto Piancó	2,8
2	Baixo Piancó	8,5
3	Alto Piranhas	2,8
4	Médio Piranhas PB	1,1
5	Médio Piranhas RN	1,7
6	Baixo Piranhas	12,9
7	Alto Paraíba	1,5
8	Baixo Paraíba	8,1
9	Alto Apodi	0,5
10	Baixo Apodi	4,1
11	Alto Salgado	1,2
12	Baixo Salgado	0,5
13	Alto Jaguaribe	1,4
14	Médio Jaguaribe	10
15	Banabuiú	3,2
16	Castanhão-Banabuiú	15,2
17	Baixo Jaguaribe	16,6
18	Alto Pajeú	0
19	Baixo Pajeú	0,9
20	Alto Navio	0
21	Baixo Navio	0,2
22	Alto Moxotó	0,1
23	Baixo Moxotó	1,1
24	Terra Nova	0,3
25	Alto Brígida	0
26	Médio Brígida – jus Chapéu	1
27	Alto Sto Antônio	0,3
28	Médio Brígida – jus Santo Antônio	0
29	Alto São Pedro	1,2
30	Baixo São Pedro	1,1
31	Baixo Brígida	0
<b>Total</b>		<b>98,3</b>

As vazões subterrâneas não foram consideradas, pois os Estados das bacias receptoras as consideram como reservas estratégicas e se comprometeram a não utilizá-las enquanto as disponibilidades hídricas superficiais não se esgotarem.

Os principais reservatórios para regularização de vazões das bacias do Nordeste Setentrional são Castanhão (17,78 m<sup>3</sup>/s), Orós (9,39 m<sup>3</sup>/s) e Banabuiú (7,60 m<sup>3</sup>/s), no

Ceará, e Armando Ribeiro Gonçalves (15,00 m<sup>3</sup>/s) e Coremas-Mãe d'Água (8,50 m<sup>3</sup>/s), no Rio Grande do Norte, correspondendo juntos a 53% da disponibilidade hídrica nas bacias.

### **Balanco Hídrico**

Pela comparação entre disponibilidade e demanda, percebe-se que o uso total de água nas bacias do Nordeste Setentrional em 2005 (75,2 m<sup>3</sup>/s) corresponde a um percentual de 77% da disponibilidade hídrica (98,3 m<sup>3</sup>/s). Porém, em 2025, com o aumento da demanda para 165 m<sup>3</sup>/s, este percentual sobe para 168 %.

Adicionando-se a estas demandas as vazões de 3,82 m<sup>3</sup>/s em 2005 e 6,47 m<sup>3</sup>/s em 2025, correspondentes ao Ramal do Agreste e à demanda na própria bacia hidrográfica do rio São Francisco, encontram-se as novas demandas totais de 79 e 171 m<sup>3</sup>/s, em 2005 e 2025 respectivamente, como pode ser observado no gráfico 5.3.

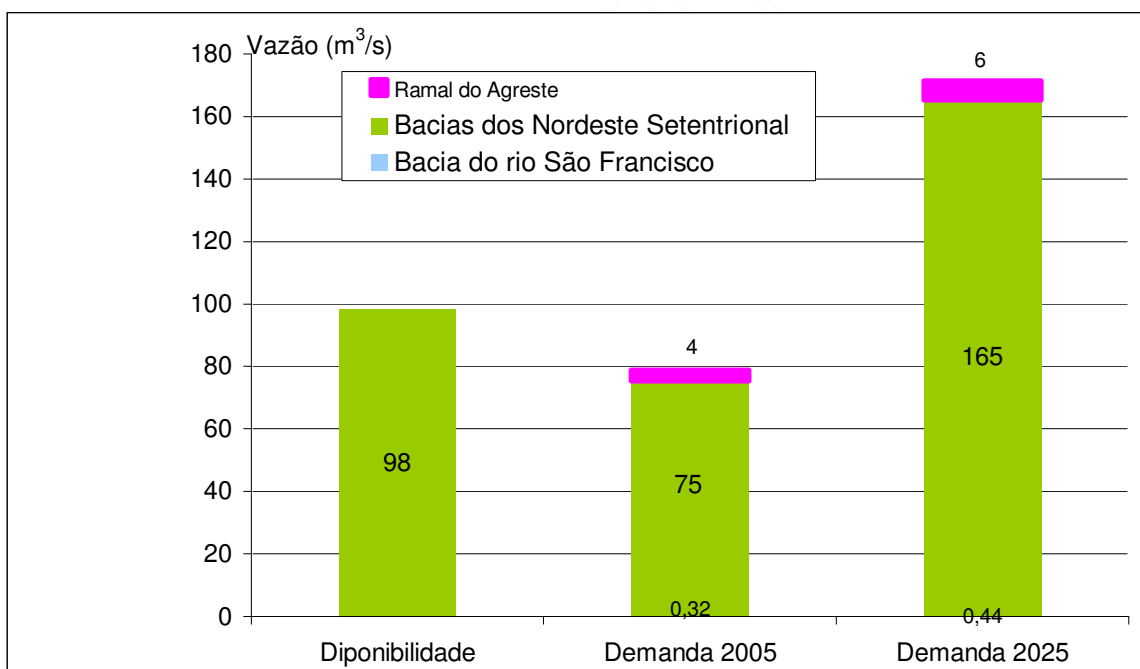


Gráfico 5.3 – Balanço Hídrico nas Bacias do Nordeste Setentrional

O balanço hídrico da bacia como um todo indica uma situação considerada muito crítica<sup>10</sup> em termos de quantidade de água em 2005. Porém, quando se consideram os usos em 2025,

<sup>10</sup> Considera-se muito crítica a relação entre demanda e disponibilidade maior que 40%, segundo o Índice de Retirada de Água da Agência Ambiental Européia (“water exploitation index”, disponível em [http://themes.eea.europa.eu/Specific\\_media/water/indicators/WQ01c,2003.1001](http://themes.eea.europa.eu/Specific_media/water/indicators/WQ01c,2003.1001), acessado em 02/06/08).

percebe-se que a demanda se torna 74% superior à disponibilidade hídrica, caracterizando um balanço hídrico negativo com um déficit de 73,1 m<sup>3</sup>/s.

Por outro lado, quando se analisam as sub-bacias do Nordeste Setentrional isoladamente, verifica-se que em 2005 já existe balanço hídrico negativo em 12 das 31 sub-bacias. Em 2025, esse número sobe para 23 em 31, representando um déficit hídrico de 66,6 m<sup>3</sup>/s. Somando-se as demandas internas da bacia hidrográfica do rio São Francisco e do Ramal do Agreste Pernambucano (6,5 m<sup>3</sup>/s), chega-se ao déficit hídrico total em 2025 de 73,1 m<sup>3</sup>/s.

Finalmente, registra-se que nesta análise de balanço hídrico não foi considerada a disponibilidade hídrica subterrânea, pois os Estados das bacias receptoras as consideram como reservas estratégicas e se comprometeram a não utilizá-las enquanto as disponibilidades hídricas superficiais não se esgotarem.

### **5.3 Caracterização da Transposição – PISF**

A caracterização da transposição apresentada neste item baseou-se no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional - PISF, elaborado pelo Ministério da Integração Nacional em julho de 2004, na Nota Técnica ANA nº 390/2005/SOC, de 19 de setembro de 2005, que analisou o pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos do MI para a execução do PISF (SILVA *et al*, 2005) e na Nota Técnica ANA nº 007/2005/CERTOHO/SPP, de 19 de setembro de 2005, que analisou o pedido de Certificado de Avaliação de Sustentabilidade da Obra Hídrica do PISF (MOTTA, SOARES e LIBÂNIO, 2005).

Algumas informações foram complementadas com base na publicação “Transferência de Água entre Bacias Hidrográficas” de AZEVEDO *et al.* (2005).

#### ***Descrição***

A transposição de águas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do nordeste setentrional será realizada por um conjunto de canais, adutoras, túneis, aquedutos, reservatórios, usinas hidrelétricas, estações elevatórias e outras estruturas hidráulicas reunidas no denominado “Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional - PISF” que está sob a responsabilidade do Ministério da Integração

Nacional – MI, que pertence à Administração Direta do Governo Federal. Quando o projeto estiver implementado, a operação será delegada pelo MI a uma entidade operadora, a ser definida oportunamente.

A seguir apresenta-se uma descrição detalhada do PISF por meio de um mapa, que mostra sua localização entre as bacias do Rio São Francisco e as bacias do Nordeste Setentrional (figura 5.4) e de digramas simplificados em formato de corte longitudinal, que apresentam seus principais componentes e interligações hídricas (figuras 5.5 a 5.10).



Figura 5.4 – Mapa do PISF

### TRECHO I (Eixo Norte)

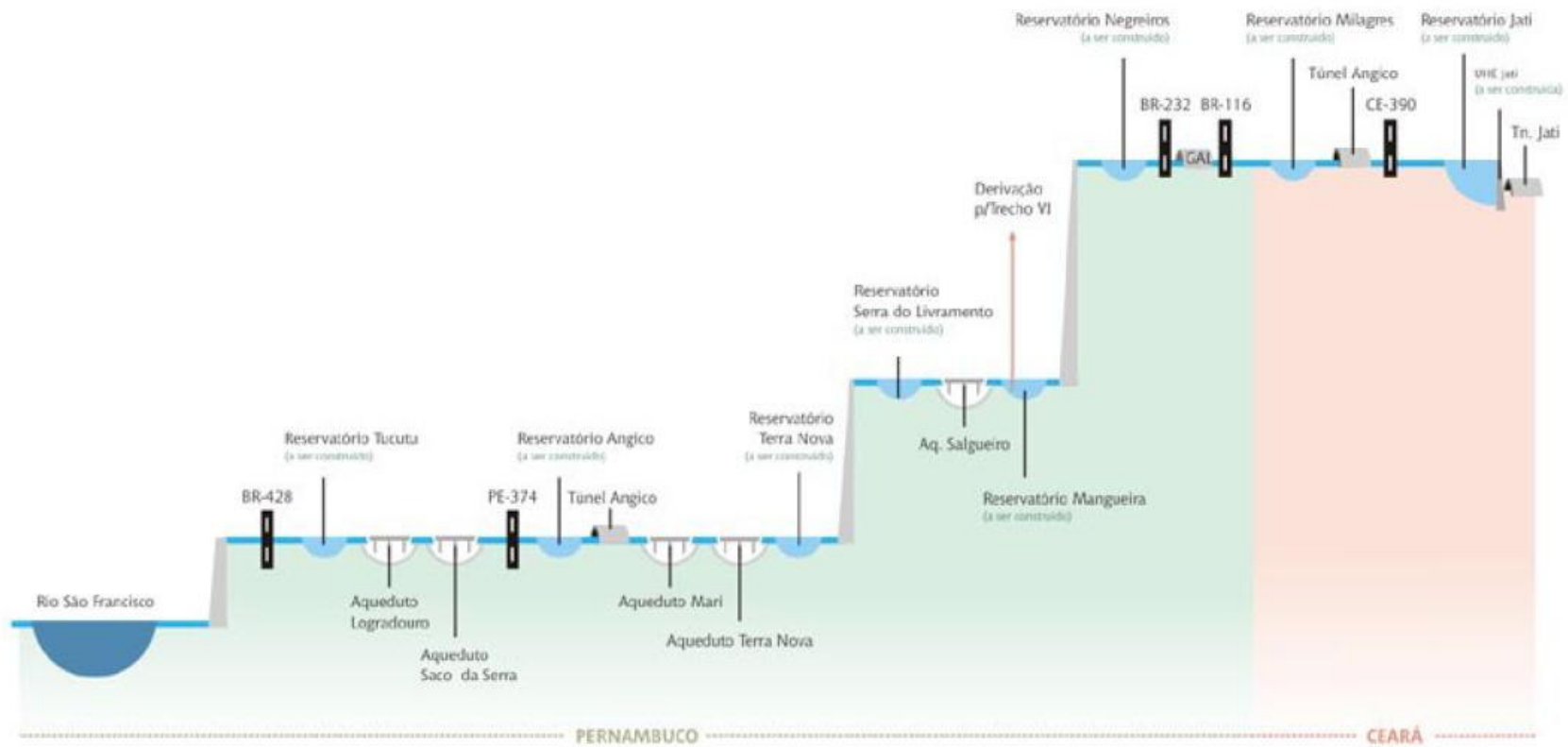


Figura 5.5 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho I

## TRECHO II (Eixo Norte)

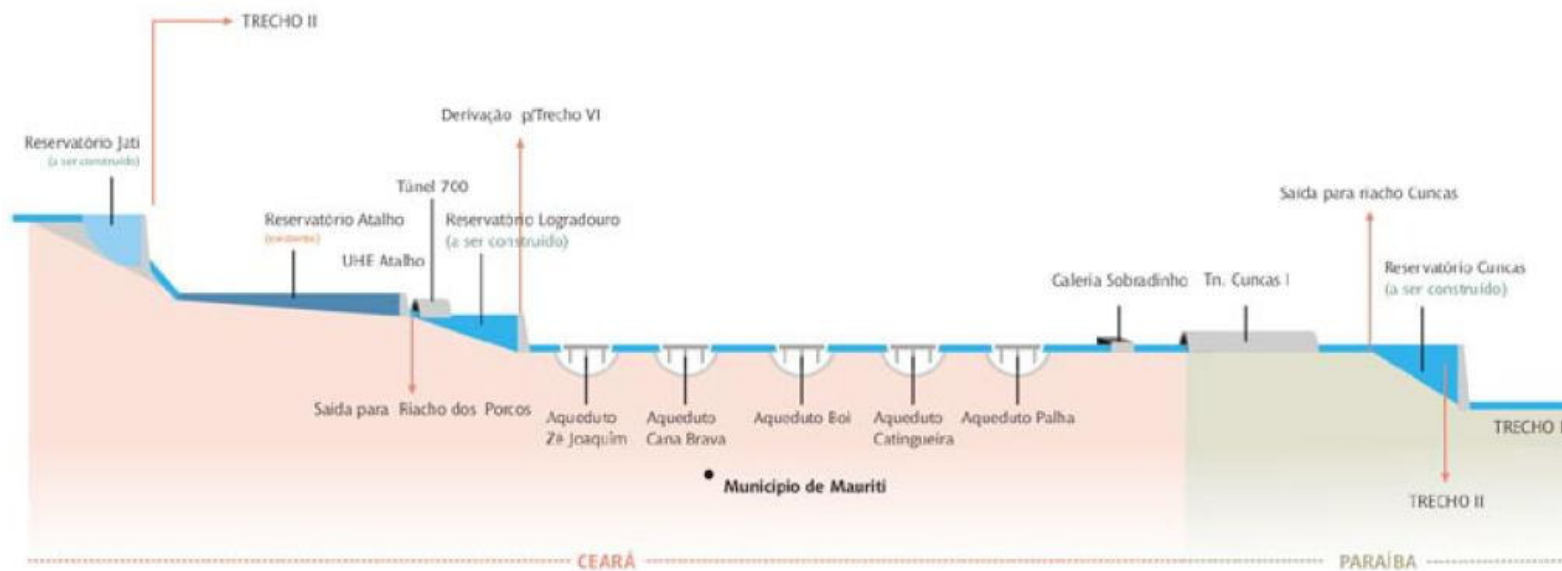


Figura 5.6 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho II (Eixo Norte)

### TRECHO III (Eixo Norte)

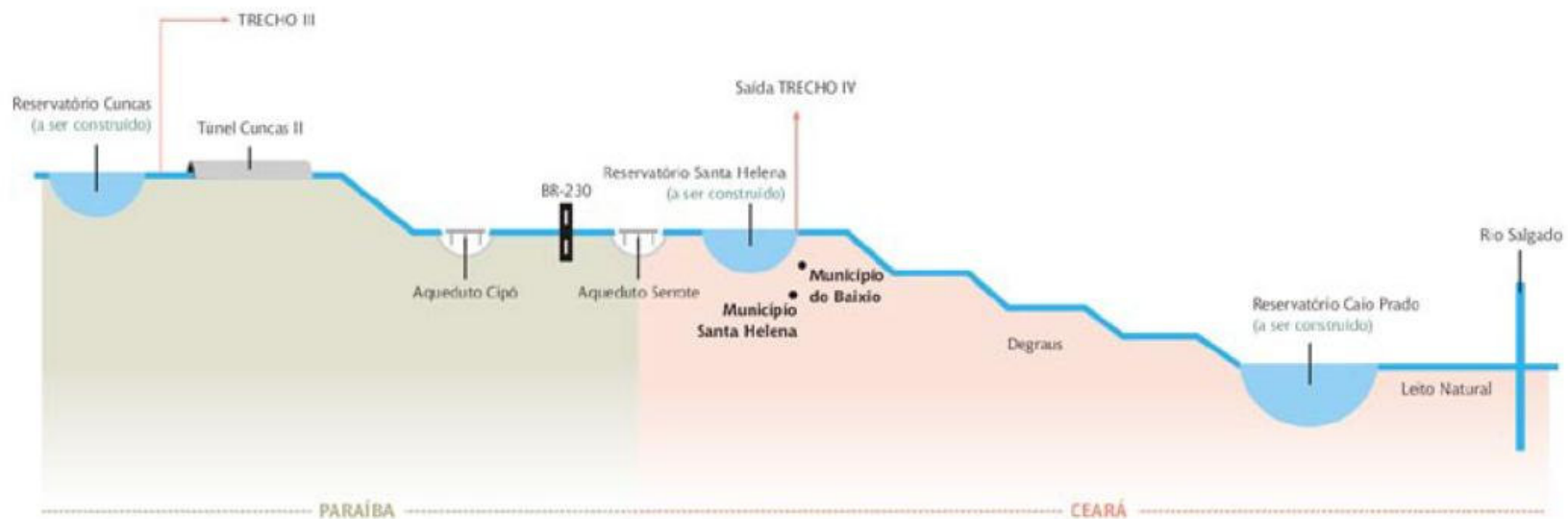


Figura 5.7 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho III (Eixo Norte)



### TRECHO IV (Eixo Norte)

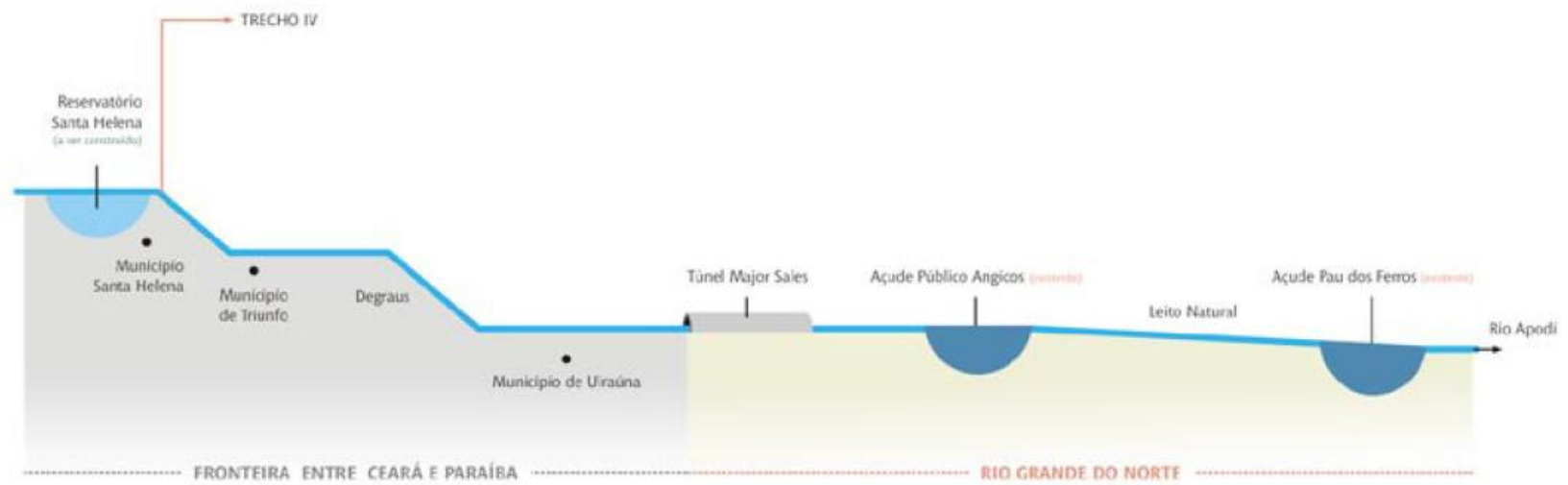


Figura 5.8 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho IV (Eixo Norte)

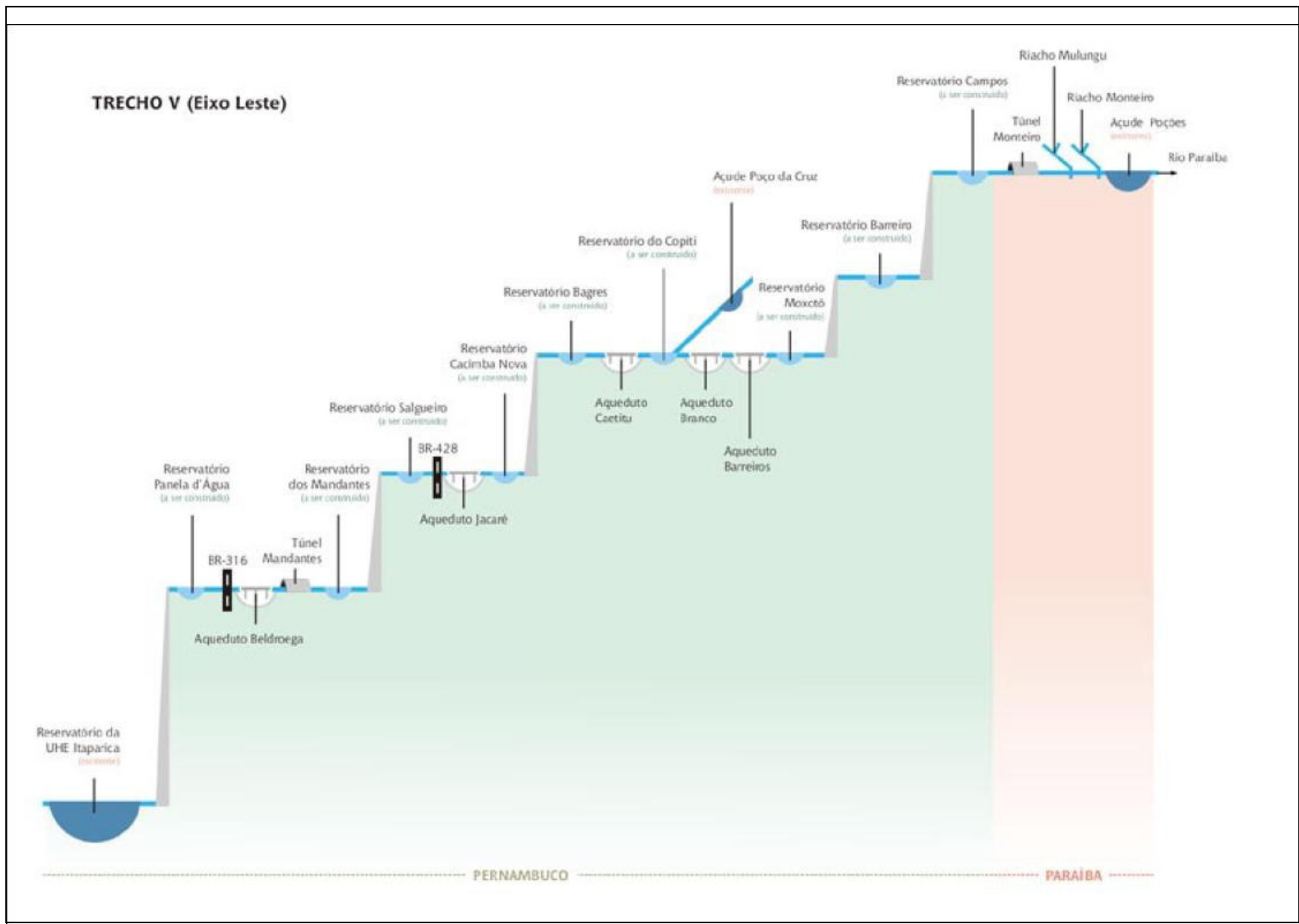


Figura 5.9 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho V (Eixo Leste)

### TRECHO VI (Eixo Norte)

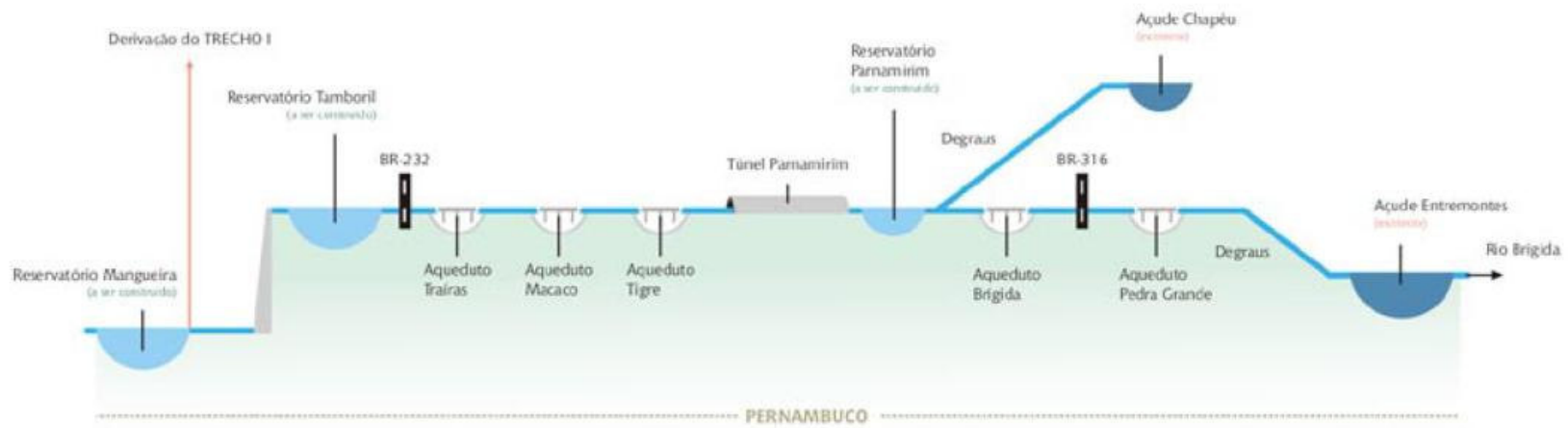


Figura 5.10 – Diagrama Simplificado do PISF - Trecho VI (Eixo Norte)

A seguir são apresentadas as previsões de vazões a serem aduzidas e correspondentes bacias receptoras nos principais pontos do projeto, inicialmente para o Eixo Norte e, em seguida, para o Eixo Leste.

A tomada d'água do Eixo Norte tem capacidade nominal prevista de 99 m<sup>3</sup>/s, cujas águas captadas no rio São Francisco são recalçadas pelo trecho I no sentido de Jati. O trecho é composto por estações de bombeamento de água, com canais, aquedutos e reservatórios de compensação intermediários. A travessia do divisor de águas entre a bacia do São Francisco e a bacia do rio Jaguaribe, no estado do Ceará, em Jati, é feita por túnel. Na altura do município de Parnamirim está prevista uma derivação de até 10 m<sup>3</sup>/s no sentido oeste para o trecho VI, que suprirá os açudes Chapéu e Entremontes, na sub-bacia do rio Brígida, afluente do rio São Francisco, no estado de Pernambuco. O trecho I termina no açude Atalho, considerado o principal ponto de distribuição das águas do projeto. Ali está prevista a derivação para o riacho dos Porcos, com capacidade da ordem de 7 m<sup>3</sup>/s, o que contribuirá para atender às demandas do Alto e Médio Salgado.

Do açude Atalho, o canal segue com capacidade de 89 m<sup>3</sup>/s até o açude Cuncas, a ser construído. Do açude Cuncas prevê-se derivação de 50 m<sup>3</sup>/s para o riacho Tamanduá, na bacia do rio Piranhas-Açu. Desta vazão, está prevista a adução de cerca de 10 m<sup>3</sup>/s para Várzeas de Souza, ficando 40 m<sup>3</sup>/s para servir à bacia do Alto-Médio Piranhas e suprir as necessidades do açude Armando Ribeiro Gonçalves.

O canal a jusante do açude Cuncas se bifurca para noroeste no trecho III, confluindo para rio Salgado, na bacia do rio Jaguaribe, e a nordeste no trecho IV, desaguando no açude Pau dos Ferros, na bacia do rio Apodi. As capacidades previstas para os trechos III e IV são, respectivamente, de 50 e 40 m<sup>3</sup>/s e têm o objetivo de incrementar a disponibilidade hídrica do sistema de açudes Orós-Castanhão, no estado do Ceará, e Santa Cruz, no estado do Rio Grande do Norte.

O Eixo Leste apresenta tomada d'água no reservatório de Itaparica, com capacidade prevista de 28 m<sup>3</sup>/s. As águas serão recalçadas pelo trecho V no sentido do município de Monteiro, no estado da Paraíba. No trecho V está prevista derivação no sentido sul com capacidade de 18 m<sup>3</sup>/s para suprimento do açude Poço da Cruz, no estado de Pernambuco. O canal do trecho V segue em direção nordeste com capacidade prevista de 18 m<sup>3</sup>/s,

desaguando no rio Mulungú, na bacia do rio Paraíba, seguindo no rio Paraíba até o açude público Epitácio Pessoa (Boqueirão das Cabaceiras), no estado da Paraíba. Na região próxima à divisa com Pernambuco está prevista a derivação de até 5 m<sup>3</sup>/s para reforçar o abastecimento do Agreste Pernambucano.

Considerando-se os dois eixos em conjunto encontra-se uma vazão máxima de captação de 127 m<sup>3</sup>/s no rio São Francisco.

### **Outorga**

Em 24 de janeiro de 2005, a ANA concedeu, por meio da Resolução nº 29, a outorga preventiva ao PISF, com validade de 3 anos, que reservou a vazão de 26,4 m<sup>3</sup>/s no rio São Francisco, correspondente à demanda projetada para o ano 2025 para consumo humano e dessedentação animal, na região das bacias do Nordeste Setentrional.

Além da vazão firme reservada de 26,4 m<sup>3</sup>/s, a referida Resolução determinou, em seu art. 1º, §1º, que:

*“Excepcionalmente, será permitida a captação da vazão máxima diária de 114,3 m<sup>3</sup>/s e instantânea de 127 m<sup>3</sup>/s quando o nível de água do reservatório de Sobradinho estiver acima do menor valor entre: a) nível correspondente ao armazenamento de 94,0% do volume útil; b) nível correspondente ao volume de espera para controle de cheias”.*

Já o §2º do art. 1º dessa Resolução estabeleceu que:

*“Enquanto a demanda real for inferior à demanda projetada de que trata o caput, o empreendimento poderá atender o uso múltiplo dos recursos hídricos na região receptora”.*

Além disso, a obtenção posterior da outorga de direito de uso de recursos hídricos ficou condicionada, segundo o art. 4º, à apresentação de estudos que comprovassem:

*“I – a sustentabilidade do arranjo institucional e administrativo, com a definição de atribuições e competências para a gestão da transposição;*

*II – a viabilidade financeira do empreendimento, em particular a compatibilidade dos custos de operação e manutenção com as receitas auferidas na cobrança pelo uso da água; e*

*III - a viabilidade técnica e operacional do empreendimento considerando as estações de bombeamento, os canais, as adutoras e o controle das derivações”.*

Vale ressaltar que a aprovação da referida outorga enfrentou diversas resistências por parte do comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco, bem como de alguns setores da sociedade. Prova disso, foi a impossibilidade de realização da 15<sup>ª</sup> Reunião Extraordinária do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, em 30 de novembro de 2004, devido a uma liminar judicial. Em 17 de janeiro de 2005, ocorreu a referida reunião, quando o CNRH deliberou favoravelmente sobre o aproveitamento hídrico do PISF.

A decisão de condicionar a emissão da outorga preventiva à deliberação do CNRH sobre o tema partiu da diretoria da ANA tendo em vista a relevância do assunto e a competência do conselho de deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados (inciso III, art. 35, Lei 9.433, de 1997).

Em 29 de julho de 2005, o MI protocolizou na ANA o pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o PISF, apresentando os estudos solicitados na outorga preventiva.

Após cerca de 2 meses de análise, a área técnica da ANA concluiu que havia disponibilidade hídrica para o PISF e que a vazão média plurianual a ser bombeada, no valor previsto por simulação de 67 m<sup>3</sup>/s em 2025, não compromete os usos múltiplos da bacia doadora e respeita as demais outorgas já emitidas, bem como as prioridades de uso estabelecidas no Plano da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Concluiu-se também que as três condicionantes relacionadas à sustentabilidade da gestão do PISF estabelecidas pela outorga preventiva foram atendidas. A seguir apresentam-se as principais considerações referentes a cada uma das condicionantes.

### ***Sustentabilidade do arranjo institucional e administrativo***

Considerou-se que as obrigações referentes à estruturação dos componentes do Sistema de Gestão da Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – SGIB, formalizadas no “Termo de Compromisso Firmado Entre a União, por Intermédio dos Ministérios da Integração Nacional, de Minas e Energia, do Meio Ambiente e da Casa Civil da Presidência da República, e os Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, para Garantia da Operação Sustentável do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF”, constituem-se no mecanismo institucional que garante a continuidade da operação da obra de infra-estrutura hídrica.

Portanto, concluiu-se que a proposta de arranjo institucional e administrativo, com a definição de atribuições e competências para a gestão do PISF, era satisfatória e atendia aos requisitos da outorga preventiva.

Entretanto, como a sustentabilidade do arranjo institucional e administrativo do empreendimento estava associada ao cumprimento das obrigações previstas no termo de compromisso, sugeriu-se o estabelecimento de condicionante no ato de outorga de direito de uso de recursos hídricos suspendendo sua eficácia caso o SGIB não fosse efetivamente implementado até o dia 31 de dezembro de 2006, prazo de término do mandato dos signatários do termo de compromisso.

### ***Viabilidade financeira do empreendimento***

Os estudos apresentados (MI, 2005) propuseram dois mecanismos para garantir a viabilidade financeira do empreendimento: a cobrança pelo serviço de adução de água bruta<sup>11</sup> e o estabelecimento de garantias para a Entidade Operadora Federal do PISF.

Destaca-se que mecanismos apresentados para garantir a viabilidade financeira do empreendimento consideram apenas os custos operacionais, uma vez que os custos de

---

<sup>11</sup> Manteve-se neste trabalho a terminologia adotada pelo MI e ANA de “cobrança pelo serviço de adução de água bruta”. Todavia, este pagamento possui figura jurídica de tarifa e tem como fato gerador a prestação do serviço de adução de água bruta. Esta cobrança não deve ser confundida com a cobrança pelo uso da água estabelecida pela Lei 9.433, de 1997, que tem figura jurídica de preço público e como fato gerador o uso de um bem público, no caso, os recursos hídricos.

investimento serão integralmente assumidos pelo Ministério da Integração, não havendo previsão de serem amortizados pelos Estados beneficiados pelo PISF.

O mecanismo de cobrança proposto corresponde ao pagamento pela prestação do serviço de adução de água bruta da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco para as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional e divide-se em três parcelas: tarifa de demanda, tarifa de consumo e tarifa de leilão.

A tarifa de demanda corresponde à divisão dos custos operacionais fixos pelos fatores de demanda. Os custos operacionais fixos são aqueles que ocorrem mesmo que não haja bombeamento de água e dividem-se entre: manutenção das instalações, obras e equipamentos; operação e administração; demanda de energia elétrica referente à potência instalada das estações de bombeamento; seguros, impostos e taxas de caráter fixo; programas ambientais; e taxa de administração da Entidade Operadora Federal. Os fatores de demanda correspondem ao rateio dos custos operacionais fixos entre os Estados beneficiados pelo PISF em função das vazões firmes contratadas.

A tarifa de consumo corresponde à divisão dos custos operacionais variáveis pelos fatores de consumo. Os custos operacionais variáveis são os custos adicionais aos custos operacionais fixos que ocorrem quando há bombeamento de água e dividem-se entre: consumo de energia elétrica para bombeamento de água; encargos tributários respectivos; taxa de administração da Entidade Operadora Federal; e demais gastos necessários para a prestação do serviço. Os fatores de consumo correspondem ao rateio dos custos operacionais variáveis entre os Estados beneficiados pelo PISF em função das vazões firmes contratadas, efetivamente consumidas.

Segundo a proposta apresentada à ANA, a tarifa de leilão corresponde à tarifa paga pelas vazões não contratadas, que serão alocadas entre os Estados beneficiados por meio de leilão. O valor a ser pago será definido no leilão e deverá cobrir, no mínimo, os custos operacionais variáveis. O eventual lucro poderá ser utilizado para reduzir os custos operacionais fixos. Serão objeto de leilão as vazões excedentes e as vazões firmes não contratadas. No caso das vazões excedentes, a tarifa tenderá a ser mais cara quanto maior for a garantia de atendimento.



Os estudos apresentados propuseram três tipos de garantias para a Entidade Operadora Federal, que podem ser utilizadas em conjunto ou isoladamente: securitização, repasses constitucionais e caução.

A securitização constitui-se na cessão de direitos de recebimento do valor da parcela de água bruta a ser destacada na conta de água tratada das companhias estaduais de saneamento. A eventual parcela da cobrança não coberta pela securitização será paga pelas companhias de saneamento.

Os repasses constitucionais aos Estados beneficiados constituem-se na contra garantia para a União assegurar o pagamento à Entidade Operadora Federal.

A caução de numerário ou títulos públicos federais, bem como a cessão de direitos creditórios sobre aplicações financeiras e a fiança bancária constituem-se no terceiro tipo de garantia de pagamento à Entidade Operadora Federal.

Com relação aos valores de cobrança pelo serviço de adução de água bruta no PISF, os estudos do MI apresentaram uma simulação considerando uma vazão firme contratada de 26,4 m<sup>3</sup>/s e uma vazão consumida equivalente à vazão contratada. Observa-se que enquanto a demanda real para consumo humano e dessedentação animal for inferior à vazão firme disponível para bombeamento, o empreendimento poderá celebrar contratos com esta vazão para atender aos usos múltiplos dos recursos hídricos na região receptora.

Nas tabelas 5.13 e 5.14 são apresentados os valores de cobrança para os cenários de 2010 e 2025 resultantes da simulação do MI.

Tabela 5.13 – Valores da Simulação de Cobrança do MI em 2010

Estados	Vazões (m <sup>3</sup> /s)		Custos (R\$/ano)			Valores de Cobrança (R\$/m <sup>3</sup> )
	Bom beadas	Disponibilizadas	Fixo	Variável	Total	
CE	11,41	8,91	10.346.994	16.535.438	26.882.432	0,096
PB	1,28	1,00	1.160.475	1.855.547	3.016.022	0,096
PE	0,76	0,59	731.984	764.135	1.496.119	0,080
RN	2,95	2,30	2.498.046	4.273.376	6.771.422	0,093
<b>Eixo Norte</b>	<b>16,40</b>	<b>12,80</b>	<b>14.737.499</b>	<b>23.428.496</b>	<b>38.165.995</b>	<b>0,095</b>
PB	4,67	4,20	7.330.402	12.095.018	19.425.420	0,147
PE	5,33	4,80	8.264.191	13.051.880	21.316.071	0,141
<b>Eixo Leste</b>	<b>10,00</b>	<b>9,00</b>	<b>15.594.593</b>	<b>25.146.898</b>	<b>40.741.491</b>	<b>0,144</b>
CE	11,41	8,91	10.346.994	16.535.438	26.882.432	0,096
PB	5,95	5,20	8.490.877	13.950.565	22.441.442	0,140
PE	6,09	5,39	8.996.175	13.816.015	22.812.190	0,137
RN	2,95	2,30	2.498.046	4.273.376	6.771.422	0,093
<b>Total PISF</b>	<b>26,40</b>	<b>21,80</b>	<b>30.332.092</b>	<b>48.575.394</b>	<b>78.907.486</b>	<b>0,120</b>

Tabela 5.14 – Valores da Simulação de Cobrança do MI em 2025

Estados	Vazões (m <sup>3</sup> /s)		Custos (R\$/ano)			Valores de Cobrança (R\$/m <sup>3</sup> )
	Bom beadas	Disponibilizadas	Fixo	Variável	Total	
CE	11,41	8,91	24.585.375	16.534.580	41.119.955	0,146
PB	1,28	1,00	2.494.978	1.854.550	4.349.528	0,138
PE	0,76	0,59	3.314.769	471.938	3.786.707	0,204
RN	2,95	2,30	7.150.078	4.275.673	11.425.751	0,158
<b>Eixo Norte</b>	<b>16,40</b>	<b>12,80</b>	<b>37.545.200</b>	<b>23.136.741</b>	<b>60.681.941</b>	<b>0,151</b>
PB	4,67	4,20	15.292.782	12.095.018	27.387.800	0,207
PE	5,33	4,80	18.581.968	20.447.950	39.029.918	0,258
<b>Eixo Leste</b>	<b>10,00</b>	<b>9,00</b>	<b>33.874.750</b>	<b>32.542.968</b>	<b>66.417.718</b>	<b>0,237</b>
CE	11,41	8,91	24.585.375	16.534.580	41.119.955	0,146
PB	5,95	5,20	17.787.760	13.949.568	31.737.328	0,198
PE	6,09	5,39	21.896.737	20.919.888	42.816.625	0,253
RN	2,95	2,30	7.150.078	4.275.673	11.425.751	0,158
<b>Total PISF</b>	<b>26,40</b>	<b>21,80</b>	<b>71.419.950</b>	<b>55.679.709</b>	<b>127.099.659</b>	<b>0,196</b>

Vazão disponibilizada = vazão bombeada - perdas

Segundo as simulações de cobrança realizadas pelo MI, o valor médio da cobrança pela adução de água bruta no Eixo Norte será de R\$ 0,095 em 2010 e R\$ 0,151 em 2025 e no eixo leste de R\$ 0,144 em 2010 e R\$ 0,237 em 2025. Ressalta-se que o maior valor observado em 2025 é devido, principalmente, a um incremento dos custos operacionais fixos em face da conclusão da estrutura física do PISF, o que aumenta os custos de operação e manutenção.

Na tabela 5.15 apresenta-se uma comparação dos valores de cobrança simulados com as tarifas de saneamento nos Estados beneficiados pelo PISF.

Tabela 5.15 – Comparação dos valores de cobrança com tarifas de saneamento

Estados		Valores de Cobrança (R\$/m <sup>3</sup> )		Tarifas de Saneamento (R\$/m <sup>3</sup> )*			Cobrança / Tarifa Água		Cobrança / Tarifa Total	
		2010	2025	Água	Esgoto	Total	2010	2025	2010	2025
<b>Eixo Norte</b>	CE	0,096	0,146	1,09	1,18	2,27	0,09	0,13	4,2%	6,4%
	PB	0,096	0,138	1,46	1,33	2,79	0,07	0,09	3,4%	4,9%
	PE	0,080	0,204	1,36	1,50	2,86	0,06	0,15	2,8%	7,1%
	RN	0,093	0,158	1,37	0,91	2,28	0,07	0,11	4,1%	6,9%
<b>Eixo Leste</b>	PB	0,147	0,207	1,46	1,33	2,79	0,10	0,14	5,3%	7,4%
	PE	0,141	0,258	1,36	1,50	2,86	0,10	0,19	4,9%	9,0%

\* Fonte: SNIS-2003 - atualizadas para 2005

Os resultados das simulações apresentadas pelo MI demonstraram que a cobrança pelo serviço de adução de água bruta representa um impacto médio de 4% em 2010 e 7% em 2025 sobre as tarifas dos usuários finais do setor de saneamento dos Estados beneficiados pelo PISF, considerando a população de projeto. Considerando apenas as tarifas referentes ao abastecimento de água, o impacto médio aumenta para cerca de 8% em 2010 e 14% em 2025.

Deve-se registrar que as simulações basearam-se em previsões de custos operacionais e vazões contratadas e podem variar em função das políticas tarifárias adotadas pelas Entidades Operadoras Estaduais e Companhias de Saneamento, bem como pelo aumento do número de usuários, atraídos pela oferta de água com maior garantia.

Finalmente, os valores de cobrança pelo serviço de adução de água bruta reais serão calculados anualmente em função dos custos operacionais do PISF e das vazões efetivamente contratadas e deverão ser fixados pela Entidade Reguladora, observados a modicidade dos valores e o equilíbrio financeiro da Entidade Operadora Federal.

Finalmente, registra-se que o MI apresentou, por meio do termo de compromisso firmado entre a União e os Estados beneficiados pelo PISF, a ratificação dos mecanismos propostos nos estudos, como destacado a seguir:

“ ...

*O decreto do Presidente da República que instituirá o SIGB deverá definir os mecanismos de cobrança de tarifa dos serviços de Operação, Manutenção e Gestão do PISF;*

...

*Os Estados deverão implantar a cobrança de tarifas dos serviços de operação, manutenção e de cobrança pelo uso da água;*

...

*Os Estados deverão pagar à Entidade Operadora Federal do PISF os custos operacionais e de manutenção a ele relativos, com a implementação de cobrança dos serviços aos usuários finais;*

...

*Os Estados deverão acordar garantias financeiras com a Entidade Operadora Federal encaminhando proposta de lei ou decreto, conforme o caso, incluindo entre outras a securitização, através da cessão de direitos da parcela de água bruta destacada na conta de água tratada dos usuários finais do sistema de saneamento;*

...”

Diante do exposto, concluiu-se que os mecanismos da cobrança pelo serviço de adução de água bruta e de garantia dos pagamentos, propostos nos estudos e ratificados pela União e Estados beneficiados, eram adequados e que os valores de cobrança simulados apresentados pelo MI eram compatíveis com os custos de operação e manutenção do PISF, indicando a viabilidade financeira do empreendimento.

Todavia, como a viabilidade financeira do empreendimento estava associada à implementação dos mecanismos previstos nos estudos e no termo de compromisso citado, sugeriu-se o estabelecimento de condicionante no ato de outorga de direito de uso de recursos hídricos suspendendo sua eficácia caso a cobrança pelo serviço de adução de água bruta no âmbito da União e dos Estados, com valores que cubram os custos de operação e manutenção do PISF, não seja implementada em até 6 anos (Art. 5º, II, Lei 9.433, de 1997) ou até o início da operação do PISF, o que ocorrer primeiro.

Finalmente, considerando-se que as regras de repartição das vazões bombeadas entre setores usuários e Estados beneficiados e os critérios de rateio dos respectivos custos merecem aperfeiçoamentos e revisões periódicas, sugeriu-se também que o ato de outorga de direito de uso de recursos hídricos estabelecesse que o Plano de Gestão Anual contivesse essa repartição de vazões e respectivo rateio de custos e fosse aprovado pela ANA.

#### ***Viabilidade técnica e operacional do empreendimento***

Considerou-se que a viabilidade técnica e operacional do empreendimento estava vinculada à demonstração da capacidade técnica e operacional das entidades operadoras e, portanto, concluiu-se, com base nas obrigações formalizadas no Termo de Compromisso, que estavam demonstrados os requisitos necessários para comprovação da capacidade técnica e operacional das entidades operadoras, considerando a gestão das estações de bombeamento, dos canais, das adutoras e do controle das derivações.

Diante de todo o exposto, em 22 de setembro de 2005, a ANA concedeu, por meio da Resolução nº 411, a outorga de direito de uso ao PISF, com validade de 20 anos. Conforme a outorga preventiva, foi definida uma vazão firme disponível para bombeamento de 26,4 m<sup>3</sup>/s no rio São Francisco, correspondente à demanda projetada para o ano 2025 para consumo humano e dessedentação animal, na região das bacias do Nordeste Setentrional.

Foram mantidas as mesmas regras de operação da captação de vazões definidas na outorga preventiva e foram também estabelecidas as seguintes condicionantes, cujo descumprimento implicará na suspensão da outorga:

*I – instituição, de acordo com o Termo de Compromisso assinado pelo Governo Federal e Estados receptores, do Sistema de Gestão do Projeto de Integração de Bacias, até 31 de dezembro de 2006;*

*II – início da implantação física do empreendimento em até dois anos, contados da data de publicação desta Resolução;*

*III – início da operação da primeira fase do empreendimento em até seis anos, contados da data de publicação desta Resolução; e*

*IV – implantação, até o início da operação da primeira fase do empreendimento, da cobrança pelo serviço de adução de água bruta, no âmbito da União e dos Estados beneficiados, com valores que cubram os custos de operação e manutenção do empreendimento.*

Até 30 de junho de 2008, haviam vencido os prazos para atendimento das condicionantes I e II. A condicionante relacionada à instituição, de acordo com o Termo de Compromisso assinado pelo Governo Federal e Estados receptores, do Sistema de Gestão do Projeto de Integração de Bacias foi cumprida pela publicação do decreto nº 5.995, de 19 de dezembro de 2006, que instituiu o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

A condicionante II, relacionada ao início da implantação física do empreendimento, foi cumprida tendo em vista o início das obras em janeiro de 2007, conforme foi amplamente divulgado pela mídia.

Como os prazos para vencimento das demais condicionantes ainda não venceram e nenhum requisito legal foi descumprido, a outorga de direito de uso de recursos hídricos concedida ao PISF continua válida.

### ***Sistema de Gestão do PISF***

O Sistema de Gestão do PISF – SGIB foi instituído pelo decreto nº 5.995, de 19 de dezembro de 2006, abrange a área geográfica de influência do PISF, denominada de “Região de Integração” e é composto pelos componentes descritos a seguir.

**Ministério da Integração Nacional:** órgão coordenador da execução do PISF, coordenador do SGIB e responsável pela coordenação das atividades do Conselho Gestor.

**Agência Nacional de Águas:** entidade reguladora do SGIB, considerando a sua competência regulatória definida em lei (Art. 3º, parágrafo 1º). Neste sentido, ficou definido que a ANA deverá aprovar as disposições normativas do Plano de Gestão Anual do PISF que se insiram nos limites de sua competência regulatória (Art. 5º) e que os integrantes do SGIB deverão cumprir as condicionantes estabelecidas na outorga.

Avaliando-se as competências da ANA definidas na Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, e no decreto nº 3.692, de 19 de dezembro de 2000, encontra-se as seguintes competências que estão relacionadas ao assunto:

Lei 9.984, de 2000, artigo 4º

*“IV - outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso do recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, observado o disposto nos arts. 5º, 6º, 7º e 8º;*

*V - fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União;*

*X - planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios;*

*XI - promover a elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água, e de controle da poluição hídrica, em consonância com o estabelecido nos planos de recursos hídricos;*

*XII - definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas;*

*XVI - prestar apoio aos Estados na criação de órgãos gestores de recursos hídricos;*

Decreto 3.692, de 2000, artigo 2º

*“XV - disciplinar, em caráter normativo, e autorizar a adução de água bruta que envolver recursos hídricos de domínio da União, inclusive mediante o estabelecimento de tarifas e a fixação dos padrões de eficiência para prestação do respectivo serviço;”*

Em que pese o fato de que as competências enumeradas estão de alguma forma relacionadas ao PISF, entende-se que apenas duas competências se relacionam diretamente às competências de entidade reguladora do PISF: o inciso XII da Lei 9.984, de 2000, e o inciso XV do Decreto 3.692, de 2000.

Assim, por definição em lei, a ANA deve aprovar as disposições do Plano de Gestão Anual relacionadas à definição das condições de operação dos reservatórios do PISF, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos e fiscalizar o cumprimento destas definições. Entende-se que nesta competência se insere a aprovação dos itens do Plano de Gestão Anual referentes às regras de alocação de água.

E, por definição em decreto, a ANA deve aprovar as disposições do Plano de Gestão Anual relacionadas ao disciplinamento da adução de água bruta de domínio da União, inclusive mediante o estabelecimento de tarifas e a fixação dos padrões de eficiência para prestação do respectivo serviço.

**Conselho Gestor:** grupo temporário de assessoramento que deveria encaminhar ao MI até dezembro de 2007 uma proposta de modelo de gestão para o PISF. Quando o referido modelo for definitivamente instituído, o conselho encerra seus trabalhos. Em 24/01/08, foi publicado o Decreto nº 6.365, que estendeu este prazo até 19 de dezembro de 2008. Até junho de 2008 a proposta de modelo de gestão não havia ainda sido elaborada.

**Entidade Operadora Federal:** entidade da administração indireta do Governo Federal, existente ou que venha a ser criada, responsável pela operacionalização da infra-estrutura do PISF. O MI, nos estudos apresentados para obtenção do CERTOH (Certificado de

Avaliação de Sustentabilidade da Obra Hídrica<sup>12</sup>), indicou que a Entidade Operadora Federal será uma futura subsidiária da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, e que o projeto de lei para a sua criação da subsidiária da CHESF seria encaminhado ao Congresso Nacional pela Casa Civil da Presidência da República. Até junho de 2008 o referido projeto de lei não havia ainda sido encaminhado ao congresso.

**Entidades Operadoras Estaduais:** entidades designadas pelos Estados da Paraíba, de Pernambuco, do Ceará e do Rio Grande do Norte, preferencialmente os órgãos de gerenciamento de recursos hídricos, responsáveis pela operação das infra-estruturas hídricas interligadas ao PISF nos respectivos Estados receptores e pela celebração de contratos com a Entidade Operadora Federal para adução de água bruta.

O decreto definiu também os seguintes instrumentos para a gestão do PISF:

**Plano de Gestão Anual:** instrumento específico de ajuste contratual entre a Entidade Operadora Federal, as Entidades Operadoras Estaduais, os Estados Beneficiados e o Ministério da Integração Nacional. Entre os itens sobre os quais o plano disporá, destacam-se: a repartição das vazões disponibilizadas entre os Estados e o rateio dos custos respectivos; a sistemática de alocação das vazões não contratadas pelos Estados; e os preços da água disponibilizada pelo PISF, bem como os correspondentes mecanismos de pagamento e garantias de ressarcimento em caso de inadimplência. O plano será elaborado pela Entidade Operadora Federal e aprovado pelo MI e ANA nas disposições atinentes às suas respectivas competências.

**Tarifação dos Serviços de Adução de Água Bruta:** mecanismo de remuneração da Entidade Operadora Federal para cobrir no mínimo os custos administrativos, operacionais e de manutenção, inclusive impostos, taxas, seguros, encargos legais, e inclusive um percentual de administração, referentes aos serviços de adução de água bruta no PISF. A composição dos custos definida no decreto se assemelha àquela constante dos Estudos apresentados pelo MI por ocasião do pedido de outorga, que se encontram descritos no item anterior. Todavia, registra-se a inclusão de um novo item a ser considerado nos custos fixos

---

<sup>12</sup> Certificado emitido pela ANA que visa a garantir que obras de infra-estrutura hídrica cujos valores sejam iguais ou superiores a R\$ 10 milhões, financiadas em todo ou em parte pelo governo federal, tenham sustentabilidade hídrica e operacional, além de viabilidade técnica e financeira.



(inciso III do art. 21): “a cobrança de taxas eventuais decorrentes de compensações na bacia do São Francisco”. Este inciso se refere à cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional, tema central deste trabalho. Portanto, verifica-se que o SGIB já considera esta cobrança e que, portanto, já existe amparo legal para a incorporação dos valores de cobrança pelo uso das águas transpostas às tarifas de adução de água bruta a serem praticas pela Entidade Operadora Federal.

### ***Cobrança***

Em 30 de julho de 2004, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF aprovou a Deliberação nº 16, que definiu diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio São Francisco e demandou à Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, com apoio da ANA, a realização de estudos técnicos para subsidiar a definição de mecanismos e valores de cobrança.

Em 14 de julho de 2006, dois anos depois, o CBHSF aprovou a Deliberação nº 31, que dispôs sobre mecanismos para a implantação da cobrança na bacia, resolvendo instituir a cobrança pelo uso dos recursos hídricos a partir de 2007.

Por meio desta Deliberação, foi solicitada à ANA a realização de um estudo prognóstico sobre a viabilidade econômico-financeira para a criação da Agência da Bacia Hidrográfica e/ou entidade delegatária da Bacia Hidrográfica do São Francisco. Este estudo deveria conter elementos que subsidiassem a decisão do CBHSF e dos comitês afluentes na proposição de valores a serem cobrados pelos usos dos recursos hídricos, bem como referentes a critérios e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos. O estudo foi elaborado<sup>13</sup> e apresentado na XII Reunião Plenária Ordinária do CBHSF, realizada em 07 de dezembro de 2006, em Belo Horizonte.

Em 15 de maio de 2008, após quase dois anos de discussões, o CBHSF aprovou a deliberação nº 37, que dispôs sobre sugestões de mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco. Esta deliberação foi

---

<sup>13</sup> O referido estudo encontra-se consolidado na Nota Técnica nº 019/2007/SAG (THOMAS *et al*, 2006)

submetida a uma espécie de “consulta pública” por meio do seu envio para avaliação e proposições: às Câmaras Consultivas Regionais do CBHSF; aos Comitês de Bacias Afluentes; às entidades representativas de usuários e sociedade civil, cadastradas junto ao CBHSF; aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; e aos órgãos gestores estaduais.

O CBHSF pretende definir os mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água na reunião plenária a ser realizada em outubro de 2008, considerando proposta consolidada pela Câmara Técnica de Outorga e Cobrança a partir das proposições recebidas das entidades consultadas.

No artigo 6º do Anexo I desta Deliberação, o comitê definiu que deveriam ser feitos estudos sobre os mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos nas transposições de águas da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Desta forma, verifica-se que ainda não há mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas na bacia do rio São Francisco definidos. Todavia, há uma sinalização do comitê no sentido de estabelecer tal cobrança, tendo em vista a demanda por estudos relacionados ao tema apresentada na sua Deliberação de nº 37.

## **5.4 Conclusões**

Inicialmente, verifica-se que o balanço hídrico das bacias do nordeste setentrional em 2005 é crítico e, em 2025, a demanda se tornará 74% superior à disponibilidade hídrica, resultando num déficit de 73,1 m<sup>3</sup>/s. Além disso, atualmente, o balanço hídrico já é negativo em 12 das 31 sub-bacias do Nordeste Setentrional.

Portanto, verifica-se que parte dos usos nas bacias do Nordeste Setentrional não pode ser atendida adequadamente hoje e que os usos futuros somente poderão ser atendidos com o aumento da disponibilidade hídrica.

Com o aumento da disponibilidade hídrica proporcionado pela integração do rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional, os usos de água em ambas as bacias passam a ser mutuamente impactantes. Em outras palavras, uma decisão relativa à alteração da oferta ou demanda hídrica em qualquer componente do PISF pode vir a impactar os usuários localizados na bacia do rio São Francisco, e vice-versa. Por exemplo, o aumento da demanda urbana na cidade de Fortaleza pode vir a restringir os usos industriais e

urbanos localizados na região metropolitana de Belo Horizonte. Por outro lado, o crescimento da área irrigada na região de Barreiras-BA pode diminuir a disponibilidade hídrica para irrigação na região de Mossoró - RN.

Desta forma, conclui-se que a forma mais adequada de gerenciar as complexas interdependências entre as disponibilidades hídricas e os usos localizados nas duas bacias hidrográficas, a serem integradas pelo PISF, consiste em considerá-las de forma conjunta como um sistema único que reúna todos os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes.

Com isso, a proposta de cobrança a ser apresentada neste trabalho não deve ser formulada sob a ótica restrita da bacia hidrográfica doadora, mas sim sob a ótica de toda a região onde se localizam os usuários de água cujos usos sejam mutuamente impactantes, o que inclui as bacias do Nordeste Setentrional.

Em segundo lugar, verifica-se que ainda não há mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas na bacia do rio São Francisco definidos. Até junho de 2008, houve apenas uma sinalização do comitê no sentido de estabelecer tal cobrança.

A inexistência destes mecanismos e valores se explica pela não implementação da cobrança para qualquer uso na bacia até o momento. Entretanto, as discussões em torno do assunto têm avançado e considera-se bem provável que a cobrança na bacia venha a ser iniciada em 2009.

Apesar de os mecanismos e valores de cobrança mencionados ainda não estarem estabelecidos, entende-se que sua definição será influenciada pelos arranjos institucionais existentes nas bacias do Nordeste Setentrional, bem como pelo perfil dos principais usuários pagadores.

Neste sentido, apresenta-se nos quadros 5.1 e 5.2 a base legal para as principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional, bem como os respectivos responsáveis e suas características.

Função	Base Legal	Validade
Efetuar a cobrança pelo uso das águas transpostas no rio São Francisco	Lei 9433, de 1997; Falta a deliberação do CBHSF e Resolução CNRH	Não implementada
Efetuar a cobrança pelo uso das águas de domínio estadual das Bacias do Nordeste Setentrional e, caso seja a entidade operadora estadual, o pagamento das tarifas do serviço de adução de água bruta do PISF e a cobrança das tarifas de adução de água bruta dos reservatórios estaduais	<b>CEARÁ</b> - Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992; Decreto nº 27.271, de 28 de novembro de 2003, alterado pelo Decreto nº 28.244, de 11 de maio de 2006. Não há distinção legal entre cobrança pelo uso da água e tarifas de adução de água bruta.	Iniciada em 1996 e sem validade
	<b>RIO GRANDE DO NORTE</b> - Lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996, cria o instrumento porém determina que ele deverá ser regulamentado, o que não ocorreu até junho de 2008.	Não implementada
	<b>PARAÍBA</b> - Lei 6.308, de 02 de julho de 1996, modificada pela Lei nº 8.446, de 28 de dezembro de 2007; Deliberação do Comitê do Rio Paraíba nº 1, de 26 de fevereiro de 2008. Falta a resolução do CERH e decreto do Governador. Há distinção legal entre cobrança pelo uso da água definida pelos comitês e a "cobrança pelo uso das águas originárias de bacias hidrográficas localizadas em outros Estados, transferidos através de obras implantadas pela União", que será estabelecida pela AESA e aplicada em manutenção e operação de infra-estrutura hídrica.	Em implementação
	<b>PERNAMBUCO</b> - Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, cria o instrumento porém determina que ele deverá ser regulamentado por lei específica, o que não ocorreu até junho de 2008.	Não implementada
Operar a Transposição e efetuar a cobrança da tarifa de adução de água bruta do PISF	Contrato de Concessão a ser celebrado entre o MI e a futura Entidade Operadora Federal e Resolução ANA nº 411, de 22 de setembro de 2005, que outorga ao MI as vazões a serem transpostas	Não implementada
Principal usuário de água	Outorgas diversas concedidas pelos órgãos gestores estaduais correspondentes	-

Quadro 5.1 – Base legal para as principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional

Função	Responsável	Setor	Figura Jurídica
Efetuar a cobrança pelo uso da água no rio São Francisco	ANA	Público	Autarquia sob Regime Especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que define no seu art. 4º, inciso IX, que a ANA é responsável por arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio d
Efetuar a cobrança pelo uso das águas de domínio estadual das Bacias do Nordeste Setentrional e, caso seja a entidade operadora estadual, o pagamento das tarifas do serviço de adução de água bruta do PISF e a cobrança das tarifas de adução de água bruta d	COGERH/CE	Público	A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos é uma Sociedade de Economia Mista vinculada à Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Criada pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993, que define no seu art. 16 que a cobrança pela utilização d
	IGARN/RN	Público	O Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte é uma Autarquia, com autonomia administrativa e financeira, com patrimônio próprio, vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Criada pela Lei nº 8.086, de 15
	AESA/PB	Público	A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba é uma Autarquia, com autonomia administrativa e financeira, vinculada à Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Criada pela Lei nº 7.779, de 07 de julho de 2005, que def
	SRH/PE (?)	Público	A Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco é um Órgão da Administração Direta do Poder Executivo do Estado. Criada pela Lei nº 13.205, de 19 de janeiro de 2007, e regulamentada pelo Decreto nº 30.329, de 30 de março de 2007. Tem competência
Operar a Transposição e efetuar a cobrança da tarifa de adução de água bruta do PISF	A definir	Público	Entidade da Administração Indireta do Governo Federal existente ou a ser criada, que será vinculada ao MI
Principal usuário de água	CAGECE/CE	Saneamento	A Companhia de Água e Esgoto do Ceará é uma sociedade de economia mista de capital aberto vinculada à Secretaria de Estado das Cidades. Criada pela Lei 9.499, de 20 de julho de 1971.
	CAERN/RN	Saneamento	A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte é uma sociedade de economia mista vinculada à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos. Criada pela Lei nº 3.742, de 26 de junho 1969, alterada pela Lei nº 4.747, de 06 de julho de 1978.
	CAGEPA/PB	Saneamento	A Companhia de Água e Esgotos da Paraíba é uma sociedade de economia mista de capital fechado vinculada à Secretaria de Infra-Estrutura do Estado. Criada pela Lei nº 3.459, de 31 de dezembro 1966, alterada pela Lei nº 3.702, de 11 de dezembro de 1972.
	COMPESA/PE	Saneamento	A Companhia Pernambucana de Saneamento é uma sociedade de economia mista de capital fechado vinculada à Secretaria de Estado de Recursos Hídricos. Criada pela Lei Estadual nº 6.307, de 29 de julho de 1971.

Quadro 5.2 – Responsáveis pelas principais funções relacionadas à transposição da bacia do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional

Da análise dos quadros apresentados verifica-se que a única lacuna legal existente para a implementação da cobrança pelas águas transpostas pelo PISF consiste na deliberação do CBHSF e posterior resolução do CNRH. Segundo a Lei 9.433, de 1997, a cobrança baseia-se nos usos outorgáveis. Como o direito de uso das águas captadas pelo PISF no rio São

Francisco já foi outorgado ao MI, entende-se que a cobrança poderá ser iniciada a partir da aprovação dos mecanismos e valores pelo CNRH. Como o titular da outorga é o MI, os boletos deverão ser encaminhados ao ministério. Quando a futura entidade operadora federal for criada e receber a delegação do MI para operar o PISF, a outorga poderá ser transferida à operadora que, conseqüentemente, ficará responsável pelo pagamento pelo uso da água.

Com relação à operacionalização da cobrança pelo uso das águas de domínio da União, também não há qualquer impedimento. A ANA possui competência legal para arrecadar os recursos da cobrança e já operacionaliza o instrumento desde março de 2003. Atualmente, a cobrança está implementada em duas bacias hidrográficas e a previsão de arrecadação para 2008 é de cerca de R\$ 27 milhões (ANA, 2008).

Para a implementação da cobrança nos rios de domínio Estadual no âmbito do PISF, as lacunas legais variam conforme o Estado. No Ceará, a cobrança já foi implementada, porém ela se confunde conceitualmente com uma tarifa pelo serviço de adução de água bruta. Na Paraíba, o instrumento está em processo de implementação na bacia do rio Paraíba, restando apenas a aprovação pelo Conselho Estadual e posterior decreto do Governador. No Rio Grande do Norte e Pernambuco, a legislação define que o instrumento deverá ainda ser regulamentado, o que não ocorreu até o junho de 2008. Todavia, em Pernambuco, uma minuta de projeto de lei regulamentando a cobrança está em discussão no âmbito do CERH.

Com relação à operacionalização da cobrança nos rios de domínio estadual na área de abrangência do PISF, os órgãos gestores de recursos hídricos do CE, RN e PB possuem competência legal para a operacionalização do instrumento. A COGERH, como dito, já inclusive efetua a cobrança desde 1996. Já no Estado de Pernambuco, a SRH não possui competência legal explícita para operacionalizar a cobrança<sup>14</sup>. Sabe-se que há um projeto de lei em discussão no Estado visando à criação de uma Agência Pernambucana de Águas que ficará responsável, entre outras coisas, pela operacionalização da cobrança. No entanto, até o final de junho de 2008, o referido projeto não havia ainda sido aprovado.

---

<sup>14</sup> A Lei de criação da SRH/PE (Lei 13.205, de 2007) define que a secretaria é responsável pela implementação dos instrumentos de gestão e o decreto que aprova o seu regulamento (Decreto 30.968, de 31/10/07) estabelece que a SRH deverá implantar a cobrança. Porém, não há menção explícita quanto à operacionalização da cobrança e arrecadação das suas receitas.

Com relação à operação das infra-estruturas hídricas complementares ao PISF nos Estados e conseqüentemente sobre cobrança das tarifas de adução de água bruta correspondentes, ainda não há definição dos responsáveis.

Porém, o termo de compromisso celebrado entre MI, MME, MMA, Casa Civil e os Governadores dos quatro Estados estabeleceu que os órgãos de gerenciamento de recursos hídricos existentes no Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba deverão ser estruturados, e um organismo similar deverá ser criado e estruturado em Pernambuco, conferindo-lhes preferencialmente a figura jurídica de sociedade de economia mista, visando ao desempenho das atividades de entidades operadoras estaduais.

A COGERH já se constitui numa sociedade de economia mista e já opera a infra-estrutura hídrica do Estado do Ceará. O IGARN e a AESA são atualmente autarquias e precisariam de adequações nas suas figuras jurídicas para assumirem a função de entidades operadoras estaduais. A SRH/PE é um órgão da administração direta do poder executivo do Estado de Pernambuco. Neste caso seria necessário criar uma nova entidade para desempenhar as funções de entidade operadora estadual. Como dito, está em discussão no Estado um projeto de lei para a criação da Agência Pernambucana de Águas, que terá figura jurídica de autarquia e poderá vir a ser a entidade operadora estadual de Pernambuco. Porém, para tanto, seria necessário alterar sua proposta de figura jurídica.

Finalmente, tendo em vista que o sucesso na implementação da cobrança depende da adesão dos usuários pagadores, buscou-se avaliar os principais usuários beneficiados pelas águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional.

Considerando que a outorga de direito de uso dos recursos utilizados nessa transposição estabeleceu em seu art. 1º, inciso III, que vazão firme disponível para bombeamento, nos dois eixos, a qualquer tempo, de 26,4 m<sup>3</sup>/s, correspondente à demanda projetada para o ano de 2025 para consumo humano e dessedentação animal na região, selecionou-se como principais usuários as companhias de saneamento dos quatro Estados beneficiados pelo PISF.

As quatro companhias foram criadas no período de 1966 a 1972 e se constituem em sociedades de economia mista. No RN a companhia está vinculada à respectiva secretaria

de recursos hídricos. Já no CE a CAGECE está vinculada à Secretaria das Cidades e na Paraíba, a CAGEPA está vinculada à Secretaria de Infra-estrutura. Portanto, verifica-se que no RN a companhia está vinculada à mesma Secretaria de Estado à qual está vinculado o órgão responsável pela futura cobrança pelo uso da água de domínio estadual, enquanto que no CE e na PB as entidades estão vinculadas a secretarias distintas. Já em Pernambuco, caso a futura Agência Pernambucana de Águas esteja vinculada à secretaria de recursos hídricos, ter-se-á uma situação semelhante ao RN, onde a companhia de saneamento está vinculada à mesma secretaria que o responsável pela cobrança.

Com relação à situação financeira das quatro companhias, verifica-se que CAGECE/CE, CAERN/RN e CAGEPA/PB apresentaram superávit no último ano e a COMPESA/PE apresentou superávit em 2005. A CAGECE/CE apresentou o maior lucro, tanto em valores absolutos como relativos, e a CAGEPA/PB obteve o menor lucro, considerando também tanto os valores absolutos como relativos, como pode ser observado na tabela 5.16.

Tabela 5.16 – Demonstrativo Financeiro das Cias. de Saneamento beneficiadas pelo PISF

Usuário	Receita Bruta de Serviços	Despesas Totais	Lucro Líquido	Lucro/Receita	Ano
CAGECE/CE	472.618.000	428.797.000	43.821.000	9,3%	2007
CAERN/RN	242.862.251	240.087.223	2.775.028	1,1%	2007
CAGEPA/PB	310.522.000	307.825.000	2.697.000	0,9%	2007
COMPESA/PE	488.867.340	475.302.026	13.565.314	2,8%	2005

Fonte: COMPESA: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)) e Demais: CVM - Comissão de Valores Mobiliários ([www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br))



## **6 PROPOSTA DE MECANISMOS E VALORES DE COBRANÇA**

Este capítulo traz a proposta de mecanismos e valores de cobrança desenvolvida neste trabalho e se divide em duas partes. Na primeira, descreve-se a proposta de mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio São Francisco e, na segunda, avalia-se estes mecanismos e valores segundo os pressupostos assumidos.

### **6.1 A Proposta**

A proposta de mecanismos e valores de cobrança será apresentada em dois itens. O primeiro corresponde a uma discussão da base conceitual que fundamenta a proposta e o segundo, à descrição dos mecanismos e valores.

#### **6.1.1 Base Conceitual**

Segundo a Lei das Águas, os usos sujeitos à outorga serão cobrados. Portanto, a base de cálculo para a cobrança é a vazão outorgada. Com isso, institui-se no Brasil uma abordagem que integra um instrumento econômico (cobrança) a um tradicional instrumento de comando-e-controle (outorga).

A outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício do direito de acesso à água.

Pela legislação vigente para os rios de domínio da União, existem dois tipos de outorga: a outorga preventiva e a outorga de direito de uso. A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos investidores, o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos. O prazo de validade máximo desta outorga está limitado a três anos.

A outorga de direito de uso, como o próprio nome já diz, confere ao detentor o direito de uso dos recursos hídricos. É interessante observar que a legislação estabelece para o detentor da outorga um prazo de dois anos para o início da implantação do empreendimento, e outro de seis anos para a conclusão desta implantação. Porém, não há

necessidade de uma autorização específica para iniciar a operação do empreendimento. Em outras palavras, quando o empreendedor recebe a outorga de direito de uso, ele já pode iniciar a utilização dos recursos hídricos.

Esta característica é interessante, pois representa uma diferenciação entre a outorga e o instrumento de comando-e-controle da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981), a licença ambiental.

Fazendo-se uma comparação entre os dois instrumentos verifica-se que enquanto existem apenas dois tipos de outorga, a licença ambiental divide-se em três tipos (Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997). O primeiro tipo de licença, a prévia, é concedida na fase preliminar de planejamento do empreendimento, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. Este tipo de licença pode ser considerado semelhante a uma outorga preventiva.

O segundo tipo de licença, a de instalação, autoriza o empreendedor a instalar o empreendimento de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.

Finalmente, o terceiro tipo de licença, a de operação, permite ao seu detentor iniciar a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Na outorga não existe uma diferenciação entre o direito de instalar o empreendimento e de iniciar a sua operação. Ambas as autorizações são concedidas quando da emissão da outorga de direito de uso.

No quadro 6.1 a seguir apresenta-se um desenho esquemático que busca representar os tipos de instrumentos que autorizam as fases de um empreendimento nas Políticas Nacionais de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente.

Instrumentos da PNRH	Outorga Preventiva	Outorga de Direito de Uso	
Instrumentos da PNMA	Licença Prévia	Licença de Instalação	Licença de Operação
Fases do Empreendimento	Planejamento	Implantação	Operação

Quadro 6.1 - Tipos de instrumentos para autorização das fases de um empreendimento nas Políticas Nacionais de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente

Portanto, levando em conta que a cobrança se baseia na outorga, verifica-se que não existe diferenciação, para fins de cobrança, entre o momento em que o usuário inicia a implantação do empreendimento e aquele em que inicia efetivamente sua operação.

Desta forma, no caso do PISF, entende-se que apesar das vazões outorgadas ao MI não estarem ainda sendo captadas no rio São Francisco, o usuário deverá pagar o correspondente valor de cobrança, tendo em vista que já dispõe de outorga de direito de uso. Entende-se também que a cobrança destas vazões poderá representar um incentivo para que o MI implante o PISF num prazo menor.

Por outro lado, considera-se que além do direito de uso, a outorga fornece também ao usuário uma garantia de disponibilidade das vazões outorgadas. Esta garantia se baseia no fato de que as vazões outorgadas a um determinado usuário ficam indisponibilizadas aos demais usuários da bacia.

Segundo Thomas (2002), o impacto que a outorga de uma quantidade de água a um determinado usuário pode causar aos demais usuários da bacia pode variar conforme o tipo de uso (captação, consumo ou lançamento), a localização do usuário na bacia e o uso global da água no momento da análise.

Portanto, o conceito de que a vazão outorgada a um determinado usuário fica indisponível aos demais usuários da bacia reforça o entendimento de que para fins de cobrança não existe diferenciação entre o momento em que o usuário inicia a implantação do empreendimento e aquele em que inicia efetivamente sua operação. Pois, a partir do momento em que as vazões são outorgadas, independentemente da sua utilização ou não, elas ficam indisponíveis aos demais usuários da bacia.

Porém, pode haver diferenciação entre as vazões efetivamente utilizadas e aquelas que estão reservadas sob a forma de outorga de direito de uso, que podem possuir um valor de cobrança menor.

Neste sentido, considera-se, inclusive, que as vazões outorgadas de forma preventiva também devem estar sujeitas à cobrança, na medida em que já se constituem em uma reserva de água para um determinado usuário.

No entanto, como esta reserva não confere ainda o direito de uso, entende-se que pode e deve haver diferenciação nos mecanismos e valores de cobrança entre as vazões reservadas de forma preventiva e aquelas constantes da outorga de direito de uso.

Finalmente, deve-se observar também que o nível de garantia de disponibilidade de vazões fornecida pela outorga pode variar. Isto ocorre porque a vazão se constitui numa variável aleatória e, portanto, as outorgas são concedidas com base em um determinado nível de incerteza. Quando menor a incerteza aceitável, ou seja, quanto maior a garantia desejada, menores serão as vazões disponíveis para outorga nos corpos hídricos.

Por exemplo, um dos parâmetros mais utilizados nas análises de outorga é a vazão  $Q_{95}$ , que corresponde a uma vazão com garantia de 95% do tempo. Em outras palavras, em 5% do tempo há possibilidade daquela vazão não estar disponível no corpo hídrico para ser utilizada pelo usuário outorgado.

Desta forma, entende-se que os mecanismos e valores de cobrança também devem ser diferenciados em função dos níveis de garantia associados às vazões outorgadas, objeto de cobrança.

Diante das considerações expostas, apresenta-se no item a seguir a proposta de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio São Francisco.

### **6.1.2 Mecanismos e Valores**

Os mecanismos de cobrança existentes possuem, em geral, a seguinte estrutura básica:

$$\text{Cobrança} = \text{Base de Cálculo} \times \text{Preço Unitário} \times [\text{Coeficientes}]$$

O valor da cobrança é o resultado da multiplicação da base de cálculo pelo preço unitário e pelos coeficientes. A base de cálculo é o componente dos mecanismos de cobrança que visa a quantificar o uso da água. O preço unitário é definido pelo comitê em função dos objetivos da cobrança, quais sejam: incentivar o uso racional e obter recursos financeiros para financiar as ações de recuperação das bacias.

A definição dos preços passa também por uma avaliação do impacto da cobrança sobre os usuários, que se constitui num fator limitante para o preço, pois os usuários buscam minimizá-lo. Finalmente, cabe mencionar a necessidade de existência de uma agência de bacia para a implementação da cobrança em rios de domínio da União, que pode se constituir noutra fator limitante, dependendo do potencial de arrecadação na bacia. Isto ocorre porque a legislação impõe que a agência deve possuir sustentabilidade financeira garantida pelos recursos da cobrança, porém somente podem ser destinados ao seu custeio, 7,5% do total arrecadado. Com isso, cria-se uma espécie de “arrecadação mínima” para se poder implementar a cobrança, que resultará em preços unitários mínimos.

Os coeficientes, finalmente, têm o objetivo de adaptar os mecanismos de cobrança a objetivos específicos definidos pelo Comitê.

A proposta apresentada neste trabalho seguirá a estrutura básica dos mecanismos existentes, considerando como base de cálculo a vazão outorgada ao MI para o PISF ( $Q_{\text{transpOUT}}$ ). Todavia, será considerada também na base de cálculo a vazão que vier a ser efetivamente utilizada pelo PISF, que será definida por meio da medição das vazões captadas ( $Q_{\text{transpMED}}$ ).

O preço unitário inicial proposto ( $PPU_{\text{transp}}$ ) será aquele definido para a transposição das Bacias PCJ para a Bacia do Alto Tietê, cuja cobrança foi implementada em 2006, conforme apresentado no capítulo 3, que é de R\$ 0,015 /m<sup>3</sup>.

Com relação ao terceiro componente dos mecanismos, propõe-se a adoção de um único coeficiente ( $K_{\text{OUT}}$ ), que visa diferenciar a cobrança em função do tipo de direito de acesso à água o usuário possui, bem como em função do nível de garantia de disponibilidade hídrica que aquela outorga fornece.

Nos itens a seguir serão apresentados os mecanismos de cobrança propostos, considerando os tipos de outorga (preventiva ou de direito de uso) e as diversas possibilidades de relação entre as vazões outorgadas e efetivamente utilizadas. Ao final apresenta-se um quadro resumo com os mecanismos e valores de cobrança.

### ***Outorga Preventiva***

Como dito, a outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga. Portanto, o usuário não pode ainda utilizar os recursos hídricos.

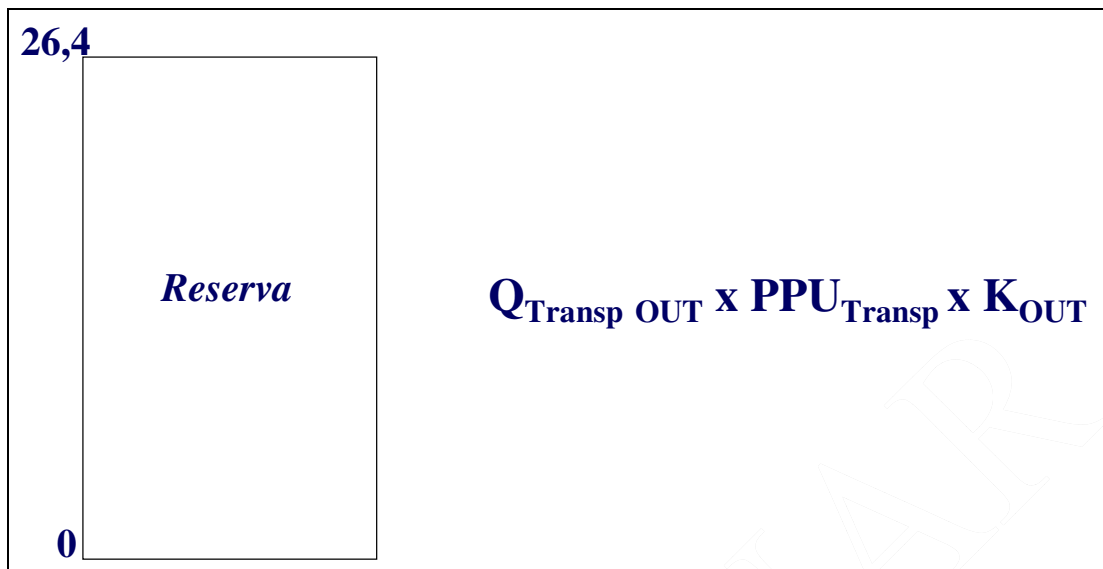
No entanto, como aquela vazão já está reservada para o usuário, ela fica indisponibilizada para os outros usuários da bacia. Portanto, apesar de não utilizar ainda efetivamente a água, o usuário que possui uma outorga preventiva já causa um impacto aos demais usuários da bacia.

Desta forma, entende-se que o usuário deva efetuar o pagamento por esta reserva de água. Caso aquela quantidade de água não estivesse reservada para este usuário, poderia ser usada por outro usuário, que estaria efetuando o pagamento. Deve-se lembrar que quando um usuário possui uma reserva de água, ele está restringindo a entrada de novos usuários na bacia, o que restringe o desenvolvimento econômico da região e também a capacidade de arrecadação do comitê para investimentos na recuperação dos rios.

Por outro lado, não há ainda utilização efetiva da água. Assim, caso necessário, ela pode vir a ser utilizada por outros usuários. Por exemplo, caso seja decretado racionamento na bacia, estas vazões podem ser temporariamente alocadas a outros usuários.

E um detalhe importante: mesmo que o usuário deseje, ele ainda não pode utilizar a água porque não possui direito de uso.

Diante do exposto, entende-se que valor a ser pago pelas vazões reservadas por meio da outorga preventiva deva ser menor que aquele pago pelas vazões efetivamente utilizadas. Essa diferenciação será internalizada nos mecanismos por meio do coeficiente  $K_{OUT}$ , conforme equação apresentada no quadro 6.2.



Quadro 6.2 – Mecanismos de Cobrança - Outorga Preventiva

O valor de cobrança neste caso corresponde à multiplicação do volume outorgado ( $Q_{\text{transpOUT}}$ ) pelo preço público unitário para a transposição ( $PPU_{\text{transp}}$ ) e pelo coeficiente de outorga ( $K_{\text{OUT}}$ ).

Como dito, o volume outorgado ao MI para o PISF, definido na resolução ANA nº 411, de 2005, é de 26,4 m<sup>3</sup>/s e o preço público unitário considerado neste trabalho será de R\$ 0,015/m<sup>3</sup>.

O valor do coeficiente de outorga considerado nesta proposta será de 0,20, que faz com que a vazão reservada tenha um preço cinco vezes menor que a vazão efetivamente utilizada. Esta proposta se baseia nos mecanismos de cobrança em vigor nas duas bacias que implementaram o instrumento.

### ***Outorga de Direito de Uso***

Com a emissão da outorga de direito de uso, o usuário já pode utilizar a água e a decisão de quando, quanto e como utilizar compete ao usuário, respeitadas as condições impostas no ato de outorga.

Porém, na maioria dos casos, os usuários não utilizam integralmente e continuamente a totalidade das vazões outorgadas. Isto ocorre porque, apesar da decisão ser do usuário, ela é influenciada por fatores alheios a ele, como incertezas no clima, no mercado de consumo e

no crescimento da população, que interferem nos usos dos setores agrícola, industrial e de saneamento, respectivamente. Outro caso em que o usuário não tem completo domínio sobre o seu uso é o setor elétrico. Como boa parte dos geradores de energia elétrica faz parte do Sistema Interligado Nacional, a quantidade de energia gerada por cada agente é definida por um Operador Nacional do Sistema e, conseqüentemente, o uso da água também será<sup>15</sup>.

Assim como no caso da outorga preventiva, a vazão outorgada fica indisponível para os outros usuários da bacia, independentemente do uso efetivo. Porém neste caso, o uso efetivo somente não será equivalente ao uso outorgado se o usuário não utilizar a água que lhe foi disponibilizada.

Desta forma, entende-se que o usuário deva efetuar o pagamento pela quantidade de água reservada e não utilizada e que o valor unitário deva ser maior que no caso da outorga preventiva, tendo em vista que a não utilização efetiva decorre de uma decisão do próprio usuário. Considera-se que este valor deva ser tanto maior quanto for o tamanho da reserva, visando a desestimular a criação de “reservas de água” na bacia.

Com base nestas considerações, apresentam-se as propostas de cobrança pelas águas transpostas para o usuário que possui outorga de direito de uso, considerando as possibilidades de relação entre o uso efetivo e o uso outorgado.

#### ***Outorga de Direito de Uso - Uso efetivo igual a uso outorgado***

Neste caso, o usuário utiliza integralmente a quantidade de água que lhe foi disponibilizada, não havendo, portanto, reserva. Assim, o valor de cobrança será o resultado da multiplicação da vazão efetivamente utilizada pelo preço público unitário, conforme apresentado no quadro 6.3, que considera a vazão outorgada ao PISF, com 100% de garantia.

---

<sup>15</sup> Um caso interessante é a Usina Termoelétrica Carioba, nas Bacias PCJ. Devido ao seu alto custo, ela não é despachada pelo ONS há mais de três anos. No entanto, possui uma outorga de direito de uso, tendo em vista que no momento em que for solicitada deverá entrar em operação e necessitará captar água para resfriamento do seu sistema. Para tanto, a vazão a ser captada deve estar reservada ao usuário.



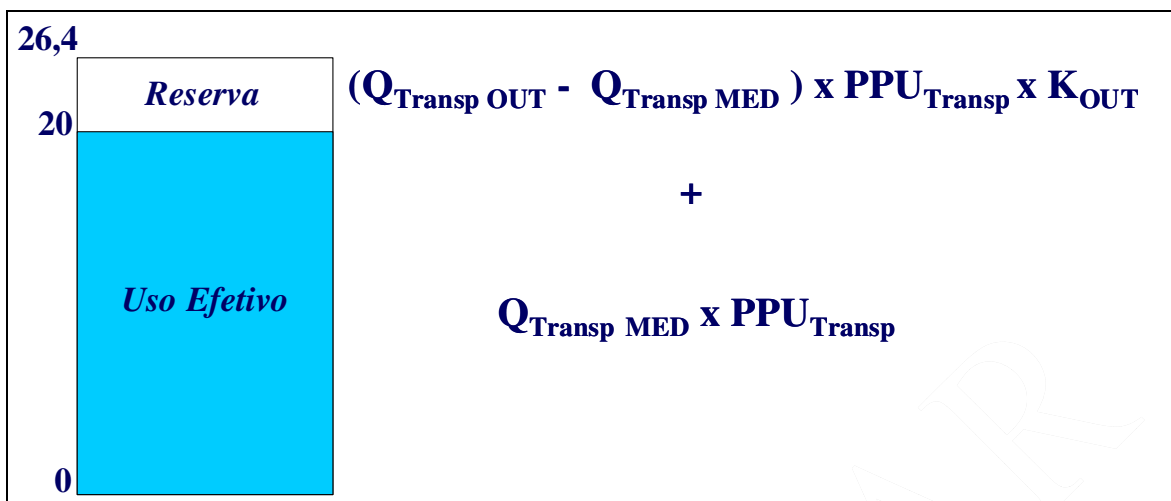


Quadro 6.3 – Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo igual a uso outorgado

#### ***Outorga de Direito de Uso - Uso efetivo menor ao uso outorgado***

Já neste caso, o usuário não utiliza integralmente a quantidade de água que lhe foi disponibilizada, havendo, portanto, uma reserva. O valor de cobrança será composto de duas parcelas. A primeira referente ao uso efetivo que consiste no resultado da multiplicação da vazão efetivamente utilizada pelo preço público unitário. A segunda parcela, correspondente à cobrança pela “reserva hídrica”, resulta da multiplicação da vazão reservada pelo preço público unitário e pelo coeficiente de outorga. A vazão reservada corresponde à subtração entre a vazão outorgada e a vazão efetivamente medida.

No quadro 6.4, apresenta-se o mecanismo de cobrança considerando uma vazão efetivamente utilizada de 20 m<sup>3</sup>/s, que equivale a cerca de 75% do uso outorgado.



Quadro 6.4 – Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo menor que uso outorgado

O valor do coeficiente de outorga neste caso será equivalente ao caso da outorga preventiva, ou seja, 0,2.

#### ***Outorga de Direito de Uso - Uso efetivo menor que 70% do uso outorgado***

Neste outro caso, o usuário também não utiliza integralmente a quantidade de água que lhe foi disponibilizada. Porém, diferentemente do caso anterior, a reserva hídrica é superior a 30% da vazão outorgada.

Entende-se que seja aceitável que o usuário disponha de uma reserva hídrica para comportar eventuais incertezas na sua previsão de demanda. Esta espécie de “folga” pode ser vista também como uma garantia de disponibilidade de água para atender a uma variação não prevista de demanda, tendo em vista os fatores alheios à vontade do usuário mencionados anteriormente.

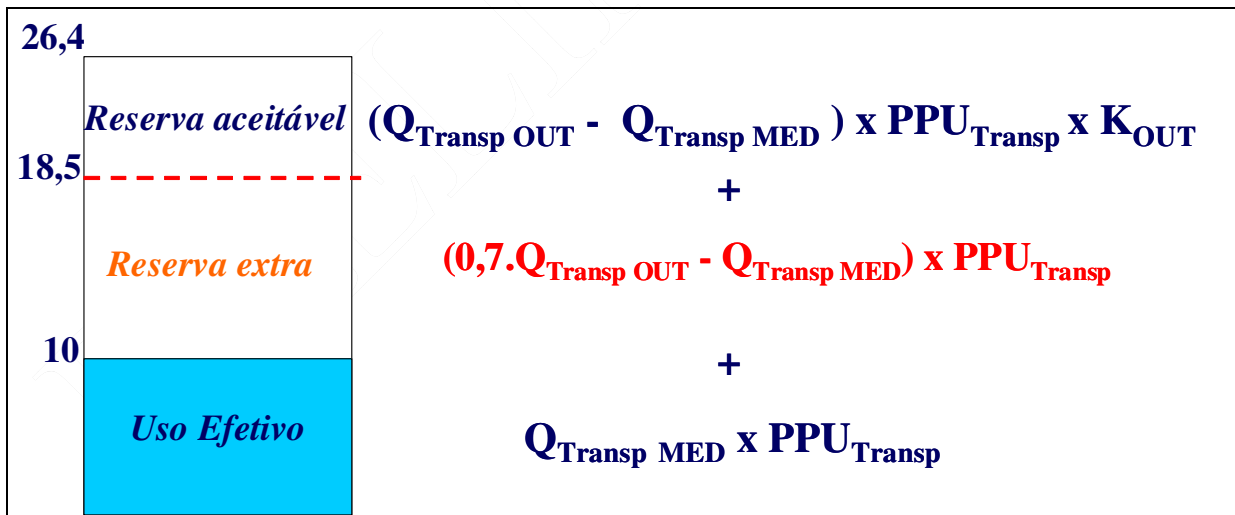
No entanto, deve haver um limite para a reserva hídrica “aceitável”, que seja proporcional ao nível de incerteza na previsão de demanda dos usuários. Não se deseja que o usuário reserve quantidades de água numa bacia e não as utilize. Como dito, quando um usuário possui uma reserva de água, ele está restringindo a entrada de novos usuários na bacia, o que restringe o desenvolvimento econômico da região e também a capacidade de arrecadação do comitê para investimentos na recuperação dos rios.

Considera-se nesta proposta que uma reserva hídrica aceitável corresponde a 30% da vazão outorgada, que equivale a um uso efetivo correspondente a 70% do uso outorgado.

Visando a desestimular a criação de reservas de água “extras”, ou seja, acima do limite aceitável, propõe-se a adoção de um tratamento diferenciado para os usuários cujo uso efetivo seja inferior a 70% do uso outorgado.

Esta diferenciação consiste na cobrança dos volumes reservados e não utilizados abaixo do limite de 70% como se fossem efetivamente utilizados. Com isso, quanto maior for a reserva, maior será o valor total pago pelo usuário, criando-se um desestímulo à criação de reservas de água “extras” pelos usuários.

Desta forma, o valor de cobrança será composto de três parcelas. A primeira referente ao uso efetivo que consiste no resultado da multiplicação da vazão efetivamente utilizada pelo preço público unitário. A segunda parcela, correspondente à cobrança pela reserva hídrica “aceitável”, resultante da multiplicação da vazão reservada pelo preço público unitário e pelo coeficiente de outorga. E a terceira, equivalente à multiplicação da vazão reservada “extra” pelo preço público unitário. A vazão reservada “extra” corresponde à subtração da vazão equivalente a 70% da outorga pela vazão efetivamente utilizada, conforme apresentado no quadro 6.5.



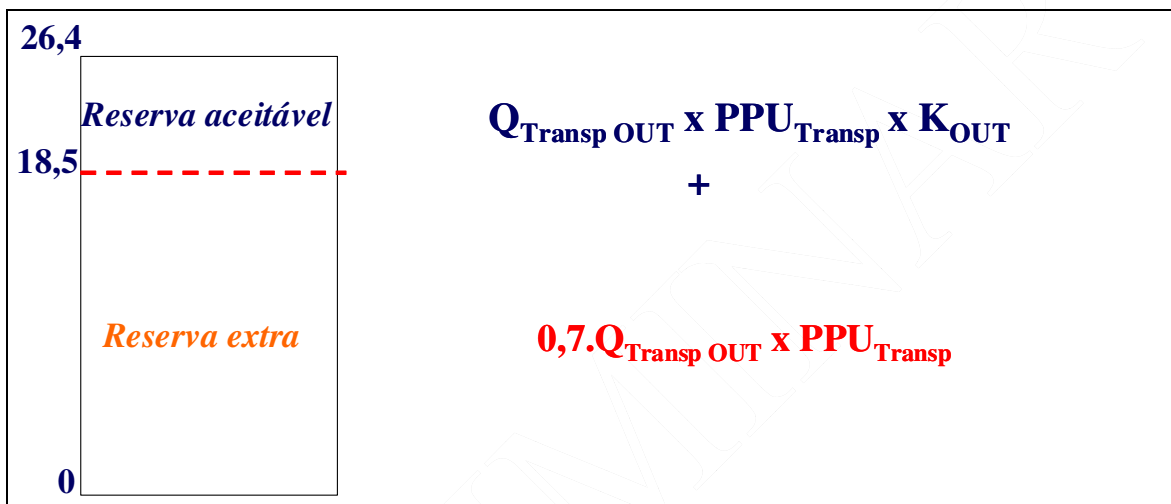
Quadro 6.5 – Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo menor que 70% do uso outorgado

O valor do coeficiente de outorga neste caso será equivalente ao caso anterior, ou seja, 0,2.

### ***Outorga de Direito de Uso - Uso efetivo igual a zero***

Este caso é semelhante ao caso anterior, porém o usuário não utiliza qualquer parte da vazão que lhe foi disponibilizada. Ou seja, o uso efetivo é igual a zero.

O mecanismo proposto é idêntico ao caso anterior, mas como a vazão efetivamente utilizada é zero, a equação fica reduzida às parcelas correspondentes à reserva aceitável e à reserva extra, conforme apresentado na figura 6.6.



Quadro 6.6 – Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo igual a zero

Este caso pode ocorrer ao período em que o usuário já obteve a outorga de direito de uso, porém ainda não iniciou o uso efetivamente, pois o seu empreendimento ainda está em implantação. Fazendo uma analogia com a Política Nacional de Meio Ambiente, este usuário teria uma licença de instalação, mas ainda não teria a licença de operação.

Porém, como demonstrado, na Política Nacional de Recursos Hídricos não há diferenciação entre a implantação e operação do empreendimento. A partir da emissão da outorga, as vazões ficam indisponibilizadas ao usuário e, portanto, devem ser objeto de cobrança. Como a decisão de utilizar a água depende do usuário – cabe a ele a implantação do empreendimento – se justifica a cobrança diferenciada pela reserva extra.

O valor do coeficiente de outorga neste caso será equivalente ao caso anterior, ou seja, 0,2.

### ***Outorga de Direito de Uso - Uso efetivo maior que uso outorgado***

Este caso é semelhante àquele em que o usuário utiliza integralmente a quantidade de água que lhe foi disponibilizada, não havendo, portanto, reserva. Porém, nesta situação, o usuário utiliza efetivamente uma vazão maior do que a vazão outorgada a qualquer tempo.

A princípio, o usuário que utiliza uma vazão maior de que aquela que lhe foi outorgada comete uma infração. Porém, no caso do PISF, a vazão outorgada varia conforme a garantia associada.

Como dito, a vazão de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  está disponível para o MI durante 100% do tempo, ou seja, possui uma garantia associada de 100%. No entanto, dependendo das condições de armazenamento do reservatório de Sobradinho, a vazão utilizada poderá aumentar até o limite máximo instantâneo de  $127 \text{ m}^3/\text{s}$ . Porém, como as condições de armazenamento de Sobradinho dependem da vazão afluyente, uma variável aleatória, o nível de garantia associado às vazões disponíveis para captação pelo PISF acima de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  irá diminuir na medida em que a vazão disponível para captação aumentar.

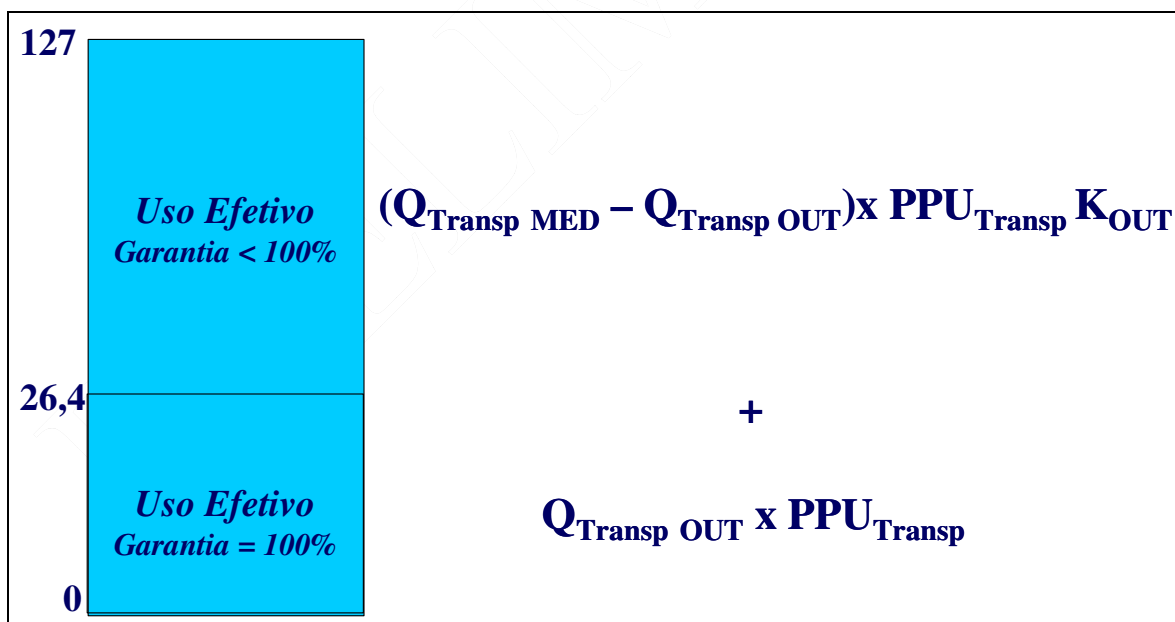
Diante disto, considera-se que o preço unitário das vazões utilizadas acima da vazão outorgada com 100% de garantia ( $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) deva diminuir conforme a diminuição da correspondente garantia.

Propõe-se que a diferenciação do preço seja internalizada nos mecanismos por meio do coeficiente de outorga ( $K_{\text{OUT}}$ ), que irá variar conforme o nível de garantia associado às vazões utilizadas, conforme apresentado na tabela 6.1. No apêndice A encontra-se um detalhamento do cálculo dos valores de  $K_{\text{OUT}}$  apresentados nesta tabela.

Tabela 6.1 – Valores de K<sub>OUT</sub> em função da vazão efetivamente utilizada

Q <sub>transp MED</sub>		K <sub>out</sub>
> 107	≤ 114,3	0,44
> 97	≤ 107	0,47
> 87	≤ 97	0,47
> 77	≤ 87	0,48
> 67	≤ 77	0,48
> 57	≤ 67	0,49
> 47	≤ 57	0,49
> 37	≤ 47	0,50
> 26,4	≤ 37	0,51

O valor de cobrança será então composto de duas parcelas. A primeira referente ao uso efetivo até a vazão outorgada com 100% de garantia, que consiste no resultado da multiplicação da vazão outorgada pelo preço público unitário. A segunda parcela, correspondente à cobrança pelo uso efetivo com garantia menor que 100%, resulta da multiplicação da vazão efetivamente utilizada além da vazão outorgada com 100% de garantia pelo preço público unitário e pelo coeficiente de outorga, conforme apresentado no quadro 6.7.



Quadro 6.7 – Mecanismos de Cobrança - Outorga de direito de uso – Uso efetivo maior que uso outorgado

### Quadros Resumo

Neste item apresenta-se um resumo dos mecanismos e valores de cobrança propostos, considerando todos os casos relacionados.

## MECANISMOS DE COBRANÇA

### Outorga Preventiva

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = Q_{\text{transp OUT}} \times \text{PPU}_{\text{transp}} \times K_{\text{OUT}}$$

### Outorga de Direito de Uso - Uso Efetivo < Uso Outorgado

Se Uso Efetivo < 70% do Uso Outorgado:

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = [Q_{\text{transp MED}} + (Q_{\text{transp OUT}} - Q_{\text{transp MED}}) \times K_{\text{OUT}} + \\ (0,7 \cdot Q_{\text{transp OUT}} - Q_{\text{transp MED}})] \times \text{PPU}_{\text{transp}}$$

Se Uso Efetivo  $\geq$  70% do Uso Outorgado:

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = [Q_{\text{transp MED}} + (Q_{\text{transp OUT}} - Q_{\text{transp MED}}) \times K_{\text{OUT}}] \times \text{PPU}_{\text{transp}}$$

### Outorga de Direito de Uso - Uso Efetivo = Uso Outorgado

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = Q_{\text{transp MED}} \times \text{PPU}_{\text{transp}}$$

### Outorga de Direito de Uso - Uso Efetivo > Uso Outorgado

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = [Q_{\text{transp OUT}} + (Q_{\text{transp MED}} - Q_{\text{transp OUT}}) \times K_{\text{OUT}}] \times \text{PPU}_{\text{transp}}$$

Onde:

$\text{Valor}_{\text{transp}}$ =	Cobrança anual pela transposição de água;
$Q_{\text{transp OUT}}$ =	Volume anual de água captado, em m <sup>3</sup> , em corpos d'água de domínio da União na bacia hidrográfica do rio São Francisco, para transposição para outras bacias, segundo valores da outorga;
$Q_{\text{transp MED}}$ =	Volume anual de água captado, em m <sup>3</sup> , em corpos d'água de domínio da União na bacia hidrográfica do rio São Francisco, para transposição para outras bacias, segundo dados de medição;
$\text{PPU}_{\text{transp}}$ =	Preço Público Unitário para a transposição de bacia;
$K_{\text{OUT}}$ =	Coefficiente multiplicador que diferencia a cobrança em função do tipo de outorga e garantia associada a ela;

Quadro 6.8 – Quadro Resumo – Mecanismos de Cobrança

## VALORES E COEFICIENTES DE COBRANÇA

### Valores

Preço	Unidade	Valor
PPU <sub>transp</sub>	R\$/m <sup>3</sup>	0,015

### Coefficientes

Q <sub>transp</sub> MED		K <sub>out</sub>
> 107	≤ 114,3	0,44
> 97	≤ 107	0,47
> 87	≤ 97	0,47
> 77	≤ 87	0,48
> 67	≤ 77	0,48
> 57	≤ 67	0,49
> 47	≤ 57	0,49
> 37	≤ 47	0,50
> 26,4	≤ 37	0,51
> 0	≤ 26,4	0,2

Quadro 6.9 – Quadro Resumo – Valores e Coeficientes de Cobrança

### *Valores de Cobrança*

Na tabela 6.2 apresenta-se os valores de cobrança em função dos tipos de outorga e da relação entre as vazões efetivamente utilizadas e vazões outorgadas, considerando todos os casos descritos. A variação destes valores em função das vazões efetivamente utilizadas é mostrada no gráfico 6.1.



Tabela 6.2 – Valores de Cobrança

Tipo de Outorga	Relação Uso Efetivo x Uso Outorgado	$Q_{\text{transp OUT}}$ m <sup>3</sup> /s	$Q_{\text{transp MED}}$ m <sup>3</sup> /s	PPU R\$/m <sup>3</sup>	$K_{\text{OUT}}$ -	Valor de Cobrança R\$/ano
Outorga Preventiva		26,4	0	0,015	0,2	<b>2.497.651</b>
Outorga de Direito de Uso	Uso Efetivo < 70% Uso Outorgado	26,4	0	0,015	0,2	<b>11.239.430</b>
		26,4	5	0,015	0,2	<b>10.766.390</b>
		26,4	10	0,015	0,2	<b>10.293.350</b>
		26,4	15	0,015	0,2	<b>9.820.310</b>
	Uso Efetivo ≥ 70% Uso Outorgado e < Uso Outorgado	26,4	18,5	0,015	0,2	<b>9.491.075</b>
		26,4	20,0	0,015	0,2	<b>10.066.291</b>
		26,4	25,0	0,015	0,2	<b>11.958.451</b>
	Uso Efetivo = Uso Outorgado	26,4	26,4	0,015	0,2	<b>12.488.256</b>
	Uso Efetivo > Uso Outorgado	26,4	37	0,015	0,51	<b>15.045.510</b>
		26,4	47	0,015	0,50	<b>17.360.568</b>
		26,4	57	0,015	0,49	<b>19.581.018</b>
		26,4	67	0,015	0,49	<b>21.898.914</b>
		26,4	77	0,015	0,48	<b>23.977.452</b>
		26,4	87	0,015	0,48	<b>26.248.044</b>
		26,4	97	0,015	0,47	<b>28.184.669</b>
26,4		107	0,015	0,47	<b>30.407.957</b>	
26,4	114,3	0,015	0,44	<b>30.783.551</b>		

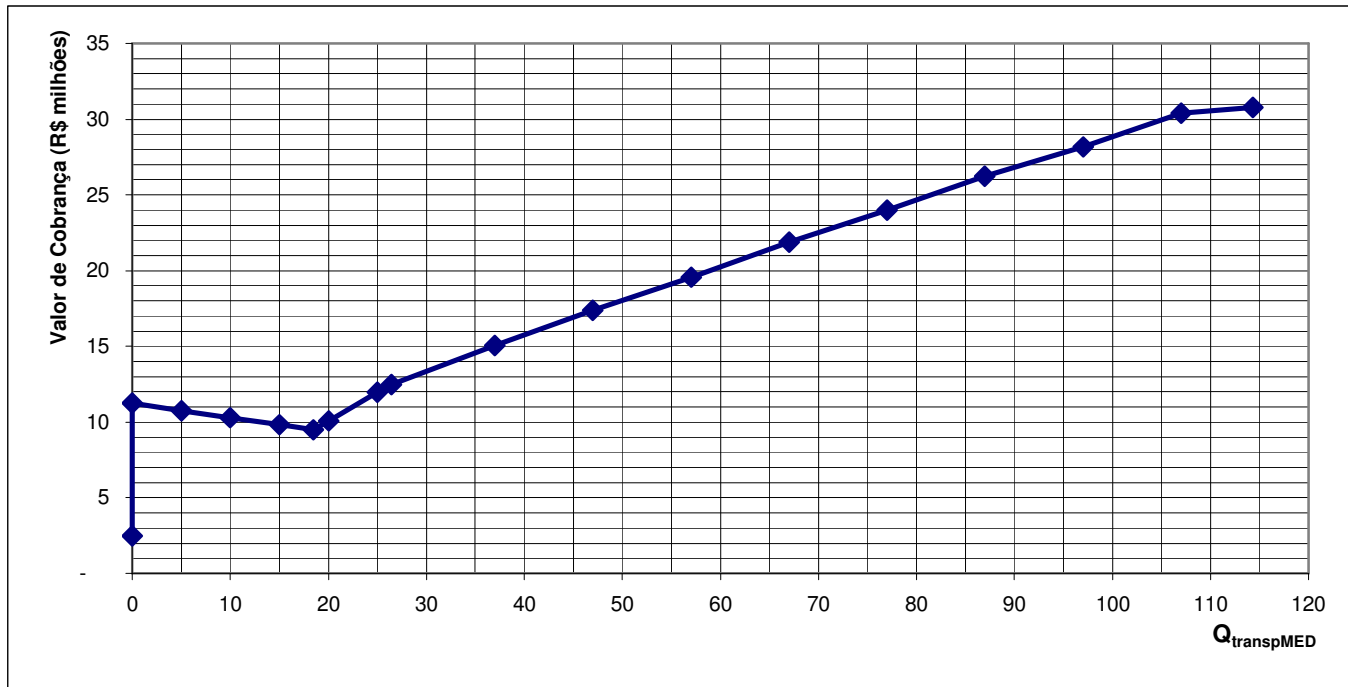


Gráfico 6.1 - Variação dos valores de cobrança em função das vazões efetivamente utilizadas

## 6.2 Avaliação da proposta com base nos pressupostos assumidos

A avaliação da proposta de mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio São Francisco será feita com base nos três pressupostos assumidos ao longo deste trabalho. A seguir apresenta-se a análise considerando cada um deles.

### *Unidade Territorial de Análise*

Na análise crítica do problema central da tese verificou-se que a implementação dos instrumentos da PNRH em bacias hidrográficas interligadas por meio de transposições não deve ser analisada sob a ótica restrita desta bacia hidrográfica, mas sim sob a ótica de toda a região onde se localizam os usuários de água cujos usos sejam mutuamente impactantes.

Neste sentido, na implementação da cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio São Francisco, deve-se avaliar os mecanismos e valores propostos sob a ótica tanto da bacia do rio São Francisco como das bacias do Nordeste Setentrional.

Com relação à bacia do rio São Francisco, espera-se que os mecanismos e valores propostos sejam compatíveis com aqueles que se aplicam aos demais usuários da bacia, de modo a não se criar assimetrias na implementação da cobrança entre os usuários da bacia, especialmente aqueles que também transpõem águas da bacia rio São Francisco para outras bacias.

Como o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF ainda não estabeleceu os seus mecanismos e valores de cobrança, não é possível ainda realizar esta análise. Todavia, sugere-se que o comitê estabeleça os mesmos mecanismos e valores de cobrança para todas as transposições que ocorrerem na bacia do rio São Francisco.

Com relação às bacias do nordeste setentrional, tem-se a mesma expectativa. Porém, dos quatro estados abrangidos pelo PISF, três ainda não implementaram a cobrança. No Ceará, único estado que implementou o instrumento, a cobrança se confunde conceitualmente com uma tarifa pelo serviço de adução de água bruta.

Desta forma, não é possível ainda avaliar se a proposta apresentada neste trabalho é compatível com a implementação da cobrança nas bacias receptoras das águas da transposição. Entretanto, sugere-se também que os comitês de rios estaduais levem em conta os mecanismos e valores de cobrança a serem definidos para a transposição quando da discussão da implementação da cobrança nas bacias de rios estaduais que receberão as suas águas.

Além disso, se faz necessária a avaliação do impacto da cobrança pelo uso das águas transpostas do rio São Francisco sobre os usuários pagadores, que estão localizados nas bacias do Nordeste Setentrional. Esta avaliação será apresentada no item “Capacidade de Pagamento dos Usuários”

### ***Aspectos institucionais***

O segundo pressuposto identificado na análise crítica do problema central da tese estabelece que a avaliação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas que sejam interligadas a outras bacias por meio de transposições deve abranger não apenas aspectos hidrológico-hidráulicos, mas também aspectos relativos ao arranjo institucional existente na região e ao perfil dos principais usuários pagadores.

Avaliando-se a proposta de cobrança apresentada neste trabalho com base neste pressuposto, conclui-se que não há impedimento institucional para a sua implementação neste momento.

Caso o comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco decida aprovar os mecanismos e valores propostos e o CNRH venha a ratificar esta decisão, a ANA irá operacionalizar a cobrança.

Como a transposição ainda não entrou em operação, não haverá repasse para os usuários de água do nordeste setentrional. Portanto, não há necessidade neste momento de se definir uma repartição entre águas locais e águas provenientes da transposição nos rios que receberão águas do PISF, bem como de se compatibilizar as cobranças destas águas com a cobrança das tarifas de adução de água bruta. Os valores cobrados deverão ser pagos pelo titular da outorga relativa ao PISF - o Ministério da Integração Nacional.

No período de implementação do PISF, espera-se que as lacunas legais para implementação da cobrança pelo uso da água no Rio Grande do Norte e Pernambuco sejam resolvidas, de modo a que o instrumento possa estar implementado nos quatro Estados beneficiados pelo projeto.

Além disso, também se imagina que neste período os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos se qualifiquem para exercer as funções de entidades operadoras estaduais do PISF. Registra-se que estas metas estão pactuadas no termo de compromisso assinado pelos quatro Estados beneficiados pelo PISF.

Desta forma, a definição de um arranjo adequado para a repartição da cobrança pelo uso da água nos rios de domínio estadual do nordeste setentrional entre vazões locais e provenientes da transposição, bem como a sua compatibilização com a cobrança das tarifas de adução de água bruta das entidades operadoras federal e estaduais somente poderá ser feita quando da solução das pendências legais e institucionais dos Estados relacionadas.

Todavia, tendo como base o arranjo institucional existente no momento e as discussões em desenvolvimento, sugere-se que no futuro:

- A cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional seja paga pela Entidade Operadora Federal;
- A Entidade Operadora Federal incorpore a cobrança pelo uso da água à cobrança da tarifa de adução de água bruta que será cobrada das Entidades Operadoras Estaduais e outros beneficiários do PISF, de forma discriminada na conta;
- As Entidades Operadoras Estaduais incorporem os valores pagos à Entidade Operadora Federal à sua tarifa de adução de água bruta, que será cobrada das Companhias Estaduais de Saneamento e outros usuários beneficiários da sua infraestrutura hídrica;
- As Companhias Estaduais de Saneamento incorporem a tarifa de adução de água bruta das Entidades Operadoras Estaduais à sua tarifa da prestação do serviço de adução de água tratada, a ser cobrada de todos consumidores finais do Estado;
- Sejam avaliadas alternativas para reduzir a tarifa do serviço de adução de água bruta no PISF como a concessão a um operador privado por meio de uma parceria público privada e que a Entidade Operadora Federal possa eventualmente assumir também operação estadual nos estados que não possuem operador próprio;
- A cobrança pelo uso da água nos rios de domínio estadual nos estados beneficiados pelo PISF seja operacionalizada pelas Entidades Operadoras Estaduais, sendo cobrada adicionalmente à tarifa de adução de água bruta, e seja aplicada nas ações definidas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional nos seus respectivos planos de recursos hídricos.

Finalmente, tendo em vista que o sucesso na implementação da cobrança depende da adesão dos usuários pagadores, buscou-se avaliar a capacidade de pagamento dos principais usuários beneficiados pelas águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional, como será demonstrado no próximo item.

### ***Capacidade de pagamento dos usuários***

A avaliação da capacidade de pagamento dos usuários será realizada em duas etapas. A primeira corresponde ao momento atual, em que o PISF ainda não entrou em operação, e o único usuário pagador será o Ministério da Integração Nacional. A segunda etapa ocorrerá no futuro, quando as águas começarão a ser transpostas para o Nordeste Setentrional, e o principal pagador será a Entidade Operadora Federal. Nesta segunda etapa, sugere-se que a cobrança seja repassada às Entidades Operadoras Estaduais e posteriormente às Companhias Estaduais de Saneamento. Portanto, na avaliação da capacidade de pagamento serão consideradas as companhias estaduais de saneamento dos estados beneficiados pelo PISF: COMPESA/PE, CAGEPA/PB, CAERN/RN e CAGECE/CE.

#### **Etapa 1 - Ministério da Integração Nacional**

O valor de cobrança do PISF na Etapa 1 corresponde à situação em que o usuário já possui a outorga de direito de uso porém a vazão utilizada é menor que a outorgada e igual a zero. Neste caso, o valor anual de cobrança é de **R\$ 11.239.430**, conforme apresentado na tabela 6.2.

A avaliação da capacidade de pagamento do Ministério da Integração Nacional será baseada na comparação entre o valor anual de cobrança e o valor da dotação orçamentária autorizada ao ministério para o ano de 2008. Será feita também uma comparação com a dotação orçamentária autorizada ao ministério para as ações do programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental que se localizam na bacia hidrográfica do rio São Francisco. Na tabela 6.3 são apresentadas as comparações mencionadas.

Tabela 6.3 – Impacto da cobrança sobre o MI

		R\$/ano	%
Valor de Cobrança		11.239.430	100,00%
Dotação Orçamentária do MI Autorizada em 2008	Total <sup>1</sup>	12.278.609.215	0,09%
	Programa Revitalização de Bacias Hidrográficas <sup>2</sup> (cod. 1305)	407.734.834	2,76%

Fonte: SIAFI - Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal

1 - Considerando a administração direta do ministério e as entidades vinculadas

2 - Considerando as ações do Programa localizadas na Bacia do rio São Francisco (10RM, 10RN, 10RP, 10ZW, 116F, 4538, 8845)

Verifica-se que o impacto sobre o orçamento total do ministério em 2008 é da ordem de 0,1%, valor inferior ao impacto da cobrança sobre os usuários de saneamento e irrigação que já vêm efetuando o pagamento pelo uso da água em outras bacias. Portanto, considera-se que o valor de cobrança é compatível com a capacidade de pagamento do usuário.

Quando se compara o valor da cobrança com o orçamento do ministério para ações de revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco, objetivo semelhante ao da cobrança pelo uso da água, percebe-se que o valor a ser pago representa um percentual de apenas 3% sobre o montante de recursos a serem aplicados na bacia em 2008.

## **Etapa 2 - Companhias Estaduais de Saneamento**

O valor de cobrança do PISF na etapa 2 considerado corresponde ao caso em que a vazão efetivamente utilizada é igual à vazão outorgada com garantia de 100%. Se o usuário tiver capacidade de pagamento deste valor, também terá para os outros casos. O valor anual de cobrança do PISF nesta hipótese será de **R\$ 12.488.256**, conforme apresentado na tabela 6.2.

A avaliação da capacidade de pagamento das companhias estaduais de saneamento baseou-se na Nota Técnica ANA nº 018/2008/SAG, de 04 de abril de 2008, que analisou o impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio São Francisco sobre os usuários do PISF (CARVALHO, G.B.B., 2008).

Na simulação do impacto da cobrança sobre as Companhias Estaduais de Saneamento adotaram-se as seguintes premissas:

- Simulação dos impactos sobre as tarifas médias de água e esgoto praticadas pelas companhias;
- Simulação dos impactos sobre as despesas totais com serviços das companhias estaduais de saneamento.
- Simulação dos impactos considerando: (i) a cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF e (ii) a cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF somada à tarifa a ser cobrada pela Entidade Operadora Federal para o serviço de adução de água bruta.

Para efeito de apresentação dos cálculos dos diferentes tipos de impactos as companhias, foi considerada a seguinte notação:

- A = Cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF
- B = Cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF + Tarifa pelo serviço de adução de água bruta.

Para o cálculo dos impactos sobre as tarifas médias praticadas pelas companhias estaduais de saneamento, foram utilizadas as seguintes equações:

$$\text{Impacto 1} = \frac{A \text{ (R\$/m}^3\text{)}}{\text{Tarifas Médias de água e esgoto (R\$/m}^3\text{)}}$$

$$\text{Impacto 2} = \frac{B \text{ (R\$/m}^3\text{)}}{\text{Tarifas Médias de água e esgoto (R\$/m}^3\text{)}}$$

$$\text{Impacto 3} = A \text{ (R\$/ economia)}$$

$$\text{Impacto 4} = B \text{ (R\$/ economia)}^{16}$$

Para o cálculo dos impactos sobre as despesas totais com serviços das companhias, foram utilizadas as seguintes equações:

$$\text{Impacto 5} = \frac{A \text{ (R\$/m}^3\text{)}}{\text{Despesas Totais com Serviços (R\$/m}^3\text{)}}$$

---

<sup>16</sup> Os impactos 3 e 4 apresentam uma estimativa do crescimento médio nas contas mensais de água e esgoto por domicílio devido à implementação da cobrança dos valores A e B.



$$\text{Impacto 6} = \frac{B \text{ (R\$/m}^3\text{)}}{\text{Despesas Totais com Serviços (R\$/m}^3\text{)}}$$

As tarifas médias de água e esgoto praticadas pelas companhias estaduais foram obtidas da versão de 2006 do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Segundo o diagnóstico, as tarifas foram calculadas mediante a seguinte equação:

$$\text{Tarifa Média Água (R\$/m}^3\text{)} = \frac{\text{Receita Operacional Direta Água}}{\text{Volume de Água Faturado} - \text{Volumes de Água Exportados}}$$

$$\text{Tarifa Média Esgoto (R\$/m}^3\text{)} = \frac{\text{Receita Operacional Direta Esgoto}}{\text{Volume de Esgoto Faturado}}$$

A avaliação buscou uma diferenciação entre os impactos que ocorrerão sobre a parcela da população atendida simultaneamente por serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto e os impactos que ocorrerão sobre a população atendida apenas por abastecimento de água. Para tanto, foram calculados os impactos sobre a somatória de ambas as tarifas, bem como foram calculados os impactos apenas sobre a tarifa média de água.

As tarifas pelo serviço de adução de água bruta são aquelas apresentadas pelo MI quando da solicitação da outorga de direito de uso de recursos hídricos para o PISF e encontram-se descritas no item correspondente deste trabalho.

Na tabela 6.4 são apresentados os valores de cobrança e valores de tarifas em R\$/m<sup>3</sup> conforme exposto.

Tabela 6.4 – Valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF e das tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre os usuários de saneamento considerados

Estados	A (R\$/m <sup>3</sup> )	Valores de tarifa pela adução de água bruta (R\$/m <sup>3</sup> )		B (R\$/m <sup>3</sup> ) = A + tarifas de adução de água bruta		
		2010	2025	2010	2025	
Eixo Norte	CE	0,015	0,096	0,146	0,111	0,161
	PB		0,096	0,138	0,111	0,153
	PE		0,080	0,204	0,095	0,219
	RN		0,093	0,158	0,108	0,173
Eixo Leste	PB		0,147	0,207	0,162	0,222
	PE		0,141	0,258	0,156	0,273

Nas tabelas 6.5 e 6.6 são apresentados os resultados dos impactos 1 e 2 sobre os usuários considerados, calculados com base nas premissas e valores mencionados.

Tabela 6.5 – Impacto 1 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF sobre as tarifas das cias. de saneamento)

Estados		Tarifas médias água (R\$/m³)	Tarifas médias esgoto (R\$/m³)	Tarifas totais <sup>17</sup> (R\$/m³)	Impacto 1 sobre as tarifas médias água	Impacto 1 sobre as tarifas totais
Eixo Norte	CE	1,34	1,44	2,78	1,1%	0,5%
	PB	1,80	1,61	3,41	0,8%	0,4%
	PE	1,84	1,73	3,57	0,8%	0,4%
	RN	1,42	1,00	2,42	1,1%	0,6%
Eixo Leste	PB	1,80	1,61	3,41	0,8%	0,4%
	PE	1,84	1,73	3,57	0,8%	0,4%

Tabela 6.6 – Impacto 2 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF somada às tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre as tarifas das cias. de saneamento)

Estados		Tarifas médias água (R\$/m³)	Tarifas médias esgoto (R\$/m³)	Tarifas totais (R\$/m³)	Impacto 2 sobre as tarifas médias água		Impacto 2 sobre as tarifas totais	
					2010	2025	2010	2025
Eixo Norte	CE	1,34	1,44	2,78	8,3%	12,0%	4,0%	5,8%
	PB	1,80	1,61	3,41	6,2%	8,5%	3,3%	4,5%
	PE	1,84	1,73	3,57	5,2%	11,9%	2,7%	6,1%
	RN	1,42	1,00	2,42	7,6%	12,2%	4,5%	7,1%
Eixo Leste	PB	1,80	1,61	3,41	9,0%	12,3%	4,8%	6,5%
	PE	1,84	1,73	3,57	8,5%	14,8%	4,4%	7,6%

Considerando-se apenas a aplicação da cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF, o impacto sobre as tarifas das companhias de saneamento varia de 0,4 a 1,1%.

Considerando-se também os valores de tarifa pela adução de água bruta, os impactos sobre as tarifas pagas pelos usuários atendidos simultaneamente por serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto aumentam, variando de 2,7% (COMPESA no Eixo Norte) a 4,8% (CAGEPA no Eixo Leste) em 2010 e de 4,5% (CAGEPA no Eixo Norte) a 7,6% (COMPESA no Eixo Leste) em 2025.

Já os impactos sobre as tarifas pagas pelos usuários contemplados somente com abastecimento de água variam entre 5,2% (COMPESA no Eixo Norte) e 9,0% (CAGEPA

<sup>17</sup> Somatórias das tarifas médias de água e das tarifas médias de esgoto.

no Eixo Leste) em 2010 e entre 8,5% (CAGEPA no Eixo Norte) e 14,8% (COMPESA no Eixo Leste) em 2025.

Na tabela 6.7 apresentam-se os impactos 3 e 4 sobre a parcela da população atendida somente por abastecimento de água. Na tabela 6.8 são apresentados esses impactos para a parcela atendida tanto por água, quanto por coleta de esgoto.

Na tabela 6.7, o consumo faturado de água por economia ativa obtido do SNIS 2006 é multiplicado por A para obtenção do impacto 3 e por B para obtenção do impacto 4.

Na tabela 6.8, o primeiro passo foi admitir que, para a população atendida simultaneamente por água e coleta de esgoto, os volumes faturados de água são iguais aos volumes faturados de esgoto coletado. Em seguida, portanto, obteve-se o volume de esgoto faturado por ligação que, multiplicado por A, resulta no impacto 3 e, multiplicado por B, resulta no impacto 4.

Tabela 6.7 – Impactos 3 e 4 para a população atendida apenas por abastecimento de água.

Estados		Cons. faturado p/ econ. (m <sup>3</sup> /econ.mês)	Impacto 3	B (R\$/m <sup>3</sup> )		Impacto 4	
				2010	2025	2010	2025
Eixo Norte	PE	12,04	0,18	0,095	0,219	1,14	2,64
	CE	13,07	0,20	0,111	0,161	1,45	2,10
	PB	13,66	0,20	0,111	0,153	1,52	2,09
	RN	19,72	0,30	0,108	0,173	2,13	3,41
Eixo Leste	PE	12,04	0,18	0,156	0,273	1,88	3,29
	PB	13,66	0,20	0,162	0,222	2,21	3,03

Tabela 6.8 – Impactos 3 e 4 para a população atendida por abastecimento de água e coleta de esgoto.

Estados		Vol. Fat esgoto (m <sup>3</sup> /mês)	Lig. Esgoto	Vol. Esg./ ligação (m <sup>3</sup> /lig.mês)	Impacto 3	B (R\$/m <sup>3</sup> )		Impacto 4	
						2010	2025	2010	2025
Eixo Norte	PE	5.417.742	393.702	13,76	0,21	0,095	0,219	1,31	3,01
	CE	6.529.167	471.658	13,84	0,21	0,111	0,161	1,54	2,22
	PB	3.163.400	195.424	16,19	0,24	0,111	0,153	1,80	2,11
	RN	2.586.950	123.814	20,89	0,31	0,108	0,173	2,26	2,38
Eixo Leste	PE	5.417.742	393.702	13,76	0,21	0,156	0,273	2,15	3,76
	PB	3.163.400	195.424	16,19	0,24	0,162	0,222	2,62	3,59

Verifica-se, portanto, que a cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF causaria um acréscimo médio na conta mensal de água e esgoto de R\$ 0,18 a 0,31 por domicílio.

Somando-se a tarifa de adução de água bruta do PISF, o impacto poderia variar entre um acréscimo na conta mensal de R\$ 1,31 em 2010 para a população de Pernambuco a ser beneficiada pelo Eixo Norte até R\$ 3,76 em 2025 para a população do mesmo Estado a ser beneficiada pelo Eixo Leste.

Na tabela 6.9 apresentam-se os impactos 5 e 6. Inicialmente, foi necessário obter no SNIS 2006 as despesas totais com serviços por m<sup>3</sup> faturado. Os valores unitários de cobrança foram, então, divididos por tais despesas.

Tabela 6.9 – Impacto 5 e impacto 6 (cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF somada às tarifas pelo serviço de adução de água bruta sobre as despesas totais com serviços das cias. de saneamento).

Estados	Despesas totais c/serviços (R\$/m <sup>3</sup> )	A (R\$/m <sup>3</sup> )	B (R\$/m <sup>3</sup> )		Impacto 5	Impacto 6		
			2010	2025		2010	2025	
Eixo Norte	PE	1,93	0,015	0,095	0,219	0,8%	4,9%	11,3%
	CE	1,29		0,111	0,161	1,2%	8,6%	12,5%
	PB	1,96		0,111	0,153	0,8%	5,7%	7,8%
	RN	1,23		0,108	0,173	1,2%	8,8%	14,1%
Eixo Leste	PE	1,93		0,156	0,273	0,8%	8,1%	14,1%
	PB	1,96		0,162	0,222	0,8%	8,3%	11,3%

Verifica-se que os impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos do PISF sobre as despesas das companhias estaduais de saneamento podem variar entre 0,8% e 1,2%. Quando se somam as tarifas de adução de água bruta, o impacto aumenta passando a variar de 4,9% em Pernambuco no Eixo Norte a 8,8% no Rio Grande do Norte em 2010 e de 7,8% na Paraíba, também no Eixo Norte em 2025, a 14,1% em Pernambuco, Eixo Leste.

No quadro 6.10 apresentam-se, de forma resumida, todos os impactos.

Tipos de Impactos	Mínimo			Máximo			
	Valor	Local	Tarifas	Valor	Local	Tarifas	
1 - Cobrança	0,4%	PB - Norte e Leste PE Norte e Leste	A + E	1,1%	CE e RN	A	
2 - Cobrança + tarifa	2010	2,7%	PE - Norte	A + E	9,0%	PB - Leste	A
	2025	4,5%	PB - Norte	A + E	14,8%	PE - Leste	A
3 - Acréscimo cobrança	R\$ 0,18	PE - Norte e Leste	A	R\$ 0,31	RN	A + E	
4 - Acréscimo cobrança + tarifa	2010	R\$ 1,14	PE - Norte	A	R\$ 2,62	PB - Leste	A + E
	2025	R\$ 2,09	PB - Norte	A	R\$ 3,76	PE - Leste	A + E
5 - Cobrança sobre despesas totais	0,8%	PE e PB - Norte e Leste	-	1,2%	CE e RN	-	
6 - Cobrança + tarifas sobre despesas totais	2010	4,9%	PE - Norte	-	8,8%	RN	-
	2025	7,8%	PB - Norte	-	14,1%	RN e PE - Leste	-

Quadro 6.10 – Resumo dos Impactos

Verifica-se que o impacto máximo da cobrança pelo uso da água pelo PISF sobre as tarifas de água e esgoto é de 1,1%, valor semelhante ao impacto da cobrança sobre outros usuários que já vêm efetuando o pagamento pelo uso da água em outras bacias. Quando se analisa o aumento médio nas contas de água e esgoto verifica-se que o valor máximo é de R\$ 0,31, também semelhante ao que vem ocorrendo em outras bacias. O impacto sobre as despesas totais apresenta o mesmo comportamento. Portanto, pode-se considerar que o valor de cobrança é compatível com a capacidade de pagamento dos usuários.

Porém, quando se soma a tarifa de adução de água bruta aos valores de cobrança, os impactos aumentam. Com relação à tarifa de água e esgoto, podem chegar a até 14,8% dos valores praticados pela COMPESA no Eixo Leste. Com relação às despesas totais o valor máximo de impacto é de 14,1% considerando também a COMPESA no Eixo Leste e a CAERN.

Finalmente, poderá haver um aumento nas contas médias mensais de água e esgoto de até R\$ 3,76 para os usuários da COMPESA atendidos pelo Eixo Leste.

Apesar do impacto da cobrança pelo uso da água somada à tarifa de adução de água bruta ser cerca de 14 vezes maior que o impacto da cobrança pelo uso da água apenas, não se pode afirmar que não seja assimilável pelos usuários pagadores.

Nas bacias brasileiras em que a cobrança pelo uso da água foi implementada, o aumento máximo verificado nas tarifas de água e esgoto é da ordem de 3% (THOMAS, 2005). Já nas bacias francesas, cujo sistema de gestão inspirou a política brasileira, o aumento pode chegar a 17% (AESN, 2008).

Todavia, não se pode afirmar que exista um valor de “impacto máximo aceitável”, pois esta definição cabe a cada usuário de água em cada bacia hidrográfica. A disposição a pagar de cada usuário pode variar em função de uma série de parâmetros, entretanto, considera-se que um dos principais fatores é o benefício percebido pelo usuário decorrente daquele pagamento.

Portanto, dependendo da percepção pelo usuário do benefício advindo com o acréscimo na disponibilidade hídrica proveniente da transposição, um acréscimo de 14% sobre as tarifas de água e esgoto pode até vir a ser aceito. Além disso, parte das tarifas de adução de água bruta pode também vir a ser subsidiada pelos governos federal e estaduais.

## 7 Conclusões e Recomendações

O trabalho desenvolvido nesta tese buscou atingir o objetivo central definido: **elaborar uma proposta de cobrança pelo uso da água nas bacias que são interligadas por meio de transposições.**

Para atender a este objetivo primeiramente foi realizado um levantamento das normas que disciplinam a cobrança pelo uso da água visando a avaliar o embasamento legal existente para subsidiar a implementação deste instrumento. Em seguida, foi desenvolvida uma avaliação das duas experiências existentes no Brasil de cobrança pelo uso de águas transpostas.

A avaliação das duas transposições demonstrou em primeiro lugar que os usos das bacias receptoras somente podem ser atendidos devido à transposição de águas das bacias doadoras. Em outras palavras, as duas bacias são interdependentes e qualquer decisão relativa à alteração dos usos na região sob influência dos sistemas de transposição deve levar em conta o impacto que esta decisão poderá gerar sobre todos os usuários influenciados pelo sistema.

Isto porque o uso da água de um determinado indivíduo pode influenciar não apenas os outros usuários localizados na sua bacia, mas também os usuários localizados nas bacias hidraulicamente interligadas à sua. Com isso, a bacia hidrográfica definida apenas por critérios hidrológicos deixa de englobar todos os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes.

Portanto, verifica-se que a consideração da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação dos instrumentos de gestão não é adequada para os casos em que há transposições de bacias.

Nestes casos, entende-se que deve ser adotada uma “nova unidade territorial” que englobe toda a região onde se localizam os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes. Esta nova região irá abranger duas ou mais bacias hidrográficas e poderia ser denominada de região hidrográfica de gestão ou região integrada de gestão ou apenas região de gestão.

Em segundo lugar, verificou-se que o arranjo institucional existente irá dificultar ou facilitar a implementação da cobrança pelo uso das águas transpostas. Entende-se como arranjo institucional existente a legislação em vigor e as estruturas institucionais relacionadas à cobrança pelo uso da água.

Em terceiro lugar, percebeu-se que o sucesso na implementação da cobrança depende da adesão dos usuários pagadores, que pode ser influenciada pelo impacto dos valores sobre seus custos, pela sua participação no processo de definição da cobrança e pelas penalidades resultantes da inadimplência.

Com base na avaliação do embasamento legal e das experiências existentes no Brasil de cobrança em transposições de bacia, realizou-se a delimitação do problema central que é analisado neste trabalho. Nesta delimitação, abordou-se também a necessidade de se compatibilizar a cobrança pelo uso da água com o pagamento pelos serviços de adução de água bruta na transposição e nas eventuais infra-estruturas hídricas existentes na bacia, que foi denominado de tarifa de serviço.

A partir destas avaliações e da delimitação do problema, foram definidos os seguintes pressupostos, que foram seguidos no desenvolvimento da tese:

- A implementação dos instrumentos da PNRH em bacias hidrográficas interligadas por meio de transposições não deve ser analisada sob a ótica restrita de cada bacia, mas sim sob a ótica de toda a região onde se localizam os usuários de água cujos usos sejam mutuamente impactantes;
- A avaliação da cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas interligadas por meio de transposições deve abranger não apenas aspectos hidrológico-hidráulicos mas também aspectos relativos ao arranjo institucional existente na região e ao perfil dos principais usuários pagadores;
- Independente da forma como forem implementadas a cobrança pelo uso da água e a tarifa pelo serviço de adução de água bruta, a soma de todas elas deve ser compatível com a capacidade de pagamento dos usuários.

Nestas avaliações também se identificou a necessidade de diferenciar conceitualmente o uso de transposição dos demais tipos de uso – captação, consumo e lançamento de efluentes.

Para as bacias doadoras, a transposição assemelha-se a um uso consuntivo, pois a água captada não retorna aos seus corpos hídricos. Já para o usuário que efetua a transposição, este uso não se caracteriza como consuntivo, pois a água é devolvida a um corpo hídrico, que está localizado na bacia receptora. Sob a sua perspectiva, o uso consuntivo corresponde apenas à diferença entre o volume de água captado na bacia doadora e aquele lançado na bacia receptora.

Porém, entende-se que, na verdade, a transposição deva ser considerada como **um uso próprio de recursos hídricos**, que não se assemelha aos demais tipos de uso, especialmente ao uso de consumo.

Tendo como base o entendimento do problema, os pressupostos assumidos e o entendimento de que a transposição deva ser considerada como um uso próprio de recursos hídricos, desenvolveu-se a proposta de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio São Francisco.

### ***Proposta de Mecanismos e Valores***

O primeiro passo na construção desta proposta foi avaliar a bacia hidrográfica do rio São Francisco, as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional e a transposição entre as duas bacias.

Nesta avaliação verificou-se que a bacia hidrográfica do rio São Francisco, quando analisada de forma geral, dispõe de uma situação confortável em termos de quantidade de água. No entanto, quando se analisa os corpos hídricos isoladamente, percebe-se uma situação crítica em alguns afluentes como a sub-bacia do rio das Velhas, onde se localiza a região metropolitana de Belo Horizonte, e outros localizados nos trechos Submédio e Baixo.

Em termos de qualidade, o quadro é semelhante. Na calha do rio São Francisco a situação é boa, porém nos seus afluentes com menor vazão disponível e nos trechos onde se localizam as maiores cidades da bacia, é recorrente a violação das classes de enquadramento.



Com relação às bacias do Nordeste Setentrional, verificou-se que o balanço hídrico em 2005 é crítico e, em 2025, a demanda se tornará 74% superior à disponibilidade hídrica, resultando num déficit de 73,1 m<sup>3</sup>/s. Além disso, atualmente, o balanço hídrico já é negativo em 12 das 31 sub-bacias do Nordeste Setentrional.

Portanto, verifica-se que parte dos usos nas bacias do Nordeste Setentrional não pode ser atendida adequadamente hoje e que os usos futuros somente poderão ser atendidos com o aumento da disponibilidade hídrica.

Na avaliação da transposição entre as duas bacias, foi abordada a descrição dos seus principais componentes, a outorga emitida pela ANA e os aspectos relacionados à sua cobrança.

Confirmou-se com esta avaliação que ainda não há proposta de mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas na bacia do rio São Francisco definidos. Até junho de 2008, houve apenas uma sinalização do comitê no sentido de estabelecer tal cobrança.

Apesar de os mecanismos e valores de cobrança mencionados ainda não estarem estabelecidos, entende-se que sua definição será influenciada pelos arranjos institucionais existentes nas bacias do Nordeste Setentrional, bem como pelo perfil dos principais usuários pagadores, conforme o pressuposto assumido neste trabalho.

Desta forma, foi realizada também uma análise do arranjo institucional dos Estados do Nordeste Setentrional. Nesta análise concluiu-se que a única lacuna legal existente para a implementação da cobrança pelas águas transpostas pelo PISF consiste na deliberação do CBHSF e posterior resolução do CNRH.

Com relação à operacionalização da cobrança pelo uso das águas de domínio da União, também não há qualquer impedimento. A ANA possui competência legal para arrecadar os recursos da cobrança e já operacionaliza o instrumento desde março de 2003.

Para a implementação da cobrança nos rios de domínio Estadual no âmbito do PISF, as lacunas legais variam conforme o Estado. No Ceará, a cobrança já foi implementada, porém ela se confunde conceitualmente com uma tarifa pelo serviço de adução de água bruta. Na Paraíba, o instrumento está em processo de implementação. No Rio Grande do Norte e

Pernambuco, há ainda necessidade de regulamentação do instrumento, o que não ocorreu até o junho de 2008.

Com relação à operacionalização da cobrança nos rios de domínio estadual na área de abrangência do PISF, os órgãos gestores de recursos hídricos do CE, RN e PB possuem competência legal para tanto. A COGERH, como dito, já inclusive efetua a cobrança desde 1996. Já no Estado de Pernambuco, a SRH não possui ainda competência legal explícita para operacionalizar a cobrança.

Finalmente, tendo em vista que o sucesso na implementação da cobrança depende da adesão dos usuários pagadores, buscou-se avaliar os principais usuários beneficiados pelas águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional.

Para tanto, foram consideradas as companhias estaduais de saneamento dos quatro estados beneficiados pelo PISF, tendo em vista que a outorga de direito de uso dos recursos utilizados nessa transposição estabeleceu que vazão firme disponível para bombeamento correspondente à demanda projetada para o ano de 2025 para consumo humano e dessedentação animal. As quatro companhias se constituem em sociedades de economia mista, apresentam superávit no balanço financeiro e possuem capacidade de pagamento dos valores de cobrança pelo uso da água propostos.

O segundo passo na construção da proposta consistiu na discussão da sua base conceitual e na avaliação de cada caso possível de cobrança.

Nesta discussão primeiramente verificou-se que a partir do momento em que as vazões são outorgadas, independentemente da sua utilização ou não, elas ficam indisponíveis aos demais usuários da bacia. Esta indisponibilização de vazões pode variar conforme o tipo de uso outorgado (captação, consumo ou lançamento), a localização do usuário na bacia e, ainda, conforme o uso global da água no momento de análise.

Com isso, concluiu-se que não existe diferenciação, para fins de cobrança, entre o momento em que o usuário inicia a implantação do empreendimento e aquele em que inicia efetivamente sua operação.

Desta forma, entende-se que apesar das vazões outorgadas ao MI para o PISF não estarem ainda sendo captadas no rio São Francisco, o usuário deverá pagar o correspondente valor de cobrança, tendo em vista que já dispõe de outorga de direito de uso.

Neste sentido, considera-se, inclusive, que as vazões outorgadas de forma preventiva também devem estar sujeitas à cobrança, na medida em que já se constituem em uma reserva de água para um determinado usuário. Esta situação não se aplica ao PISF, porém poderá se aplicar a outras transposições da bacia que recebam a outorga preventiva.

No entanto, como esta reserva não confere ainda o direito de uso, entende-se que pode e deve haver diferenciação nos mecanismos e valores de cobrança entre as vazões reservadas de forma preventiva e aquelas constantes da outorga de direito de uso.

Após o início da operação, deverá também haver diferenciação entre as vazões efetivamente utilizadas e aquelas que ficarão reservadas sob a forma de outorga de direito de uso, que poderão possuir um valor de cobrança menor.

Em segundo lugar, verificou-se na discussão que o nível de garantia de disponibilidade de vazões fornecida pela outorga pode variar. Isto ocorre porque a vazão se constitui numa variável aleatória e, portanto, as outorgas são concedidas com base em um determinado nível de incerteza. Quanto menor a incerteza aceitável, ou seja, maior a garantia desejada, menores serão as vazões disponíveis para outorga nos corpos hídricos.

Desta forma, concluiu-se que os mecanismos e valores de cobrança também devem ser diferenciados em função dos níveis de garantia associados às vazões outorgadas, objeto de cobrança.

A partir destas discussões foram avaliados os diversos casos possíveis de cobrança do PISF, considerando os tipos de outorga (preventiva ou de direito de uso), as possibilidades de relação entre as vazões outorgadas e efetivamente utilizadas e, finalmente, os níveis de garantia associados às vazões outorgadas.

Nestas avaliações foi adotada a estrutura básica dos mecanismos de cobrança existentes, em que o valor da cobrança é o resultado da multiplicação da base de cálculo pelo preço unitário e pelos coeficientes.

A diferenciação nos valores de cobrança em cada caso foi internalizada nos mecanismos por meio de um coeficiente que varia em função da relação entre as vazões outorgadas e efetivamente utilizadas. Este coeficiente foi denominado de “coeficiente de outorga”.

A base de cálculo também poderá variar em função da relação entre vazões outorgadas e efetivamente utilizadas, podendo ser consideradas apenas a vazão outorgada, apenas a vazão efetivamente utilizada ou ambas.

O preço unitário proposto de R\$ 0,015 /m<sup>3</sup> baseou-se naquele definido para a transposição das Bacias PCJ para a Bacia do Alto Tietê, cuja cobrança foi implementada em 2006.

O terceiro e último passo na construção da proposta consistiu na sua avaliação tendo como base os três pressupostos assumidos no trabalho.

Com relação à unidade territorial de análise buscou-se avaliar os mecanismos e valores apresentados com sob a ótica tanto da bacia do rio São Francisco como das bacias do Nordeste Setentrional.

Porém, esta avaliação ficou prejudicada pelo fato de que a cobrança ainda não foi implementada nestas bacias. No Ceará considera-se que a cobrança implementada se confunde conceitualmente com a tarifa pelo serviço de adução de água bruta e, portanto, também não foi possível fazer a comparação.

Entretanto, sugere-se que o comitê da bacia do rio São Francisco estabeleça os mesmos mecanismos e valores de cobrança para todas as transposições que ocorrerem na bacia e que os comitês de rios estaduais levem em conta estes mecanismos e valores quando da discussão da implementação da cobrança nas bacias de rios estaduais que receberão as suas águas.

No que se refere aos aspectos institucionais, conclui-se que não há impedimento institucional para a implementação da proposta apresentada. Caso o comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco decida aprovar os mecanismos e valores propostos e o CNRH venha a ratificar esta decisão, a ANA irá operacionalizar a cobrança.

Como a transposição ainda não entrou em operação, não haverá repasse para os usuários de água do nordeste setentrional neste momento. Portanto, não há necessidade neste momento de se definir uma repartição entre águas locais e águas provenientes da transposição nos

rios que receberão águas do PISF, bem como de se compatibilizar as cobranças destas águas com a cobrança das tarifas de adução de água bruta. Os valores cobrados deverão ser pagos pelo titular da outorga relativa ao PISF - o Ministério da Integração Nacional.

No período de implementação do PISF, espera-se que as lacunas legais para implementação da cobrança pelo uso da água no Rio Grande do Norte e Pernambuco sejam resolvidas, de modo a que o instrumento possa estar implementado nos quatro Estados beneficiados pelo projeto.

Além disso, também se imagina que neste período os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos se qualifiquem para exercer as funções de entidades operadoras estaduais do PISF.

Desta forma, a definição de um arranjo adequado para a repartição da cobrança pelo uso da água nos rios de domínio estadual do nordeste setentrional entre vazões locais e provenientes da transposição, bem como a sua compatibilização com a cobrança das tarifas de adução de água bruta das entidades operadoras federal e estaduais somente poderá ser feita quando da solução das pendências legais e institucionais dos Estados existentes.

Todavia, tendo como base o arranjo institucional existente no momento e as discussões em desenvolvimento, sugere-se que:

- A cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia hidrográfica do rio São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional seja paga pela Entidade Operadora Federal;
- A Entidade Operadora Federal incorpore a cobrança pelo uso da água à cobrança da tarifa de adução de água bruta que será cobrada das Entidades Operadoras Estaduais e outros beneficiários do PISF, de forma discriminada na conta;
- As Entidades Operadoras Estaduais incorporem os valores pagos à Entidade Operadora Federal à sua tarifa de adução de água bruta, que será cobrada das Companhias Estaduais de Saneamento e outros usuários beneficiários da sua infraestrutura hídrica;
- As Companhias Estaduais de Saneamento incorporem a tarifa de adução de água bruta das Entidades Operadoras Estaduais à sua tarifa da prestação do serviço de adução de água tratada, a ser cobrada de todos consumidores finais do Estado;

- Sejam avaliadas alternativas para reduzir a tarifa do serviço de adução de água bruta no PISF como a concessão a um operador privado por meio de uma parceria público privada e que a Entidade Operadora Federal possa eventualmente assumir também operação estadual nos estados que não possuem operador próprio;
- A cobrança pelo uso da água nos rios de domínio estadual nos estados beneficiados pelo PISF seja operacionalizada pelas Entidades Operadoras Estaduais, sendo cobrada adicionalmente à tarifa de adução de água bruta, e seja aplicada nas ações definidas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional nos seus respectivos planos de recursos hídricos.

Finalmente, avaliando-se a proposta segundo a capacidade de pagamento dos usuários, terceiro pressuposto assumido, verificou-se que o impacto dos valores cobrados sobre os usuários pagadores é inferior ou semelhante àquele que ocorre atualmente sobre os usuários em cobrança no país. Sendo assim, concluiu-se que o valor de cobrança é compatível com a capacidade de pagamento dos usuários: Ministério da Integração Nacional, até que se inicie a operação da transposição, e CAGECE/CE, CAERN/RN, CAGEPA/PB e COMPESA/PE, após o início da operação.

Porém, quando se soma a cobrança pelo uso da água aos valores da tarifa de adução de água bruta, os impactos se tornam cerca de 14 vezes maiores. Entretanto, apesar dos impactos serem maiores, não é possível concluir que não sejam assimiláveis pelos usuários pagadores.

Isto porque não existe um valor de “impacto máximo aceitável”. Esta definição cabe a cada usuário de água em cada bacia hidrográfica e pode variar em função de uma série de parâmetros.

Entre estes parâmetros, considera-se que um dos principais é o benefício percebido pelo usuário decorrente daquele pagamento. Portanto, dependendo de como o usuário quantifique o benefício decorrente da transposição, o impacto da cobrança pelo uso da água somado à tarifa de adução de água bruta poderá ser considerado assimilável pelos usuários.

### *Considerações Finais*

Diante de todo o exposto, conclui-se que a proposta de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia rio São Francisco apresentada se enquadra nos pressupostos assumidos no trabalho e representa uma significativa contribuição para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos no país.

Verificou-se no trabalho que deve haver uma diferenciação conceitual entre o “uso de transposição” e os demais tipos de uso de recursos hídricos e que, portanto, a transposição deve ser considerada como um uso próprio de recursos hídricos que não se assemelha aos demais tipos de uso, especialmente ao uso de consumo.

Percebeu-se também que a consideração da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação dos instrumentos de gestão não é adequada para os casos em que há transposições de bacias. Nestes casos, deve ser adotada uma “nova unidade territorial” que englobe toda a região onde se localizam os usuários cujos usos sejam mutuamente impactantes, que irá abranger duas ou mais bacias hidrográficas.

A proposta também se configura num avanço nos estudos e pesquisas relacionados à cobrança pelo uso da água na medida em que propõe a diferenciação dos valores em função da outorga de direito de uso, considerando para tanto o tipo de direito de acesso à água, a relação entre vazões outorgadas e efetivamente utilizadas e o nível de garantia associado às vazões outorgas.

Até o momento, os mecanismos de cobrança implementados no país não consideram as vazões outorgadas de forma preventiva. Também não foram encontrados na bibliografia consultada estudos que considerem este tipo de cobrança.

As transposições são, em geral, obras de engenharia complexas que demandam alguns anos para sua implementação. Portanto, haverá um período em que este tipo de uso terá uma disponibilidade hídrica garantida de forma preventiva e também um período subsequente em que o usuário terá o direito de uso, porém não haverá ainda iniciado a sua operação.

Entende-se que a partir do momento em que o usuário possui a outorga preventiva pode e deve haver cobrança pelo uso da água. Considera-se que esta cobrança é tecnicamente adequada e sugere-se que estudos sejam realizados para avaliar outras alternativas de

diferenciação dos mecanismos e valores considerando, por exemplo, os correspondentes custos de oportunidade.

A proposta de diferenciação da cobrança em função dos níveis de garantia associados às vazões outorgadas também não foi considerada nos mecanismos de cobrança implementados no Brasil até o momento. Também não é comum nas análises de outorga realizadas pelas autoridades outorgantes do país a diferenciação das vazões disponíveis para outorga entre os usuários em função da garantia associada. Esta diferenciação poderia permitir a concessão de outorgas em bacias críticas a usuários que não necessitem de níveis de garantia tão elevados.

Este é o caso das transposições de bacia, que são realizadas por intermédio de estruturas hidráulicas que dispõem de certa capacidade de reservação de água. Além disso, as bacias receptoras destas transposições também possuem determinada capacidade de reservação.

Com isso, o usuário “transposição” pode conviver com uma vazão outorgada com níveis de garantia menores que os demais usuários, pois nos períodos de maior disponibilidade ele poderá captar e acumular a água para utilização nos períodos de disponibilidade reduzida.

Este mesmo raciocínio poderia ser estendido a outros usuários que também disponham de estruturas de reservação, ou que, por características próprias do seu uso, não necessitem de níveis tão elevados de garantia de água.

Desta forma, recomenda-se a realização de estudos de alternativas de diferenciação da cobrança e também das vazões disponíveis para outorga em função dos níveis de garantia associados, considerando as particularidades dos diversos setores usuários. Também se recomenda que este tipo de diferenciação seja internalizado nas análises de disponibilidade hídrica para outorga realizadas pelas autoridades outorgantes do país.

Além das sugestões apresentadas, recomenda-se que novos estudos sejam desenvolvidos para aperfeiçoar os mecanismos de cobrança propostos nos seguintes aspectos:

- Diferenciar o limite entre a reserva hídrica aceitável e a reserva extra de acordo com o setor usuário;



- Aperfeiçoar os valores propostos para o coeficiente  $K_{OUT}$  quando a vazão medida for superior à vazão outorgada à qualquer tempo, como por exemplo a adoção de outras faixas de vazões;
- Avaliar a repercussão da alteração das condicionantes da outorga do PISF sobre os valores de cobrança, como por exemplo, o aumento no potencial de arrecadação em função da alteração da restrição referente ao armazenamento de 94% do volume útil do Reservatório de Sobradinho para percentuais menores;
- Avaliar a sua aplicação a outras transposições de bacias;
- Avaliar a possibilidade de cobrança de outros preços unitários.

Finalmente, recomenda-se também que nos casos de usuários que possuam empreendimentos que são implementados em etapas, como o caso dos sistemas de saneamento, seja avaliada a possibilidade de concessão de outorgadas com vazões escalonadas conforme a demanda de água. Nestes casos, os valores pagos pelo uso da água seriam também escalonados em função do aumento das vazões outorgadas e a bacia teria maiores vazões disponíveis para outorga nos primeiros anos de implantação do empreendimento.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESN (Agence de l'Eau Seine-Normandie), 2008. *L'Observatoire du prix de l'eau*. Disponível em: < <http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=2107>>. Acesso em 23 out. 2008.

ANA (Agência Nacional de Águas), 2008, *Sistema Digital de Cobrança – DIGICOB/CNARH*. Acesso em: 05 fevereiro 2008.

ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004, “Síntese do Resumo Executivo do PBHSF com Apreciação das Deliberações do CBHSF - PLANO DECENAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – PBHSF (2004-2013)”. In: Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco - Subprojeto 4.5C – Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco -PBHSF (2004-2013). Brasília – DF, outubro.

ANA, DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo), 2004, *Subsídios para a Análise do Pedido de Outorga do Sistema Cantareira e para a Definição das Condições de Operação dos seus Reservatórios*. Nota Técnica Conjunta, Brasília - DF, julho.

ARCE, M. G. J., 2005, “Renovação da Outorga do Sistema Cantareira: Um Caso da Engenharia Aplicada à Mediação de Conflito”. In: *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, João Pessoa – PB, novembro.

ASAD, M., AZEVEDO, L. G., KEMPER, K. E. et al, 1999, *Management of Water Resources – Bulk Water Pricing in Brazil*. World Bank Technical Paper nº 432, Washington - D.C., EUA.

AZEVEDO, L.G., et al, 2005, *Transferência de Água entre Bacias Hidrográficas – 1º Edição*. Série Água Brasil – Banco Mundial, Brasília – DF.

BARTH, F. T., 1999, *Aspectos Institucionais do Gerenciamento de Recursos Hídricos*. In: Rebouças, A. da C., Braga, B. e Tundisi, J. G. (org.), *Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, Uso e Conservação*, cap. 17, São Paulo - SP, Escrituras Editora.

BRASIL. *Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934*. Decreta o Código de Águas. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2008.

BRASIL. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)>. Acesso em 28 ago. 2008.

BRASIL. *Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000*. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19984.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19984.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2008.

BRASIL. *Decreto nº 3.692, de 19 de dezembro de 2000*. Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas - ANA, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3692.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3692.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2008.

BRASIL. *Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004*. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.881.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.881.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2008.

CAMPOS, J.D., 2005, *Desafios do Gerenciamento dos Recursos Hídricos nas Transferências Naturais e Artificiais Envolvendo Mudança de Domínio Hídrico*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro - RJ.

CARVALHO, G.B.B., 2008, *Estudo preliminar do impacto da Cobrança pelo Uso de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco sobre os usuários do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional – PISF*. Nota Técnica nº 018/2008/SAG, ANA, Brasília-DF, abril.

CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro), 2008, *Demonstração do Resultado no Exercício*. In: Relatório da Administração – Exercício 2005. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em : <[http://www.cedae.rj.gov.br/downloads/balancos/BALANCO\\_PATRIMONIAL\\_2005.pdf](http://www.cedae.rj.gov.br/downloads/balancos/BALANCO_PATRIMONIAL_2005.pdf)> Acesso em: 05 fevereiro 2008.

DAEE, 2004, *Portaria nº 1.213, de 06 de agosto de 2004*. São Paulo – SP.

KELMAN, J., 2000, “Outorga e Cobrança de Recursos Hídricos”. In: Thame, A. C. de M.(org.), *A Cobrança pelo Uso da Água*, Cap. 5.2, São Paulo - SP, IQUAL - Instituto de Qualificação e Editoração Ltda.

LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2002, *Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul*. In: Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Fundação COPPETEC/ANA, Rio de Janeiro – RJ, setembro.

LOPES, A.V., 2005, *Análise Técnica do Pedido de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídrico, para fins de Geração Energia Elétrica na Usina Termelétrica de Santa Cruz*. Nota técnica nº 524/SOC/2005, ANA, Brasília – DF, dezembro.

MARTINEZ, F.J., BRAGA, B.P.F.J., 1997, “Aplicação de Instrumentos Econômicos à Gestão Ambiental - O Caso dos Recursos Hídricos”. In: *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - ABRH*, Vitória – ES.

ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), 2004, *Vazões Médias Mensais nos Aproveitamentos Hidrelétricos – Período 1931 a 2001*. Relatório ONS 3/121/2004.

MOTTA, C.N., SOARES, S.R.A. e LIBÂNIO, P.C., 2005, *Certificado de Avaliação de Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH, referente ao “Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF*. Nota Técnica ANA nº 007/2005/CERTOH/SPP, ANA, Brasília-DF, setembro.

MI (Ministério da Integração Nacional), 2005, *Estudo de Sustentabilidade Institucional, Administrativa, Financeira e Operacional do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional – Relatório Final*. Brasília-DF, setembro.

SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), 2006, *Demonstrações Financeiras de 2005*. Disponível em: <[http://www2.sabesp.com.br/balanco\\_05/perfil.htm](http://www2.sabesp.com.br/balanco_05/perfil.htm)> Acesso em: 28 maio 2006.

SERLA (2008) - *Comunicação Pessoal com Moema Versiani Acselrad, chefe da divisão de arrecadação*.

SILVA, L.M.C. et al, 2005, *Análise do pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional*. Nota Técnica nº 390/2005/SOC, ANA, Brasília-DF, setembro.

THOMAS, P. T., GONTIJO Jr., W. C., 2006, *Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Transposição da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu*. Nota Técnica nº 002/2006/SAG, ANA, Brasília-DF, abril.

THOMAS, P., 2002, *Proposta de uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água Vinculada à Escassez*. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

THOMAS, P.T., 2005, *Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. Nota Técnica nº 476/2005/SOC, ANA, Brasília – DF, novembro.

THOMAS, P.T., 2006, *Repartição das Vazões Transpostas da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê pelo Sistema Cantareira para fins de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos*. Nota Técnica nº 019/2006/SOC, ANA, Brasília-DF, janeiro.

THOMAS, P.T., *et al*, 2007, *Estudo prognóstico sobre a viabilidade econômico-financeira para a criação da Agência da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco*. Nota Técnica nº 019/2007/SAG, ANA, Brasília-DF, março.

PROBLEMA

## APÊNDICE A – CÁLCULO DOS VALORES DE $K_{OUT}$

Neste apêndice apresenta-se o detalhamento do cálculo dos valores de  $K_{OUT}$  em função das vazões efetivamente utilizadas pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional - PISF, para o caso em que forem maiores que  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A outorga concedida ao PISF pela ANA permite a utilização de até  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  a qualquer tempo. Com isso, o nível de garantia associado às vazões iguais ou inferiores a este valor será igual a 100%. Porém, a outorga somente permite que sejam utilizadas vazões superiores a  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  quando o nível d'água no reservatório de Sobradinho for superior a 94% ou equivalente ao volume de espera para controle de cheias, até o limite máximo diário de  $114 \text{ m}^3/\text{s}$  e máximo instantâneo de  $127 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Devido a estas restrições, a garantia associada às vazões efetivamente utilizadas superiores a  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  será inferior a 100%, pois as condições estabelecidas na outorga somente serão atendidas em parte do tempo.

Para definição das garantias associadas às vazões captadas acima de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  foi calculada a curva de permanência das vazões a serem utilizadas nos dois pontos de captação do PISF em conjunto. Para este cálculo utilizou-se a série de vazões gerada na simulação da operação do PISF apresentada na Nota Técnica ANA nº 390/2005/SOC (SILVA *et al*, 2005), que considerou as disponibilidades hídricas nas bacias hidrográficas do rio São Francisco e do Nordeste Setentrional, as demandas projetadas para o ano de 2025 em ambas as bacias e as condicionantes definidas na outorga.

A curva de permanência encontrada é apresentada no gráfico A.1.



Gráfico A.1 – Curva de Permanência das vazões a serem utilizadas nos dois pontos de captação do PISF em conjunto

Observa-se que a curva de permanência apresentada no gráfico A.1 possui dois patamares bem definidos. O primeiro referente à vazão de  $114,3 \text{ m}^3/\text{s}$ , que possui uma permanência de 39% no tempo e o segundo, referente à vazão de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , que possui uma permanência de 100% no tempo. Observa-se, no entanto, que a vazão imediatamente superior a  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  terá uma permanência menor que 51% no tempo. Portanto, as vazões superiores a  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  e inferiores a  $114,3 \text{ m}^3/\text{s}$  terão uma permanência variável entre 39% e 51% no tempo.

Vale comentar que a vazão firme regularizada a jusante de Sobradinho, bem próximo do local onde ocorrem as duas captações, é de  $1.825 \text{ m}^3/\text{s}$ . Portanto, caso não houvesse condicionantes na outorga, seria possível captar uma vazão de  $114,3 \text{ m}^3/\text{s}$  com 100% de garantia. Conclui-se então que a diminuição desta garantia para cerca de 40% está diretamente relacionada à condicionante da outorga referente aos níveis do Reservatório de Sobradinho.

O valor de  $K_{OUT}$  irá variar conforme a variação do nível de garantia associado às vazões efetivamente utilizadas acima da vazão de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Para tanto, foram criadas nove faixas

de valores de vazão efetivamente utilizada, variando de 26,4 até 114,3 m<sup>3</sup>/s, conforme apresentado na tabela A.1.

Tabela A.1 – Faixas de Variação de  $Q_{\text{transp MED}}$

Faixa	$Q_{\text{transp MED}}$	
1	> 107	≤ 114,3
2	> 97	≤ 107
3	> 87	≤ 97
4	> 77	≤ 87
5	> 67	≤ 77
6	> 57	≤ 67
7	> 47	≤ 57
8	> 37	≤ 47
9	> 26,4	≤ 37

Para cada faixa foi atribuído um percentual de garantia, que corresponde à permanência da vazão média da faixa, obtida a partir da curva de permanência por interpolação linear, conforme apresentado na tabela A.2. Finalmente, para cada faixa, o valor de  $K_{\text{OUT}}$  será equivalente ao valor da correspondente garantida, considerando um arredondamento de duas casas decimais.

Tabela A.2 – Valores de  $K_{\text{OUT}}$  por faixas de  $Q_{\text{transp MED}}$

Faixa	$Q_{\text{transp MED}}$		$Q_{\text{transp MED}}$ Média	Garantia	$K_{\text{out}}$
1	>	107 ≤ 114,3	110,7	43,66%	0,44
2	>	97 ≤ 107	102,0	47,15%	0,47
3	>	87 ≤ 97	92,0	47,46%	0,47
4	>	77 ≤ 87	82,0	47,77%	0,48
5	>	67 ≤ 77	72,0	48,11%	0,48
6	>	57 ≤ 67	62,0	48,57%	0,49
7	>	47 ≤ 57	52,0	49,03%	0,49
8	>	37 ≤ 47	42,0	49,94%	0,50
9	>	26,4 ≤ 37	31,7	50,64%	0,51



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)