

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS**

**MATHEUS GAZZOLA TUSSI**

**COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E RECURSOS HÍDRICOS: A FORMAÇÃO DE  
UM REGIME INTERNACIONAL PARA O AQUÍFERO GUARANI**

Porto Alegre  
2008

MATHEUS GAZZOLA TUSSI

**COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E RECURSOS HÍDRICOS: A FORMAÇÃO DE  
UM REGIME INTERNACIONAL PARA O AQÜÍFERO GUARANI**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Dra. Maria Izabel Mallmann

Porto Alegre  
2008

MATHEUS GAZZOLA TUSSI

**COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E RECURSOS HÍDRICOS: A FORMAÇÃO DE  
UM REGIME INTERNACIONAL PARA O AQUÍFERO GUARANI**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 25 de Janeiro de 2008.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dra. Maria Izabel Mallmann – PUCRS

---

Prof. Dr. Elias Grossmann - PUCRS

---

Prof. Dr. Luis Alberto Basso - UFRGS

“É inevitável que, quanto mais ambicioso  
o trabalho, mais imperfeita seja a sua  
execução...Mas isso não quer dizer que  
ele só deva ser apresentado quando não  
houver mais nenhuma esperança de  
melhorá-lo”.

Friedrich Hayek

*(The Constitution of Liberty)*

## RESUMO

Esta pesquisa trata da cooperação internacional para o Sistema Aquífero Guarani, objetivando buscar elementos que indiquem a possível formação de um regime internacional para a sua gestão. Os regimes internacionais são instituições com regras explícitas, acordadas entre os Estados, voltadas a uma área temática específica. Buscou-se saber, no caso do Aquífero Guarani, se havia a existência de uma área temática delimitada, indícios de formalização de regras e convergência de expectativas dos atores estatais envolvidos, especialmente através do “Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani”. Em curso desde o ano 2000, com previsão de término para 2009, este Projeto envolve Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai através do financiamento do *GEF* e execução da OEA, tendo como núcleo a elaboração de um marco de gestão para o aquífero, contendo aspectos legais, institucionais e técnicos, a ser disponibilizado aos países ao final de sua execução. Os resultados alcançados permitem inferir que se está em uma fase de formação da agenda de um regime internacional para o Aquífero Guarani, fase em que já houve a emergência do tema mas que ele ainda não é um item prioritário da agenda regional a ponto das expectativas convergirem para a escolha de instituições para a sua gestão.

**Palavras-Chave:** Cooperação Internacional. Regimes Internacionais. Recursos Hídricos. Aquífero Guarani.

## **ABSTRACT**

*This research deals with the international cooperation for the Guarani Aquifer System, intending to look for elements that indicate the possible formation of an international regime for its management. International regimes are institutions with explicit rules, agreed between the States, directed at a specific thematic area. It was searched to know, in the case of the Guarani Aquifer System, if it had the existence of a delimited thematic area, evidences of formal rules and convergence of expectations of the involved State actors, especially through the 'Environmental Protection and Sustainable Development of the Guarani Aquifer System Project'. In course since year 2000, this Project involves Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay through the financing of GEF and execution of OEA, having as nucleus the elaboration of a framework for managing the aquifer, including legal, institutional and technical aspects, to be available to the countries at the end of its execution. The reached results allow to infer that it is in a phase of formation of the agenda of an international regime for Guarani Aquifer, phase in which it had already the emergency of the subject but it still is not a priority item of the regional agenda at the point of the expectations converge to the choice of institutions for its management.*

**Key-Words:** *International Cooperation. International Regimes. Water Resources. Guarani Aquifer.*

## LISTA DE GRÁFICOS, FIGURAS, MAPAS E FOTOGRAFIAS

Gráfico 1 – As Águas no Mundo.....	42
Gráfico 2 – Fontes de Água Doce .....	43
Gráfico 3 – Total Anual de Consumo de Água 1900 – 2000 e Projeção para 2025 (em Km <sup>3</sup> ) .....	44
Figura 1 – Disponibilidade de Água no Mundo.....	46
Gráfico 4 – Uso Mundial da Água por Setor (em 2000).....	47
Mapa 1 – Bacias Hidrográficas Internacionais no Mundo .....	58
Figura 2 – Ilustração Esquemática de um Aquífero Transfronteiriço.....	61
Mapa 2 – A Bacia Hidrográfica do Prata .....	77
Mapas 3 e 4 – Os Rios da Bacia do Prata e o Aquífero Guarani .....	79
Figura 3 – Água Subterrânea: Zonas Insaturada e Saturada.....	90
Figura 4 – O Ciclo Hidrológico.....	91
Figura 5 – Aquíferos segundo o Tipo de Rochas .....	93
Figura 6 – Representação do Nível de Pressão nos Aquíferos.....	94
Mapa 5 – Localização do Aquífero Guarani .....	98
Gráfico 5 – Participação relativa da Área do Aquífero Guarani (em %) .....	99
Figura 7 – Como se formou o Aquífero Guarani.....	101
Figura 8 – Representação Esquemática do Aquífero Guarani .....	101
Fotografia 1 – Arenito Botucatu.....	102
Mapa 6 – Áreas de Afloramento e Confinamento do SAG .....	104
Figura 9 – Roteiro e Componentes do Projeto .....	114
Figura 10 – Arranjo Institucional da Fase de Execução do Projeto .....	121

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Dimensões para a Operacionalização do Conceito de Regimes Internacionais.....	30
Quadro 2 – Conflitos Internacionais pela Água .....	54
Quadro 3 – Bacias Hidrográficas que unem mais do que 5 países.....	59
Tabela 1 – Distribuição da Bacia do Prata por Sub-Bacias e Países .....	77
Quadro 4 – Alguns Grandes Aquíferos do Mundo.....	96
Quadro 5 – Dimensões, Índices Hidrológicos e Reservas do Aquífero Guarani (valores médios) .....	106
Quadro 6 – Temas Críticos Elegidos em cada País.....	125
Quadro 7 – Causas dos Temas Críticos .....	126
Quadro 8 – Vazios de Informação Relacionados aos Temas Críticos do SAG .....	128
Quadro 9 – Propostas de Ações para Mitigação dos Temas Críticos do SAG.....	128



## LISTA DE SIGLAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

ADT – Análise Diagnóstico Transfronteiriço

ANA – Agência Nacional das Águas

CDI – Comissão de Direito Internacional da ONU

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

GEF – *Global Environmental Facility*

IAH - *International Association of Hydrogeologists*

ISARM – *International Shared Aquifer Resource Management*

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MRE – Ministério de Relações Exteriores

OEA – Organização dos Estados Americanos

PAD – *Project Appraisal Document*

PAE – Plano de Ações Estratégicas

PDF – *Project Development Founds*

PIP – Plano de Implementação do Projeto

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RI – a disciplina de Relações Internacionais

SAG – Sistema Aquífero Guarani

SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

UNECE – *United Nations Economic Commission for Europe*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS E TABELAS</b> .....	7
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	8
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E OS REGIMES INTERNACIONAIS</b> .....	18
<b>1.1 Cooperação e Conflito: o ‘liberalismo’ e o ‘realismo’ em Relações Internacionais</b> .....	18
<b>1.2 Cooperação Internacional e Instituições Internacionais</b> .....	23
<b>1.3 Regimes Internacionais</b> .....	26
1.3.1 A Definição Clássica e as Críticas Suscitadas .....	28
1.3.2 Operacionalização do Conceito .....	29
1.3.3 As Áreas de Estudo: Formação, Atributos, Conseqüências e Dinâmicas .	31
1.3.4 Formação dos Regimes Internacionais .....	32
1.3.5 Como um Regime Toma Forma: Acordos ‘Vinculantes’ e ‘Não-vinculantes’ .....	35
1.3.6 Elementos Conceituais Selecionados .....	37
<b>2. OS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS</b> .....	41
<b>2.1 A Água Doce no Mundo</b> .....	41
2.1.1 Distribuição Política da Água .....	41
2.1.2 Água x População .....	44
2.1.3 Os Usos da Água .....	47
2.1.4 Crise da Água? .....	47
<b>2.2 A Água que Atravessa Fronteiras</b> .....	48
2.2.1 ‘Transfronteiriços’ ou ‘Compartilhados’? .....	49
2.2.2 Água: Conflito e Cooperação .....	50
2.2.3 As Bacias Hidrográficas Internacionais .....	56
2.2.4 Os Aqüíferos Transfronteiriços.....	59
2.2.5 A Cooperação Internacional e o Estabelecimento de Regimes Internacionais para as Águas.....	62
<b>3. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO PRATA</b> .....	70
<b>3.1 Contextos</b> .....	70

3.1.1 O contexto sócio-econômico sul-americano.....	70
3.1.2 O contexto político sul-americano .....	72
3.1.3 A trajetória de cooperação internacional na América do Sul.....	74
<b>3.2 A Cooperação Internacional para as Águas na Bacia do Prata.....</b>	<b>75</b>
3.2.1 Características Naturais da Bacia do Prata.....	76
3.2.2 As Relações Regionais e o Aproveitamento das Águas Superficiais.....	79
3.2.3 A Institucionalização do ‘Sistema da Bacia do Prata’.....	81
3.2.4 A Década de 1970: dos Impasses ao Acordo Tripartite .....	82
3.2.5 Programas e Projetos Atuais.....	84
<b>4. O ‘PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SISTEMA AQÜÍFERO GUARANI’ E A FORMAÇÃO DE UM REGIME INTERNACIONAL.....</b>	<b>88</b>
<b>4.1 Caracterização do Sistema Aqüífero Guarani .....</b>	<b>88</b>
4.1.1 As Águas Subterrâneas .....	88
4.1.2 Os Aqüíferos .....	92
4.1.3 O Sistema Aqüífero Guarani .....	96
<b>4.2 O ‘Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani’ .....</b>	<b>111</b>
4.2.1 Histórico .....	111
4.2.2 Objetivo e Componentes do Projeto.....	113
4.2.3 Arranjo Institucional da Fase de Execução do Projeto.....	120
4.2.4 O Programa de Ações Estratégicas (PAE).....	123
4.2.5 Avanços e Lacunas .....	132
<b>4.3 Um Regime Internacional Ambiental para o Aqüífero Guarani? .....</b>	<b>134</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>143</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>148</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO A – Questionário.....</b>	<b>160</b>
<b>ANEXO B – Esquema de atividades ADT e PAE.....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO C – Processo de Desenvolvimento do PAE – Linha do Tempo.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO D – Mapa Esquemático do Sistema Aqüífero Guarani .....</b>	<b>166</b>

## INTRODUÇÃO

Os temas ambientais aparecem com mais força no cenário político internacional no último quartel do século XX, quando aumenta a percepção de que os problemas – como a redução da camada de ozônio e a mudança climática – são globais, e que tais ameaças afetam sobremaneira o bem-estar da humanidade. Como sugere Beck (1998), percebe-se que a ‘crise ecológica’ não é na sua essência um problema do ‘ambiente’, mas uma crise institucional profunda da própria sociedade industrial, e que os riscos daí decorrentes já não se limitam a lugares e grupos, mas contêm uma tendência à globalização.

Este trajeto da emergência dos temas ambientais passa pela primeira grande conferência da ONU, em 1972, onde se entende que é necessário proteger os recursos naturais para o bem-estar humano. Mais adiante, pela noção de que o desenvolvimento deveria ser pensado levando em conta as gerações presentes e futuras, conforme o relatório da comissão Brundtland, ‘Nosso Futuro Comum’, em 1987. Passa também, especialmente, pela Conferência do Rio, em 1992, cujo mote era a noção de ‘desenvolvimento sustentável’ e de onde seria emanado um amplo documento de propostas de ação, a Agenda 21.

Há uma quantidade de questões ambientais que pululam a agenda política internacional, e, por conseguinte, os estudos a ela relacionados: mudança climática, biodiversidade, florestas, espécies ameaçadas, etc. Um destes temas, que adquire importância crescente e fundamental, é a água doce. Ao passo que a demanda se torna cada vez maior, seja pelo aumento da população, seja pelo maior uso decorrente dos altos padrões de consumo e bem-estar, há uma perda da qualidade da água através do histórico uso não sustentável das águas superficiais e que é transposto para as águas subterrâneas em vias de super-exploração.

Da mesma forma que se propaga uma crise ambiental global, fala-se de uma crise global da água. O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2006 da ONU, intitulado ‘A Água para lá da Escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água’, rejeita a idéia de que as raízes desta crise estão na indisponibilidade física da água.

O relatório defende que a crise em termos da água tem mais a ver com a pobreza, com a desigualdade e com as relações desiguais de poder, bem como com políticas de gestão da água deficientes que aumentam a escassez.

Neste contexto, particular relevância é conferida às águas que atravessam as fronteiras políticas dos países: as águas 'transfronteiriças' ou 'compartilhadas'. As relações que obrigatoriamente são geradas entre os países em decorrência de possuírem recursos hídricos em comum por vezes são conflituosas, noutras mais cooperativas. Há autores que enfatizam que a água doce é geradora de conflitos, de verdadeiras 'guerras', enquanto para outros a água é um recurso cujas características tendem a induzir a cooperação e não a conflitos e violência, o que ocorreria apenas por exceção.

De um modo geral, a política internacional sempre esteve relacionada com questões que tangenciam a cooperação entre seus atores principais. Encontrar meios para forçar ou pelo menos facilitar a cooperação entre os Estados, diminuindo os fatores de conflito, é tarefa presente nos estudos sobre os assuntos internacionais especialmente ao longo do século XX e desde que o mundo conheceu os horrores da Primeira Guerra Mundial.

É possível que os Estados cooperem em um mundo anárquico, onde há ausência de hierarquia de poder, de centralização, enfim, de um 'governo mundial'? Essa resposta é buscada na criação de instituições internacionais, como as organizações internacionais e os regimes internacionais, cuja função é criar um ambiente que favoreça a cooperação entre os Estados e desestimule os conflitos.

Na questão específica da água transfronteiriça, apesar da importância mencionada acima, ainda não há um esquema institucionalizado de cooperação internacional que abarque as bacias hidrográficas internacionais e os aquíferos transfronteiriços. No entanto, em áreas geográficas específicas constituem-se esquemas de cooperação em função das características próprias de cada região, como na Bacia Hidrográfica do Prata.

Neste caso regional, desde a década de 1960 há uma política multilateral de gestão dos recursos hídricos compartilhados. Tal política foi incitada pelas questões referentes aos usos tradicionais das águas superficiais: navegação e energia

elétrica. Apesar da temática ambiental estar incluída neste processo desde o início, até o momento não há um comprometimento maior dos Estados com a proteção e preservação dos seus recursos hídricos compartilhados.

Recentemente, observam-se na Bacia do Prata diversos programas e projetos que caminham neste sentido, na esteira da difusão da agenda ambiental, ocorrida principalmente após a Conferência do Rio, em 1992. Destaca-se, neste contexto, um projeto de estudos do Sistema Aquífero Guarani (SAG), um grande manancial de água doce presente sob o território de Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, objeto desta pesquisa.

Pouco conhecido até recentemente, este reservatório de águas subterrâneas está sendo objeto, desde 2000, de um amplo projeto de estudos, chamado 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani', executado pela Organização dos Estados Americanos (OEA) com a participação dos quatro países e financiamento do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (*GEF*, na sigla em inglês), com o objetivo de auxiliar os países na construção de um marco técnico, institucional e legal para a preservação do aquífero.

A questão que está posta para esta pesquisa, assim, é se é possível vislumbrar a criação de instituições para a gestão do Aquífero Guarani à semelhança de um regime internacional. Os regimes internacionais, na perspectiva aqui adotada, são instituições sociais formadas por regras explícitas, acordadas entre Estados, as quais se referem a uma área temática específica das relações internacionais.

### Metodologia

Este é um estudo de caso, estratégia metodológica recomendada quando se examinam acontecimentos contemporâneos sem a possibilidade de se manipular comportamentos relevantes (YIN, 2005).

Trata-se, ademais, de um estudo de caso, por ser uma situação específica, não passível de comparação sistemática. A explicação consiste em mostrar que o fenômeno é consequência da existência de certos traços típicos do contexto

considerado (BOUDON, 1989). Ou seja, a formação de um regime para o SAG decorre da existência de indícios que procuramos demonstrar.

Segundo YIN (2005), o estudo de caso emprega algumas das técnicas também utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que geralmente não são incluídas no repertório de um historiador: a observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas neles envolvidas. O poder diferenciador do estudo de caso, para o autor, estaria na sua capacidade de “lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações – além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional” (YIN, 2005, p. 27).

Dado o caráter do objeto de investigação e do pouco conhecimento sobre ele, entendeu-se que a melhor abordagem é a de cunho qualitativo descritivo, com base em análise bibliográfica e documental. Segundo Duy-Tan (1989), esse tipo de observação é indireta porque não há contato imediato entre o observador e a realidade social investigada. A observação é mediatizada por documentos.

Nesse tipo de abordagem, a compreensão da explicação formulada a partir da análise documental é dada pela contextualização histórico-social. Segundo Boudon, esse tipo de abordagem mais persuade do que convence, porque não produz provas irrefutáveis, estabelece relações convincentes (BOUDON, 1989).

Busca-se, mediados por conceitos, correspondências estruturais entre fenômenos. Sabe-se, como nos lembra Boudon (1989), que os conceitos em Ciências Sociais não são definições exatas da realidade, como nas ciências naturais, por exemplo. Na área social os conceitos são *tipos ideais* weberianos que privilegiam intencionalmente determinados caracteres do fenômeno e negligenciam outros de modo que a imagem resulta sabidamente simplificada uma vez que o que interessa é salientar o que é original do fenômeno.

O que se busca nesta pesquisa, como já referido, é saber se é possível vislumbrar a criação de instituições para a gestão do Aquífero Guarani à semelhança de um regime internacional, sendo os regimes internacionais, na perspectiva aqui adotada, instituições sociais formadas por regras explícitas, acordadas entre Estados, as quais se referem a uma área temática específica das relações internacionais.

A hipótese de trabalho é a de que se observa, através do ‘Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani’, a formação de um regime internacional ambiental para o SAG.

Como se disse, a formação de um regime para o SAG decorre da existência de indícios que procuramos demonstrar. Estes indícios circunscrevem três elementos principais, os quais foram buscados no decorrer da pesquisa: existência de área temática, possibilidade de criação de regras formalizadas e convergência de expectativas dos atores estatais envolvidos.

### Fontes de Dados

Neste estudo, a coleta de informações pela observação direta é limitada, dado o caráter incipiente do processo. Assim, os dados foram coletados em fontes bibliográficas, documentais através de questionários. Os documentos sofreram tratamento mais descritivo do que analítico. Pela descrição, buscou-se mapear o objeto e identificar elementos comprobatórios da hipótese de trabalho.

Os documentos oficiais examinados foram produzidos pelo próprio ‘Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani’, estando disponíveis no seu *site* oficial<sup>1</sup> e devidamente referenciados ao final do trabalho. Com o exame de tais documentos, buscou-se identificar a estrutura operativa e o andamento do Projeto, entendendo-se que a implementação desse Projeto, juntamente com outros indícios, denota a existência de interesses dos Estados no Aquífero Guarani.

A estrutura do Projeto possui sete componentes, dos quais foi analisado o seu núcleo, correspondente ao componente II, chamado de “Desenvolvimento e instrumentação conjunta de um Marco de Gestão para o SAG”. Isto porque é a partir dele que se percebe a possibilidade do desenvolvimento de regras formalizadas para a gestão do aquífero.

Mediante a aplicação de questionário aplicado via Internet (Anexo A), por sua vez, foram dirimidas dúvidas sobre o Projeto e foi investigada a instalação das estruturas

---

<sup>1</sup> [www.sg-guarani.org](http://www.sg-guarani.org)



operacionais do Projeto nos diferentes países envolvidos, chamadas de Unidades Nacionais de Execução do Projeto (UNEPs). Isso foi feito com o intuito de perquir sobre os interesses dos Estados envolvidos, entendendo-se que a devida estruturação destas unidades representariam alguma materialização desses interesses.

Recorreu-se a fontes bibliográficas, por um lado, com o fim de realçar a importância dos recursos hídricos em geral e das águas subterrâneas em particular e, por outro, para caracterizar o SAG em seus aspectos natural, socioeconômico e político. Todos estes aspectos com o fim de fazer evidenciar a delimitação de uma área temática específica e a disposição à cooperação por parte dos Estados envolvidos.

### Estrutura da Dissertação

Esta dissertação é estruturada em quatro capítulos, de forma a responder a problemática de pesquisa e testar a hipótese de trabalho.

No capítulo primeiro, eminentemente teórico, será referido o que se está entendendo por cooperação internacional, adotando-se a perspectiva teórica do 'internacionalismo liberal', a qual confere um papel fundamental às instituições internacionais como facilitadoras da cooperação. Uma espécie destas instituições são os chamados 'regimes internacionais', os quais, apesar de constituírem um corpo teórico controverso, são bastante úteis quando se pretende focar a criação de instituições em alguma área temática específica, como é o caso do Aquífero Guarani.

O capítulo segundo é sobre a água: sua importância, sua distribuição política e a crise de escassez a ela relacionada. Mais especialmente será abordado o caso da água doce que atravessa fronteiras e gera conflito e cooperação no âmbito das bacias hidrográficas e dos aquíferos transfronteiriços. Por fim, serão referidas as tentativas de criação de regimes internacionais de escopo 'global' para as águas transfronteiriças, além de casos regionais já existentes.

O terceiro capítulo trata da cooperação para as águas na Bacia Hidrográfica do Prata, um processo que se desenvolve desde os anos 1960 e se prolonga até

diversos programas atuais, incluindo o caso em estudo. Este processo está inserido noutro mais amplo, que envolve os contextos sócio-econômicos, políticos e de cooperação na América do Sul.

Estes capítulos darão suporte para que, finalmente, o capítulo quarto trate do caso em estudo: o Sistema Aquífero Guarani. Além da caracterização do aquífero, dentro do contexto da discussão sobre águas subterrâneas, será feita uma descrição do complexo projeto que está em curso. Ao final, o esforço é para conjugar os elementos selecionados com o fim de responder a questão da pesquisa: se observa a formação de um regime internacional para o SAG?

## 1. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E OS REGIMES INTERNACIONAIS

A cooperação internacional é um eixo básico das relações internacionais: os motivos que levam os Estados a cooperar, o que os facilita ou dificulta nesta cooperação são questões que permeiam o debate internacional.

Esta noção não está oposta à idéia de conflito, no sentido de que a cooperação só tem sentido quando há interesses conflitantes. Ambas as noções – cooperação e conflito – são centrais nas correntes teóricas fundamentais do pensamento internacional que caminharam em oposição durante todo o século XX: o liberalismo e o realismo.

O internacionalismo liberal, corrente do liberalismo que se difunde após a Segunda Guerra, defende que as instituições internacionais têm o potencial de facilitar a cooperação internacional. Dentre estas instituições estão os Regimes Internacionais: modelos institucionalizados de cooperação ligados diretamente a uma área temática das relações internacionais.

### 1.1 Cooperação e Conflito: o ‘liberalismo’ e o ‘realismo’ em Relações Internacionais

A cooperação e o conflito nas relações internacionais são constantes que moldaram o pensamento internacional ao longo do século XX.

Em menos de um século, a imagem da sociedade internacional passou do modelo da ‘comunidade de Estados civilizados’, todos orientados para a competição e perseguindo os mesmos objetivos egoístas de poder e de interesse nacional, para o de um ‘sociedade civil mundial’ heterogênea, multicentrada, em busca de espaço público e de regulação. Cada etapa dessa transformação conduziu à revisão da noção de cooperação internacional, seus atores, seus meios e seus fins: quem coopera, como e para fazer o quê? (SMOUTS, 2004, p. 129).

Conforme Smouts (2004), após estas respostas terem sido buscadas durante um longo período na supremacia do Direito, a difusão do internacionalismo liberal após a Segunda Guerra transformou radicalmente a abordagem. Na Inglaterra e nos EUA,

a reflexão sobre a ordem internacional e sobre a cooperação entre Estados tomou uma direção claramente política e sociológica.

A cooperação e o conflito na arena internacional são questões de relevância permanente no debate em Relações Internacionais. Pecequilo (2004) considera, inclusive, que estes são os dois eixos básicos pelos quais se orienta a disciplina. Em termos teóricos, as bases destes dois pólos - o do conflito e o da cooperação – estão no realismo e no liberalismo, duas correntes teóricas fundamentais em Relações Internacionais<sup>2</sup>.

Estas duas correntes caminharam em oposição durante o século XX, conforme os acontecimentos na política mundial, até compartilharem alguns pressupostos nas suas versões ‘neo’. Assim, é importante fazer um apanhado histórico destas duas correntes, seguindo Jackson e Sørensen (2007), para serem melhor entendidas as bases da cooperação internacional.

O contexto de pós-primeira-guerra, quando se pensava em como evitar a repetição das atrocidades cometidas, possibilita o surgimento do chamado **‘liberalismo utópico’**. Esta forma liberal de pensamento tinha o apoio político do Estado mais poderoso do sistema internacional: os EUA. O presidente deste país, Woodrow Wilson, pretendia levar os valores democráticos para a Europa e para o resto do mundo como forma de impedir outra grande guerra. As idéias de Wilson consistiam em um programa de 14 pontos apresentados em 1918 e que influenciaram a ‘Conferência de Paz’, em Paris, em 1919, após o fim das hostilidades e cuja finalidade foi a de instituir uma nova ordem internacional com base em idéias liberais.

Do programa de Paz de Wilson, os autores enfatizam dois pontos: a idéia da promoção da democracia e da autodeterminação, tendo por base a convicção liberal de que os governos democráticos não fazem e não vão à guerra uns contra os

---

<sup>2</sup> No entanto, é necessário referir que a classificação das teorias, nesta disciplina, não alcança consenso. Isso porque, conforme Pecequilo (2004, p. 112), “as Relações Internacionais são um campo de estudo multidisciplinar, o que dificulta a composição de um corpo metodológico e teórico claros”. Esta disciplina, cujas origens clássicas estão na Ciência Política, na Sociologia, na Economia e no Direito, somente no século XX encontra teorias independentes. Esta autora opta em classificar o Realismo, o Liberalismo e o Marxismo como as três correntes básicas. Já Jackson e Sørensen (2007) consideram quatro as tradições consagradas em RI: o Realismo, o Liberalismo, a Sociedade Internacional e a EPI (Economia Política Internacional).

outros; e a criação de uma organização internacional que regularia, por meio de um conjunto de regras de direito internacional, as relações entre os Estados.

Outro idealista liberal da época foi Norman Angell, para quem tratava-se de uma ilusão a crença de que a guerra serviria para propósitos lucrativos, que seria benéfica para o vencedor. Ao contrário, “nos tempos modernos, a conquista territorial é bastante custosa e desagregadora politicamente, porque abala de modo severo o comércio internacional” (JACKSON; SØRENSEN, 2007, p. 66).

Essa visão liberal, exposta pelo pensamento de Wilson e Angell, foi bem sucedida nos anos 1920, em especial com a formação da Liga das Nações. No entanto, nos anos seguintes os fatos políticos e econômicos estabeleceram a derrocada da supremacia antes vigente do pensamento liberal, que, por isso, passou a ser chamado de ‘utópico’: a democracia liberal sofreu duros golpes com o crescimento das ditaduras nazista e fascista na Itália, Alemanha e Espanha, além do crescimento do autoritarismo em muitos novos Estados da Europa Central e Oriental; a Liga das Nações não se tornou forte e capaz de conter os Estados com intenções agressivas, sendo aos poucos abandonada por alguns Estados poderosos, ou não sendo considerada importante; a quebra de Wall Street, em 1929, iniciou uma grande crise econômica nos países ocidentais que durou até a Segunda Guerra.

Assim, nas décadas de 1930 a 1950 prevalece a lógica do **realismo**, tanto no meio acadêmico como entre políticos e diplomatas. Entre seus elementos principais, resumidos por Hans Morgenthau, em 1948, estão: (1) a visão pessimista da natureza humana, que é base também para as relações internacionais; (2) uma visão da política internacional de ‘poder’ entre Estados dispersos em uma anarquia internacional; (3) a visão cíclica da história, ou seja, sem perspectiva de mudança.

Um dos principais expoentes do realismo foi E.H. Carr, que, em livro publicado em 1939, fez duras críticas ao liberalismo, o qual ele mesmo classificou como ‘utópico’ em contraposição à sua própria visão, chamada de ‘realista’, na idéia de que sua abordagem seria mais séria e correta das relações internacionais. Para Carr, as relações internacionais não estariam baseadas na harmonia de interesses entre países e pessoas, como pretendiam os liberais, mas sim em intensos conflitos de interesses. Assim, algumas pessoas e alguns Estados estariam em uma posição

privilegiada e tentariam preservar e proteger tal posição, enquanto os outros se esforçariam sempre para mudar essa situação. Portanto, as relações internacionais envolveriam muito mais a rivalidade do que a cooperação.

Após 1945, sendo a guerra-fria o centro de gravidade das relações internacionais, essa visão realista foi facilmente favorecida como interpretação dominante. No entanto, nos anos 1950, 60 e 70, a partir do grande aumento do comércio internacional, das viagens, do desenvolvimento das comunicações e, assim, das interações entre as democracias liberais do Ocidente, o pensamento liberal novamente é posto como alternativa ao realismo.

O chamado '**neo-liberalismo**' compartilha as idéias liberais sobre a possibilidade do progresso e da mudança, porém rejeita o idealismo; tenta formular teorias e aplicar métodos científicos<sup>3</sup>. Os autores em tela dividem o '**neo-liberalismo**' em tendências, as quais se apóiam de forma mútua ao fornecer um argumento coerente às relações internacionais mais cooperativas e pacíficas: o liberalismo sociológico, focado no impacto das atividades transnacionais; o liberalismo da interdependência, cuja base é a idéia de que as transações decorrentes daquelas atividades estimulam a cooperação; o liberalismo institucional, centrado nas instituições internacionais (organizações internacionais e regimes internacionais); e o liberalismo republicano, que defende a idéia de que as democracias liberais vivem em paz umas com as outras<sup>4</sup>.

As características das relações internacionais nos anos 1970 e 1980, todavia, dão nova importância ao realismo, agora na sua versão '**neo**'.

O pensamento neoliberal pôde se referir de maneira convincente às relações entre democracias liberais industrializadas para defender um mundo mais interdependente e cooperativo. No entanto, o confronto Oriente-Occidente permaneceu uma característica inerente às relações internacionais nos anos 1970 e 80. Nesse sentido, as novas reflexões sobre o realismo aproveitaram a deixa gerada pelo fato histórico (JACKSON; SØRENSEN, 2007, p. 81).

---

<sup>3</sup> A aplicação de um método científico em Relações Internacionais, que deu origem às versões '**neo**' do realismo e do liberalismo, é derivada do behaviorismo: uma geração de estudiosos em RI, especialmente nos EUA, que, após a Segunda Guerra, esforçou-se na formulação de '**leis**' objetivas e demonstráveis para as relações internacionais (JACKSON; SØRENSEN, 2007).

<sup>4</sup> Para Smouts (2004), na linha do internacionalismo liberal seguiram-se sucessivamente o '**funcionalismo**' nos anos 1950, o '**neofuncionalismo**' nos anos 1960, a teoria da '**interdependência**' nos anos 1970, depois as teorias dos '**regimes internacionais**', que dominam a reflexão teórica sobre a cooperação internacional até meados da década de 1990, quando ganha espaço a noção de '**governança**'.

O chamado '**neo-realismo**' foi apresentado por Kenneth Waltz, inspirado nas ambições científicas do behaviorismo. O neo-realismo de Waltz está focado na 'estrutura' do sistema internacional e em suas conseqüências para as relações internacionais. Para esta teoria, a estrutura internacional é essencialmente anárquica, carente de hierarquia de poder. Nela, os Estados, atores principais, são formalmente iguais, variando quanto aos atributos de poder cuja distribuição pode alterar o comportamento dos mesmos.

O fim da União Soviética resultou em um sistema multipolar, diferente do bipolar instaurado após a Segunda Guerra, constituído por várias grandes potências, mas com os Estados Unidos como potência predominante. Como as grandes potências sempre tenderão a contrabalançarem-se, vários países tentarão contrabalançar o poder dos EUA. Além disso, os Estados menores e mais fracos tendem a se alinhar às grandes potências a fim de preservar o máximo de sua autonomia. Os neo-realistas não negam todas as possibilidades de cooperação entre os Estados, mas sustentam que é da lógica do sistema que os Estados atuem sempre para maximizar seu poder relativo e preservar sua autonomia.

Portanto, o neo-realismo conseguiu colocar o neoliberalismo na defensiva na década de 1980:

(...) nos anos 1980, o confronto entre os Estados Unidos e a União Soviética alcançou um novo estágio (...), intensificando a hostilidade no ambiente internacional e, conseqüentemente, a corrida armamentista entre as superpotências. Nessa mesma época, os EUA também sentiram a pressão cada vez mais competitiva do Japão e, de certa forma, da Europa. O conflito armado entre as democracias liberais certamente não estava na 'agenda'; mas as 'guerras de comércio' e outras disputas entre as democracias ocidentais pareciam confirmar a hipótese neo-realista sobre a competição entre países centrados em seus próprios interesses e preocupados, fundamentalmente, com suas posições de poder em relação aos outros (JACKSON; SØRENSEN, 2007,p. 83).

Neste mesmo período, no entanto, alguns neo-realistas e neoliberais estiveram próximos de compartilhar um ponto de vista neo-realista: o de que os Estados são os principais atores no ambiente, que ainda é uma anarquia internacional, e cuidam sempre de seus melhores interesses. No entanto, para os neoliberais, as organizações, a interdependência e a democracia ainda eram capazes de promover

maior cooperação do que os neo-realistas haviam previsto. Em que pese estas diferenças, muitas das versões do neo-realismo e do neoliberalismo deixaram de ser diametralmente opostas.

Portanto, a idéia de cooperação internacional está ligada mais fortemente, no plano teórico, ao internacionalismo liberal, ou 'neoliberalismo' em RI, ou ainda, como quer Keohane (1993), ao 'institucionalismo neoliberal'. Apesar de bastante multifacetado, uma das características importantes desta corrente teórica é a defesa da importância das instituições internacionais como meio que facilita a cooperação internacional.

## **1.2 Cooperação Internacional e Instituições Internacionais**

A importância das instituições internacionais para a promoção da cooperação entre os Estados, especialmente, é sublinhada pelo internacionalismo liberal. Assim, é importante destacar o que vem a ser a cooperação internacional para esta corrente e qual a definição e o papel conferido às instituições internacionais neste contexto.

Conforme Axelrod e Keohane (1985), a cooperação só tem lugar em situações em que haja um misto de interesses conflituosos e complementares. Em tais situações, a cooperação ocorre quando os atores ajustam seu comportamento conforme as preferências dos outros. Sendo assim, cooperação não equivale a uma situação de harmonia, a qual, pela total identidade de interesses, não necessitaria de cooperação. Cooperação e conflito, portanto, andam juntas.

La cooperación está en una relación dialéctica con la discordia y deben entenderse juntas. Así, para entender la cooperación, uno también debe entender la frecuente ausencia de cooperación o el fracaso de ella, tan incesantemente subrayado por los autores Realistas (KEOHANE, 1993, p. 221).

Conforme Keohane (1993), um dos mais importantes teóricos do internacionalismo liberal<sup>5</sup>, para entender as condições nas quais pode ter lugar a cooperação internacional é necessário entender como funcionam as instituições internacionais e as condições nas quais elas chegam a existir.

---

<sup>5</sup> Outros importantes pensadores da mesma corrente são Oran Young e Joseph Nye.



Para a corrente teórica em tela, as instituições internacionais têm o potencial de facilitar a cooperação. Isto não significa dizer que as instituições internacionais sempre facilitam a cooperação, pois uma variedade de instituições internacionais, como as alianças militares são desenhadas como meios para prevalecer nos conflitos militares e políticos. Além disso, pode haver cooperação em uma estrutura institucional mínima. Todavia, todos os esforços de cooperação internacional têm lugar dentro de um contexto institucional de certo tipo, o qual pode ou não facilitar as empresas cooperativas (KEOHANE, 1993).

As instituições internacionais são definidas por Keohane (1993) como conjuntos de regras (formais e informais) persistentes e conectadas, as quais prescrevem papéis de conduta, restringem a atividade e configuram as expectativas. Assim definidas, as instituições internacionais podem assumir três formas:

- Organizações intergovernamentais formais ou não-governamentais internacionais: são organizações burocráticas com regras explícitas e designações específicas de regras a indivíduos e grupos;
- Regimes Internacionais: são instituições com regras explícitas, acordadas entre os governos, as quais se referem a conjuntos específicos de temas nas relações internacionais;
- Convenções: estas são instituições informais, com regras e procedimentos implícitos, que configuram as expectativas dos agentes. Permitem aos agentes entenderem-se e, sem regras explícitas, coordenarem seu comportamento. Um exemplo é a imunidade diplomática, a qual foi uma convenção durante séculos até ser codificada; outro é a reciprocidade de tratamento entre os líderes políticos. Elas podem ser geradas na política mundial e também serem temporal e logicamente prévias aos regimes ou organizações internacionais.

Keohane (1993) adverte que esta distinção entre convenções, regimes e organizações não é tão clara quanto possa parecer. Os acordos negociados comumente combinam regras explícitas com uma penumbra de entendimentos convencionais, que podem ser mais ou menos ambíguos. As organizações internacionais, talvez sem exceção, estão inscritas dentro de regimes internacionais:

grande parte do que fazem é controlar, manejar e modificar o funcionamento de regimes. A organização e o regime podem ser analiticamente distinguíveis, mas na prática podem parecer termos quase co-extensivos.

Para o autor em questão, as variações na institucionalização da política mundial exercem significativo efeito no comportamento de governos. Em especial, é possível entender os modelos de cooperação e discórdia somente no contexto das instituições que ajudam a definir o sentido e a importância da ação do Estado. Isto não quer dizer que os Estados estejam sempre altamente constrangidos pelas instituições internacionais, nem que eles ignorem os efeitos de suas ações sobre a riqueza ou o poder de outros Estados, mas sim que as ações estatais dependem, consideravelmente, dos acordos institucionais prevaletentes, os quais afetam:

- o fluxo de informação e as oportunidades de negociar;
- a capacidade dos governos para controlar a submissão dos demais e para colocar em prática seus próprios compromissos;
- as expectativas prevaletentes sobre a solidez dos acordos internacionais.

O internacionalismo liberal, portanto, afirma que a capacidade dos Estados para comunicar-se e cooperar é facilitada sobremaneira pelas instituições. Sintetizando, vale destacar alguns aspectos desta perspectiva, referidos por Keohane (1993):

- os Estados têm sido e continuam a ser os atores mais importantes dos assuntos mundiais, em que pese a importância das relações transnacionais, o que é um idéia compartilhada com os Realistas, mas a perspectiva liberal confere mais importância ao papel das instituições;
- o sistema internacional é anárquico, no sentido de que é descentralizado, sendo todos os Estados formalmente iguais;
- a política internacional está institucionalizada, ou seja, grande parte do comportamento é reconhecido por parte dos participantes como um reflexo de regras, normas e convenções estabelecidas.

Organizações, regimes e convenções são, portanto, as formas que as instituições internacionais podem assumir. Como visto acima, apesar desta distinção não ser tão

clara, a especificidade dos regimes em relação às organizações internacionais e às convenções é o fato de suporem a existência de regras explícitas que se referem a áreas temáticas das relações internacionais.

### **1.3 Regimes Internacionais**

Portanto, entende-se por regimes internacionais certas instituições voltadas a uma área temática das relações internacionais. Instituições estas criadas através da cooperação internacional com o fim de facilitá-la (AXELROD; KEOHANE, 1985). No entanto, também são criações conceituais, um recurso analítico do cientista social que lança seu olhar sobre um fenômeno das relações internacionais. Neste sentido, a análise em termos de regimes internacionais é uma ferramenta para entender a cooperação internacional (LEVY; YOUNG; ZÜRN, 1995).

Como criação conceitual, não encontra consenso sobre seus elementos. A dificuldade está em saber se tal fenômeno é um regime; porque outro fenômeno não é um regime. As divergências são muitas: como são formados, por que se formam em relação a determinados problemas e não a outros, qual a sua função, qual o seu grau de efetividade, qual a sua força de permanência no tempo, quais são suas conseqüências e seus efeitos. Estas são questões que invadem o debate sobre esta abordagem teórica desde o seu surgimento e que encontram assento nas discussões entre as grandes tradições teóricas dos estudos das Relações Internacionais, notadamente o 'liberalismo' e o 'realismo'.

Como serve ao discurso de qualquer uma destas tradições, a abordagem dos regimes internacionais não se tornou um corpo teórico preciso, mas sim um grande guarda-chuva onde cabem preferências epistemológicas e perspectivas teóricas diversas (BREITMEIER; YOUNG; ZÜRN, 2006).

Para Breitmeier, Young e Zürn (2006), o sucesso da abordagem dos regimes internacionais está na sua perspectiva de governança em um mundo onde a demanda por governança é grande e crescente, mas os mecanismos conhecidos para supri-la são notoriamente fracos. Sendo assim, os regimes são fontes de governança, ou seja, funcionam como mecanismos para resolver os problemas da governança (YOUNG, 1999); na mesma linha, podem ser compreendidos como a

‘governança global’, no sentido das atividades intencionais que pretendem regularizar os entendimentos que sustentam os assuntos mundiais, aplicada em áreas temáticas das relações internacionais (ROSENAU, 2000).

A abordagem dos regimes internacionais ganhou especial vigor nas áreas da política econômica internacional e da política ambiental internacional, onde há grande literatura a respeito, além de outras áreas como o controle de armas e os direitos humanos (BREITMEIER; YOUNG; ZÜRN, 2006).

Nos assuntos ambientais, os regimes governam tanto uma gama de problemas funcionais (por exemplo, o despejo de dejetos no mar, as descargas intencionais de óleo, o comércio internacional de espécie ameaçadas da fauna e flora, a diminuição da camada de ozônio, a perda da biodiversidade, a mudança climática) como uma variedade de áreas geográficas delimitadas (como os Grandes Lagos, o rio Reno, a Antártida), além de alguns refletirem ao mesmo tempo preocupações funcionais e geográficas (como o caso do regime para a proteção do Mar do Norte do depósito de substâncias perigosas) (YOUNG, 1999).

Chasek, Downie e Brown (2006) estudam o desenvolvimento de alguns regimes ambientais globais, como em relação à poluição transfronteiriça do ar, à redução da camada de ozônio, à mudança climática e à perda da biodiversidade. Já Breitmeier, Young e Zürn (2006), por sua vez, coordenaram um projeto no qual foram compilados vinte e três regimes internacionais ambientais<sup>6</sup>. Estes autores também trabalham com regimes globais, como os autores antes referidos, porém consideram, ainda, regimes de escopo regional.

Em relação aos recursos hídricos, apesar do potencial de conflitos das águas transfronteiriças, não houve ainda a formação de um regime global, como se verá adiante. Formam-se, contudo, regimes internacionais ambientais relacionados à proteção das águas em determinadas regiões, respeitando as peculiaridades geográficas e geopolíticas das mesmas, como o regime para a proteção do rio Danúbio, o regime de gestão dos Grandes Lagos e o regime para a proteção do rio Reno (BREITMEIER; YOUNG; ZÜRN, 2006).

---

<sup>6</sup> Trata-se do *International Regimes Database (IRD)*, um banco de dados fruto de um amplo projeto iniciado em 1991.

### 1.3.1 A Definição Clássica e as Críticas Suscitadas

A abordagem dos Regimes Internacionais surge na década de 1970 na onda de difusão do internacionalismo liberal que ocorria desde o fim da Segunda Guerra. O período após o grande conflito é de proliferação de organizações internacionais e de maior crença nas instituições internacionais como possibilidade para se manter a paz.

Na década de 1970, o periódico *International Organization* foi palco de um intenso debate entre variadas correntes teóricas – notadamente liberais e realistas – acerca dos regimes internacionais. De uma conferência realizada para preparar uma edição especial do periódico mencionado, em 1982, resultou uma definição chamada de ‘consensual’ entre os estudiosos. Esta definição, elaborada por Stephen Krasner, estaria no ano seguinte em livro editado por ele (HASENCLEVER; MAYER; RITTBERGER, 1997).

Regimes can be defined as sets of implicit or explicit principles, norms, rules, and decision-making procedures around which actors' expectations converge in a given area of international relations. Principles are beliefs of fact, causation, and rectitude. Norms are standards of behavior defined in terms of rights and obligations. Rules are specific prescriptions or proscriptions for action. Decision-making procedures are prevailing practices for making and implementing collective choice (KRASNER, 1983, p. 2).

Segundo Hasenclever, Mayer e Rittberger (1997), esta definição teve grande influência nos debates que emergiram. Sobretudo, ela promoveu de forma significativa a pesquisa sobre regimes internacionais, funcionando como uma importante ferramenta analítica e como um ponto de partida para maior especificação do seu objeto de estudo. Emergiram daí diversas teorias que estes autores classificaram em escolas de pensamento: realistas, cujo foco está nas relações de poder; neoliberais, que baseiam suas análises em constelações de interesses; e cognitivistas, os quais enfatizam dinâmicas de conhecimento, comunicação e identidades.

Esta influência que promoveu os estudos sobre regimes está muito ligada às críticas recebidas pela definição de Krasner desde que foi lançada. No próprio volume

editado por ele estão as críticas de Susan Strange (1983), que seriam sempre citadas nos estudos posteriores sobre os regimes internacionais. A autora lança algumas críticas diretas, como a de que o estudo dos regimes internacionais seria apenas uma moda passageira, mais uma reação temporária aos eventos do mundo do que uma contribuição de longo prazo ao conhecimento. Para a autora, trata-se de um conceito vago e impreciso, que enfatiza excessivamente o elemento estático em desfavor do elemento dinâmico de mudança na política mundial, e cujo foco em um paradigma estado-cêntrico limita uma visão mais ampla da realidade.

Para Levy, Young e Zürn (1995), as razões principais para as críticas à definição consensual estavam na dificuldade de se distinguir os componentes dos regimes e a utilização vaga do conceito, não permitindo que se pudesse identificar um regime internacional.

Contudo, estes autores salientam que dois aspectos da definição de Krasner tornaram-se amplamente aceitos. A idéia de que os regimes são 'instituições sociais' e que tais instituições se direcionam a áreas temáticas das relações internacionais, não se referindo, portanto, a estruturas institucionais mais abrangentes.

### 1.3.2 Operacionalização do Conceito

Tendo em vista as dificuldades referidas, Levy, Young e Zürn (1995) apontam três procedimentos que receberam atenção dos estudiosos no sentido de operacionalizar o conceito de Krasner. Para o primeiro, deveriam-se considerar apenas as regras explícitas; o segundo sugeria adicionar-se um elemento de 'comportamento observável'. Outro procedimento trata de considerar estas duas dimensões em conjunto, ligadas ao que é necessário antes que se possa falar na existência de um regime internacional: o grau de formalidade das regras e o grau de convergência das expectativas dos atores.

Quadro 1: Dimensões para a operacionalização do conceito de regimes internacionais

		Grau de Convergência de Expectativas	
		Baixo	Alto
Grau de Formalidade	Baixo	não há regime	regime tácito
	Alto	'letra morta'	regime clássico

Fonte: LEVY; YOUNG; ZÜRN (1995)

Para os autores, na ausência de um mínimo grau de alguma das dimensões expostas, não se deve usar o termo 'regime'. No caso da existência de regras explícitas, articuladas de forma escrita (independente de serem 'vinculantes'), porém sem convergência de expectativas, haveria um regime do tipo 'letra morta'. Ao contrário, havendo as expectativas convergentes, porém com baixo grau de formalização, ou seja, existindo apenas regras implícitas, estar-se-ia diante de um 'regime tácito'. Por fim, um 'regime clássico' estaria presente na conjunção de um alto grau de formalização e também de grande convergência das expectativas dos atores envolvidos.

Em linha semelhante, Puchala e Hopkins<sup>7</sup> (1983 citados por INOUE, 2003), identificam duas categorias de regimes: os formais e os informais. Os regimes informais existem por convergência ou consenso em relação a objetivos comuns entre os participantes, monitorados por vigilância mútua. Já os regimes formais existem em função de organizações internacionais, são mantidos por conselhos, congressos ou outros órgãos e são monitorados por burocracias internacionais.

Nesta pesquisa se opta por utilizar, quanto ao conceito de regimes internacionais, a definição 'enxuta' de Keohane (1993)<sup>8</sup>, segundo o qual os regimes são **instituições com regras explícitas**, acordadas entre os governos, as quais se referem a

<sup>7</sup> PUCHALA, Donald J.; HOPKINS, Raymond F. International regimes lessons from inductive analysis. In: KRASNER, Stephen (ed). **International Regimes**. Ithaca e London: Cornell University Press, pp. 61-91, 1983.

<sup>8</sup> Hasenclever, Mayer e Rittberger (1997) chamam a definição de Keohane de 'enxuta' em comparação à definição consensual de Krasner, a qual os autores definem como 'complexa' pela quantidade de elementos presentes.

conjuntos específicos de temas nas relações internacionais. Desta forma, além de se privilegiar o aspecto formal, se inclui no simples conceito de 'regras' os quatro componentes da definição clássica de Krasner, o qual falava em princípios, normas, regras e procedimentos de tomada de decisão. Esta redução, conforme Hasenclever, Mayer e Rittberger (1997), tem ganhos práticos. Esta praticidade é especialmente útil nesta pesquisa uma vez que se está analisando a possibilidade de formação de um regime, não se apresentando como imprescindível, neste momento, aquela divisão.

Somada à simplificação dos componentes e ao privilégio do aspecto formal (regras explícitas) está a outra dimensão referida por Levy, Young e Zürn (1995), que é a convergência de expectativas dos atores envolvidos. Isso porque se considera nesta pesquisa que tal convergência age na configuração da área temática específica para a qual é voltado o regime internacional.

### 1.3.3 As Áreas de Estudo: Formação, Atributos, Conseqüências e Dinâmicas

Breitmeier, Young e Zürn (2006) separam os estudos dos regimes internacionais em quatro grandes grupos, os quais, segundo eles, indicam cada qual uma grande área de interesse dos estudiosos: formação dos regimes, seus atributos, suas conseqüências e suas dinâmicas<sup>9</sup>.

A 'formação' do regime tem a ver tanto com a criação de novas instituições onde antes não havia nenhuma quanto com a reforma de arranjos institucionais já existentes. Nesta etapa é relevante a produção de conhecimento e informações acerca da área temática que possam subsidiar as tomadas de decisões referentes à formação de um regime.

Os 'atributos' de um regime estão localizados no caráter substantivo dos seus princípios, normas, regras e procedimentos de tomada de decisão, bem como nos objetivos acordados entre os membros do regime. Identificar estes atributos requer o estudo dos documentos legais onde eles já estão estabelecidos ou onde foram feitas

---

<sup>9</sup> Em trabalho anterior, Levy, Young e Zürn (1995) haviam separado o estudo dos regimes internacionais, no âmbito empírico, de acordo com quatro diferentes perspectivas: do ponto de vista de sua 'formação', da sua 'permanência' como instituição, das 'conseqüências' e dos 'efeitos' de sua permanência, continuidade ou atuação.



modificações ou adicionados novos mecanismos institucionais pelos membros do regime. Os atributos estão relacionados aos procedimentos e às práticas usados para explorar a natureza dos problemas, monitorar comportamentos, verificar conformidade, revisar implementação. Permite ao analista, além de perceber a existência, a operação do regime e dos procedimentos usados para fazer escolhas coletivas, verificar a sua performance e evolução, bem como compreender as mudanças ocorridas ao longo do tempo.

As 'conseqüências' do regime envolvem diversos fatores. Os autores advertem que a análise dos regimes internacionais em termos de suas conseqüências é recente, o que significa que as categorias usadas estão ainda em debate e não são muito bem definidas. De um modo geral, as conseqüências estão relacionadas à implementação do regime, à conformidade dos atores em relação às normas, às regras, aos requisitos e às proibições, e à sua eficácia, tendo em vista os objetivos atingidos e a solução dos problemas.

Já as 'dinâmicas' do regime têm a ver com as pretendidas mudanças no quadro legal, com a operação dos mecanismos institucionais, com o comportamento dos membros e dos não-membros da área temática, além de também poder significar as mudanças de comportamento entre atores estatais e não-estatais nos processos políticos envolvidos. Diversas dinâmicas podem ser observadas em qualquer estágio de um regime internacional, inclusive nas mudanças ocorridas de um estágio para outro.

O caso do Aquífero Guarani, por seu caráter incipiente, permite apenas a investigação dos elementos que, a título de hipótese de trabalho, considera-se como parte da etapa de formação de um regime internacional. Esta pesquisa, sendo assim, pergunta acerca da existência de elementos que apontem para a possível formação de um regime internacional para o Aquífero Guarani.

#### 1.3.4 Formação dos Regimes Internacionais

A área que recebeu maior atenção dos estudiosos sobre os regimes internacionais é a da sua formação. Orientam estes estudos perguntas do tipo: Sob que condições e por meio de que mecanismos (por que e como) os regimes internacionais

aparecem? As instituições surgem sem um monopólio de poder ou sem a participação de um *hegemon*? Os regimes internacionais surgem quando necessário ou somente em situações especiais? Que tipo de processo leva ao surgimento dos regimes internacionais? Os diferentes regimes seguem diferentes trajetórias de formação? (LEVY; YOUNG; ZÜRN, 1995).

Levy, Young e Zürn (1995) agrupam em algumas categorias abrangentes os principais assuntos tratados pelos estudos sobre a formação de regimes, dentre as quais ressaltam-se: atores envolvidos, processos de formação, estágios da formação e forças sociais motivadoras.

**Atores e comportamento dos atores:** Os estudos iniciais sobre a formação de regimes consideravam apenas a participação dos atores estatais. Contudo, é crescente a percepção da importância de atores não-estatais, os quais agem para a inclusão de determinados assuntos na agenda dos Estados, de forma a induzi-los à criação de arranjos institucionais que lidem com a questão. Além disso, representantes de atores não-estatais tanto se tornam observadores do processo de formação como são freqüentemente membros de delegações nacionais. Hoje, considera-se que os participantes na formação de um regime são entidades coletivas complexas. No entanto, para os autores isso não altera o fato de os regimes serem entendidos como práticas sociais criadas para guiar as interações entre os Estados, o que é fruto da idéia compartilhada entre neoliberais e neo-realistas de que o Estado é o ator principal da dinâmica internacional, conforme visto acima.

**Processos de formação do regime:** Os estudos sobre os regimes internacionais têm levantado três visões distintas sobre o processo de sua formação: por geração espontânea (quando há uma convergência de expectativas sem que haja esforços conscientes daqueles que se tornarão participantes do regime), por negociação e pela imposição de algum ator ou de uma coalizão de atores. Na prática, a formação de um regime tende a exibir elementos dos três processos, ainda que um ou outro possa ser proeminente. No caso em estudo há elementos que permitem perceber, como se verá, a proeminência da negociação na eventual formação de um regime internacional.

**Estágios da formação do regime:** Pelo menos três estágios podem ser úteis para dividir o processo de formação de um regime: a formação da agenda, que vai da emergência do tema até quando ele se torna um item prioritário na agenda internacional; a escolha das instituições, que parte daquele ponto até o acordo sobre as disposições do regime; e a operacionalização, que cobre todas as atividades necessárias para tornar o acordo uma prática social funcional. Como referido acerca do caráter incipiente do caso em estudo, pode-se dizer que se estaria em um estágio de formação da agenda de um futuro regime internacional para o Aquífero Guarani.

**Forças sociais motivadoras da formação:** Muitos estudos sobre a formação de regimes têm tentado identificar fatores específicos que tenham um papel causal no processo de desenvolvimento institucional e considerado a importância relativa destes fatores em casos específicos. Estes fatores podem ser postos em três grupos: poder, interesses e conhecimento.

A premissa dos estudos que ressaltam o poder como variável central é a de que as instituições internacionais, incluindo os regimes, retratam tanto a distribuição quanto a configuração de poder presentes no sistema internacional (LUCENA, 2006). Estes estudos enfatizam como o poder e a posição relativa de poder podem afetar o conteúdo e circunscrever a efetividade e a robustez dos regimes internacionais (HASENCLEVER; MAYER; RITTBARGER, 1997).

Por outro lado, os estudos que propõem que a análise da criação de um regime esteja centrada nos interesses enfatizam que as instituições internacionais são construídas através da interação dos interesses dos atores que se esforçam para colher ganhos conjuntos, sendo a existência de um acordo condição necessária para a formação do regime. A cooperação, de acordo com eles, é afetada pelas relações de poder, mas é determinada, de fato, tanto pelos diversos interesses quanto pelas expectativas dos atores (LUCENA, 2006).

Por último, há uma linha de estudiosos para os quais o conhecimento é o fator primordial na formação de um regime internacional, chamadas de abordagens cognitivistas. O conhecimento, para influenciar a criação de um regime, deve ser compartilhado pelos tomadores de decisão, podendo ser embasado em argumentos

científicos<sup>10</sup>. Estes estudos também enfatizam que a percepção dos atores e o papel das idéias são variáveis explicativas importantes (LUCENA, 2006).

Destas três linhas teóricas acerca da formação de um regime internacional, nesta pesquisa é conferida maior importância aos fatores relativos aos interesses e as expectativas dos atores estatais envolvidos e, também, ao papel do conhecimento gerado para uma futura tomada de decisões. Os fatores relativos às relações de poder somente são levados em conta de forma tangencial.

### 1.3.5 Como um Regime Toma Forma: Acordos ‘Vinculantes’ e ‘Não-vinculantes’

Um último ponto importante se refere à forma de um regime internacional. Segundo Chasek, Downie e Brown (2006), a maioria dos regimes toma a forma de *binding agreement*, ou instrumento legal. Nos problemas ambientais globais, o tipo mais comum de instrumento legal é a ‘convenção’<sup>11</sup>, a qual pode conter todas as obrigações negociadas ou ser seguida por um instrumento legal mais detalhado com suas normas e regras. Se for negociada em antecipação a outros textos a serem negociados posteriormente, trata-se de uma convenção-quadro (*framework convention*), que geralmente estabelece princípios, normas e objetivos de cooperação gerais no tema, sendo seguida por um ou mais protocolos, os quais especificam as obrigações. As negociações em torno da adoção de uma convenção-quadro e de seus protocolos podem levar muitos anos.

Os regimes também podem tomar a forma de acordos ‘não-vinculantes’ – chamados de *soft law* –, estabelecendo normas que influenciam o comportamento dos Estados, com variações no seu grau de efetividade. Um exemplo seria a Agenda 21, plano de ação adotado na Eco-92, considerado um ‘regime guarda-chuva’ do

---

<sup>10</sup> O conhecimento científico pode ser desenvolvido através das ‘comunidades epistêmicas’, que são redes de profissionais com reconhecida especialização e competência num domínio particular e com uma afirmação de autoridade sobre conhecimento politicamente relevante naquele domínio ou área. A sua atuação perpassa as fronteiras dos estados, sendo que possuem um papel importante na formação e consolidação de regimes. As comunidades epistêmicas também possuem um papel no desenvolvimento de políticas públicas convergentes no âmbito interno dos países (INOUE, 2003).

<sup>11</sup> Vale registrar que, em Direito Internacional, de acordo com o art. 2º, inciso ‘a’, da Convenção de Viena sobre Direito dos Tratados, de 1969, qualquer acordo internacional celebrado entre Estados de forma escrita, qualquer que seja sua denominação (convenção, protocolo, ata, ajuste, emenda, entendimento, pacto, etc.), é considerado um ‘tratado’ (SOARES, 2001).

desenvolvimento sustentável porque define normas de comportamento para uma ampla gama de assuntos ambientais e de desenvolvimento.

Conforme os autores, embora estes acordos tenham alguma influência no comportamento dos Estados, os regimes baseados em instrumentos legais são geralmente mais efetivos. “That is why some countries became dissatisfied with a given nonbinding code of conduct or other soft-law agreement and insist that it should be turned into a legally binding agreement” (CHASEK; DOWNIE; BROWN, 2006, p. 20).

Breitmeier, Young e Zürn (2006) dizem que todos os regimes incluídos no seu projeto estão apoiados em algum documento legal ‘vinculante’, embora possa haver em grande parte deles elementos de *soft-law*. A decisão de focar aqueles regimes está em que eles têm sido concebidos pelos analistas como fundamentos centrais de uma abordagem para a governança ambiental global na qual os Estados se comprometem a respeitar direitos e aceitar normas e regras as quais eles aceitam como ‘vinculantes’ tratando de dar a elas *status* legal nas suas jurisdições domésticas.

No caso, por exemplo, do regime para a proteção do rio Danúbio, o seu desenvolvimento é marcado por um acordo *soft-law* que marca o início do regime: a Declaração de *Bucharest*, de 1985, a qual impulsionou o estabelecimento de várias organizações designadas para coordenar os esforços de proteção do rio. Sob estas circunstâncias, em 1994 foi assinada a Convenção sobre a Cooperação para a Proteção e Uso Sustentável da Bacia do Rio Danúbio, a qual transformou o arranjo institucional em um regime baseado em um instrumento legal ‘vinculante’ (BREITMEIER; YOUNG; ZÜRN, 2006).

Outro exemplo que pode ser citado é o do regime para a mudança climática, o qual é iniciado com a assinatura, por 154 países, em 1992, da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (*UNFCCC*, na sigla em inglês), a qual entra em vigor em 1994, quando atingiu o número mínimo de 50 ratificações. Em 1997 é adotado o Protocolo de Quioto, com regras específicas para a redução da emissão de gases-estufa até 2012 (CHASEK; DOWNIE; BROWN, 2006).

No caso em estudo, admite-se que um possível regime internacional para o Aquífero Guarani pode tomar um rumo semelhante a estes dois casos, ou seja, partindo de um acordo 'não-vinculante', como uma declaração, evoluindo para a assinatura de um tratado internacional, ou já surgindo a partir desta vinculação jurídica.

### 1.3.6 Elementos Conceituais Selecionados

Tendo em vista os já mencionados problemas em relação à aplicação da abordagem dos regimes internacionais, selecionam-se alguns elementos dos anteriormente referidos com o fim de tratar o caso em estudo.

Primeiramente, leva-se em conta o aspecto consensual da definição de Krasner: os regimes são instituições voltadas a uma **área temática** das relações internacionais. Isso faz com que se possa perceber mais claramente que no caso em estudo o que se pretende é verificar os indícios que apontam para a formação de instituições para uma área temática específica: o Sistema Aquífero Guarani.

O critério de operacionalização exposto por Levy, Young e Zürn (1995), referido no item 1.3.2, também é de suma importância. Buscar indícios de que haverá uma **formalização de regras** e de que os atores envolvidos possuem certas **expectativas convergentes** permite perquirir a tendência à formação de um regime internacional.

Dois pontos importantes ligados a esse critério devem ser esclarecidos: a forma com que assume um regime internacional e os atores nele presentes.

Quanto à forma, como foi visto anteriormente, é possível considerar que um regime internacional possua somente regras implícitas: tratar-se-ia de um 'regime tácito', para Levy, Young e Zürn (1995), ou de um regime 'informal', para Puchala e Hopkins<sup>12</sup> (1983 citados por INOUE, 2003).

Adota-se nesta pesquisa, no entanto, a posição que valoriza a existência de regras explícitas, na mesma linha de Keohane (1993) que, conforme já visto, considera que regras implícitas não implicam a existência de um regime internacional, mas sim de

---

<sup>12</sup> PUCHALA, Donald J.; HOPKINS, Raymond F. International regimes lessons from inductive analysis. In: KRASNER, Stephen (ed). **International Regimes**. Ithaca e London: Cornell University Press, pp. 61-91, 1983.

meras convenções, no sentido de instituições informais, com regras e procedimentos implícitos, que configuram as expectativas dos agentes. Regras explícitas, para Levy, Young e Zürn (1995), permitem que se forme, na sua tipologia, um 'regime clássico'. Todavia, não é desconsiderada a possibilidade de que se forme um arranjo informal para a gestão do SAG.

Além disso, apesar de um 'regime clássico' necessitar apenas de regras explícitas, independente de vincularem as partes, entende-se que acordos 'vinculantes', sob a forma de uma convenção (aqui no sentido de um tratado internacional), por exemplo, são geralmente mais efetivos, já que os Estados tendem a internalizar tais regras nas suas jurisdições domésticas; ao contrário dos acordos do tipo *soft-law*, os quais geralmente apenas influenciam o seu comportamento<sup>13</sup>.

Quanto aos atores, serão focalizados os Estados e as suas relações entre si, embora não se esteja negando a crescente importância dos atores não-estatais, inclusive no caso em estudo, os quais participam diretamente da política mundial.

Para INOUE (2003), cujo estudo enfatiza os atores não-estatais, estes são importantes não somente devido a suas atividades em busca de seus interesses, mas também porque tornam as políticas governamentais em vários países mais sensíveis entre si, além dos múltiplos canais de contato propiciarem a superposição de política doméstica e externa. Para a autora, embora os regimes sejam formalmente estabelecidos pelos Estados nacionais, a sua formulação e implementação envolvem processos políticos domésticos, transnacionais, transgovernamentais e interestatais.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Esta posição adotada, de cunho jurídico, não faz com que se confundam Direito Internacional e teorias dos regimes, havendo, isto sim, uma complementaridade entre eles. Esta é a perspectiva de Hurrell e Kingsbury, citados por INOUE (2003), no livro *The International Politics of the Environment. Actors, Interests, and Institutions*, de 1992. Para estes autores, os teóricos de regimes têm demonstrado a tendência a negligenciar o status particular de regras legais, subestimar as ligações entre conjuntos específicos de regras e a estrutura mais ampla do sistema legal internacional. O Direito Internacional, por sua vez, têm, freqüentemente, deixado de lado os processos políticos de barganha, que estão subjacentes à emergência de novas normas de direito ambiental internacional, o papel do poder e interesses nas negociações inter-estatais e a série de fatores que explicam se os estados vão ou não respeitar as regras.

<sup>14</sup> Em sua tese de doutoramento, a autora busca parâmetros para a criação do conceito de 'regime global da biodiversidade', estendendo o conceito de regime internacional para incluir, além das relações interestatais, as transnacionais e transgovernamentais, tornando-o mais apropriado para o seu estudo, de um caso local, por abranger as interações e ações em todos os níveis da política mundial.

Em que pese o caso em estudo permitisse o desenvolvimento de uma pesquisa em termos semelhantes, considerando aqueles processos, optou-se por restringir o seu âmbito, adotando-se uma postura teórica mais formalista ao longo do trabalho, assumindo-se a idéia de que os Estados são protagonistas no cenário internacional e um regime, constituído por regras explícitas acordadas, é formado para guiar as suas interações.

Quanto à área temática, são os próprios atores presentes em um regime internacional que, de acordo com as suas expectativas convergentes, agem para configurá-la.

Área temática e convergência de expectativas são elementos do conceito de regimes passíveis de serem identificados na fase de formação de um regime e são mutuamente referidos. Uma área temática passa a existir quando confluem expectativas de diferentes atores. E a confluência de tais expectativas ocorre quando diferentes atores possuem interesses numa área temática.

A área temática é focal. Deve ser suficientemente precisa, circunscrita, delimitada, singular e passível de ser objeto de interesses específicos, de ser regrada, normalizada e de em torno dela serem identificados padrões procedimentais.

A demonstração da possibilidade de formação de um regime internacional para o SAG, portanto, também é buscada pela análise do surgimento da área temática SAG, tanto na sua dimensão natural, quanto nos seus aspectos políticos e socioeconômicos e e na existência de convergência de expectativas em torno dela, entendendo-se que a convergência de expectativas, como foi dito acima, é, ela própria, um indício da existência de uma área temática.

Portanto, três são os principais elementos buscados e referidos nesta pesquisa tendo em vista a idéia da formação de um regime internacional para o Sistema Aquífero Guarani:

1. **Área temática:** formada pelos interesses convergentes que dão especificidade e delimitam a questão; buscada através da análise dos pontos que envolvem as águas em geral, das características específicas do SAG e da estrutura do Projeto;



2. **Regras formalizadas:** indícios de que deva surgir regras explícitas para a gestão do SAG, de preferência sob a forma de acordos 'vinculantes'; elemento buscado no Projeto;

3. **Convergência de expectativas:** os interesses dos países envolvidos na gestão do SAG; buscado em todo o contexto de cooperação entre os países, especificamente nas questões que envolveram a água, e na participação dos mesmos no Projeto.

\*\*\*

Neste primeiro capítulo, fundamentalmente teórico, foi visto que as noções de cooperação e conflito, apesar de fazerem parte do discurso da tradição liberal e realista, respectivamente, não estão em oposição, já que a cooperação só existe em situações de conflito. Como potenciais facilitadoras da cooperação, por sua vez, estão as instituições internacionais, as quais podem assumir a forma de regimes internacionais: instituições com regras explícitas, acordadas entre Estados, voltadas a uma área temática das relações internacionais.

No próximo capítulo será observada a crescente importância da água doce nas relações internacionais, especialmente quando esta atravessa fronteiras políticas de um ou mais Estados e gera situações de conflito de interesses entre os países que a compartilham, fazendo com que a cooperação entre eles seja por vezes institucionalizada sob a forma de regimes internacionais. Entende-se que este contexto de maior preocupação com as águas em geral, e de maior visibilidade para as águas subterrâneas, em particular, contribui para a configuração do Aquífero Guarani como área temática.

## 2. OS RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTEIRIÇOS

O planeta Terra possui grande disponibilidade de água. Entretanto, somente uma pequena parcela desta água é doce, sendo possível de ser consumida e utilizada na indústria e para a agricultura. Este fato, aliado à má gestão do recurso e ao crescimento contínuo da população, faz com que diversas regiões do mundo já encarem um cenário de escassez – relativa ou absoluta -, que pode ser estendido muito brevemente.

Particular importância neste contexto são as águas que atravessam fronteiras, sendo por isso chamadas de ‘transfronteiriças’ ou ‘compartilhadas’. Nestes casos, os conflitos pela água no âmbito das bacias hidrográficas internacionais e nos aquíferos transfronteiriços não podem ser ignorados. Tais problemas, porém, ensejam a cooperação entre os países através da assinatura de tratados específicos e do estabelecimento de regimes internacionais com o fim de diminuir os conflitos e melhorar a gestão compartilhada da água.

### 2.1 A Água Doce no Mundo

#### 2.1.1 Distribuição Política da Água

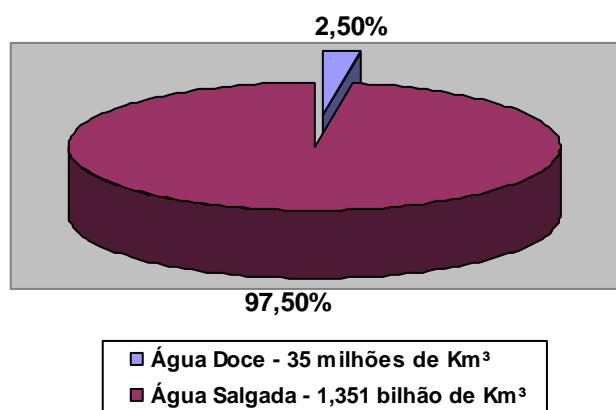
O planeta possui aproximadamente 1.386 bilhão de Km<sup>3</sup> de água, volume este que não aumenta e nem diminui. Quase toda esta água é salgada, espalhada por oceanos, mares, lagos salgados e aquíferos salinos, representando 97.5 % do total. A pequena parcela restante – 2,5 % – é de água doce (CLARKE; KING, 2005).

É esta pequena parte de toda a água no planeta que é utilizável para o consumo humano e para o desenvolvimento de suas atividades socioeconômicas: a água para consumo doméstico, industrial e irrigação, que deve apresentar baixo teor de salinidade (inferior a 1.000 mg/l), ou seja, ser doce (REBOUÇAS, 2002a).

A classificação mundial das águas, feita com base nas suas características naturais, designa como *água doce* aquela que apresenta teor de sólidos

totais dissolvidos (STD) inferior a 1.000 mg/l. As águas com STD entre 1.000 e 10.000 mg/l são classificadas como *salobras* e aquelas com mais de 10.000 mg/l são consideradas *salgadas* (REBOUÇAS, 2002a, p.1).

Gráfico 1: As Águas no Mundo

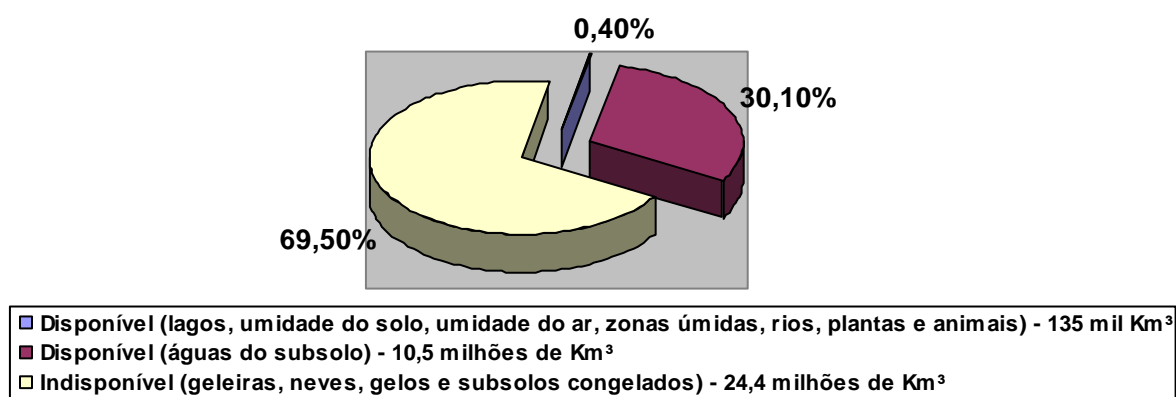


Fonte: Clarke e King (2005)

Estas águas, também chamadas de águas interiores, ocorrem nas porções de terras emersas, em continentes, ilhas e similares, fluindo por rios, riachos, córregos, formando geleiras, depósitos subterrâneos, enchendo as lagoas, as represas ou açudes, formando pantanais ou encharcados (REBOUÇAS, 2002a).

Portanto, mesmo os 2,5% não estão totalmente disponíveis aos seres humanos, pois há uma grande parcela contida em geleiras, neves, gelos e solos congelados. Do restante, uma porção minúscula é encontrada na superfície da Terra, em lagos, rios, zonas úmidas, no solo, na umidade do ar, em plantas e animais. A grande parte da água disponível está armazenada em aquíferos – é a água subterrânea, recurso cada vez mais utilizado e ameaçado (CLARKE; KING, 2005).

Gráfico 2: Fontes de Água Doce



Fonte: Clarke e King (2005)

Da parte disponível, há aproximadamente 15 milhões de lagos, com um total de 176.400 Km<sup>3</sup> de água, do qual 91.000 Km<sup>3</sup> são de água doce. A maioria dos lagos está situada no hemisfério Norte, como os lagos *Superior*, *Huron*, *Michigan*, *Erie* e *Ontario*, localizados nos Estados Unidos e no Canadá, que formam os chamados Grandes Lagos. O maior lago de água doce do mundo, em termos de volume, é o lago *Baikal*, situado no sul da Sibéria, Rússia, que representa 27% do total de água doce de lagos do mundo (UNESCO/WWAP, 2003).

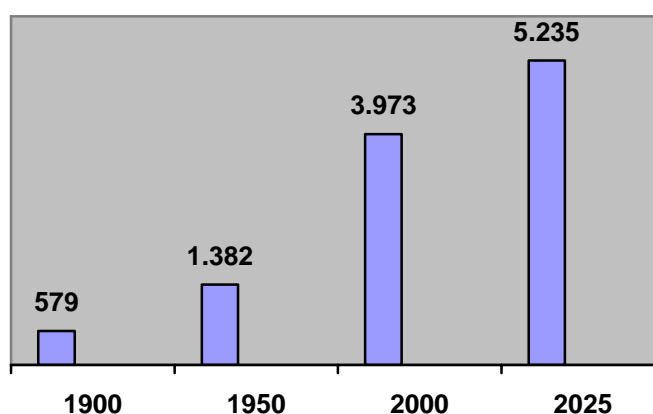
Dentre os maiores rios, o Amazonas, na América do Sul, contribui sozinho em 16% do total anual global de água que retorna aos oceanos, enquanto os cinco maiores rios (Amazonas, Ganges com Bramaputra, na Índia, Congo, na África Central, Yangtsé, na China, e Orinoco, na Venezuela) somam 27% daquele total (UNESCO/WWAP, 2003). Além disso, as 263 bacias hidrográficas internacionais cobrem uma área de cerca de 45% do área terrestre do planeta (PNUD, 2006).

Quanto às águas subterrâneas, em termos de volume, os maiores aquíferos do mundo são o *Nubian Sandstone* (75 bilhões de Km<sup>3</sup>), o *North Sahara* (60 bilhões de Km<sup>3</sup>), ambos na África, o *Guarani* (30 bilhões de Km<sup>3</sup>), na América do Sul, o *Great Artesian* (20 bilhões de Km<sup>3</sup>), na Austrália, o *High Plains* (15 bilhões de Km<sup>3</sup>), na América do Norte e o *North China Plains* (5 bilhões de Km<sup>3</sup>), na Ásia (UNESCO/WWAP, 2003).

### 2.1.2 Água x População

Conforme Clarke e King (2005), quase 4.000 Km<sup>3</sup> de água doce são consumidos a cada ano, o que corresponde a uma média de aproximadamente 1.700 litros por pessoa. A população continua a crescer; a quantidade de água, ao contrário, não muda.

Gráfico 3: Total anual de consumo de água 1900 – 2000 e projeção para 2025 (em Km<sup>3</sup>)



Fonte: Clarke e King (2005)

A água doce também não está distribuída conforme a população mundial, ou seja, grandes povoadamentos não significam grandes estoques do recurso, obviamente. Além do homem ter povoado a Terra em desacordo com a distribuição natural da água no planeta, o crescimento populacional também não segue este parâmetro. Quanto ao espaço geográfico, podem ser considerados dois contextos hidroclimáticos bem distintos: domínios com “**excedente hídrico**”, onde as quantidades de água precipitada da atmosfera – na forma de chuva, neve e neblina, principalmente – são superiores àquelas que retornam na forma de vapor, o qual é engendrado pelos processos de evaporação e transpiração; e domínios com “**déficit hídrico**”, onde as quantidades evapotranspiradas são superiores às precipitadas da atmosfera na área específica (REBOUÇAS, 2002a).

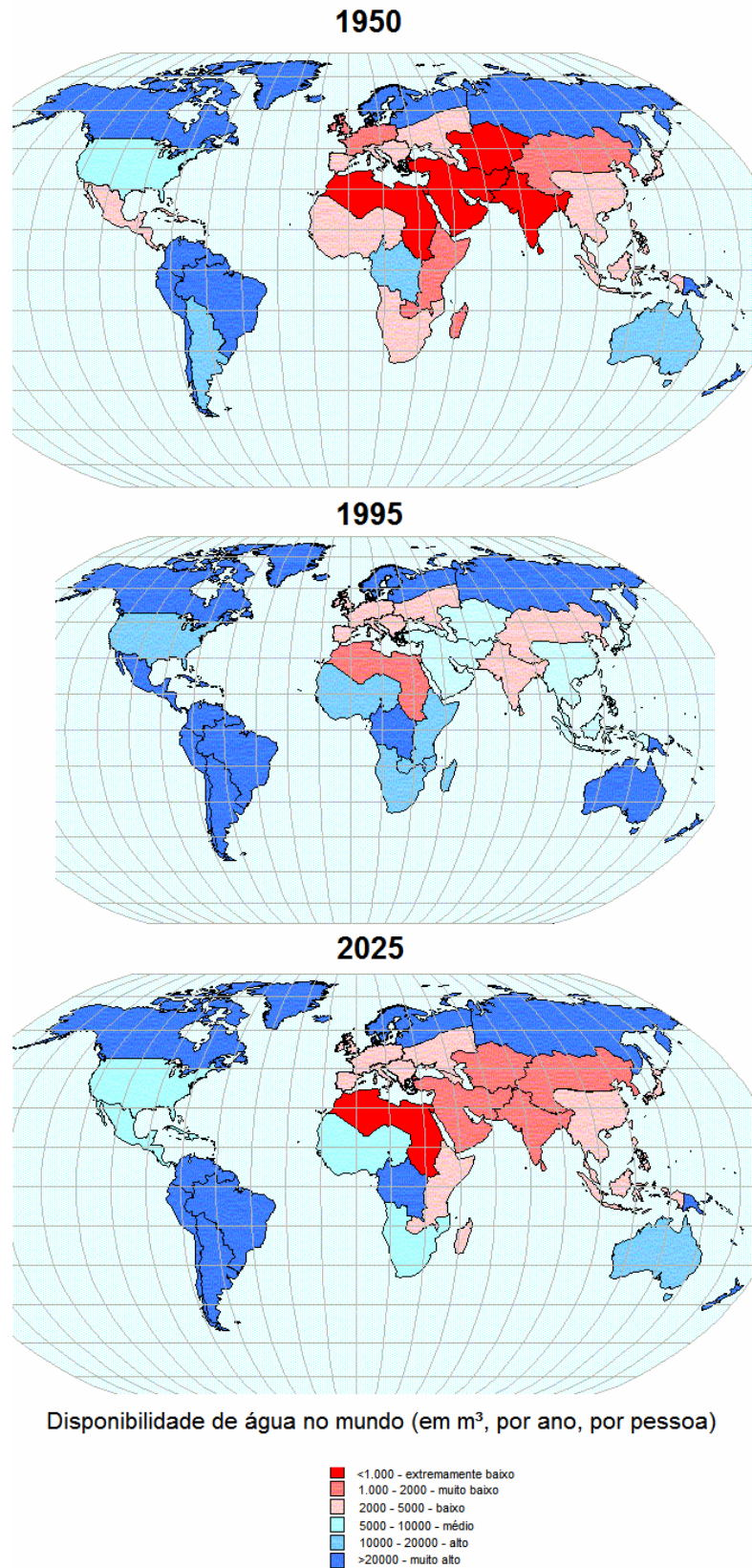
O desenvolvimento da humanidade ocorreu nesses dois contextos hidroclimáticos, resultando em distintas percepções, atitudes, instrumentos legais, institucionais e de gerenciamento das águas. Todavia, a partir da Revolução Industrial, o crescimento desordenado e localizado das demandas, associado aos processos de degradação da qualidade da água,

vem engendrando sérios problemas de escassez – quantitativa ou qualitativa – e conflitos de uso, até mesmo nas regiões naturais com excedente hídrico (REBOUÇAS, 2002a, p. IV).

Assim, verifica-se que cerca de 500 milhões de pessoas vivem em países com escassez crônica de água, e outras 2,4 bilhões moram em países onde o sistema hídrico está ameaçado. Estes são números de uma população atual de 6 bilhões de pessoas. A estimativa é a de que em 2050, quando a população deve atingir 8,9 bilhões, cerca de 4 bilhões de pessoas – quase a metade da população – possam viver em países com escassez crônica de água (CLARKE; KING, 2005).

A distribuição da água no planeta é desigual tanto em termos territoriais quanto no que toca à distribuição da população e ao desenvolvimento econômico das regiões. Shiklomanov (1999) deixa isto claro ao analisar e comparar a disponibilidade específica de água em períodos diferentes nas diversas regiões e países. A disponibilidade específica de água representa o valor real dos recursos hídricos renováveis por pessoa.

Figura 1: Disponibilidade de água no mundo

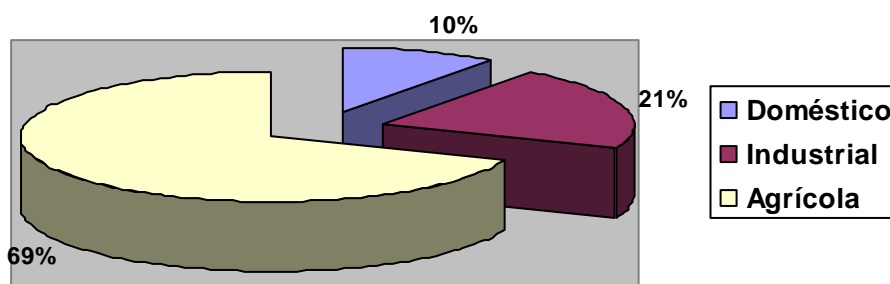


Fonte: Shiklomanov (1999)

### 2.1.3 Os Usos da Água

A maior parte da água doce é utilizada na agricultura, seguido pelo uso na indústria e, por fim, o uso doméstico, que corresponde à água utilizada para beber, higiene pessoal, limpeza, etc. Claro que esta distribuição por uso é variável: o uso para a agricultura é maior nos países tropicais; já na Europa e na América do Norte é predominante o uso para a indústria (CLARKE; KING, 2005).

Gráfico 4: Uso mundial da água por setor (em 2000)



Fonte: Clarke e King (2005)

### 2.1.4 Crise da Água?

Da mesma forma que há uma crise ambiental global, fala-se de uma crise global da água. O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2006 da ONU, intitulado 'A Água para lá da Escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água', rejeita a idéia de que as raízes desta crise estão na indisponibilidade física da água. O relatório defende que a crise em termos da água tem mais a ver com a pobreza, com a desigualdade e com as relações desiguais de poder, bem como com políticas de gestão da água deficientes que aumentam a escassez.

Pra enfrentar os desafios da escassez da água no futuro, Salati, Lemos e Salati (2002) referem que as principais ferramentas são a gestão do suprimento e a gestão da demanda.



A gestão do suprimento da água inclui políticas e ações destinadas a identificar, desenvolver e explorar de forma eficiente novas fontes de água, enquanto a gestão da demanda inclui os mecanismos e incentivos que promovem a conservação da água e a eficiência do seu uso. Em outras palavras, a gestão do suprimento trata das políticas e ações relativas à quantidade e qualidade da água desde sua captação até o sistema de distribuição (...) [enquanto a] gestão da demanda trata essencialmente da redução do uso e da perda da água (SALATI; LEMOS; SALATI, 2002, p. 52).

Os autores concluem:

O grande desafio é fazer com que a comunidade internacional reconheça a escassez de água como uma poderosa e crescente força de instabilidade social e política, e atribua à crise da água a prioridade devida na agenda política internacional (SALATI; LEMOS; SALATI, 2002, p. 50).

Conforme o Relatório do PNUD, está claro que as próximas décadas serão marcadas por uma luta mais intensa pela água, uma vez que o crescimento populacional, a urbanização, o desenvolvimento industrial e as necessidades da agricultura fazem aumentar a procura por um recurso finito. Assim, dois perigos óbvios emergem:

Em primeiro lugar, à medida que a luta nacional pela água se intensifica, as pessoas com os direitos mais fracos — entre eles, os pequenos agricultores e as mulheres — verão os seus direitos à água destruídos por eleitorados mais poderosos. Em segundo lugar, a água é o derradeiro recurso fugaz, atravessando fronteiras através de rios, lagos e aquíferos — um facto que aponta para o potencial das tensões transfronteiriças nas regiões com pressão sobre os recursos hídricos. Os dois perigos podem ser tratados e evitados através de políticas públicas e da cooperação internacional — mas os sinais de perigo estão claramente visíveis nas duas frentes (PNUD, 2006, p. VI).

## **2.2 A Água que Atravessa Fronteiras**

A água é um bem que atravessa fronteiras. Seja por rios, lagos ou aquíferos, a água transfronteiriça gera obrigatoriamente relações de interdependência entre os países — o que Arun Elhance (1999) chama de ‘interdependência hidrológica’. Para o Relatório de Desenvolvimento Humano 2006, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, gerir esta interdependência constitui um dos grandes desafios de desenvolvimento humano que a comunidade internacional enfrenta. Conforme o PNUD,

À medida que a água for escasseando relativamente à procura, a competição transfronteiriça pela partilha dos rios e de outros recursos hídricos também irá aumentar. Sem mecanismos institucionais capazes de responder a estes problemas transfronteiriços, esta competição poderá conduzir a conflitos insanáveis (PNUD, 2006, p. 203).

A utilização da água por determinado país produz efeitos em outros países que compartilham do recurso. Conforme o PNUD, estes efeitos podem se dar através de três mecanismos:

- *Competição por uma fonte de água finita.* Quando os países dependem da mesma fonte de água para proteger o seu meio ambiente, sustentar a subsistência das populações e gerar crescimento económico, as águas transfronteiriças tornam-se elos de ligação entre os respectivos cidadãos e meio ambiente. O consumo num local restringe as disponibilidades noutra. Por exemplo, a retenção de caudais de água para irrigação ou produção de energia num país a montante restringe os fluxos disponíveis para os agricultores e o meio ambiente a jusante.
- *Impacto na qualidade da água.* A forma como um país a montante utiliza a água afecta o meio ambiente e a qualidade da água que chega a outro país situado a jusante. A construção descontrolada de barragens pode provocar uma maior deposição de sedimentos nos reservatórios, impedindo esses sedimentos enriquecidos de chegarem às planícies das zonas mais baixas. Da mesma forma, os rios podem transportar a poluição industrial ou humana para outros povos e países. Em Novembro de 2005, quando um acidente industrial provocou um derramamento químico de 80 quilómetros de extensão no Rio Songhua, na China, isto constituiu uma ameaça não só para os 3 milhões de habitantes de Harbin, mas também para os residentes da cidade russa de Khabarovsk, do outro lado da fronteira.
- *Periodicidade dos fluxos aquáticos.* Quando e em que quantidade a água é libertada pelos consumidores situados a montante tem implicações cruciais a jusante. Por exemplo, os consumidores agrícolas de um país situado a jusante poderão precisar de água para irrigação ao mesmo tempo que um outro país situado a montante precisa dela para produzir energia hidroeléctrica — um problema hoje em dia comum na Ásia Central. (PNUD, 2006, p. 204 – 205).

### 2.2.1 'Transfronteiriços' ou 'Compartilhados'?

Quando se fala na água doce presente em mais de um país simultaneamente, é comum a utilização de dois termos: 'transfronteiriço' e 'compartilhado'.

Para Calasans (1998), a ideia de 'recurso natural compartilhado', surgida no início dos anos 1970, permite uma apreensão dos recursos como um todo, abordando-os em todos aspectos e interações naturais e considerando o aspecto permeável e penetrável das fronteiras. Para o autor, é através da água que este conceito tem ainda maior interesse:

Considerando as águas superficiais, subterrâneas e atmosféricas parte de um só conjunto, o conceito transforma-se no instrumento ideal para a gestão dos recursos hídricos. Estes, por sua natureza física (mobilidade) ou sua situação geográfica (sobre fronteiras), exigem um manejo conjunto (CALASANS, 1998, p. 9).

Por outro lado, há também uma rejeição a este termo. O novo trabalho da CDI sobre as águas subterrâneas, que será referido a seguir, utiliza o termo aquífero 'transfronteiriço'. Eckstein (2007), comentando o esboço de artigos deste trabalho, diz que a rubrica inicial era "recursos naturais compartilhados", incluindo-se a água subterrânea, o petróleo e o gás. Após o primeiro relatório apresentado, os membros da CDI e da Sexta Comissão expressaram dúvida quanto ao uso do termo 'compartilhado', uma vez que entenderam que este termo sugere que o recurso em questão pode estar sujeito a uma propriedade comum e potencialmente a uma herança comum da humanidade.

Considerando que ambos os conceitos são bastante úteis, parece desnecessário adotar-se nesta pesquisa um ou outro exclusivamente. Assim, na esteira dos trabalhos do programa ISARM (*International Shared Aquifer Resource Management*)<sup>15</sup> (UNESCO/IHP, 2001), utilizam-se os dois termos – 'transfronteiriço' e 'compartilhado' –, indistintamente, no sentido da água doce presente em mais de um país.

### 2.2.2 Água: Conflito e Cooperação

O complexo de interações físicas, políticas e humanas pode fazer com que a gestão dos recursos hídricos transfronteiriços seja especialmente dificultosa. O aumento da escassez de água, a piora na sua qualidade, o rápido aumento populacional e os diferentes níveis de desenvolvimento econômico são geralmente citados como fatores potenciais de conflito entre os países. Apesar destes obstáculos, observam-se relações cooperativas entre os mesmos, expressas em uma grande quantidade de acordos sobre o tema (GIORDANO; WOLF, 2002).

A geopolítica natural da água produz diferentes e complexas adaptações culturais, históricas e ecológicas, assim como variações de poder para o uso da água. A

---

<sup>15</sup> [www.isarm.net](http://www.isarm.net)

degradação dos recursos hídricos nacionais, as recorrentes situações de seca e as demandas da expansão sócio-econômica alimentaram confrontos e forçaram a cooperação internacional. Esta situação, que era geralmente ligada às águas superficiais, mais visíveis, torna-se também agora o caso dos aquíferos transfronteiriços (UNESCO/WWAP, 2006).

No relatório do PNUD, antes apontado, a organização defende que a água pode alimentar conflitos generalizados, mas que também pode funcionar como ponte para futuras relações de cooperação.

O professor Aaron Wolf, da *Oregon State University*, diz que uma recente literatura acadêmica – e também jornalística – aponta a água tanto como causa histórica quanto futura de conflitos armados. Este autor defende, no entanto, que a água é um recurso cujas características tendem a induzir à cooperação e não a conflitos e violência, o que ocorreria apenas por exceção (WOLF, 1998). Esta também é a linha adotada pelo referido relatório do PNUD.

Wolf buscou no *International Crisis Behavior* (ICB)<sup>16</sup>, segundo ele a coleção mais sistemática de conflitos internacionais, aqueles em que a disputa se deu pelo recurso água. Juntamente com outros pesquisadores chegou ao número de sete conflitos entre 1918-1994.

Para o autor, portanto, são poucos os conflitos que, na história mundial, versaram sobre a água em si mesma; e, ainda assim, ele nem os caracteriza como ‘guerras’: “As near as we can find, there has never been a single war fought over water” (WOLF, 1998, p. 255).

A história de cooperação entre os países, ao contrário, é muito mais rica. Segundo Wolf, a FAO identificou mais de 3600 tratados sobre recursos hídricos internacionais entre 805 e 1984 (em sua maioria relacionados à navegação), dos quais, desde 1814, aproximadamente 300 foram negociados acerca de assuntos não ligados à navegação, mas à gestão das águas (como controle de cheias e projetos hidroelétricos). Restringindo-se aos tratados assinados no século passado que tratam

---

<sup>16</sup> <http://www.cidcm.umd.edu/icb/>

da água *per se*, excluindo-se os ligados à assuntos de fronteira e de direito à pesca, Wolf coletou 145 tratados em uma base de dados na *Oregon State University*<sup>17</sup>.

O autor também argumenta que, do ponto de vista estratégico, uma guerra pela água só poderia ser levada a cabo caso o agressor fosse ao mesmo tempo um Estado muito forte – o autor fala em uma ‘hegemonia regional’ – e estivesse na situação de ribeirinho à jusante. Isso porque o ribeirinho à montante não teria motivo para atacar e seria muito arriscado para um Estado fraco fazê-lo. Outro forte argumento indicado para a não ocorrência de futuras guerras pela água é o fato da existência de muitos interesses compartilhados dos países. Estes interesses são próprios e específicos conforme as necessidades de cada bacia.

Já para o professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Christian Guy Caubet, as guerras<sup>18</sup> da água já ocorreram anteriormente e continuam a ocorrer, sejam elas internacionais, sejam elas internas aos países (CAUBET, 2006a; 2006b).

Para este professor, a visão que enfatiza os conflitos parece acertada. Ele diz que determinadas guerras pela água já ocorreram, porém não foram relatadas como tais. Para Caubet (2006a), as guerras da água deverão acontecer assim como houve outras guerras por motivos aparentemente muito mais fúteis, como a conquista do petróleo.

Como exemplo de conflito internacional pela água, Caubet indica a situação do Oriente Médio, em especial Israel.

Nos conflitos que o Estado de Israel tem vivido, desde 1947, com os seus vizinhos, a apropriação dos recursos hídricos locais tem sido sempre um objetivo constante de guerra. Israel se apossou de fontes de água importantes, cujo controle e uso se nega a devolver, na oportunidade de desocupação de territórios, aos países, territorialmente soberanos, que foram roubados (CAUBET, 2006b, p.170).

---

<sup>17</sup> Trata-se da *Transboundary Freshwater Dispute Database* - [www.transboundarywaters.orst.edu](http://www.transboundarywaters.orst.edu)

<sup>18</sup> É bom explicar que este autor considera, nas suas palavras, que “a qualificação de situações, como sendo de controvérsia, de conflito, de operações de represálias, de operações militares e, *a fortiori*, de operações de guerra, depende de avaliações subjetivas, culturais e emotivas”. (CAUBET, 2006a, p. 31). Além disso, refere que, como a ‘guerra’ está declarada ‘fora-da-lei’, contrária ao Direito Internacional Público, os conflitos em geral são minimizados, não se usando normalmente, inclusive, a palavra ‘guerra’ nas relações diplomáticas.

O autor diz que é difícil encontrar alguém que cite um conflito armado internacional que tenha como causa direta o uso ou consumo de recursos hídricos, além do que, quando “o motivo essencial do conflito agudo é a água, como ocorre entre Israel e os demais Estados da mesma região, os comentários são raros e circulam em meios de informação de uso restrito”. (CAUBET, 2006a, p.25).

Ainda na mesma região, verifica-se a situação da Turquia, à montante do Rio Eufrates, em relação aos seus vizinhos. Para Caubet (2006b), a guerra em curso contra o Iraque (iniciada pelos EUA em 2003) tem como um aspecto estrutural o controle das vazões do Rio Eufrates, objetivando a garantia da supremacia da Turquia.

Fortalecida pelas alianças com os EUA e Israel, a Turquia ignora seus deveres de boa vizinhança e tende a considerar somente seus interesses nacionais exclusivos, aos quais podem ser somados os de Israel. Por outro lado, ela também tira proveito de seus ‘excedentes’ hídricos para vendê-los a Israel (CAUBET, 2006b, p.173).

Caubet também cita outros exemplos de tensões internacionais em torno da questão água:

É só lembrar os problemas agudos que se apresentam em certas regiões em relação a determinados rios: Rio Grande (México, Estados Unidos da América); Nilo (Egito, Sudão, Etiópia); Jordão (Israel, Jordânia, Síria); Bramaputra (Índia, Bangladesh); Eufrates (Turquia, Síria, Iraque); Tigre (Turquia e Iraque), sem esquecer as tensões entre o Brasil e a Argentina, na década de 1970, por causa do aproveitamento das águas do Paraná e da construção da barragem de Itaipú. Em muitos desses casos, os problemas são ‘resolvidos’ na base do fato consumado, em prol do ribeirão de montante, que é favorecido pela sua posição geográfica (CAUBET, 2006a, p.25).

Além disso, lembra o autor que também pelo viés das instalações hidráulicas de toda espécie a água motivou muitas operações militares com objetivos táticos ou estratégicos:

ataques às represas do Ruhr pelo Bomber Command britânico durante a Segunda Guerra Mundial; ataques contra as represas do Vietnã entre 1967 e 1975; ataques contra instalações de captação, tratamento e distribuição de água, contra os diques, as represas e os canais que só serviam ao abastecimento das populações civis, durante as guerras da Iugoslávia e do Iraque (1991; 2003-2005) (CAUBET, 2006b, p.171).

O autor também destaca que muitos dos conflitos existentes pela água são internos aos países, muitas vezes tendo as feições de guerras internas, civis e sociais, como a ocorrida na Bolívia em março de 2001.

Este fato referido se passou em Cochabamba, quando manifestantes foram mortos pela polícia. Eles tinham o objetivo de forçar o governo a retirar uma lei que proibia a população de consumir água dos próprios poços porque deviam pagar pela água fornecida por uma multinacional, a qual havia adquirido a concessão da distribuição da água potável. Depois disso o governo boliviano viu-se forçado a liberar o uso da água pela população, como sempre havia sido (CAUBET, 2006a; 2006b).

Também marcando os conflitos internacionais pela água, Haftendorn (1999) trabalha as causas e condições sob as quais ocorrem tais conflitos. A autora os tipifica como: conflitos pelo uso da água (consumo humano, irrigação ou geração de energia), conflitos relacionados à poluição resultante daqueles usos, e conflitos pelo acesso à água. Este último é diferenciado, ainda, conforme a escassez seja relativa – quando há água, porém esta não é distribuída eqüitativamente – ou absoluta – quando não há água suficiente para toda a necessidade.

Quadro 2: Conflitos Internacionais pela água

<b>Tipo de Conflito</b>	Conflitos pelo uso	Conflitos relacionados à poluição	Conflitos pelo acesso à água – escassez relativa	Conflitos pelo acesso à água – escassez absoluta
<b>Causas do Conflito</b>	Uso da água	Qualidade da água	Distribuição da água	Distribuição e disponibilidade de água
<b>Exemplo</b>	Paraná, Danúbio, Oder	Reno	Eufrates, Nilo, Ganges	Colorado, Rio Grande, Jordão

Fonte: Haftendorn (1999)

Um dos usos mais antigos das águas é a navegação, porém, conforme a autora, esta atividade hoje em dia não é causa de muitos conflitos tendo em vista a quantidade de acordos existentes para regular a questão. Mais freqüentes são os conflitos internacionais relacionados à construção de barragens e à mudança de curso do rio. A autora trabalha com três exemplos de conflitos internacionais cuja

causa foi o uso da água: no rio Paraná, a construção da usina hidrelétrica de Itaipú, conflito que envolveu Brasil, Argentina e Paraguai; no rio Danúbio, entre Eslováquia, Hungria e Áustria em torno de um projeto para construção e operação de um sistema de eclusas em Gabčíkovo, a jusante de Bratislava, e em Nagymaros, a montante de Budapeste (projeto conhecido como Gabčíkovo-Nagymaros); e no rio Oder acerca do problema das enchentes, envolvendo Alemanha, Polônia e República Tcheca.

Os conflitos relacionados à poluição ocorrem quando um determinado rio ou lago é utilizado para fins industriais como meio de descarga da água utilizada e de dejetos (externalidades). O exemplo da autora é Rio Reno, localizado na região mais rica e industrializada da Europa. A principal causa de poluição neste rio está relacionada à indústria química dos estados à montante, Suíça e Alemanha, assim como às minas de potássio da região de Alsácia, na França, e às usinas de carvão alemãs. Os Estados à jusante são quem sofre as conseqüências dessa poluição, como a Holanda, que utiliza o rio para consumo humano e agricultura.

Contrariamente a este caso de poluição, que pode causar tensão entre os países, os conflitos pelo acesso à água, quando sua causa é a distribuição (escassez relativa), podem resultar em violência e ameaças militares. Como exemplos, os rios Eufrates, Nilo e Ganges, que são caracterizados por um grande fluxo à montante, mas que é reduzido drasticamente à jusante, dado o intenso uso do rio pelos países ribeirinhos à montante. Como resultado, as necessidades dos ribeirinhos à jusante não são satisfeitas adequadamente, o que acontece especialmente pela construção de barragens, reservatórios e irrigação intensiva que reduz a disponibilidade de água.

Mais dramática é a situação da não disponibilidade de água, independente de sua distribuição (escassez absoluta), o que acontece em regiões semi-áridas e é intensificado nos casos onde diferentes níveis de desenvolvimento entre Estados leva a variações de utilização dos recursos hídricos, como, neste caso, o conflito entre México e Estados Unidos na utilização do rio Colorado e rio Grande. Mais intenso é o conflito na bacia do rio Jordão, onde, além do problema da distribuição de um recurso escasso em uma região semi-árida que cobre apenas 50% das



necessidades da população, há questões políticas e de segurança na região, como os assuntos políticos, econômicos e militares envolvendo a Palestina e Israel.

Assim, fica nítido que o compartilhamento dos recursos hídricos é um fator potencial de conflito mas também é um fator potencial de cooperação. Claro que, como visto anteriormente, conforme o pensamento de Axelrod e Keohane (1985), a cooperação só tem espaço onde há um misto de interesses complementares e conflituosos. Se não houvesse conflitos, haveria uma situação de harmonia, onde, por óbvio, não seria necessária qualquer cooperação.

Acima foram expostas situações de conflito e cooperação em torno dos recursos hídricos em geral, embora os autores utilizados se referissem mais especificamente às situações envolvendo as águas superficiais. Este fato se deve a pouca bibliografia acerca dos recursos hídricos subterrâneos e das suas implicações políticas. Todavia, parece que o raciocínio exposto acima pode ser facilmente transposto também para as águas subterrâneas.

Assim, referidas as questões da cooperação e do conflito que podem resultar do compartilhamento dos recursos hídricos, é importante referir como se configuram as águas que atravessam fronteiras. Se, por um lado, as águas superficiais são de longa data objeto de considerações, passando da idéia tradicional do rio como simples via de navegação e de delimitação de território para uma noção bem mais abrangente de bacia hidrográfica, as águas subterrâneas, apesar de utilizadas há muito tempo, são só recentemente objeto de maior conhecimento científico e de políticas nacionais e internacionais.

### 2.2.3 As Bacias Hidrográficas Internacionais

A partir do Congresso de Viena, em 1815, os rios podiam ser classificados em 'internos' e 'internacionais'. Estes, por sua vez, classificáveis em 'rios fronteiriços' e 'rios sucessivos', conforme estivessem como fronteiras entre os Estados ou corresse pelos seus territórios. Posteriormente, em função da prática internacional, e em especial a partir dos Tratados de Versalhes, em 1919, que regulamentaram a utilização dos rios Reno e Danúbio, rios considerados nacionais, em favor de todos os Estados, fossem ribeirinhos ou não, passou-se a admitir a categoria dos 'rios

completamente internacionalizados', nos quais a liberdade de navegação é em favor de todos os Estados, sejam ribeirinhos ou não (SOARES, 2001).

A partir da década de 1960, possivelmente pela maior conscientização mundial sobre as questões ambientais, deixa-se de lado a exclusividade dos rios para fins demarcatórios e como vias de navegação, o que era próprio do Direito Fluvial Clássico (SOARES, 2001). Surge com força, assim, a noção de 'bacia hidrográfica internacional', que seria consagrada a partir das chamadas 'Regras de Helsinque', em 1966.

Numerosos estudos sobre Direito Fluvial já haviam sido empreendidos nas sociedades científicas internacionais, em especial no 'Instituto de Direito Internacional', desde antes do final do século XIX, e na '*International Law Association*' - ILA, desde 1954<sup>19</sup>. Apesar de já ter sido objeto de apreciação em conferências anteriores da ILA, é na realizada em Helsinque, em 1966, que são adotadas regras precisas sobre o conjunto dos problemas hídricos para o Direito Internacional; tais regras adquirem grande notoriedade, formando um verdadeiro estatuto jurídico conhecido como 'Regras de Helsinque' (CAUBET, 1989). No artigo 2º desse documento é que está inserida a noção de 'bacia hidrográfica internacional', ou 'bacia de drenagem internacional':

An international drainage basin is a geographical area extending over two or more States determined by the watershed limits of the system of waters, including surface and underground waters, flowing into a common terminus.<sup>20</sup>

A noção clássica, portanto, apenas se referia aos rios como vias navegáveis que serviam de demarcação de fronteiras. Para Soares, a introdução do conceito de 'bacia hidrográfica' foi o primeiro passo para 'descoisificar' os rios, pois partiu da constatação de que "um rio de interesse de mais de um Estado forma parte de um complexo hidrográfico e humano mais amplo que uma simples via de acesso aquática existente no interior dos Estados(...)" (SOARES, 2001, p. 239).

Soares (2001) informa que a noção de 'bacia hidrográfica' foi consagrada em um primeiro texto multilateral ainda em 1964, portanto anterior às Regras de Helsinque:

---

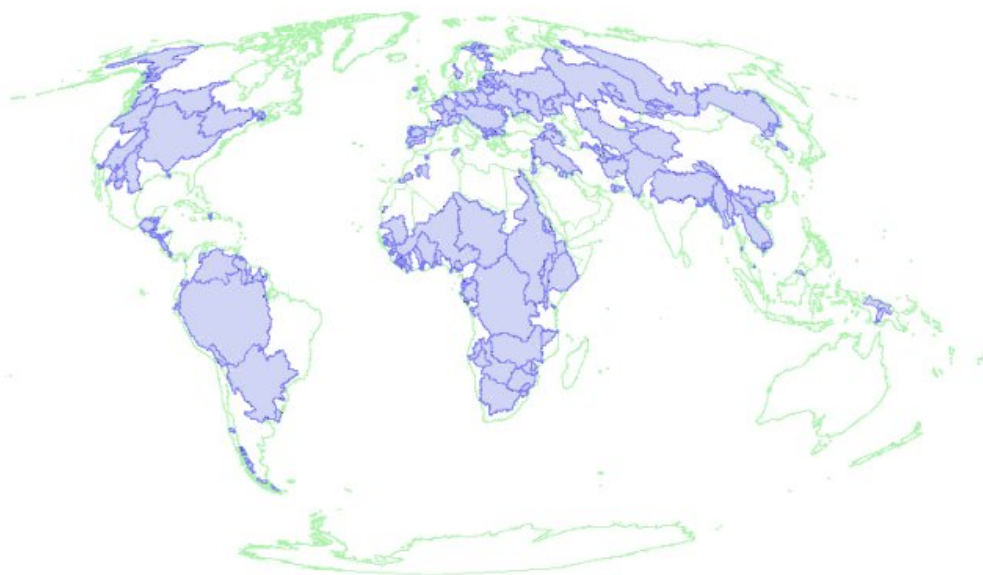
<sup>19</sup> Para uma apreciação mais detalhada, vide Caubet (1989).

<sup>20</sup> The Helsinki Rules on the Uses of the Waters of International Rivers. Disponível em: [http://www.internationalwaterlaw.org/intldocs/helsinki\\_rules.html](http://www.internationalwaterlaw.org/intldocs/helsinki_rules.html). Acesso em 05.06.2007.

a Convenção e Estatuto Relativos ao Desenvolvimento da Bacia do Chade, assinada em *Fort Lamy (Njamena)*; seguiram-se o Tratado da Bacia do Prata, assinado em Brasília, em 1969, e a Convenção para a Criação da Autoridade da Bacia do Níger e Protocolo relativo ao Fundo de Desenvolvimento da Bacia do Níger, adotada em *Faranah*, em 1980.<sup>21</sup>

Na configuração política atual (após o desmembramento da ex-URSS), há 263 bacias hidrográficas internacionais, que cobrem 45.3 % da superfície terrestre do planeta e contêm cerca de 40 % da população mundial. Mais de 30 países estão integralmente situados em bacias transfronteiriças e 145 têm parte de seu território em alguma delas (PNUD, 2006).

Mapa 1: Bacias Hidrográficas Internacionais no Mundo



Fonte: Wolf e outros (1999)

---

<sup>21</sup> A utilização do conceito de 'bacia hidrográfica', no entanto, enfrentou a resistência dos Estados. Em 1974, a CDI, estudando o tema do Direito dos Usos dos Rios Internacionais para Fins Distintos da Navegação, enviou um questionário aos Estados-Membros cuja parte principal perguntava se o conceito de Bacia Hidrográfica era adequado ao estudo dos aspectos jurídicos dos usos não navegáveis dos rios internacionais e ao estudo dos aspectos jurídicos da poluição dos rios internacionais (SOARES, 2001). Conforme Caubet (1989), as posições contraditórias reveladas pelos Estados definiram-se em três prismas: alguns Estados apoiaram-se na definição tradicional de rio internacional, aquela saída do congresso de Viena, em 1815, incluindo o Brasil; outros insistiram na unidade dos sistemas hidrológicos, preferindo o emprego da noção de 'bacia hidrográfica internacional', como a Argentina; por fim, houve Estados cuja posição era a de que deveria haver uma distinção em função da maneira de utilizar a água, aceitando a noção da 'bacia hidrográfica' no que tange à poluição das águas, como foi o caso da França.

Geograficamente, a Europa possui o maior número de bacias hidrográficas internacionais (69), seguida pela África (59), Ásia (57), América do Norte (40) e América do Sul (38) (GIORDANO; WOLF, 2002).

O quadro a seguir mostra as 19 bacias hidrográficas internacionais que são compartilhadas por mais do que 5 países.

Quadro 3: Bacias Hidrográficas que unem mais do que 5 países

Bacia fluvial	Número de países dependentes desta bacia	Países dependentes desta bacia
Danúbio	19	Albânia, Alemanha, Áustria, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Croácia, Eslováquia, Eslovênia, Hungria, Itália, Macedônia, Moldávia, Montenegro, Polónia, República Checa, Roménia, Sérvia, Suíça, Ucrânia
Congo	13	Angola, Burundi, Camarões, Congo, Gabão, Malawi, República Centro-Africana, República Democrática do Congo, Ruanda, Sudão, Tanzânia, Uganda, Zâmbia
Nilo	11	Burundi, Egípto, Eritreia, Etiópia, Quênia, República Centro-Africana, República Democrática do Congo, Ruanda, Sudão, Tanzânia, Uganda
Niger	11	Argélia, Benim, Burquina Faso, Camarões, Chade, Costa do Marfim, Guiné, Mali, Níger, Nigéria, Serra Leoa
Amazonas	9	Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname, Venezuela
Reno	9	Alemanha, Áustria, Bélgica, França, Itália, Listenstaine, Luxemburgo, Países Baixos, Suíça
Zambeze	9	Angola, Botsuana, Malawi, Moçambique, Namíbia, República Democrática do Congo, Tanzânia, Zâmbia, Zimbabué
Lago Chade	8	Argélia, Camarões, Chade, Líbia, Níger, Nigéria, República Centro-Africana, Sudão
Mar de Aral	8	Afganistão, China, Cazaquistão, Paquistão, Quirguizistão, Tajiquistão, Turquemenistão, Usbequistão
Jordão	6	Egípto, Israel, Jordânia, Líbano, Síria, Territórios Ocupados da Palestina
Mekong	6	Camboja, China, Mianmar, República Democrática Popular do Laos, Tailândia, Vietname
Volta	6	Benim, Burquina Faso, Costa do Marfim, Gana, Mali, Togo
Ganges-Brahmaputra-Meghna	6	Bangladeche, Butão, China, Índia, Mianmar, Nepal
Tigre-Eufrates	6	Arábia Saudita, Irão, Iraque, Jordânia, Síria, Turquia
Tarim	5 (+1)	Afganistão, China, território chinês reclamado pela Índia, Paquistão, Quirguizistão, Tajiquistão
Indus	5	Afganistão, China, Índia, Nepal, Paquistão
Neman	5	Bielorrússia, Letónia, Lituânia, Polónia, Rússia
Vistula	5	Bielorrússia, Eslováquia, Polónia, República Checa, Ucrânia
La Plata	5	Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai

Fonte: PNUD (2006), adaptado de Wolf e outros (1999)

#### 2.2.4 Os Aquíferos Transfronteiriços

Além dos rios e lagos que atravessam fronteiras e formam estas bacias hidrográficas internacionais, também as águas subterrâneas são compartilhadas por diversos países através de aquíferos transfronteiriços.

Só na Europa, existem mais de 100 aquíferos transfronteiriços. O aquífero Guarani, na América do Sul, é partilhado pela Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Países fortemente pressionados pela escassez de água como o Chade, o Egito, a Líbia e o Sudão partilham entre si o aquífero Núbio de Sandstone. O Grande Rio Feito pelo Homem, um sistema de dois grandes gasodutos enterrados por baixo das areias do Saara, transfere água deste aquífero fóssil até à zona costeira da Líbia, a fim de irrigar os campos à volta de Benghazi e de Tripoli. O Aquífero Montanha, que atravessa Israel e os Territórios Ocupados da Palestina, é de importância crucial para a segurança da água dos consumidores de ambos os lados (PNUD, 2006, p. 209).

Um 'aquífero transfronteiriço', conforme a definição dada por um novo trabalho da CDI, que será visto em seguida, é um aquífero cujas partes estão situadas em Estados diferentes. Neste sentido, é necessário que o o corpo do aquífero atravesse uma fronteira, não sendo o caso de um aquífero totalmente doméstico ligado a um rio que atravesse fronteira. No entanto, pela idéia de 'sistema aquífero', um aquífero doméstico ligado hidraulicamente a um aquífero transfronteiriço constituiria um 'sistema aquífero transfronteiriço' (ECKSTEIN, 2007).

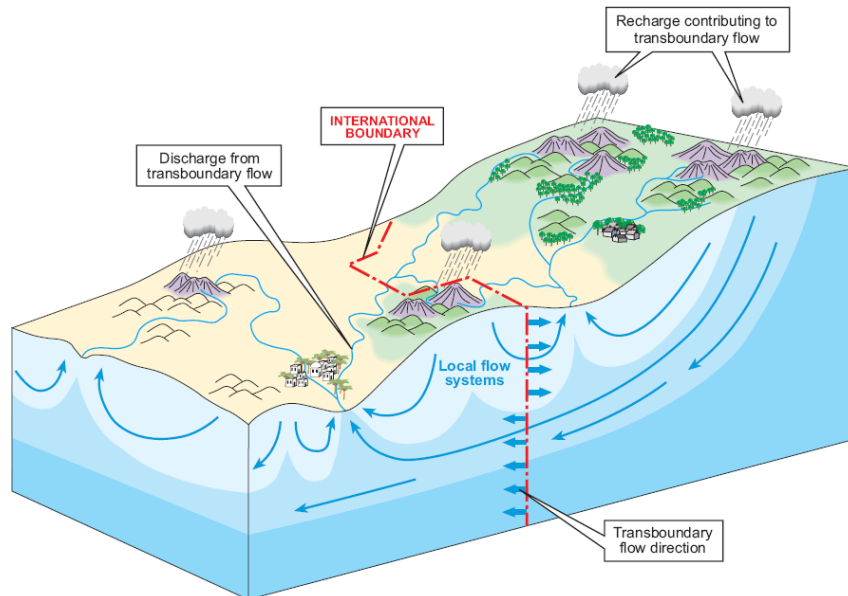
Enquanto o conhecimento científico e as políticas nacionais e internacionais para as águas superficiais são desenvolvidas há muito tempo, como visto acima, o mesmo não ocorre com as águas que jazem embaixo da superfície. Para isso, foi criado um programa internacional para entender os aspectos científicos, sócio-econômicos, legais, institucionais e ambientais que envolvem a gestão dos aquíferos transfronteiriços.

O programa ISARM (*International Shared Aquifer Resource Management*) teve início em 2000 como um esforço conjunto da UNESCO, da FAO, da UNECE (*UN Economic Commission for Europe*) e da IAH (*International Association of Hydrogeologists*) objetivando dar suporte à cooperação entre os Estados para o desenvolvimento do seu conhecimento científico e com o fim de eliminar o potencial de conflito, particularmente onde diferenças conceituais possam gerar tensões (UNESCO/IHP, 2001).

Para o programa, as características principais de um aquífero transfronteiriço se relacionam a existência de uma fronteira internacional que incide no fluxo subterrâneo natural das águas subterrâneas. Assim, há uma transferência de água de uma lado para outro da fronteira (figura 2). Em muitos casos o aquífero pode

receber a maioria da sua recarga em um lado e a maioria da descarga pode ocorrer no outro lado da fronteira (UNESCO/IHP, 2001).

Figura 2: Ilustração esquemática de uma aquífero transfronteiriço



Fonte: Programa ISARM (UNESCO/IHP, 2001).

Os casos iniciais de estudo do programa ISARM foram o aquífero Guarani (América do Sul), o aquífero *Nubian Sandstone* (norte da África), o aquífero *Karoo* (sul da África), o aquífero *Vechte* (Europa Ocidental), o aquífero *Slovak Karst-Aggelek* (Europa Central) e o aquífero *Praded* (Europa Central).

Em 2002, juntamente com a OEA, deu-se início à atividade regional do ISARM para as Américas<sup>22</sup>. Realizaram-se três *workshops*, em 2003, 2004 e 2005, para a apresentação de dados acerca dos aquíferos transfronteiriços na América do Norte, Central e do Sul, tendo sido inventariados 65 aquíferos transfronteiriços em todo o continente.

Portanto, diante deste quadro que evidencia a importância da água doce que é compartilhada por mais de um Estado, seja ela superficial, seja ela subterrânea, os

<sup>22</sup> O programa ISARM também realiza atividades regionais para a África, para a Ásia e para o sudeste europeu ([www.isarm.net](http://www.isarm.net)).

problemas que envolvem o seu compartilhamento e a sua gestão podem ser solucionados ou diminuídos através da cooperação internacional e, particularmente, do estabelecimento de regimes internacionais.

### 2.2.5 A Cooperação Internacional e o Estabelecimento de Regimes Internacionais para as Águas

Conforme visto na seção 2.2.2, é grande o potencial de conflitos em relação às águas transfronteiriças. A cooperação internacional para estas águas pode não somente reduzir o potencial de conflito, mas também gerar diversos benefícios através da melhoria da qualidade da água partilhada, desenvolvendo prosperidade e meios de subsistência mais seguros e abrindo caminho para uma cooperação mais alargada (PNUD, 2006).

Expressão da cooperação internacional acerca da água são os diversos acordos internacionais que já foram assinados, mesmo não relacionados à navegação, conforme demonstrou o estudo de Wolf (1998). No entanto, o foco desta pesquisa são os regimes internacionais, uma espécie de cooperação institucionalizada que se constitui em uma noção mais ampla e abstrata do que os tratados internacionais (*latu sensu*), de acordo com as considerações do capítulo 1.

A noção de regimes para as águas ajuda a melhor delinear os desafios do compartilhamento do recurso. Eles implicam um conjunto de regras específicas, instituições e práticas, bem como relações de poder, posição e interesse. Estes regimes exemplificam uma 'hidrocultura' específica de tradições culturais e sócio-políticas estabelecidas, atitudes e práticas (UNESCO/WWAP, 2006).

Os regimes internacionais, como já visto no capítulo 1, são instituições sociais com regras explícitas, acordadas entre Estados, voltadas a uma área temática das relações internacionais. Além disso, se anunciou a preferência pela existência de acordos que vinculem as partes, como uma convenção, por exemplo, e também a existência de alguma convergência de expectativas em torno do problema.

No plano global, é possível ver que, no âmbito da ONU, há esforços de longa data para a codificação do Direito Internacional relativo aos cursos de água internacionais

e um novo trabalho específico para os aquíferos transfronteiriços. Estes desenvolvimentos legislativos podem levar a formação de regimes internacionais<sup>23</sup>. No plano regional, alguns exemplos de regimes para as águas também podem ser indicados.

### A Convenção de Nova Iorque

A regulamentação dos rios internacionais e das bacias hidrográficas internacionais é assunto tópico, dadas as peculiaridades geográficas e geopolíticas dos mesmos. Dessa forma, a maioria dos acordos internacionais trata de um rio ou de uma bacia específica, tendo por objeto seja a poluição, sejam as utilizações múltiplas dos recursos hídricos.

(...) as normas dos tratados e convenções ora dizem respeito a enfatizar os aspectos da poluição em alguns rios ou de bacias hidrográficas especialmente nomeadas, em todas as suas formas, ora a estabelecer um regime complexo de utilização múltipla e, colateralmente, além dos aspectos tradicionais da regulamentação de sua navegabilidade, a evitar a poluição dos recursos aquíferos. (SOARES, 2001, p. 107).

Conforme Soares (2001), o primeiro acordo que se contrapõe a essa ‘especificidade’ do Direito Fluvial Internacional é a ‘Convenção sobre a Proteção e Utilização de Cursos d’Água Transfronteiriços e Lagos Internacionais’, assinada em Helsinque, em 1992. Trata-se de uma norma negociada no âmbito da Comissão das Nações Unidas para a Europa; é, portanto, de alcance regional, não adstrita a uma ou outra bacia, a um ou outro rio.

Em nível multilateral e universal, a Comissão de Direito Internacional da ONU – doravante CDI – trabalha desde o final da década de 1950 para estabelecer regras gerais sobre as águas internacionais nos aspectos não ligados à navegação. Após muitas discussões, sobretudo conceituais, o texto final resultante destes trabalhos foi adotado em Nova Iorque, em 1997, sob a alcunha de ‘Convenção sobre o Direito Relativo aos Usos dos Cursos de Água Internacionais para Fins Diversos da Navegação’.

---

<sup>23</sup> É importante lembrar que a posição teórica adotada quanto aos ‘regimes internacionais’ é a de que há necessidade de que um regime esteja baseado em algum instrumento legal, de preferência que vincule as partes, conforme os estudos de Levy, Young e Zürn (1995), Breitmeier, Young e Zürn (2006) e Chasek, Downie e Brown (2006). Por isso é que esta seção trata dos desenvolvimentos em Direito Internacional, considerando que tais desenvolvimentos é que permitirão a formação de regimes internacionais específicos para as águas.



A CDI foi chamada a estudar a questão das utilizações das vias de água internacionais para fins que não a navegação em 1959, através da Resolução 1901 (XIV) da Assembléia Geral da ONU. O relatório a ser preparado deveria conter: as informações fornecidas pelos Estados-Membros a respeito de sua legislação na área; um resumo dos tratados bilaterais e multilaterais em vigor; um resumo das decisões proferidas pelos tribunais internacionais, inclusive as sentenças arbitrais; um quadro geral dos estudos já realizados ou em elaboração pelas organizações não-governamentais que se ocupam do Direito Internacional. Apesar de ter constituído um trabalho útil para a codificação, esse esforço não teve conseqüências imediatas, uma vez que apenas cinco Estados membros forneceram informações sobre sua legislação: Estados Unidos, México, Noruega, Países Baixos e Suécia (CAUBET, 1989).

Em 1970, por iniciativa da Finlândia, através de recomendação da Assembléia Geral da ONU pela Resolução 2669 (XXV), a CDI retoma os estudos relativos ao tema, inscrevendo-os em seu programa de trabalho no ano seguinte. Assim, em 1974, é enviado para os Estados um questionário para que eles precisem o alcance a dar ao estudo da questão. Entre as diversas questões, destacam-se aquelas a respeito da utilização do conceito de 'Bacia Hidrográfica' para o estudo dos aspectos jurídicos dos usos não navegáveis dos rios internacionais e para o estudo dos aspectos jurídicos da poluição dos rios internacionais. As divergências nas respostas dos Estados mostraram as indefinições a serem resolvidas pelo estudo da CDI (CAUBET, 1989).

A partir daí, os trabalhos da CDI duraram ainda três décadas, período no qual foram elaborados diversos relatórios, conforme mudavam os relatores especiais, até que fosse aprovado e adotado o texto da Convenção, em 1977.

O artigo 1º da Convenção de Nova Iorque já especifica o seu campo de aplicação:

1. A presente Convenção aplica-se às utilizações dos cursos de água internacionais e de suas águas para fins diversos da navegação e às medidas de proteção, de preservação e de gestões ligadas às utilizações desses cursos de água e de suas águas.

Em que pese a resolução da ONU para a adoção do documento ter sido aprovada por 103 países, com 3 votos contra e 27 abstenções, apenas 15 países são partes

na convenção (por ratificação, aceitação, adesão ou aprovação)<sup>24</sup>, não se chegando, portanto, ao número de 35 ratificações necessário, conforme o art. 36 da norma em tela, à sua entrada em vigor.

Para Caubet, a maioria dos problemas que se apresentam nas relações interestatais está contemplada nesta Convenção, que contém disposições essenciais para manter relações de boa vizinhança hidropolítica. Todavia, o texto foi muito pouco considerado e permanece letra morta. Além disso, para o autor,

(...) é necessário observar que os Estados que a ratificaram aparecem essencialmente como as vítimas potenciais das iniciativas tomadas a montante, e às vezes a jusante, dos rios. O Iraque e a Síria, a Jordânia e o Líbano ratificaram a Convenção, mas nem a Turquia e nem Israel o fizeram (CAUBET, 2006b, p. 177).

A não ratificação do documento pelo número necessário de países faz perceber que a gestão integrada dos recursos hídricos ainda é pouco considerada em face dos interesses nacionais. Segundo Caubet,

As condições de elaboração da Convenção patrocinada pela ONU e o seu reduzido êxito, como soluções para os inúmeros problemas e eventuais conflitos de relações internacionais, indicam que os Estados pretendem continuar priorizando o que chamam de seus 'interesses nacionais', eventualmente considerados 'vitais', em prejuízo de soluções multilaterais e integradas das utilizações das águas dos cursos d'água internacionais (CAUBET, 2006a, p. 13).

Portanto, neste caso há falta de interesses convergentes dos atores envolvidos, o que inviabiliza a formação de um regime baseado na convenção ora em comento.

Quanto às águas subterrâneas, mais especificamente, estas também seriam abrangidas, em alguma medida, pela Convenção de Nova Iorque. No entanto, um novo trabalho específico está sendo feito pela CDI desde 2002.

### O trabalho da CDI sobre o Direito relativo aos aquíferos transfronteiriços

Em 2002, a CDI incorporou aos seus trabalhos um tópico sobre 'recursos naturais compartilhados', incluindo as águas subterrâneas, o petróleo e o gás. No primeiro relatório apresentado, no ano seguinte, ficou definido o início deste trabalho pelas águas subterrâneas. No ano de 2004, o segundo relatório introduziu o conceito de 'aquífero', propondo um esboço de artigos que tratavam: da definição de 'aquífero' e

---

<sup>24</sup> África do Sul, Alemanha, Finlândia, Holanda, Hungria, Iraque, Jordânia, Líbano, Líbia, Namíbia, Noruega, Portugal, Qatar, Síria e Suécia. (Dados até 03.07.2007, disponíveis em [www.internationalwaterlaw.org](http://www.internationalwaterlaw.org)).

o seu alcance; da obrigação de não causar danos; da obrigação geral de cooperar; da troca regular de dados e informações e; das relações entre os diferentes tipos de uso das águas. Em 2005, um terceiro relatório propôs, finalmente, um conjunto de artigos, adicionando-se outros temas àqueles do segundo relatório, como a necessidade de uso eqüitativo e razoável, o monitoramento, proteção, preservação e gestão do recurso e as atividades que afetam outros Estados (UNESCO/WWAP, 2006).

O trabalho final, contendo um esboço de 19 artigos, foi aprovado em 2006 na 58ª seção da CDI (ECKSTEIN, 2007). Conforme Eckstein (2007), apesar de ser um pequeno passo do que deve ser um longo processo, esta adoção preliminar representa um marco nos esforços da CDI para elucidar e codificar o direito internacional aplicável aos recursos hídricos subterrâneos transfronteiriços.

O campo de aplicação destes artigos está expresso no esboço de artigo 1º: a utilização dos aquíferos transfronteiriços e dos sistemas aquíferos (a); outras atividades que tenham ou que tendam a ter um impacto sobre estes aquíferos e sistemas aquíferos (b); e medidas de proteção, preservação e gestão destes aquíferos e sistemas aquíferos (c) (ECKSTEIN, 2007).

É interessante notar a relação desta proposta normativa com a Convenção de Nova Iorque, antes comentada. Isso porque aquela convenção diz aplicar-se aos cursos de água internacionais, estes entendidos como “um sistema de **águas de superfície** e de **águas subterrâneas** constituindo, do fato de suas relações físicas, um conjunto unitário e desembocando normalmente num ponto de chegada comum” (art. 2º, ‘a’, **grifei**).

Assim, ambos os textos aplicar-se-iam às águas subterrâneas. Eckstein (2007), comentando o novo trabalho da CDI, diz que, no início, a idéia era de que fossem por ele abarcadas apenas as águas subterrâneas não cobertas pela norma de 1997, ou seja, aquelas que não tivessem relação com as águas superficiais. No entanto, aquela Convenção possui uma visão limitada das águas subterrâneas, sendo aplicada a certos tipos de aquíferos e a outros não, ignorando uma realidade hidrológica mais complexa. Sendo assim, definiu-se que o escopo do novo trabalho da CDI seriam todos os tipos de aquíferos.

Em assim sendo, visualiza-se um futuro problema: alguns aquíferos acabariam sendo cobertos pelos dois textos. As considerações sobre este problema de possível conflito de normas, segundo Eckstein (2007), foi adiado pela CDI, já que ainda não foi definida a forma que terá este esboço de artigos: se meras diretrizes ou se tomará a forma de uma convenção. Caso tome a forma de um acordo 'vinculante', então o novo tratado e a Convenção de Nova Iorque deverão ser harmonizados ou um processo deverá ser desenvolvido para se determinar qual o instrumento a ser aplicado.

A possibilidade de que este esboço de regras fruto do trabalho que a CDI vem desenvolvendo desde 2002 seja convertido em um tratado internacional, como uma 'convenção', vinculando as partes nos termos do direito internacional, seria, portanto, uma chance de que se forme, futuramente, um regime internacional para as águas subterrâneas, especificamente. Este caminho, todavia, se afigura longo e difícil, vide o relativo insucesso da Convenção de Nova Iorque.

Dessa feita, os recursos hídricos transfronteiriços, como 'assunto global', não lograram, ainda, um regime internacional próprio semelhante aos existentes em relação às mudanças climáticas e à biodiversidade. Portanto, as soluções são dadas no nível regional, onde se observa que a cooperação internacional pode se institucionalizar em forma de regimes internacionais.

### Regimes regionais

Como dito anteriormente, os regimes internacionais podem tanto ter como objeto um assunto global como terem um escopo regional, uma área definida onde possam servir para a cooperação em torno de um ou mais problemas ali existentes.

Breitmeier, Young e Zürn (2006), no *International Regimes Database* (IRD), indicam três regimes voltados à água doce, dentre os vinte e três regimes internacionais ambientais compilados. São eles: o regime de proteção do rio Danúbio, o regime de gestão dos Grandes Lagos e o regime para a proteção do rio Reno contra a poluição.

O regime de proteção do rio Danúbio visa a prevenção e o controle da poluição, em particular, pelas substâncias tóxicas e nutrientes provenientes dos ribeirinhos à montante e à jusante que atingem o ambiente aquático da bacia do rio Danúbio e do Mar Negro. Para os Grandes Lagos, há um regime de gestão da variedade de atividades humanas que afetam o corpo de água e o ecossistema regional onde os lagos estão inseridos. O regime de proteção do rio Reno contra a poluição lida com o problema da poluição que causa danos ao ecossistema e à qualidade de água, especialmente nos países à jusante do rio.

Especialmente quanto às águas subterrâneas, há apenas um acordo específico sobre um aquífero transfronteiriço e outro que trata de forma mais geral das águas subterrâneas: entre a Suíça e a França há uma convenção para a proteção, utilização e recarga do aquífero Genebra, de 1977; e, entre o México e os Estados Unidos há um acordo de 1973 sobre limitações à extração dos recursos subterrâneos, no quadro da Comissão Internacional México-EUA sobre Fronteiras e Águas, que já existia desde 1944 (UNESCO/IHP, 2001).

\*\*\*

Neste capítulo foi exposta, sumariamente, a importância da água doce no mundo, sua distribuição política, suas relações com a população, os principais usos da água e a crise de escassez já existente. Foram abordadas as águas transfronteiriças e as relações de conflito e cooperação que são obrigatoriamente geradas pela interdependência existente nas bacias hidrográficas internacionais e nos agora mais estudados aquíferos transfronteiriços, relações estas que por vezes criam arranjos institucionais à semelhança de regimes internacionais. Todas estas questões acredita-se que são úteis na configuração da área temática Aquífero Guarani.

O Aquífero Guarani, objeto deste trabalho, não conta ainda com nenhuma espécie de institucionalização para a sua gestão conjunta entre os países, como se verá no capítulo 4. No entanto, este aquífero jaz sob a Bacia Hidrográfica do Prata, a qual conta com uma política multilateral de gestão dos recursos hídricos de longa data. Embora geograficamente não coincidam exatamente os limites de um e de outro, é importante registrar o caminho da cooperação internacional para as águas

superficiais da bacia, uma vez que são os mesmo países envolvidos (com exceção da Bolívia) e assumindo-se que a cooperação internacional para o aquífero deve ser vista no âmbito da já existente cooperação para a bacia, como forma de inferir a preferência pela via negociada por parte dos atores envolvidos.

### **3. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO PRATA**

Uma região que mantém uma política multilateral de gestão de suas águas compartilhadas de longa data é a Bacia Hidrográfica do Prata. Desde a década de 1960, através da institucionalização do 'Sistema da Bacia do Prata', os recursos hídricos têm sido objeto de cooperação através das questões ligadas ao uso das águas superficiais para a produção de energia elétrica. Esta cooperação se prolonga até os dias atuais com a presença de diversos projetos e programas de caráter mais ambiental, no sentido de maior preocupação com o recurso água, incluindo o que se refere ao Aquífero Guarani, objeto desta pesquisa.

Considera-se importante referir, neste capítulo, também os contextos nos quais as questões sobre a água estão inseridos, tendo em vista um âmbito mais geral da América do Sul. Os desafios sócio-econômicos de uma região com situações de desigualdade, pobreza e desemprego, o histórico político autoritário, as recentes democracias e a trajetória geral de aproximação entre os países são fatores relevantes nas considerações sobre a cooperação internacional no caso específico das águas do Prata.

Todas estas questões, portanto, são aqui tratadas entendendo-se que a sua combinação é útil na identificação das expectativas dos atores envolvidos na gestão do Aquífero Guarani.

#### **3.1 Contextos**

##### **3.1.1 O contexto sócio-econômico sul-americano**

O contexto sócio-econômico da América do Sul, como um todo, é expresso por situações de pobreza e desemprego, apesar da recente recuperação econômica e do crescimento do PIB em boa parte dos países. Este contexto pressiona os recursos naturais e, por conseguinte, as políticas a eles relacionadas.

Dados recentes da Cepal indicam que há países na América do Sul em que mais de 30% da população vive em situação de pobreza e até 15% em situação de indigência. Nesses quesitos, Chile (6.3% e 1.7%) e Uruguai (6.0% e 1.0%) são os que apresentam menores índices, Bolívia e Paraguai (29.5% e 13.1%) são os casos mais preocupantes. O percentual de pessoas cujo consumo energético alimentar situa-se abaixo dos níveis internacionalmente aceitos é particularmente elevado na Bolívia (23%), Venezuela (18%), Colômbia (13%), Paraguai (15%) e Peru (12%). Da mesma forma, o analfabetismo urbano é muito elevado em todos os países, apresentando índices medianamente aceitáveis apenas na Argentina (1.4%) e no Chile (2.8%) (CEPAL, 2006).

Em meados dos anos 2000 há uma recuperação econômica na região, com uma diminuição das taxas de desemprego e um aumento da variação anual do PIB em todos os países. A redução da pobreza, a diminuição do desemprego, a melhora na distribuição da renda em alguns países e o aumento do número de postos de trabalho são os principais fatores que marcaram uma tendência positiva em vários países da região. Dados referentes a toda a América Latina indicam que, em 2005, 39,8% da população da região vivia em condições de pobreza (209 milhões de pessoas) e 15,4% da população (81 milhões de pessoas) vivia na pobreza extrema ou indigência (CEPAL, 2006). Em 2006, segundo projeções da Cepal, o número de pobres e de pessoas em situação de extrema pobreza diminuiria passando a 205 e 79 milhões de pessoas, respectivamente.

Essa recuperação só reverte o quadro de exclusão social exacerbado ao longo das últimas décadas do século XX se for sustentada e progressiva. Isto é um grande problema para o desenvolvimento sustentado, uma vez que a existência de bolsões de miséria, além de ser uma questão humanitária, é um ônus para a sociedade (MALLMANN, 2008), e pressiona, como se disse, os recursos naturais da região. Além disso, segundo O'Donnell (2000), uma estrutura sócio-econômica desigual debilita as capacidades individuais, fragiliza os direitos políticos, propicia relações autoritárias generalizadas entre privilegiados e não privilegiados e, com isso, distorce o exercício da cidadania e da *accountability*, próprios de uma democracia estável.



A situação de desigualdade, pobreza e desemprego que afeta a América do Sul também é particular aos países do Prata. No entanto, a Bacia do Prata é a região da América do Sul de maior desenvolvimento econômico e concentração de população, superando 100 milhões de pessoas. Inclui as capitais dos cinco países que a compõem: Buenos Aires, Sucre, Brasília, Assunção e Montevideú, além de concentrar 70% do PIB desses países. Argentina, Brasil e Uruguai têm economias baseadas na agropecuária, produção industrial e serviços; Bolívia e Paraguai mantêm seu desenvolvimento baseado na agricultura, além da mineração no caso dos bolivianos (CICPLATA, 2007).

Esse desenvolvimento gera uma degradação dos recursos naturais da bacia. Recentemente, verifica-se a intensificação do ritmo e duração dos períodos alternativos de estiagens e inundações, com impactos significativos sobre as comunidades, às economias dos países e ao meio ambiente em geral. As causas são a mudança no uso do solo, o crescimento populacional, a urbanização, o desenvolvimento industrial e agropecuário, além do efeito hidrológico de variabilidade e das mudanças climáticas. Dentre os vários problemas estão a grande presença de sedimentos (altas taxas de transporte de sólidos em suspensão, em especial originários da bacia do rio Bermejo), perda de solos, dificuldades para a navegação, deterioramento da qualidade da água e impactos na manutenção das obras de infra-estrutura, entre outras (CICPLATA, 2007).

Um relatório recente da ONG WWF situa a Bacia do Prata entre as 10 mais ameaçadas do mundo. Para a organização, as ameaças vêm das barragens, pela inundação de áreas naturais e a conseqüente destruição de seus habitats, e da navegação, já que a Hidrovia Paraguai-Paraná teria sido concebida sem um adequado estudo de impacto ambiental (WWF, 2007).

### 3.1.2 O contexto político sul-americano

Acompanham os desafios de natureza econômica e social aqueles propriamente políticos e institucionais. Historicamente tem sido recorrente na região a interrupção dos processos de abertura política que permitiriam, com a consolidação democrática, a reversão do quadro socialmente perverso e economicamente

debilitante que caracteriza a região. No entanto, apesar dos obstáculos, os sul-americanos parecem estar apostando preferencialmente nas incertezas inerentes à democracia do que nas certezas propiciadas pelos regimes de exceção (MALLMANN, 2008).

Desde os anos 1980 observa-se, na maioria dos países, avanços institucionais que buscam assegurar a continuidade democrática. Entre 1979 e 1990, ocorreram treze transições para a democracia que, segundo Dabène (2003), responderam ao lento e irreversível desgaste dos regimes, à baixa eficácia econômica, a um ínfimo relaxamento dos controles sociais, ao gradual abandono do medo e ao surgimento de uma alternativa política crível. Dando continuidade à consolidação democrática, entre meados de 2005 e final de 2006, quatorze processos eleitorais foram realizados na América Latina, destes, nove ocorreram na América do Sul onde houve avanço significativo de diferentes versões de esquerda em resposta às frustrantes experiências liberais da década anterior.

Permanece como um dos maiores desafios dos países sul-americanos, ainda assim, a consolidação de suas poliarquias, ou seja, conforme Dahl, a instituição durável de “regimes substancialmente popularizados e liberalizados, isto é, fortemente inclusivos e amplamente abertos à contestação pública” (DAHL, 2005, p. 31). Efetivamente, entende-se que a liberalização política, ou seja, a existência de contestação pública, de oposição ativa, de liberdade de imprensa, de opinião e de organização, juntamente com a inclusão política expressa essencialmente na existência real da possibilidade de eleger e de ser eleito, é indicativo de flexibilização do regime.

A estabilidade política, por sua vez, depende da capacidade do sistema de responder a esses desafios, pois, como lembra Mann (2006), democracias estáveis só existem onde os conflitos étnicos, regionais e de classe estiverem estavelmente institucionalizados. Ainda segundo o autor, os mais eficazes Estados são aqueles cujas sociedades são homogêneas e igualitárias o suficiente para permitir o desenvolvimento de um senso comum de cidadania nacional. Isso faz com que os Estados desenvolvam poderes infra-estruturais efetivos para mobilizar recursos e, assim, promover o desenvolvimento. São emblemáticos quanto à importância da

dimensão interna sobre a política externa dos países os desdobramentos sobre a política regional da instabilidade político-institucional da Bolívia a partir de 2006.

### 3.1.3 A trajetória de cooperação internacional na América do Sul

Diferentes formas de cooperação internacional já existiram na região da América do Sul, sendo propostas em várias ocasiões, sempre com resultados nulos ou limitados.

O Barão de Rio Branco, à frente do Itamaraty, chegou a formular, em 1909, um projeto de cooperação entre Brasil Argentina e Chile (o primeiro pacto do ABC) que segundo ele cimentaria uma fase de união e amizade entre os países sul-americanos que assegurasse a paz para viabilizar o progresso da região (LAFER, 2004, p. 51) Posteriormente, sob Perón, a Argentina tentou reeditar o Pacto do ABC, tendo lançado as bases de uma futura união econômica em visita ao Chile, em 1953. Embora o chamado à cooperação tenha interpelado Paraguai, Equador, Bolívia e Nicarágua, deixou de fazê-lo em relação ao Brasil, o que acabou por inviabilizar a iniciativa (CERVO, 2007).

As principais iniciativas de cooperação propostas subseqüentemente tiveram um escopo geográfico mais amplo, como foram os casos da Operação Pan-americana, proposta por JK em 1958, da Associação Latino-americana de Livre Comércio (ALALC) de 1960 e da Associação latino-americana de Integração (ALADI) de 1980, que buscavam interpelar a América Latina como um todo. Regionalmente mais restrito, foi criado, em 1969, o Grupo Andino, atual Comunidade Andina (CAN). Ainda que por vias diferentes, ALALC, ALADI e Grupo Andino tinham por objetivo comum a promoção da integração regional (MALLMANN, 1994).

Este mesmo objetivo geral esteve na origem do Mercado Comum do Sul (Mercosul) de 1991, iniciado a partir do eixo Brasil-Argentina que, nos anos 1980, iniciaram negociações com o propósito de superar antigas rivalidades e integrar as respectivas economias. Em 1991, quando foi assinado o Tratado de Assunção, criando o Mercosul, Paraguai e Uruguai já haviam aderido à iniciativa (VAZ, 2002). Atualmente o Mercosul conta com Bolívia e Chile como países associados e com a Venezuela como membro pleno cuja entrada no bloco está em fase de ratificação pelos parlamentos do Brasil e do Uruguai.

Todos os países concernidos pelo Sistema Aquífero Guarani fazem parte do Mercosul, uma iniciativa de integração regional, apesar dos percalços, bem sucedida se comparada aos padrões históricos precedentes. Isso faz com que haja expectativas quanto à ressonância da temática SAG no âmbito desse bloco. Qualquer encaminhamento formal, por envolver os membros fundadores do Mercosul, terá que repercutir na sua agenda.

A cooperação entre os países platinos, especificamente, jamais foi de fácil realização. Embora a política do Brasil para a região tenha sido, desde o início da República, de apaziguamento e boa vizinhança, imperaram as desconfianças alimentadas pelas assimetrias entre os países da região e pela disputa pela liderança regional por parte da Argentina e Brasil (CERVO, 2007).

### **3.2 A Cooperação Internacional para as Águas na Bacia do Prata**

A cooperação internacional para a gestão dos recursos hídricos compartilhados na Bacia do Prata está situada neste contexto de cooperação sul-americana. Pode-se dizer que ela se inicia na década de 1960 através da criação de instituições cujo objetivo era o de regular o aproveitamento dos rios da região – notadamente o Paraná – para a produção de energia elétrica. Nas primeiras décadas também regia a cooperação a preocupação com o outro uso tradicional das águas superficiais, a navegação.

Desde os primeiros documentos se percebe que estavam em segundo plano as questões referentes à proteção e à preservação do recurso água, além da desconsideração quanto às águas subterrâneas.

É marcante no início deste processo a natureza conflituosa das relações na região, especialmente entre os protagonistas deste processo, Brasil e Argentina. Isto muda na década de 1980 (pode-se dizer a partir do Acordo Tripartite de 1979), em decorrência de alguns fatores, como a maior interdependência entre os países em todas as áreas de suas relações, diminuindo substancialmente os fatores de conflito, e a redemocratização dos países envolvidos.

É importante ressaltar que a fase mais decisiva das negociações acerca do aproveitamento dos recursos hídricos da Bacia do Prata ocorreu durante a vigência de regimes militares, em princípio mais refratários ao compartilhamento de decisões<sup>25</sup>. Com a redemocratização, nos anos 1980, as exigências de um mundo mais interdependente foram encaminhadas no âmbito de um amplo processo negociador (VAZ, 2002).

Fazendo parte do contexto de emergência das preocupações em torno da água doce nas relações internacionais, em um âmbito de maior importância conferida às questões ambientais, especialmente após a Rio-92, recentemente diversos programas e projetos estão em curso na Bacia do Prata relacionados aos recursos hídricos, em especial com objetivos de proteção do recurso, destacando-se um projeto de estudos do Aquífero Guarani.

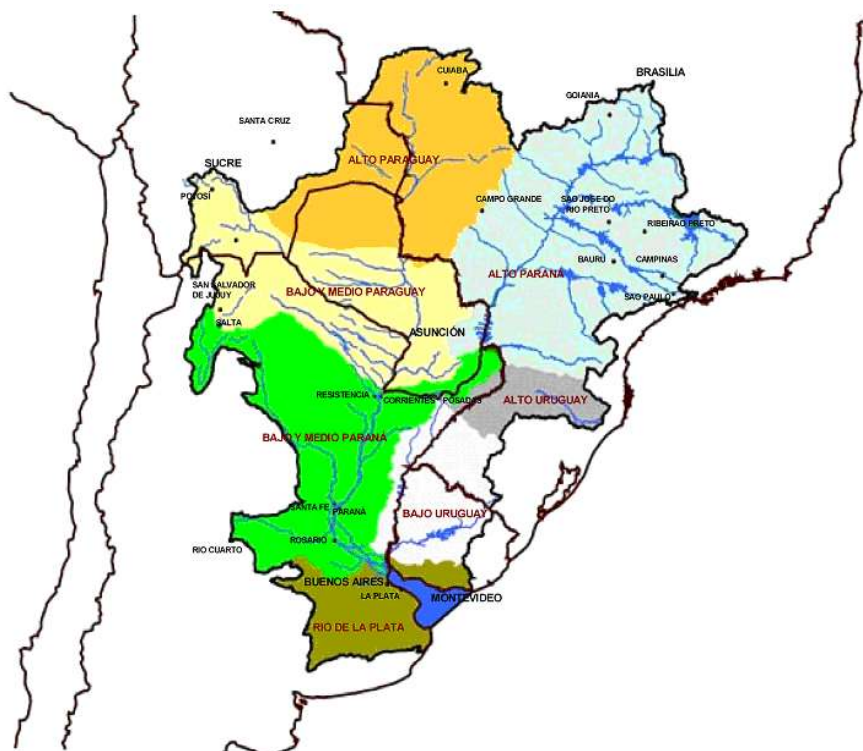
### 3.2.1 Características Naturais da Bacia do Prata

A Bacia Hidrográfica do Prata possui uma área de 3.100.000 Km<sup>2</sup>, abrangendo a totalidade do território do Paraguai, além de parte do território do Brasil, da Argentina, da Bolívia e do Uruguai.

---

<sup>25</sup> Durante os anos 1960 ocorreram os chamados golpes de Estado preventivos que visavam evitar, após a revolução cubana, um eventual contágio revolucionário. Três países da região platina sofreram tais mudanças políticas. Argentina em 1962, Bolívia e Brasil em 1964. Na década seguinte, ocorreram os golpes terroristas que instauraram ditaduras militares mais repressivas em rigor e extensão com o ambicioso objetivo de reformar a sociedade de forma a erradicar qualquer risco de ressurgimento da esquerda. A seqüência de golpes desse tipo, iniciada na Bolívia em 1971, incluiu Chile e Uruguai em 1973 e Argentina em 1976 (DABÈNE, 2003).

Mapa 2: A Bacia Hidrográfica do Prata



Fonte: CIC – Comitê Coordenador dos Países da Bacia do Prata

A tabela a seguir detalha a área de abrangência da bacia em cada país a partir das sub-bacias formadas pelos seus rios principais.

Tabela 1: Distribuição da Bacia do Prata por sub-bacias e países

Sub-Bacia País	Paraná	Paraguai	Uruguai	Superfície que cobre a bacia em cada país (*)
Argentina	565.000 Km <sup>2</sup> 37,5%	165.000 Km <sup>2</sup> 15,0%	60.000 Km <sup>2</sup> 16,4%	920.000 Km <sup>2</sup> 29,7%
Bolívia	*	205.000 Km <sup>2</sup> 18,7%	*	205.000 Km <sup>2</sup> 6,6%
Brasil	890.000 Km <sup>2</sup> 59,0%	370.000 Km <sup>2</sup> 33,9%	155.000 Km <sup>2</sup> 42,5%	1.415.000 Km <sup>2</sup> 45,7%
Paraguai	55.000 Km <sup>2</sup> 3,5%	355.000 Km <sup>2</sup> 32,4%	*	410.000 Km <sup>2</sup> 13,2%
Uruguai	*	*	150.000 Km <sup>2</sup> 41,1%	150.000 Km <sup>2</sup> 4,8%
Total	1.510.000 Km <sup>2</sup> 48,7%	1.095.000 Km <sup>2</sup> 35,3%	365.000 Km <sup>2</sup> 11,8%	3.100.000 Km <sup>2</sup> 100%

\* As áreas desta coluna não incluem a superfície do estuário do Rio da Prata de 130.000 Km<sup>2</sup> que se divide entre Argentina e Uruguai.

Fonte: OEA - Organização dos Estados Americanos

Em razão de sua extensão, a bacia possui uma grande variedade de características e condições físicas.

Vários ecossistemas estão presentes na bacia, evidenciando a abundância e a variedade dos recursos naturais na região. O **Pantanal**, compartilhado por Brasil, Bolívia e Paraguai, na bacia do alto Paraguai, é o reservatório de uma enorme riqueza biológica e atua como o regulador do sistema hidrológico da Bacia do Prata ao retardar em quatro meses o acesso ao rio Paraná das águas do rio Paraguai, evitando assim a conjunção dos caudais máximos de ambos os rios. O **Chaco** é o segundo bioma em superfície da América do Sul, correspondendo a uma área aluvial que se localiza a leste da cordilheira dos Andes, formada por depósitos de sedimentos fundamentalmente dos rios Bermejo e Pilcomayo. O **Pampa** constitui o terceiro ecossistema em importância na Bacia do Prata, onde estão os solos mais férteis da região e na qual desde cedo a produção agropecuária se assentou. Outros ecossistemas são o **Cerrado**, ao norte da Bacia, de ampla diversidade biológica, e a **Mata Atlântica**, ao nordeste, caracterizada por um grande desmatamento, o qual é responsável pela redução a 4% de sua estrutura primária.<sup>26</sup>

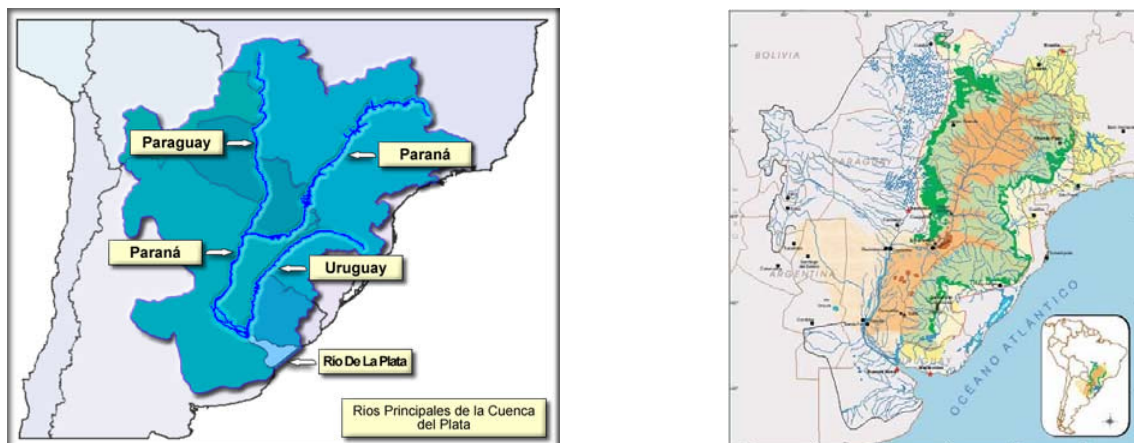
O sistema hidrográfico da Bacia do Prata é formado por três grandes rios: o Paraná, o Paraguai e o Uruguai, além do Rio da Prata. O Paraguai é afluente do Paraná, enquanto este se une ao Uruguai para formar o Rio da Prata. Na Bacia do Prata também está presente um dos maiores mananciais de água subterrânea do mundo: o Aquífero Guarani, que cobre uma área de 1,2 milhões de Km<sup>2</sup>, se estendendo pelos territórios de Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> Organização dos Estados Americanos, Departamento de Desenvolvimento Sustentável, 2006. (<http://www.oas.org/dsd/plata/>)

<sup>27</sup> É necessário notar que os limites da Bacia do Prata não coincidem exatamente com os do Aquífero Guarani. Rebouças (2002b) explica, no entanto, que as águas subterrâneas estão inseridas no gerenciamento integrado de bacias hidrográficas como unidades de planejamento, a partir da abordagem hidrogeológica que evoluiu do 'poço' ao 'sistema de fluxos subterrâneos'. Como diz o autor, "muito embora não haja uma coincidência física rigorosa entre divisores de água superficial e subterrânea, o sistema de fluxos no subsolo tende a configurar a compartimentação que é imposta pelo sistema de drenagem de superfície" (REBOUÇAS, 2002b, p. 126).

Mapas 3 e 4: Os rios da Bacia do Prata e o Aquífero Guarani



Fonte: CIC – Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata

### 3.2.2 As Relações Regionais e o Aproveitamento das Águas Superficiais

No final da década de 1950 e no decorrer da década seguinte que de fato se inicia a cooperação internacional para a gestão dos recursos hídricos compartilhados na Bacia do Prata<sup>28</sup>, incitada principalmente pelas discussões em torno do aproveitamento do potencial energético dos rios da bacia, em especial o rio Paraná. Este início do processo de cooperação, que se estende até a assinatura do 'Acordo Tripartite', em 1979, é um período de conflitos nas relações regionais, particularmente entre os três protagonistas da região.

Brasil e Paraguai tinham interesse no aproveitamento do potencial energético da região de Sete Quedas<sup>29</sup>. O Paraguai, no entanto, pretendia rever a fronteira com o Brasil, a qual havia sido estabelecida no tratado de limites Loizaga-Cotegipe, em

<sup>28</sup> Villela (1984), no entanto, considera dois acordos internacionais de 1941 como os antecedentes remotos do Tratado da Bacia do Prata. Um deles, que envolveu a Argentina, a Bolívia e o Paraguai, tinha por objeto o aproveitamento das águas do rio Pilcomayo, em especial pretendia estimular a navegação e regulamentar a pesca, a irrigação e o uso industrial das águas daquele rio. O segundo acordo foi realizado na Conferência Regional dos Países do Prata, em Montevidéu, na qual aprovou-se a criação de comissões técnicas mistas para estudo do sistema hidrográfico do Prata.

<sup>29</sup> Nesta região, localizada no médio Paraná, perto do município paranaense de Guaíra, a montante da fronteira com o Paraguai, o rio se alargava consideravelmente, transformando-se numa grande bacia, a qual se afunilava em seguida em direção a um cânion estreito e profundo através de um conjunto de saltos que eram conhecidos como Saltos de Sete Quedas, para os brasileiros, e Salto de Guairá, para os Paraguaiois. A região dos saltos foi totalmente inundada quando do enchimento da barragem da usina de Itaipu (CABRAL, 2004).



1872. Apesar dessa discussão, ainda em 1963 o governo brasileiro conseguiu assentimento dos paraguaios para o início da realização de estudos técnicos preliminares para aquele aproveitamento. Em 1965 o Paraguai voltou a reivindicar seus direitos, reavivando a disputa de fronteiras com o Brasil. No entanto, os países buscaram entendimento diplomático, o que culminou na assinatura da Ata de Iguazu, em 1966 (CABRAL, 2004).

Na Ata de Iguazu, os chanceleres trataram do aproveitamento das águas do médio Paraná, através do “estudo e levantamento das possibilidades econômicas, em particular os recursos hidráulicos pertencentes em condomínio aos dois países” (III). A energia elétrica a ser produzida na região seria dividida em partes iguais, conforme o parágrafo IV, além de ser garantido a cada um dos dois países a preferência na aquisição do excedente do outro, o que garantiria ao Brasil a compra do excesso de energia do Paraguai diante da pouca necessidade deste (CAUBET, 1989).

Conforme Cervo (2007), o contencioso entre o Brasil e o Paraguai sobre o aproveitamento dos rios para a produção de energia elétrica foi bem administrado pela negociação diplomática, de tal forma que criou condições para a cooperação conjunta que resultou na construção da usina de Itaipu.

As relações do Brasil com a Argentina foram sempre marcadas por uma maior rivalidade. Foi no governo de Arturo Umberto Illia que a Argentina iniciou as consultas, em 1965, na idéia de vincular os países da região em um esforço conjunto, com vistas a promover sua integração física e a organizar o aproveitamento dos seus recursos naturais. No ano seguinte, antes da queda de Illia, foi formalizado o convite para que o Brasil, o Paraguai, o Uruguai e a Bolívia fossem à primeira reunião, a realizar-se em fevereiro de 1967, em Buenos Aires (BANDEIRA, 1993).

No entanto, havia muita resistência no país vizinho no que se refere a qualquer tipo de ligação com o Brasil. Cervo (2007) destaca, através de análise de periódicos argentinos, que estes desconheciam as negociações que haviam precedido a reunião de 1967, e, à exceção do *Clarín*, que estava mais ligado ao espírito desenvolvimentista e menos às manifestações nacionalistas, indicavam certa

obsessão contra a presença do Brasil no Prata, pois havia o receio de ver-se agravada a situação de desigualdade entre um Brasil industrial e uma Argentina fornecedora de alimentos e matérias-primas. O Brasil, por sua vez, apesar de suspeitar que a Argentina pretendia deter seu progresso nacional, amarrando-o a compromissos, apoiou a iniciativa daquele país (BANDEIRA, 1993).

### 3.2.3 A Institucionalização do 'Sistema da Bacia do Prata'

A primeira reunião dos chanceleres foi realizada em 1967 a convite do governo argentino. Realizada em Buenos Aires, traçou as primeiras linhas da cooperação a ser atingida a seguir. Através da 'Declaração de Buenos Aires', ali assinada, decidiu-se realizar um estudo "conjunto e integral da Bacia do Prata, com o fito de realizar um programa de obras multinacionais, bilaterais e nacionais úteis ao progresso da região" (I). Diversos temas foram levados em conta (IV) para que o estudo referido (I) atingisse os objetivos do *desenvolvimento integral* da Bacia, como navegação, estudos hidrelétricos, instalação de serviços de águas para usos domésticos, sanitários, industriais e para irrigação, controle de cheias, inundações e erosão, conservação da vida animal e vegetal.

No ano seguinte realizou-se nova reunião, desta vez em Santa Cruz de la Sierra, Bolívia. Ali foi encomendado ao Comitê Intergovernamental Coordenador dos países da bacia (CIC), criado na reunião de Buenos Aires, um projeto de tratado para assegurar a institucionalização do Sistema da Bacia do Prata. Foi aprovada na reunião, também, a realização de estudos preliminares à execução de alguns projetos compartilhados pelos países membros e outros específicos apresentados pelos Estados.

Finalmente, a 23 de abril de 1969, foi assinado em Brasília o 'Tratado da Bacia do Prata'. Conforme o preâmbulo, na assinatura do Tratado em tela pretendia-se, além de reafirmar os compromissos de Buenos Aires (1967) e Santa Cruz de La Sierra (1968), assegurar a institucionalização do 'Sistema da Bacia do Prata'. Seu objetivo geral, explícito no artigo 1º, foi o de "promover o desenvolvimento harmônico e a integração física da Bacia do Prata e de suas áreas de influência direta e ponderável."

O parágrafo único do artigo 1º diz que os esforços dos países membros para atingir aquele objetivo deveriam se endereçar:

a. À facilitação e assistência em matéria de navegação; b. À utilização racional do recurso água, especialmente através da regularização dos cursos d'água e seu aproveitamento múltiplo e eqüitativo; c. À preservação e ao fomento da vida animal e vegetal; d. Ao aperfeiçoamento das interconexões rodoviárias, ferroviárias, fluviais, aéreas, elétricas e de telecomunicações; e. À complementação regional mediante a promoção e estabelecimento de indústrias de interesse para o desenvolvimento da Bacia; f. À complementação econômica de áreas limítrofes; g. À cooperação mútua em matéria de educação, saúde e luta contra as enfermidades; h. À promoção de outros projetos de interesse comum e em especial daqueles que se relacionam com o inventário, avaliação e o aproveitamento dos recursos naturais da área; i. Ao conhecimento integral da Bacia do Prata.

#### 3.2.4 A Década de 1970: dos Impasses ao Acordo Tripartite

Em que pese a assinatura do Tratado de Brasília, na década de 1970 se aguça o conflito entre Argentina e Brasil sobre a questão do aproveitamento dos rios. Diante do projeto de Itaipu, o temor dos argentinos era o de que se alterasse por demais o equilíbrio econômico e político na Bacia do Prata, já que a capacidade de gerar energia constituía fator fundamental ao processo de industrialização. A idéia da Argentina, assim, foi utilizar o Direito Internacional como modo de 'frear' a construção de Itaipu, alegando a necessidade da 'consulta prévia' aos países ribeirinhos na execução de obras em rios de curso sucessivo em relação a possíveis prejuízos na navegação a jusante e em outras obras, no caso os projetos de Corpus e Yaciretá-Apipé (BANDEIRA, 1993).

A controvérsia jurídica entre a tese argentina, da 'consulta prévia', e a tese brasileira, que era a do 'prejuízo sensível', arrasta-se durante todo o período. Ela tem lugar principalmente na 'Declaração de Assunção sobre Aproveitamento de Rios Internacionais', de 1971, onde se estabelece que nos rios de curso sucessivo, onde a soberania não é compartilhada, um Estado é livre para aproveitar as águas, desde que não cause 'prejuízo sensível' a outro Estado da Bacia; adotou-se, portanto, a tese brasileira, o que desagradou muito os argentinos. Essa discussão ainda teria lugar na Conferência de Estocolmo, em 1972, em relação à inclusão de um princípio na declaração ali emanada, tendo derivado em uma troca de notas entre Brasil e Argentina, chamada 'Acordo de Nova Iorque', no qual novamente se tendia à tese

brasileira. A Argentina conseguiu, por fim, algum sucesso em resoluções aprovadas pela ONU nos anos de 1973 e 1974 (CAUBET, 1989).

É importante notar que as relações entre os dois grandes países da América do Sul nessa época não se restringiam a essa controvérsia jurídica. Conforme aumentava a tensão entre os dois e dessa forma também a incompatibilidade de suas posições, essa controvérsia se tornava pano de fundo de problemas mais gerais, como os relacionados à energia, ao crescimento econômico, à industrialização. Portanto, o problema não estava apenas no uso das águas fluviais, mas principalmente no papel que cada um desejava representar como potência na região, na vontade de cada país em se tornar hegemônico (CAUBET, 1989).

Um ano de grande tumulto diplomático nas relações argentino-brasileiras, 1973 também marcou as assinaturas dos tratados de Itaipu e de Yaciretá. O primeiro entre Brasil e Paraguai para a produção de energia elétrica na região de Sete Quedas; o segundo entre Argentina e Paraguai, assinado alguns meses depois, para a produção de energia elétrica em uma região a oeste de *Posadas* (Argentina) e *Encarnación* (Paraguai).

Após as assinaturas desses acordos, muitos ajustes foram necessários entre os três co-ribeirinhos no que tange ao aproveitamento do médio Paraná. Esse percurso tem a ver no mais das vezes com aspectos técnicos de funcionamento das barragens, para uma operação em conjunto de ambas e em função do interesse argentino em construir mais uma barragem em Corpus, a jusante de Itaipu.

Destes ajustes, pois, é que surge o entendimento cristalizado no 'Acordo Tripartite', de 1979, o qual inaugura uma fase de menos conflito nas relações regionais. Este acordo, assinado em 19 de outubro daquele ano, na cidade paraguaia de *Puerto Presidente Stroessner* (atual *Ciudad del Este*) entre Brasil, Argentina e Paraguai, contém diversas questões acordadas para a harmonização do funcionamento das barragens, como a fixação da cota para a operação de Corpus e a potência a ser utilizada em Itaipu, além da preservação das condições de navegabilidade e da preservação do meio ambiente. Quanto às teses jurídicas que se opunham entre Brasil e Argentina, Caubet (1989) informa que no acordo tripartite é superado o

unilateralismo das interpretações, dando lugar a uma complementaridade das teses antes em confronto.

### 3.2.5 Programas e Projetos Atuais

Depois de finalizada a fase mais conflituosa com o 'Acordo Tripartite', destaca-se ainda outro projeto de cooperação: a construção da 'Hidrovia Paraguai-Paraná', iniciada em 1987, cujo objetivo é o de individualizar as ações necessárias para melhorar a navegação nos rios Paraguai e Paraná. A hidrovia vai desde o porto de Cáceres, no Brasil, ao porto de Nova Palmira, no Uruguai, percorrendo, assim, 3.400 Km pelos territórios de Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai.<sup>30</sup>

Recentemente, no âmbito da Bacia do Prata, verificam-se novos programas e projetos mais voltados à problemática ambiental, sendo destaque o "Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani". Todos eles contêm algum financiamento externo e contam, em sua maioria, com a presença do PNUMA e da OEA. Alguns destes programas e projetos podem ser citados<sup>31</sup>:

#### Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani:

Tendo como marco inicial o ano 2000, este projeto é realizado entre Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, tendo o objetivo geral de apoiar estes países na elaboração e implementação conjunta de um modelo técnico, legal e institucional para o gerenciamento e preservação do aquífero. Neste projeto, além dos países referidos, estão presentes o GEF e a OEA. Por ser objeto do presente trabalho, será melhor analisado no capítulo 4.

#### Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado da bacia do Pantanal/Alto Paraguai:

---

<sup>30</sup> Informações do *site* do Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC) – [www.cicplata.org](http://www.cicplata.org)

<sup>31</sup> Informações do *site* do Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC) – [www.cicplata.org](http://www.cicplata.org)

Com fundos do *GEF* e participação do PNUMA, da OEA, da ANA, dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, objetiva promover o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do Alto Paraguai, que inclui toda a região do Pantanal Matogrossense, apoiando prioridades identificadas no Plano de conservação da bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e prevendo um programa de ações estratégicas (PAE), que contemplará os principais investimentos para a bacia. O programa pretende alcançar metas relacionadas à melhoria e restauração do funcionamento ambiental do sistema ecológico predominante e à proteção de espécies da flora e da fauna presentes no Pantanal, conjugadas ao fortalecimento das instituições da bacia, à criação de capacidade organizacional e à integração das questões ambientais nas atividades de desenvolvimento econômico em bases sustentáveis.

Programa Marco para a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças climáticas:

Iniciado em 2003, este programa conta com a presença do *GEF* e as participações dos cinco países, além do PNUMA e da OEA. Fruto dos estudos que levaram à ‘visão comum’ da bacia pelos seus países integrantes e a um ‘diagnóstico transfronteiriço’, realizado em seqüência, tem o objetivo de assistir os governos da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai na gestão integrada dos recursos hídricos da Bacia do Prata em relação aos efeitos da variabilidade e das mudanças climáticas, tendo em vista o desenvolvimento econômico e social ambientalmente sustentável, por meio do fortalecimento institucional do CIC.

Programa estratégico de ação para a bacia binacional do rio Bermejo:

Este programa visa promover o desenvolvimento sustentável da bacia binacional do rio Bermejo, incorporando as preocupações ambientais nas políticas, nos planos e nos programas de desenvolvimento dos países. Pretende instaurar uma visão da bacia e de manejo integrado dos recursos naturais, impulsionando o estabelecimento dos mecanismos de articulação e coordenação regional e de participação e consulta pública. Os países participantes são a Argentina e a Bolívia, estando presentes o *GEF*, o PNUMA e a OEA.

Projeto de gestão integrada e plano mestre da bacia do rio Pilcomayo:

Participam deste programa Argentina, Bolívia e Paraguai, com financiamento da União Europeia. O objetivo é promover o desenvolvimento sustentável e a implementação de políticas de longo prazo que favorecem a melhora da qualidade da água do rio Pilcomayo. Pretende a melhora da biodiversidade na bacia e a possibilidade de repovoar a fauna aquática e o desenvolvimento da piscicultura.

\*\*\*

Portanto, neste capítulo foi visto que a cooperação internacional na Bacia do Prata teve origem na década de 1960 através de um esquema particularmente voltado à criação de uma infra-estrutura física para o aproveitamento dos rios da região para a produção de energia elétrica, se estendendo até estes projetos e programas atuais, os quais focalizam mais diretamente a questão ambiental, na esteira da maior importância dada a estas questões especialmente após a Rio-92.

Viu-se que todas as discussões do período se referiam à tentativa de prevalência dos interesses nacionais de cada Estado, o que se deu especialmente entre Argentina e Brasil, não emergindo dali uma verdadeira gestão compartilhada dos recursos hídricos. As questões que estavam em debate não puderam abalar a soberania de cada Estado, ficando a cargo de cada um o cuidado e a gestão da porção de água presente no seu território. Vale lembrar que a tese que prevaleceu dos embates jurídicos foi a de que um país poderia dispor da água como lhe conviesse, desde que não causasse 'prejuízo sensível' a outro Estado da Bacia, o que foi defendido a todo tempo pelo Brasil, dada a sua posição à montante do Rio Paraná, e que está bem expresso na 'Declaração de Assunção sobre o Aproveitamento de Rios Internacionais' (Resolução nº 25), de 1971.

Já a cooperação em torno das águas subterrâneas do Aquífero Guarani apenas se inicia. No próximo capítulo é feita uma caracterização do SAG e uma descrição de alguns aspectos do Projeto que está em curso para, ao final, questionar a possibilidade de que se forme um regime internacional para a sua gestão. Entende-se que as características próprias do SAG e a existência do Projeto referido contribuem para a configuração da área temática. Além disso, a estrutura do Projeto

e o seu andamento permitem aferir a possibilidade da formalização de regras para o SAG e a existência de expectativas convergentes entre os atores estatais envolvidos.



#### **4. O 'PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SISTEMA AQÜÍFERO GUARANI' E A FORMAÇÃO DE UM REGIME INTERNACIONAL**

O Aqüífero Guarani, localizado na América do Sul, é compartilhado por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, sendo um dos maiores reservatórios de água doce do mundo. Para o conhecimento deste grande manancial está em curso um projeto de estudos com financiamento externo e execução da OEA, com a participação dos quatro países, tendo o fim de dispor a eles, quando do seu término, em 2009, um 'marco de gestão' para o SAG.

No âmbito desta pesquisa, imagina-se que esta cooperação internacional já existente através do projeto referido possa ser aprofundada através da sua institucionalização, nos moldes de um regime internacional ambiental, conforme visto no capítulo primeiro.

##### **4.1 Caracterização do Sistema Aqüífero Guarani**

###### **4.1.1 As Águas Subterrâneas**

As águas subterrâneas sempre tiveram um papel importante para a humanidade, mas por muito tempo a capacidade de extrair a água do subsolo foi muito pequena em relação à quantidade armazenada. Com o avanço no conhecimento, as melhoras tecnológicas fizeram com que houvesse uma grande extração a partir da década de 1950. Hoje em dia, a extensão dos aqüíferos é relativamente bem conhecida na maior parte do mundo, como resultado da melhora no mapeamento geológico e na interpretação hidrogeológica nos últimos 10 a 30 anos (UNESCO/WWAP, 2003).

Estima-se que, globalmente, as águas subterrâneas sejam responsáveis por 50% do suprimento de água potável, 40% da água utilizada na indústria e 20% da água que se utiliza para a irrigação na agricultura (UNESCO/WWAP, 2003).

A água subterrânea é toda água que ocorre abaixo da superfície da Terra. É a “água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aquíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional” (IBGE, 2004).

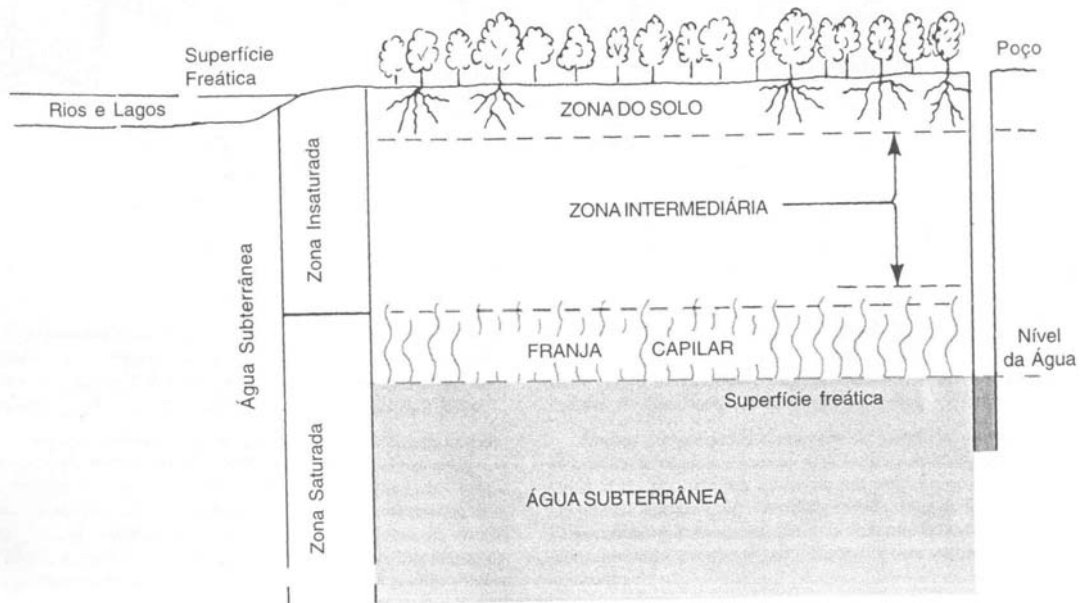
Conforme Rebouças (2002b), até a década de 1950 o termo ‘água subterrânea’ tinha um significado meramente utilitário, pois se referia apenas à água da zona saturada do subsolo que era capaz de abastecer um poço ou outra forma de captação. No entanto, a partir da década de 60, em especial pela crescente necessidade de uma abordagem das condições de uso e proteção das águas subterrâneas, através da realização de análises e avaliações cada vez mais abrangentes e complexas, passou-se a considerar a extensão da unidade aquífera onde eram implantadas as obras de captação. Além disso, progressivamente também se percebeu que a camada aquífera era como um sistema, com zona de recarga ou de entradas e zona de descarga ou saídas, as quais se relacionavam obedecendo a leis físicas e matemáticas.

Em conseqüência, a denominação de água subterrânea passou a compreender toda a água que ocorre abaixo da superfície de uma determinada área – água do solo, água da zona não saturada, água da zona saturada, água de camadas aflorantes muito permeáveis (aquífero livre), água de camadas encerradas entre outras relativamente menos permeáveis (aquífero confinado), água de camadas relativamente argilosas (aquítardes), água de camadas muito argilosas (aquicludes) -, daí a denominação atual mais freqüente de águas subterrâneas (REBOUÇAS, 2002b, p.124-125).

A água que atinge o solo após a precipitação se infiltra e percola no interior do subsolo, dependendo da porosidade do solo, da cobertura vegetal, da inclinação do terreno e também do tipo de chuva. Durante a infiltração, parte da água fica retida próxima ao solo, enquanto outra parte, sob a ação da gravidade, vai descer e atingir as zonas mais profundas do solo (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Portanto, a água subterrânea ocorre em duas zonas diferentes: a **zona insaturada** (também chamada de zona de aeração ou vadosa), imediatamente sob a superfície terrestre, a qual é parcialmente preenchida por água e, abaixo dela, a **zona saturada**, totalmente preenchida por água.

Figura 3: Água Subterrânea: zonas insaturada e saturada



Fonte: Heath (1998)

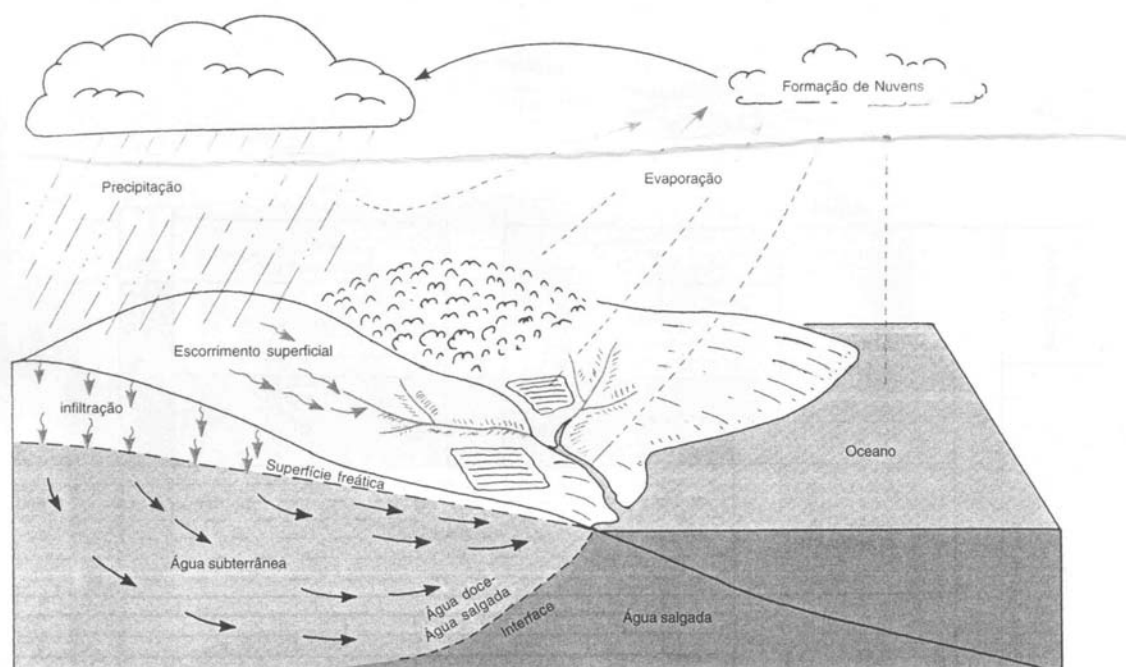
Na zona insaturada, pequenas quantidades de água distribuem-se uniformemente, sendo que as suas moléculas se aderem às superfícies dos grãos do solo. Nesta zona ocorre a transpiração pelas raízes das plantas, a filtração e a autodepuração da água. Ela pode ser dividida em três partes: a **zona do solo**, que suporta o crescimento das plantas, sendo atravessada por raízes vivas e por vazios deixados por raízes decompostas e por escavações de animais e vermes, onde a perda de água para a atmosfera é intensa; a **zona intermediária**, logo a seguir, com espessura variável, podendo inclusive não existir, onde a umidade é maior do que a zona do solo; e a **franja capilar**, na parte inferior da zona insaturada, onde a umidade é maior devido à proximidade da zona saturada logo abaixo (HEATH, 1998).

Na zona saturada a água fica armazenada nos poros ou fraturas das rochas, sendo recarregada por percolação da água da superfície através da zona insaturada. As águas atingem esta zona por gravidade, através dos poros ou fraturas das rochas, até alcançar uma profundidade limite, onde as rochas já estão saturadas, antes satisfazendo as necessidades da força de adesão na zona não saturada. Uma parte

dessa água vai desaguar na superfície dos terrenos, a outra parcela do fluxo subterrâneo deságua nos rios ou diretamente nos lagos e oceanos (HEATH, 1998). A água subterrânea da zona saturada constitui o manancial subterrâneo propriamente dito (REBOUÇAS, 2002b).

Nas terras emersas, a quase totalidade das águas subterrâneas faz parte do 'ciclo hidrológico' (REBOUÇAS, 2002b), já que constituem parcela da água precipitada. O ciclo hidrológico é o constante movimento da água sobre, na e sob a superfície terrestre (HEATH, 1998).

Figura 4: O ciclo hidrológico



Fonte: Heath (1998)

Apesar de não ter começo e fim definidos, pode-se dizer que o ciclo hidrológico começa com a **evaporação** a partir dos vegetais e das superfícies líquidas expostas (superfície terrestre e oceanos). A umidade forma nuvens que fazem retornar a água à superfície e aos oceanos sob a forma de **precipitação**, a qual ocorre em forma de chuva ou também de granizo e de neve. A chuva molha a vegetação e outras

superfícies até infiltrar a terra em velocidades variadas dependendo do uso da terra, do caráter e do conteúdo de umidade do solo e da intensidade e duração da precipitação, ocorrendo escoamento caso a velocidade de precipitação exceda a de infiltração. A **infiltração** repõe a umidade do solo e o excesso percola lentamente através da zona intermediária até a zona de saturação. A água nesta zona de saturação move-se descendentemente e lateralmente a locais de descarga, tais como fontes nas encostas ou diretamente nos rios, lagos e oceanos, sendo, assim de novo evaporada, perpetuando o ciclo hidrológico (HEATH, 1998).

Conforme visto no capítulo primeiro, a água doce no mundo representa apenas 2,5% do total de águas do planeta. Do total de água doce, 30,1% são subterrâneas, o que quer dizer, em termos de volume, aproximadamente 10,5 milhões de Km<sup>3</sup> (CLARKE; KING, 2005). Conforme Rebouças (2002b), as condições de ocorrência das águas subterrâneas em dada região são muito variadas, pois dependem da interação de fatores climáticos e geológicos, muito irregulares no espaço e no tempo.

#### 4.1.2 Os Aqüíferos

Um 'aquífero' é uma formação geológica do subsolo, constituída por rochas permeáveis, que armazena água em seus poros ou fraturas (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004). Conforme a definição do 'Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente', um aquífero é uma "unidade geológica que contém e libera água em quantidades suficientes de modo que pode ser utilizado como fonte de abastecimento" (IBGE, 2004).

A rocha que tem porosidade e permeabilidade é chamada de 'aquífera'. Quando está saturada, a sua função principal poderá ser de produção de água a ser extraída por poços tubulares escavados, túneis ou qualquer outra obra de captação (REBOUÇAS, 2002b).

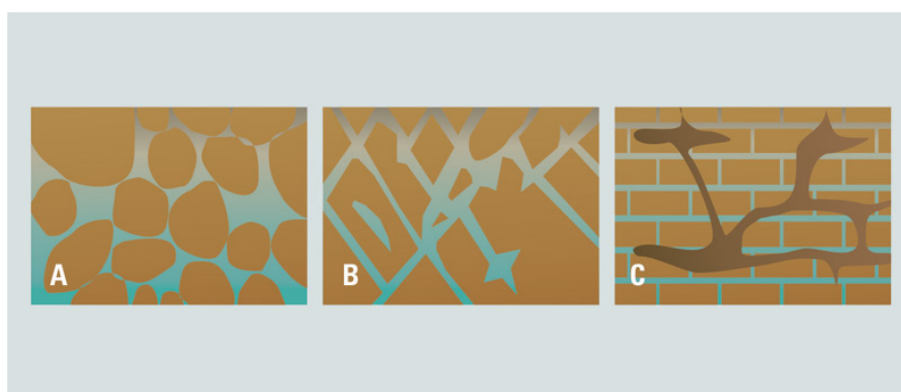
A constituição geológica do aquífero é que determina a velocidade da água em seu meio, a qualidade da água e a sua qualidade como reservatório. Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004) destacam duas classificações de aquíferos. Quanto à **porosidade**, um aquífero pode ser de três tipos:

Aqüífero poroso ou sedimentar (A): é formado por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos ‘inconsolidados’ ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre grãos de areia, silte e argila de granulação variada. São os mais importantes aquíferos pelo grande volume de água que pode ser armazenada e pela sua ocorrência em grandes áreas.

Aqüífero fraturado ou fissural (B): formado por rochas ígneas, metamórficas ou cristalinas, duras e maças. A circulação de água ocorre nas fraturas, fendas e falhas, abertas devido ao movimento tectônico. A capacidade destas rochas de acumularem água depende da quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicações, as quais permitem a infiltração e fluxo da água.

Aqüífero cárstico (C): formado por rochas calcárias ou carbonáticas, onde a circulação da água se faz nas fraturas e outras discontinuidades que resultaram da dissolução do carbonato pela água. Estas aberturas podem atingir grandes dimensões.

Figura 5: Aquíferos segundo os tipos de rochas



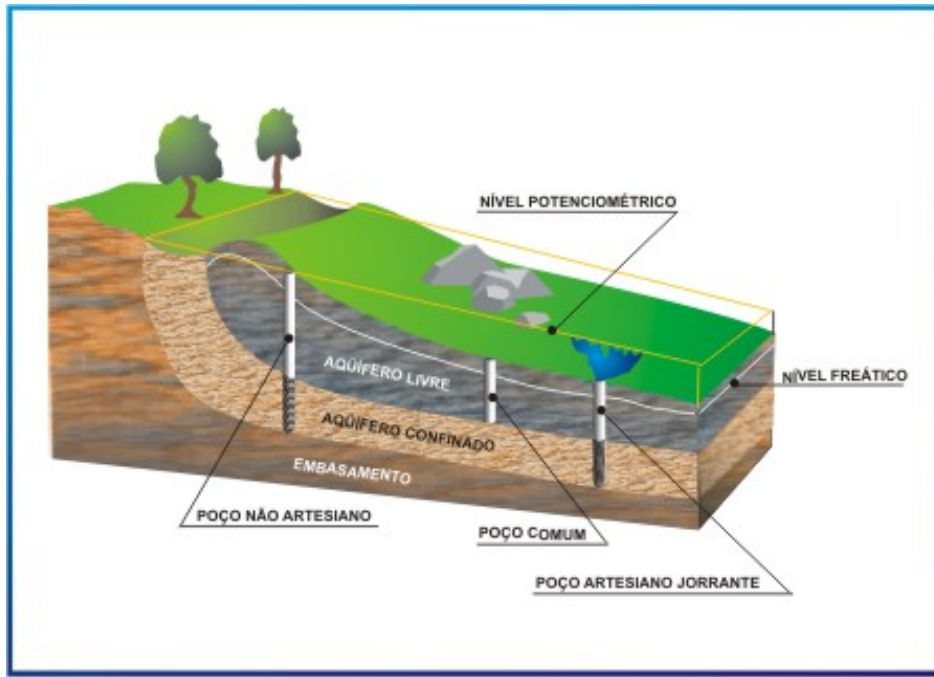
Fonte: ‘Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani’

Quanto à **superfície superior** (segundo a pressão da água), um aquífero pode ser de dois tipos:

Aquífero livre ou freático: é constituído por formação geológica permeável e superficial, sendo limitado na base por uma camada impermeável. A superfície superior está em equilíbrio com a pressão atmosférica.

Aqüífero confinado ou artesiano: é constituído por uma formação geológica permeável, confinada entre duas camadas impermeáveis ou semipermeáveis. A pressão da água no topo da zona saturada é maior do que a pressão atmosférica naquele ponto, o que faz com que a água ascenda no poço para além da zona aqüífera.

Figura 6: Representação do nível de pressão nos aqüíferos



Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004)

Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004) também destacam que um aqüífero possui áreas de recarga e descarga:

Zona de recarga direta: é onde as águas da chuva se infiltram diretamente no aqüífero através de suas áreas de afloramento e fissuras de rochas sobrejacentes. A recarga sempre é direta nos aqüíferos livres; nos aqüíferos confinados, o reabastecimento ocorre preferencialmente nos locais onde a formação portadora de água aflora à superfície.

Zona de recarga indireta: são aquelas onde o reabastecimento do aqüífero se dá a partir da drenagem (filtração vertical) superficial das águas e do fluxo subterrâneo indireto.

Zona de descarga: é onde as águas emergem do sistema, alimentando rios e jorrando com pressão por poços artesianos.

Tendo em vista o gerenciamento integrado dos recursos hídricos – águas superficiais e subterrâneas -, Rebouças (2002b) destaca as várias funções que os aquíferos podem desempenhar:

Função produção: é a função mais tradicional de produção de água para consumo humano, industrial ou irrigação. Conforme dados da UNESCO<sup>32</sup> (1992 citado por REBOUÇAS, 2002b), estima-se que cerca de 300 milhões de poços foram perfurados no mundo nos últimos 25 anos, sendo que mais de 50% da população consome exclusivamente água subterrânea. Além disso, dos 270 milhões de hectares irrigados no mundo, cerca de um terço é abastecido por poços.

Função ambiental: é recente a percepção de que os processos de degradação da qualidade da água dos rios e lagos podem atingir o manancial subterrâneo. A partir da década de 1980 passou-se a considerar as fontes pontuais ou difusas, efetivas ou potenciais de degradação da qualidade das águas subterrâneas.

Função transporte: o aquífero é utilizado como um sistema de transporte de água entre zonas de recarga artificial ou natural e áreas de extração excessiva.

Função estratégica: corresponde ao gerenciamento integrado das águas superficiais e subterrâneas em áreas metropolitanas, inclusive mediante práticas de recarga artificial com excedentes da capacidade das estações de tratamento, os quais ocorrem durante os períodos de menor consumo, com infiltração de águas pluviais e esgotos tratados. Volumes infiltrados podem ser bombeados para atender picos sazonais de demandas, períodos de escassez relativa e situações de emergência.

Função filtro: é a utilização da capacidade filtrante e de depuração bio-geoquímica do maciço natural permeável. Para isso, poços são implementados a distâncias adequadas de rios perenes, lagoas, lagos ou reservatórios, para extrair água naturalmente clarificada e purificada, reduzindo substancialmente os custos dos processos convencionais de tratamento.

---

<sup>32</sup> UNESCO - United Nations Educational and Scientific Organizations. **Ground Water**. Paris, 1992.



Função energética: é a utilização da água subterrânea aquecida pelo gradiente geotermal, como fonte de energia elétrica ou termal.

Função estocagem e regularização: é a utilização do aquífero para estocar excedentes de água que ocorrem durante as enchentes dos rios, correspondentes à capacidade máxima das estações de tratamento durante os períodos de baixa demanda, ou referentes ao reúso de efluentes domésticos e/ou industriais tratados.

A tabela abaixo indica alguns importantes aquíferos em termos de área abrangida e volume estimado.

Quadro 4: Alguns grandes aquíferos do mundo

Aquífero	Área (milhões de Km <sup>2</sup> )	Volume (bilhões de Km <sup>3</sup> )	Continente
<i>Nubian Sandstone</i>	2,0	75,000	África
<i>Great Artesian</i>	1,7	20,000	Austrália
Guaraní	1,2	30,000	América do Sul
<i>North Sahara</i>	0,78	60,000	África
<i>High Plains</i>	0,45	15,000	América do Norte
<i>North China Plains</i>	0,14	5,000	Ásia

Fonte: adaptado de UNESCO/WWAP, 2003, p. 79

#### 4.1.3 O Sistema Aquífero Guaraní

O Sistema Aquífero Guaraní (SAG) é um dos maiores reservatórios de água doce subterrânea do mundo, sendo de grande interesse para seus quatro países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

O SAG foi alimentado especialmente pelas águas da chuva desde o Período Triássico. Rebouças e Amore (2002) informam que sua água já era captada desde o período colonial, mas sua importância só foi reconhecida a partir da década de 1950, principalmente nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, ainda hoje os maiores usuários da água do SAG.

Segundo Rocha (1997), há 30 anos o aquífero era praticamente desconhecido, tendo recebido apenas uma menção quando uma equipe técnica da Organização dos Estados Americanos elaborou um relatório que serviu de base para o plano de

aproveitamento integral da Bacia do Prata. Foi nos anos 1970 que um surto exploratório teve início, especialmente na porção brasileira da bacia, na região de São Paulo.

A denominação de 'Aqüífero Guarani' foi sugerida pelo geólogo uruguaio Danilo Antón, em uma conversa informal com alguns colegas no ano de 1994, com o fim de unificar a nomenclatura das formações geológicas que formam o aqüífero. Estas formações recebiam nomes diferentes nos quatro países: Pirambóia/Botucatu no Brasil, *Misiones* no Paraguai, Tacuarembó na Argentina e *Buena Vista*/Tacuarembó no Uruguai. Além disso, obviamente, a idéia foi também a de homenagear o povo indígena que vivia e que ainda sobrevive na região (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

### Localização e Área

O Aqüífero Guarani está localizado na América do Sul, inserido na Bacia Geológica Sedimentar do Paraná e abrangendo partes dos territórios da Argentina, do Brasil, do Paraguai e do Uruguai, onde vive uma população de aproximadamente 29,9 milhões de pessoas (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

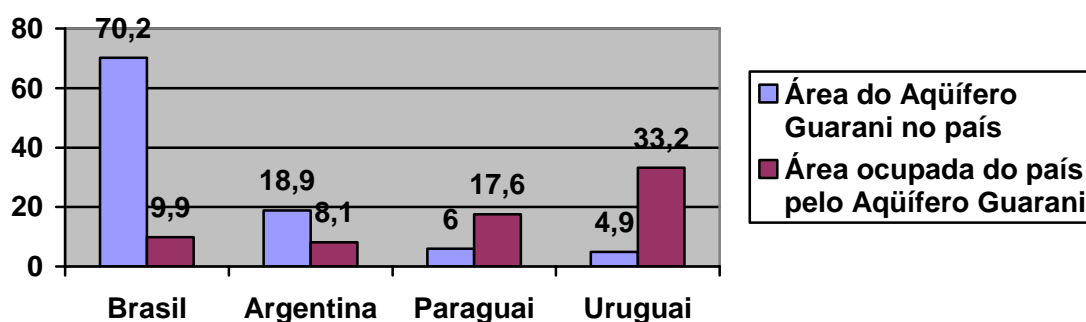
Mapa 5: Localização do Aqüífero Guarani



Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004)

A área de abrangência do aqüífero é de 1,2 milhões de Km<sup>2</sup>, distribuídos pelos territórios de Brasil (840 mil Km<sup>2</sup>), Uruguai (58.500 Km<sup>2</sup>), Argentina (225.500 Km<sup>2</sup>) e Paraguai (71.700 Km<sup>2</sup>) (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004). O gráfico a seguir especifica a participação relativa da área do Aqüífero Guarani:

Gráfico 5: Participação relativa da área do Aqüífero Guarani (em %)



Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), adaptado de Araújo, França e Potter (1995).<sup>33</sup>

O Aqüífero Guarani está localizado sob parte da Bacia Hidrográfica do Prata, embora seus limites não coincidam exatamente<sup>34</sup>. Conforme Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), a Bacia Geológica Sedimentar do Paraná e o Aqüífero Guarani extrapolam os limites da Bacia do Prata em pelos menos duas extensões do Brasil: uma faixa ao norte de Porto Alegre (RS) e na região do alto Rio Araguaia<sup>35</sup>.

Como indica o gráfico anterior, cerca de 10% da superfície total do território brasileiro está ocupada pelos arenitos do Guarani, o que está distribuído por oito Estados da federação: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso. O Mato Grosso do Sul é o Estado com maior área do aqüífero (25,4%), seguido por Rio Grande do Sul e São Paulo (ambos com 19%); o Estado de Mato Grosso é o que contém a menor área (3%) (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

<sup>33</sup> ARAÚJO, Laury Medeiros; FRANÇA, Almério Barros; POTTER, Paul Edwin. **Aqüífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai**: mapas hidrogeológicos das formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Biblioteca de Ciência e Tecnologia e Petrobrás, 1995. 16p.

<sup>34</sup> Rebouças (2002b) explica, no entanto, que as águas subterrâneas estão inseridas no gerenciamento integrado de bacias hidrográficas como unidades de planejamento, a partir da abordagem hidrogeológica que evoluiu do 'poço' ao 'sistema de fluxos subterrâneos'. Como diz o autor, "muito embora não haja uma coincidência física rigorosa entre divisores de água superficial e subterrânea, o sistema de fluxos no subsolo tende a configurar a compartimentação que é imposta pelo sistema de drenagem de superfície" (REBOUÇAS, 2002b, p. 126).

<sup>35</sup> Estes detalhes podem ser verificados no 'Mapa Esquemático do Aqüífero Guarani', anexo D.

### Caracterização Geológica

O SAG é um sistema aquífero 'confinado', coberto sobre cerca de 90% da sua área de ocorrência pelos mais extensos derrames de rochas vulcânicas do mundo, os quais ocorreram na região durante o Jurássico Superior e Cretáceo Inferior (REBOUÇAS; AMORE, 2002).

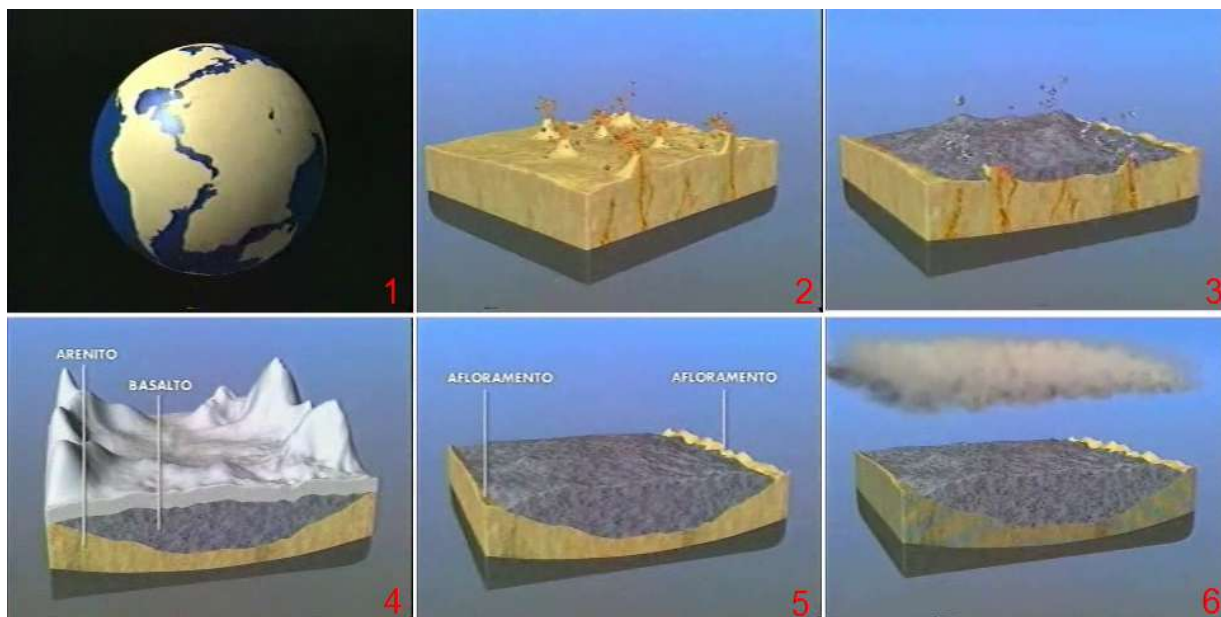
É do tipo 'poroso', formado por um pacote de camadas arenosas que se depositaram na bacia sedimentar do Paraná ao longo do Mesozóico (períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo Inferior), entre 200 e 132 milhões de anos. Constitui-se pelas formações geológicas **Pirambóia** (conhecida como *Buena Vista*, no Uruguai) e **Botucatu** (também chamada de *Misiones*, no Paraguai, e Tacuarembó, no Uruguai e na Argentina) (ROCHA, 1997). Tendo em vista não haver solução de continuidade hidráulica entre estas distintas formações litológicas, o SAG caracteriza uma unidade hidroestratigráfica (REBOUÇAS; AMORE, 2002).

A região do aquífero era um deserto na era mesozóica, quando a América ainda formava com a África a Gondwana (1). Episódios de vulcanismo fizeram com que a lava basáltica subisse por fissuras, soterrando as camadas arenosas (2). A lava, que endureceu, formou as rochas basálticas, que ficaram como uma capa protetora (3). Em um período seguinte, o clima se modificou, ocorrendo uma forte glaciação na região (4). Quando houve o degelo, este provocou a erosão das rochas e o afloramento das camadas arenosas, por onde a água se infiltrou e se acumulou por debaixo do basalto (5). Com o passar dos anos, a água da chuva se infiltra pelas áreas de afloramento, renovando o manancial (6).<sup>36</sup>

Figura 7: Como se formou o Aquífero Guarani

---

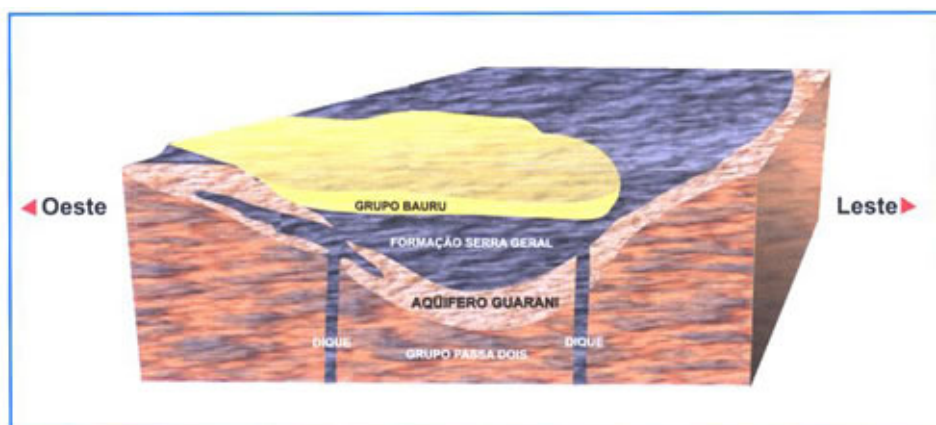
<sup>36</sup> Sistema Aquífero Guarani. Informação Geral sobre a Água Subterrânea e o Aquífero Guarani. Disponível em: <http://www.sg-guarani.org/microsite/pages/pt/info.php>. Acesso em 24.10.2007.



Fonte: Adaptado de "Sistema Aquífero Guarani. Informação Geral sobre a Água Subterrânea e o Aquífero Guarani". Disponível em: <http://www.sg-guarani.org/microsite/pages/pt/info.php>. Acesso em 24.10.2007

As rochas do aquífero, saturadas com água, encontram-se em quase toda sua extensão sob rochas basálticas que caracterizam a Formação Serra Geral, cuja espessura pode ultrapassar os 1.000 m, funcionando como uma capa protetora sobre o Aquífero Guarani. Em algumas regiões ainda são encontrados sobre a Serra Geral os sedimentos que constituem os grupos Bauru e Caiuá (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Figura 8: Representação esquemática do Aquífero Guarani



Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004)

Quanto às rochas que formam o Aquífero Guarani, estão presentes estratos da Formação Pirambóia, proveniente do Triássico, e da Formação Botucatu, do Jurássico. Conforme Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), do ponto de vista hidráulico, os sedimentos do Jurássico, de origem eólica, são bons aquíferos, enquanto os provenientes do Triássico, de origem flúvio-lacustre/eólica, são afetados por altos níveis de argilosidade que comprometem sua eficiência. Portanto, dentre as rochas que compõe o aquífero, é o arenito Botucatu o melhor reservatório de água devido à sua alta permeabilidade decorrente de sua origem eólica.

Fotografia 1: Arenito Botucatu



Fonte: o autor (2007)

O aquífero, portanto, está inserido na Bacia Sedimentar do Paraná, a qual coincide, aproximadamente, com o curso de Rio Paraná. As rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná totalizam 6.000 metros de espessura (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Como se observa na Figura 8, o pacote de camadas que constitui o aquífero tem sua arquitetura arqueada para baixo, onde as camadas mergulham a partir das regiões de afloramento em direção a uma profunda calha central, o que é decorrência da força dos derrames de lavas basálticas sobre ele, da ativação de falhamentos e arqueamentos regionais e do soerguimento das bordas da bacia sedimentar do Paraná. A calha central tem direção nordeste-sudoeste, praticamente coincidindo

com os atuais cursos dos rios Paraná e baixo Uruguai, para onde mergulham as camadas de arenitos a partir das bordas leste e oeste. Ao longo dessa calha central há, pelo menos, quatro depressões (baixos estruturais) nas quais a profundidade do topo do Aquífero encontra-se a mais de 800 m abaixo do nível do mar, correspondentes às regiões de Fernandópolis, Presidente Prudente-Cuiabá Paulista (São Paulo), Alto Piquiri (Paraná) e Entre Rios (Argentina) (ROCHA, 1997).

#### Áreas de afloramento, confinamento, recarga e descarga

Além de ser compartimentado em termos políticos, o SAG também o é em termos hidrológicos e físico-ambientais. Conforme Rebouças e Amore (2002), o SAG parece estar seriamente compartimentado em termos geológico/estruturais, o que resulta em uma grande complexidade nos mecanismos de recarga, fluxo e descarga das águas subterrâneas.

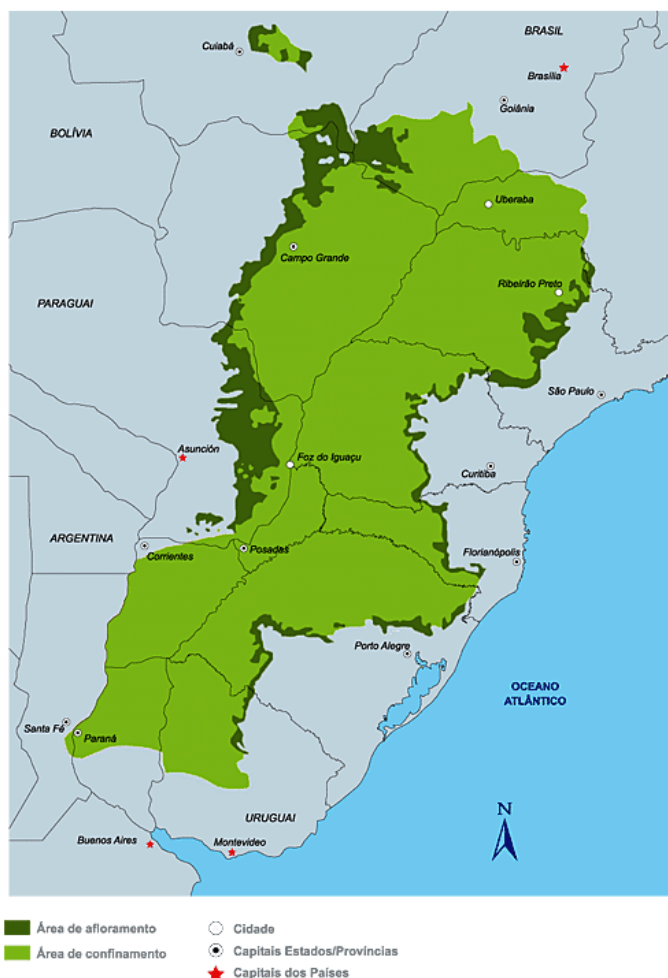
Como foi referido, em cerca de 90% de sua área o Aquífero Guarani é confinado, ou seja, está sob rochas basálticas. Apenas 10% da sua área total aflora na superfície, expondo as rochas arenosas, com cerca de 10 a 100 Km de largura ao longo das regiões marginais da Bacia Sedimentar do Paraná<sup>37</sup> (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

#### Mapa 6: Áreas de afloramento e confinamento do SAG

---

<sup>37</sup> As áreas de recarga direta (afloramento), de recarga indireta e de descarga podem ser verificadas com mais detalhes no Mapa Esquemático do Sistema Aquífero Guarani, anexo D.





Fonte: Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004)

A recarga do aquífero é feita de forma direta nas áreas de afloramento, onde a água da chuva infiltra-se nos arenitos expostos. A recarga é indireta pela drenagem (infiltração vertical) das águas através das fissuras das rochas das formações basálticas que estão sobre o aquífero (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

A descarga, por sua vez, é de difícil conhecimento. Conforme Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), as principais zonas de descarga do sistema aproximam-se às regiões próximas ao nível de base do Rio Paraná ou dentro da área de influência à jusante de sua bacia hidrográfica, bem como no Chaco argentino.

Hirata (2007), por sua vez, diz que, na realidade, é difícil saber onde exatamente ocorre a descarga do aquífero, por não ser perceptível facilmente. Imagina-se,

segundo ele, que de fato grande parte da descarga ocorra no Rio Paraná; no entanto, não há como saber se isto é verdadeiro e, ainda mais, qual o volume de água que entraria no rio. Não saber a descarga do aquífero tem relação direta com a dificuldade de se conhecer o fluxo subterrâneo, ou seja, qual o movimento feito pelas águas dentro do aquífero.

### Espessura e Volume

A espessura do aquífero é variável. As menores espessuras foram verificadas na região da divisa entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul (70 a 100m), e as maiores estão na região de Campo Grande, MS, com valores superiores a 600m, e em Alegrete, RS, com valores acima de 800m (ARAÚJO; FRANÇA; POTTER, 1995 citados por BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Outro dado importante se refere ao volume de água contida no aquífero, o que é obtido a partir da expressão: 'espessura média x área total x porosidade média'. Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), apesar de advertirem que há divergência nesses dados em diferentes autores, estimam para o Aquífero Guarani um volume de 49.279,44 Km<sup>3</sup>, considerando uma espessura média de 228 m, uma área de 1.194 milhões de Km<sup>2</sup> e porosidade média de 17%. Com dados diferentes, Rocha (1997) chega a um volume de 37.000 Km<sup>3</sup> (Quadro 5).

Este volume refere-se ao total das reservas permanentes do aquífero. Já as reservas ativas (ou reguladoras) correspondem à recarga natural (média plurianual), tendo sido calculadas em 160 Km<sup>3</sup> / ano. Este, portanto, é o potencial renovável de água que circula no aquífero. Esta recarga natural ocorre por dois mecanismos: por meio de infiltração direta das águas de chuva na área de afloramento; e, de forma retardada, em parte da área de confinamento, por filtração vertical ao longo das descontinuidades das rochas do pacote confinante (ROCHA, 1997).

A partir desta reserva renovável se estabelece o quanto se pode explorar o aquífero, ou seja, o seu potencial explorável. Conforme Rocha (1997), para efeito de planejamento, o índice de referência deste potencial corresponde a uma parte da reserva ativa, que é de 25%. Sendo assim, o volume explorável de água do Aquífero Guarani seria da ordem de 40 Km<sup>3</sup> / ano.

Quadro 5: Dimensões, Índices Hidrológicos e Reservas do Aquífero Guarani (valores médios)

<b>Dimensões</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Total: 1.150.000 Km<sup>2</sup></li> <li>• Área de Recarga: 150.000 Km<sup>2</sup></li> <li>• Área Confinada: 1.000.000 Km<sup>2</sup></li> <li>• Espessura Média: 250 m</li> </ul>
<b>Índices Hidrológicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chuva Média: 1.500 mm</li> <li>• Recarga Natural: 160 Km<sup>3</sup> / ano</li> <li>• Permeabilidade: 3 m / dia</li> <li>• Porosidade Eficaz: 15%</li> </ul>
<b>Reservas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume Estocado: 37.000 Km<sup>3</sup></li> <li>• Reserva Ativa: 160 Km<sup>3</sup> / ano</li> <li>• Potencial Explotável: 40 Km<sup>3</sup> / ano</li> </ul>

Fonte: Rocha (1997)

### Qualidade das águas

Quanto à qualidade das águas do aquífero, Rebouças e Amore (2002) afirmam que, em função dos mecanismos de filtração e autodepuração bio-geoquímica que ocorrem no subsolo, nos quase 90% cobertos pelo pacote de basaltos, as suas águas apresentam-se limpas para beber. Entretanto, Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004) dizem que nas áreas de maior confinamento geralmente encontram-se águas com um elevado teor de sólidos dissolvidos, uma elevada concentração de sulfatos e a presença de flúor acima dos limites recomendáveis, o que não as tornaria adequadas ao consumo humano.

Conforme Rocha (1997), as águas do aquífero são fracamente salinas, sendo que a partir das áreas de recarga em direção à calha da bacia as águas tendem a se tornar mais alcalinas, acompanhada pelo aumento gradual do teor salino, do pH e da temperatura. O autor diz que essa evolução hidroquímica regional é comandada por grau de confinamento do Aquífero, velocidade de circulação e tempo de residência das águas.

### Temperatura

A temperatura média do Guarani é de 25 a 30°C, podendo atingir temperaturas elevadas, entre 30 e 68° C. A temperatura das águas aumenta gradativamente das áreas de recarga para a calha da bacia em função do grau geotérmico natural de 1°C/35 m, ou seja, a temperatura aumenta 1°C a cada 35 m. Medidas efetuadas na boca dos poços indicam valores de 22 a 25°C nos afloramentos, de 25 a 30°C na faixa adjacente de baixo confinamento e de 30 a 63°C na maior parte da área (ROCHA, 1997). A maior temperatura já encontrada foi de 70°C, no município de Cianorte (PR), à profundidade de 1.565m (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

### Vulnerabilidade e Contaminação

Segundo Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), o Aquífero Guarani, sendo constituído por arenitos relativamente permeáveis, apresenta na sua zona de recarga a maior vulnerabilidade à contaminação, a qual diminui conforme a formação se aprofunda e adquire condições de confinamento, subjacente aos basaltos da Formação Serra Geral. O principal fator de risco para a contaminação do aquífero é o grande número de poços rasos e profundos que são construídos, operados e abandonados sem tecnologia adequada.

### Utilização das águas do aquífero

As águas do SAG ainda são pouco utilizadas, tendo em vista o seu potencial. Rebouças e Amore (2002) derivam esta pouca utilização do fato de que a área de ocorrência do SAG é muito rica em termos de águas superficiais. Os autores informam que a extração das águas do aquífero, entretanto, tem crescido substancialmente, sobretudo no Brasil e no Uruguai, uma vez que a sua utilização constitui, geralmente, a alternativa mais barata para o abastecimento das cidades e das indústrias, além do desenvolvimento de instalações balneárias de águas aquecidas pelo gradiente geotérmico do SAG.

As águas subterrâneas do SAG, por suas condições de ocorrência e padrão de qualidade, são um recurso nobre. Para Hirata (2007), embora possam ser utilizadas para os mais diversos fins, é necessário, numa perspectiva de futuro, indicar usos preferenciais compatíveis com a exploração racional do aquífero. Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004) indicam três usos principais das águas do Aquífero Guarani: o abastecimento público, o desenvolvimento de atividades industriais e agroindustriais e o desenvolvimento do turismo com a instalação de estâncias hidrotermais.

Cidades localizadas na área de ocorrência do Aquífero podem ser abastecidas com economia de recursos, já que as águas do aquífero dispensam tratamento químico como as águas superficiais, uma vez que são 'tratadas' através de processos naturais. Além disso, há economia nas tubulações, já que as obras de captação podem ser instaladas próximas às estações de distribuição (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004). Centenas de cidades brasileiras de pequeno a grande porte são total ou parcialmente abastecidas pelo SAG, como Londrina (PR), Campo Grande (MS), Ribeirão Preto (SP), Marília (SP), São José do Rio Preto (SP), Jales (SP) (HIRATA, 2007).

Rocha (1997) refere as vantagens do uso das águas subterrâneas em relação às superficiais para o abastecimento público: a qualidade natural da água e a maior proteção frente aos agentes contaminantes; a quantidade de água assegurada ao longo do tempo, sem variação por causas climáticas; a flexibilidade de escalonamento das obras (poços) com a evolução da demanda por água; a maior economicidade dos sistemas de abastecimento na maioria dos casos.

O grande exemplo de uso do aquífero para abastecimento público é o município de Ribeirão Preto (SP), onde as águas são usadas para tal fim desde os anos 1930, tendo acontecido um surto exploratório na década de 1970. Esta cidade possui cerca de 100 poços em operação, sendo que um importante rebaixamento no nível do aquífero já é observado na região (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

É importante considerar, no entanto, que as águas do aquífero podem não se apresentar potáveis em toda a região do SAG, especialmente nas áreas de maior confinamento, como dito anteriormente.

As águas do SAG também são utilizadas para irrigação. Hirata (2007) refere que, embora já existente em algumas áreas, este uso deve ser encarado com sérias restrições, tendo em vista que a irrigação consome, em geral, grandes volumes de água.

Diante do seu termalismo (as águas do Guarani podem atingir mais de 60°C), diversas outras utilizações são possíveis, como nos processos de produção da atividade agroindustrial, industrial ou do turismo, onde se requer águas com temperaturas muito elevadas, proporcionando economia de energia no aquecimento da água para determinada atividade (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Para as atividades agroindustriais e industriais, diversas são as possíveis aplicações da água do aquífero que podem ser referidas, especialmente considerando sua energia geotérmica, como: culturas em estufas, proteção contra geadas, irrigação, armazenamento e secagem de grãos, refrigeração de frutas, evisceração e escaldagem de aves, calefação de criadouros de animais, aquicultura, lavagem de carcaça de animais, escaldamento e fervura de cascos, ossos e pêlos e animais, secagem de madeira, secagem e desidratação de vegetais e frutas, fermentação da cevada para produção de cerveja, produção de águas envasadas, produção de metano, climatização de chocadeiras e ovários, etc (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Conforme Rebouças e Amore (2002), esta função geotermal do SAG poderá significar grande economia de energia elétrica convencional. Os autores citam o exemplo da produção de cerveja, onde se utiliza a água a uma temperatura de 40°C para fermentar a cevada. Com a utilização da água do SAG naturalmente quente, o custo é zero em relação ao consumo de energia elétrica para aquecer a água.

Todo este potencial geotermal, no entanto, especialmente por desconhecimento, tem se restringido ao turismo termal. O hidrotermalismo é uma atividade que tem desenvolvido muito o turismo na região. Podem ser citadas diversas cidades que possuem complexos termais no Brasil: Iretama, Bandeirantes, Maringá, Londrina, Foz do Iguaçu (PR); Piratuba, Itá, Chapecó, São João do Oeste (SC); Erechim, Marcelino Ramos (RS) (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Quanto aos países vizinhos, na Argentina a zona de exploração hidrotermal está localizada à direita do Rio Uruguai, nas cidades de *Concórdia, Colón e Villa Elisa*, na Província de Entre Rios. No Uruguai o hidrotermalismo está localizado nos Departamentos de *Salto e Paysandú* (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Essa é a principal aplicação das águas do Aqüífero Guarani na Argentina e no Uruguai, apesar deste país também utilizá-las para irrigação e na indústria. No Paraguai o principal uso é o abastecimento da população por meio de poços perfurados nas áreas de afloramento, nas zonas centro e sul. No Brasil há uma diversidade de aplicações das águas do Aqüífero Guarani: o uso das águas para o abastecimento público é o principal (70%), seguido do uso no setor industrial (25%) e para fins de irrigação, hidrotermalismo recreativo e terapêutico (5%) (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Para finalizar, reitera-se que a utilização das águas do SAG é mínima em relação ao seu potencial. Rebouças e Amore (2002) lembram que a extração de apenas 25% da sua recarga anual daria para ofertar 1000 m<sup>3</sup>/ano *per capita* a uma população de 68 milhões de habitantes no Brasil, ou seja, cerca de quatro vezes mais do que a oferta atual. A pouca utilização, para os autores, se deve à abundância das águas superficiais na região e ao pouco conhecimento dos recursos subterrâneos.

(...) as águas subterrâneas desta área são conhecidas apenas no nível preliminar. Esta situação resulta, fundamentalmente, do fato dos recursos hídricos de superfície terem sempre parecido serem muito abundantes na área. Como corolários, os milhares de poços já perfurados nos terrenos desta Bacia, não proporcionam, regra geral, informações suficientemente consistentes para discernimento de conhecimentos práticos ou científicos (REBOUÇAS; AMORE, 2002, p. 137).

No entanto, os mesmos autores advertem que se assiste, atualmente, um crescente aumento da extração das águas do SAG, devido, principalmente, ao grande progresso alcançado pelas técnicas de perfuração de poços, à performance das bombas e à expansão da rede de distribuição de energia elétrica. Dessa forma, não existe limitações para se extrair água de poços de qualquer profundidade e a baixo custo. Os autores dizem que a estimativa é de mais de dois mil poços perfurados no

SAG no Brasil, com profundidades entre 100 e 300 m, e algumas centenas de outros em seus domínios confinados, com profundidades entre 500 e 2.000 m.

Sendo assim, a necessidade de regulação deste manancial é evidente, evitando-se a sua sobre-exploração e a sua contaminação. Neste sentido, está em curso um projeto de estudos, com a presença dos quatro países, o qual visa criar um marco de gestão para o SAG.

#### **4.2 O 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani'<sup>38</sup>**

Desenvolve-se, desde o ano 2000, um projeto de estudos do Aqüífero Guarani com a presença de Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, sendo executado pela Organização dos Estados Americanos (OEA) e com financiamento do Banco Mundial através do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (*GEF*).

##### 4.2.1 Histórico

O primeiro passo para o atual projeto foi um conceito informal idealizado pelos professores de hidrogeologia Ernani Francisco da Rosa Filho, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e Jorge Montañó Xavier, da *Universidad de la Republica Oriental del Uruguay* (UDELAR), por ocasião do Congresso da Associação Latino-Americana de Hidrologia Subterrânea para o Desenvolvimento (ALHSUD), em 1992 (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Chamava-se a atenção, na época, para a importância do uso das águas do Guarani no desenvolvimento socioeconômico dos países envolvidos.

Sendo assim, o objetivo era o de contribuir diretamente com a sociedade, com a possibilidade de uma nova alternativa de captação de água potável para o consumo humano e também para outros fins, utilizando menos recursos financeiros e num espaço de tempo menor, de modo a acelerar o desenvolvimento (abastecimento público, industrial, geração de empregos,

---

<sup>38</sup> As informações desta seção, onde não houver referência específica, foram compiladas a partir dos documentos oficiais do projeto: PDF, PAD, PIP, ADT e Relatório Semestral (nov. 2006 – abr. 2007); além do *site* oficial do projeto: [www.sg-guarani.org](http://www.sg-guarani.org).



etc) nas regiões onde ocorre o aquífero (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004, p.160).

Em 1995, foi formalizado o primeiro projeto entre os quatro países, denominado '*Proyecto Sostenible del Acuífero Botucatu*', patrocinado pelo *International Development Research Centre* (IDRC – Canadá). Pretendia-se uma integração das instituições governamentais e privadas dos países envolvidos para estabelecer medidas conjuntas para a exploração racional e sustentada do aquífero, bem como a proteção do mesmo por meio de procedimentos legais. Este projeto possibilitou a realização, em Curitiba-PR, da Jornada Técnico-Científica sobre Gestão Sustentável do Aquífero Internacional Botucatu, em 1995, e o *Workshop* Internacional do Aquífero Gigante do Mercosul (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

Em 1998, Brasil e Uruguai requisitaram à OEA uma análise da possibilidade de que se desenvolvesse um projeto para o aquífero, indicando como possível fonte de financiamento o Fundo para o Meio Ambiente Mundial (*GEF*), tendo como agência de implementação o Banco Mundial.

Estes antecedentes resultaram em um seminário sobre o Aquífero Guarani organizado pelo governo brasileiro, em Foz do Iguaçu-PR, em 1º de fevereiro de 2000, o qual considera-se o marco inicial do projeto agora em andamento. Neste seminário estiveram presentes os representantes dos quatro países, da OEA e do BIRD, tendo resultado a aprovação do documento conceitual (*Concept Paper*) do Projeto, a partir do qual os países se comprometiam oficialmente a implantá-lo em nível governamental. Conforme Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), os benefícios esperados eram o reconhecimento do SAG como portador de recursos transfronteiriços valiosos e a criação de um modelo para a gestão coordenada do SAG que incluísse arranjos jurídicos e institucionais.

O Projeto pode ser dividido em quatro fases. Após a primeira fase, de sua concepção, o Projeto entrou em fase de preparação (junho de 2000 a dezembro de 2001), quando houve a elaboração e aprovação do documento de projeto (*Project Appraisal Document – PAD*) pelos países e pelo *GEF*. A terceira fase foi de negociação (outubro de 2001 a fevereiro de 2003), a qual envolveu a elaboração e a celebração do acordo básico para execução do projeto (Banco Mundial/OEA) e dos

acordos bilaterais entre a OEA e cada um dos países. Além disso, ocorreu também a preparação do Plano de Implementação do Projeto (PIP) e a estruturação da Secretaria Geral<sup>39</sup>.

Finalmente, a partir de 2003 o projeto entra em uma quarta fase, de execução, cuja previsão de término era 2007, porém foi estendida a 2009, fase em que devem ser estruturadas as Unidades de Execução do Projeto (nacionais e estaduais) e período no qual tem que estar concluído o Programa de Ações Estratégicas (PAE).

Como será detalhado a seguir, em 2007 foi finalizada uma importante etapa do Projeto, que é a elaboração do documento Análise Diagnóstico Tranfronteiriço (ADT), primeiro passo para a elaboração do PAE, previsto para estar concluso apenas em setembro de 2008.

#### 4.2.2 Objetivo e Componentes do Projeto

Conforme o Plano de Implementação do Projeto (PIP), de 2003, que contém a descrição geral do Projeto, o objetivo a longo prazo do processo iniciado é lograr a proteção e o uso sustentável do Sistema Aquífero Guarani. Sendo assim, o Projeto, de caráter fundamentalmente preventivo, seria um primeiro passo para alcançar este objetivo.

O propósito geral do Projeto é apoiar os quatro países envolvidos em elaborar conjuntamente e implementar um marco comum institucional, legal e técnico para manejar e preservar o SAG, em benefício das gerações presentes e futuras. Este propósito será concretizado através da preparação conjunta de um Programa de Ações Estratégicas (PAE) e nos acordos para a sua implementação.

O Projeto é dividido em componentes, sendo o Marco de Gestão o seu núcleo, conforme a figura a seguir.

---

<sup>39</sup> Todos os documentos citados são encontrados em versão integral no *site* oficial do projeto – [www.sg-guarani.org](http://www.sg-guarani.org)

Figura 9: Roteiro e Componentes do Projeto



Fonte: 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani'-  
www.sg-guarani.org.

Assim, é importante descrever no que se constitui cada um dos componentes do projeto.

Componente I: Expansão e consolidação da base atual de conhecimento científico e técnico acerca do SAG.

O objetivo deste componente é sintetizar, analisar e ampliar a base de conhecimento atual nos quatro países em relação ao SAG. O componente também busca ampliar e melhorar o conhecimento do potencial e das ameaças que confronta este corpo de água. Ao mesmo tempo, busca identificar os atores institucionais, os usuários de água e os grupos sociais cujas ações incidem sobre o SAG. Estrutura-se em dois subcomponentes:

I.a) Estudos para a consolidação e expansão da base de conhecimento científico: destinado a quantificar e disseminar o conhecimento científico acerca da geometria, estrutura e comportamento hidrodinâmico do aquífero, assim como sintetizar e ampliar a base de conhecimento atual para lograr os objetivos específicos (incluindo a determinação dos limites meridionais e ocidentais do aquífero em território paraguaio, argentino e uruguaio). Será feito um inventário completo dos poços públicos e privados, se determinará as características e a amplitude do SAG, o

alcance dos níveis atuais de contaminação do aquífero dentro dos países e a identificação de áreas de recarga e descarga, incluindo hidrogeologia e dinâmica.

I.b) Avaliação técnica e sócio-econômica dos cenários de uso atual e futuro do SAG: com fundamento na base de conhecimento gerada no subcomponente anterior, o conhecimento técnico do SAG será empregado para desenvolver técnicas de:

- realizar uma avaliação dos usos atuais e dos usos futuros previstos do aquífero sob uma série de cenários previsíveis;
- avaliar as interações entre estes diferentes usos e o impacto acumulado sobre o SAG;
- avaliar as tecnologias disponíveis para o levantamento, extração e utilização das águas do SAG;

Componente II: Desenvolvimento e instrumentação conjunta de um Marco de Gestão para o SAG.

Este componente constitui o núcleo do projeto, sendo alimentado pelos outros componentes. Tem o objetivo de desenvolver um marco para a gestão coordenada (em matéria técnica, institucional, financeira e legal) do SAG, tendo em conta os princípios do desenvolvimento sustentável integrado, os problemas e o potencial do SAG e as inquietudes em quanto à proteção ambiental. Este marco será estabelecido por meio de um Programa de Ações Estratégicas (PAE), o qual articulará, de maneira lógica e integrada, tanto em termos de espaço como de tempo, as principais linhas de ação para cumprir com o objetivo do projeto a longo prazo. Estrutura-se em cinco subcomponentes:

II.a) Aperfeiçoamento e instrumentação de uma rede de monitoramento do SAG: esta rede inclui a instalação e colocação em funcionamento de equipamento para 5% dos poços como amostragem. Sua implementação constitui uma ferramenta para prover dados básicos e informação necessária para a gestão e administração coordenada do SAG e o monitoramento de seu comportamento no espaço e no tempo.

II.b) Desenvolvimento e integração de um sistema de informação (SISAG – Sistema de Informação do Sistema Aquífero Guarani): para facilitar o manejo, normalização, difusão e utilização de dados, informação e documentos, para facilitar a gestão coordenada baseando-se em um conhecimento sólido do SAG.

II.c) Formulação de um Programa de Ações Estratégicas (PAE): proverá um marco estratégico de gestão coordenada do SAG. Este marco facilitará e aportará soluções aos problemas atuais e emergentes da contaminação e sobre-exploração do SAG, assim como para outros problemas ambientais transfronteiriços que possam ameaçar seu desenvolvimento sustentável.<sup>40</sup>

II.d) Melhoramento e desenvolvimento institucional: o desenvolvimento de conhecimentos especializados sobre a gestão da água subterrânea e o fortalecimento da base institucional dentro da região do SAG constituem a base sobre a qual se apoiará a gestão transfronteiriça do SAG. Como parte destas atividades, se forma um fundo de investigação e formação de capacidades destinado às universidades e instituições de pesquisa da região do SAG, com o objetivo de provê-las de recursos para pesquisas relacionadas ao SAG envolvendo estudantes de mestrado e doutorado, realização de cursos relacionados à pesquisa e/ou gestão de águas subterrâneas, com ênfase especial nos aspectos ambientais do SAG.

II.e) Análise Diagnóstico Transfronteiriço: é uma análise ampla que representa o primeiro passo para a identificação das causas fundamentais a serem abordadas durante um programa de gestão efetiva do aquífero.

### Componente III: Participação pública, educação e comunicação.

O objetivo deste componente é promover, apoiar e aprofundar a participação pública e fomentar a educação ambiental e da água, a comunicação social, e a difusão de conhecimento acerca do projeto e do SAG, sua gestão e conservação, dentro das comunidades interessadas. Inclui estratégias, programas e ações, assim como apoio para os projetos-piloto dentro do componente V. Inclui, também, o desenho e

---

<sup>40</sup> Apesar do PAE estar contido no componente II, referente ao Marco de Gestão, ele é um processo mais amplo que o próprio marco, é através dele que se constituirá o marco.

instrumentação de um plano regional de comunicação com o fim de sensibilizar e educar a população da região do SAG, além de buscar assegurar que os atores relevantes e os interessados pertinentes se envolvam na preparação e execução do PAE. São quatro os subcomponentes:

III.a) Preparação e implementação de planos regionais de educação, comunicação e participação pública: durante a execução do projeto e na preparação do PAE, se realizarão revisões periódicas do estado da difusão da informação e da participação da população da região, incluindo servidores públicos, usuários de água, instituições acadêmicas, grupos profissionais, empresários, ONGs ambientalistas, grupos e líderes indígenas.

III.b) Fundo da Cidadania do SAG: compreende o desenvolvimento de estratégias e ações concretas para fomentar e fortalecer a educação ambiental e a educação sobre as águas do SAG. A participação de ONGs comunitárias pretende ser facilitada através deste fundo, cujo propósito é apoiar em parte atividades que fomentem a participação pública, as comunicações e a educação comunitária.

III.c) Criação e disseminação de instrumentos para aumentar a consciência, o interesse e o compromisso entre os atores interessados: inclui atividades como o desenvolvimento e a difusão de um folheto escolar, de um atlas do aquífero, de um manual ambiental e de um manual sobre o SAG, o patrocínio de concursos, prêmios esportivos, seminários, etc.

III. d) Estratégia para povos indígenas: baseada em estudos preparatórios, consultas e discussões com atores e instituições indígenas chaves e outras entidades afins da sociedade civil.

Componente IV: Acompanhamento, avaliação e difusão dos resultados do projeto.

O objetivo deste componente é criar e implementar um sistema para registrar e analisar o avanço logrado durante o período de execução do projeto. Inclui a difusão de informação, resultados e lições aprendidas, com vistas a possível replicação dos resultados do projeto sob outras condições e circunstâncias similares em outras

partes da região do SAG e em outras zonas com águas subterrâneas transfronteiriças. Consiste em dois subcomponentes:

IV.a) Desenvolvimento e implementação do sistema de acompanhamento e avaliação para o Projeto Guarani: são avaliações periódicas do avanço do projeto pelas agências de execução e implementação, pelo Comitê Superior de Direção do Projeto e pela Secretaria Geral.

IV.b) Difusão dos resultados e lições dentro e fora da região: os resultados do projeto e as lições aprendidas serão difundidos mediante informativos, pela Internet, conferências internacionais, oficinas e reuniões, com o intercâmbio direto de experiências com outros projetos, existentes ou potenciais, de gestão e proteção de águas subterrâneas.

Componente V: Desenvolvimento de medidas para a gestão das águas subterrâneas e para a mitigação de danos, de acordo com as características da região em 'áreas críticas' (projetos pilotos).

O objetivo deste componente é desenhar, aplicar e avaliar os custos e a exeqüibilidade de boas práticas de gestão em lugares específicos dentro da região do SAG. Os projetos-piloto enfocarão a prevenção e a mitigação de fontes de contaminação pontuais e não pontuais e a sobre-extração de água em áreas críticas de recarga e descarga ou em áreas confinadas do aquífero onde existe alta concentração de usos e usuários. Assim, este componente inclui dois projetos-piloto transfronteiriços, associados a usos atuais e emergentes das águas subterrâneas, um projeto piloto fronteiriço associado ao desenvolvimento e compreensão das características do aquífero e um projeto piloto em uma área altamente urbanizada, como descritos a seguir:

V.a) *Concordia* (Argentina) / *Salto* (Uruguai): Esta área está experimentando atualmente problemas de natureza transfronteiriça em relação à exploração das águas do SAG para turismo termal em uma porção confinada do aquífero. Este projeto piloto pretende desenvolver um melhor entendimento local do comportamento do SAG e ajudar a elaborar um plano de gestão conjunta das águas termais, orientado a sua utilização sustentável.

V.b) *Rivera* (Uruguai) / *Santana do Livramento* (Brasil): Este projeto está desenhado para avaliar mecanismos relacionados à gestão e proteção de águas subterrâneas dentro de uma porção não confinada do aquífero. Especificamente, este subcomponente abordará as crescentes inquietudes identificadas dentro de áreas geográficas dedicadas ao desenvolvimento agrícola e a atividades rurais com padrões relevantes de um crescimento conjunto, observados durante os últimos dois anos.

V.c) *Encarnación – Ciudad del Este – Caaguazú* (Paraguai): O corredor fronteiriço entre Paraguai e Brasil/Argentina é uma área de recarga/descarga do SAG. Este piloto proverá informação crítica sobre tais áreas no SAG e abordará inquietudes acerca de sua vulnerabilidade às ações antrópicas.

V.d) *Ribeirão Preto* (Brasil): Uma ameaça que enfrenta o SAG é a contaminação localizada e a sobre-exploração de águas do aquífero devido ao uso urbano em zonas densamente povoadas. O projeto apoiará intervenções estratégicas, incluindo assistência técnica, para o desenvolvimento de um plano local para a gestão do aquífero na área altamente urbanizada de Ribeirão Preto. Estas intervenções pretendem apoiar as atuais atividades do governo do Brasil nas medidas de proteção e gestão das águas subterrâneas desta região.

Estes subcomponentes incluem atividades científicas e técnicas para aclarar a hidrologia, geofísica, hidroquímica e hidrodinâmica das áreas específicas dentro do SAG e, em geral, definirão melhor a morfologia e dinâmica do SAG em locais concretos de importância crítica.

#### Componente VI: Desenvolvimento do potencial de energia geotérmica do SAG.

O objetivo deste componente é avaliar o potencial geotermal do SAG em termos científicos, técnicos, econômicos, financeiros e ambientais, provendo esta avaliação aos ministérios responsáveis dentro dos países participantes. As águas termais do aquífero estão sendo atualmente exploradas em forma limitada para o turismo termal, principalmente no Uruguai e, em menor grau, na Argentina. Além do uso das águas para o turismo termal, existe a possibilidade de que estas águas também



possam ser utilizadas em processos industriais e para a geração de energia como substituto de combustíveis fósseis.

Os resultados deste componente serão recomendações específicas para futuros trabalhos, incluindo as áreas propostas para um possível desenvolvimento geotérmico, e propostas de caráter conceitual para a formulação de tais projetos, junto com outras medidas simultâneas de mitigação ambiental que sejam necessárias.

#### Componente VII: Coordenação e administração do projeto.

Visa proporcionar apoio na organização e administração do projeto. Este componente incluirá atividades relacionadas à liderança e à coordenação dentro do contexto regional, junto com a capacidade analítica e a produção de materiais e documentos específicos. Secretaria Geral do Projeto e o Grupo de Coordenação Colegiada funcionarão como ponto focal para a difusão dos resultados do projeto, coordenação com outros projetos do GEF e para o desenvolvimento de ações específicas em cada um dos países.

#### 4.2.3 Arranjo Institucional da Fase de Execução do Projeto

Como referido, o Projeto entrou, a partir de 2003, na sua fase de execução. Para o seu bom entendimento, assim, faz-se importante destacar, sumariamente, como se estrutura esta fase, no sentido da disposição dos órgãos e das suas atribuições.

Figura 10: Arranjo institucional da fase de execução do Projeto



Fonte: 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani' – [www.sg-guarani.org](http://www.sg-guarani.org).

O **Conselho Superior de Direção do Projeto (CSDP)** é o órgão supremo de decisão na fase de execução. Cada país conta com representantes das áreas de recursos hídricos, meio ambiente e relações exteriores.

A **Secretaria Geral** e sua equipe técnica, com sede em Montevidéu, Uruguai, desenvolvem funções diárias de gestão do projeto, em conjunto com a **Organização dos Estados Americanos (OEA)**, agência executora do projeto. A secretaria é encarregada da contratação de serviços de consultoria e elaboração de propostas de modelo de gestão para o Aquífero Guarani. Está diretamente vinculada ao CSDP através da OEA.

O **Colegiado de Coordenação (CC)** é formado pelos coordenadores nacionais. Trabalha junto com a Secretaria Geral para a melhor fluência das operações nos países.

Os recursos de doação são fornecidos pelo **Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF)**, sendo o **Banco Mundial** o órgão de implementação.

Em cada país é formada uma **Unidade Nacional de Execução do Projeto (UNEP)**, a qual cumpre o papel de articulação da sociedade civil com os órgãos de governo, no âmbito nacional. Cada unidade é administrada por uma **Coordenação Nacional**

**(CN)**, que deve apoiar o avanço dos processos técnicos, legais e institucionais de gestão do aquífero e das águas subterrâneas no país.

Quanto à estruturação das UNEPs nos países, foi enviado em questionário, por correio eletrônico, às pessoas competentes. Na Argentina, o responsável pela Coordenação Nacional, Sr. Miguel Angel Giraut, informou que o projeto avança muito bem em seu país, tendo sido instalada a UNEP desde o início do projeto.<sup>41</sup> No Paraguai, a responsável pela Coordenação Nacional, Sra. Elena Benitez, informou que o projeto tem tido um avanço importante no seu país. A UNEP foi estabelecida e é constituída atualmente por 21 instituições públicas e privadas (ONGs, Universidades e representantes da sociedade civil organizada).<sup>42</sup> Outrossim, vale ressaltar que o Paraguai possui uma parceria com a Alemanha para a execução do projeto.<sup>43</sup> O responsável pela UNEP do Uruguai, apesar dos insistentes apelos, não respondeu às perguntas solicitadas por correio eletrônico.

No Brasil, atualmente o projeto está sob a responsabilidade institucional da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, após ter sido de responsabilidade da Agência Nacional das Águas (ANA) no período 2002-2004. A Unidade Nacional de Execução do Projeto UNEP/Brasil foi constituída formalmente a partir do Encontro da Unidade Nacional do Projeto Aquífero Guarani, realizada em abril de 2005, em Curitiba. Neste evento reuniram-se diversos órgãos do Governo Federal (entre eles: SRHU/MMA, ANA, MRE), participantes de cada um dos oito Estados da federação (coordenadores estaduais do projeto), representantes de universidades, associação técnico-científicas (ABAS), organizações não-governamentais (ONGs) e organismos de bacias hidrográficas. Atualmente a UNEP/BR conta com 24 titulares e 10 suplentes<sup>44</sup>. No Brasil, ainda são estruturadas Unidades Estaduais de Execução do Projeto (UEEP) nos oito Estados participantes do Projeto.

---

<sup>41</sup> Informação prestada por correio eletrônico no dia 10.09.2007.

<sup>42</sup> Informação prestada por correio eletrônico no dia 10.09.2007.

<sup>43</sup> [www.sag-py.org](http://www.sag-py.org)

<sup>44</sup> Informação prestada pela Secretaria dos Recursos Hídricos e Ambiente Urbano / MMA, por correio eletrônico, em 07.08.2007.

#### 4.2.4 O Programa de Ações Estratégicas (PAE)

Como já referido, o Projeto é de caráter fundamentalmente preventivo e tem como propósito apoiar os quatro países envolvidos na elaboração conjunta e na implementação de um marco comum institucional, legal e técnico para manejar e preservar o SAG, em benefício das gerações presentes e futuras. Este propósito será concretizado na preparação conjunta de um Programa de Ações Estratégicas (PAE) e nos acordos para a sua implementação.

Assim, nesta seção será melhor detalhado o aspecto nuclear do Projeto, que é o desenvolvimento de um marco de gestão para o SAG através de um Programa de Ações Estratégicas (PAE), o que corresponde ao componente II antes referido brevemente. Especialmente, serão identificados os subcomponentes II.c (PAE) e II.e (ADT), por serem estratégicos para o processo, diferentemente dos demais subcomponentes que são mais instrumentais.

O Programa de Ações Estratégicas é um processo cujo andamento coincide com a fase de execução do Projeto. Sendo assim, estando o PAE pronto estará findo o Projeto, pois o documento final pretende conter todas as informações necessárias para a gestão do SAG, incluindo uma proposta de um acordo jurídico para os países negociarem.

Durante a execução do Projeto, as atividades do PAE que devem ser desenvolvidas, em seqüência, são:

- Elaboração coordenada e participativa da **Análise Diagnóstico Transfronteiriço (ADT)**, considerada como um subcomponente à parte em termos de estrutura do projeto;
- Desenvolvimento coordenado e participativo de um Marco Jurídico, Institucional e Técnico (**Marco de Gestão**) a ser acordado entre os quatro países para a gestão coordenada do SAG, incluindo mecanismos para a solução de conflitos no uso da água;
- Com base no ADT e no Marco de Gestão, definição de atividades e projetos futuros para o cumprimento dos objetivos do Projeto, estruturação do PAE e definição de investimentos e financiamentos necessários;

- Configuração final, consenso público e acordo dos países sobre o Programa de Ações Estratégicas (PAE) para o SAG.

Portanto, a integração entre a ADT, o Marco de Gestão e o plano de investimentos para áreas e temas prioritários é que constituem o conjunto de ações denominado Programa de Ações Estratégicas, conforme o esquema no anexo B.

É necessário esclarecer a relação entre o Marco de Gestão e o Programa de Ações Estratégicas (PAE), uma vez que eles são usados quase que indistintamente nos documentos do Projeto, sendo referidos, ambos, como núcleo de todas as ações envolvidas.

Apesar de, na estruturação do Projeto, o PAE estar incluído como um subcomponente do Marco de Gestão, ele trata-se de um processo mais amplo que o próprio marco, como visto acima. Este esclarecimento também foi dado pelo Sr. Roberto Montes, Coordenador Técnico do Componente de Comunicação, que disse que o Marco de Gestão é um aspecto 'propositivo' do PAE.<sup>45</sup>

O Programa de Ações Estratégicas (PAE), portanto, inclui dois importantes momentos: a Análise Diagnóstico Transfronteiriço (ADT) e a elaboração do Marco de Gestão.

### Análise Diagnóstico Transfronteiriço (ADT)

A elaboração da Análise Diagnóstico Transfronteiriço é o primeiro passo no desenvolvimento do Programa de Ações Estratégicas. O documento ADT é uma análise ampla que representa a identificação das causas fundamentais a serem abordadas durante um programa de gestão efetiva do aquífero. Resumidamente, o objetivo de sua elaboração foi a identificação dos principais problemas atuais e emergentes que afetam ou podem afetar o SAG, seus efeitos sobre o recurso e as causas principais dos mesmos, incluindo uma análise de cadeia causa-efeito e uma priorização das mesmas para uma eficaz proteção e uso sustentável do SAG. As propostas de ações do ADT servem de referência à elaboração do PAE, o qual culminará o processo de elaboração do Projeto.

---

<sup>45</sup> Informação prestada por correio eletrônico no dia 24.10.2007.

A ADT foi iniciada pela Secretaria Geral, apoiada por consultoria específica, através da qual se estabeleceu uma relação dos principais problemas atuais e emergentes derivados das situações econômicas, sociais e ambientais da região, assim como as condições jurídicas e institucionais imperantes, com particular atenção aos temas de interesse transfronteiriço e as áreas mais vulneráveis. A partir destas informações foram realizadas oficinas regionais nos projetos-piloto, buscando o aporte das visões locais ao ADT, considerando os temas críticos segundo os quais estes projetos foram selecionados. Seguiram-se oficinas nacionais, buscando a elaboração de uma proposta nacional de cada país ao ADT, conhecidas as visões locais dos projetos-piloto. Por fim, em uma reunião conjunta, com representantes de todos os países, realizada em Montevideu, em outubro de 2006, os países ajustaram o documento ADT como uma proposta comum de todos os países.

O documento ADT preliminar foi apresentado na VII Reunião do Conselho Superior de Direção do Projeto (CSDP), realizada em Curitiba, em novembro de 2006. Em 14 e 15 de fevereiro de 2007 foi realizada uma reunião do Colegiado de Coordenação para consolidar a versão apresentada com as contribuições dos quatro países. Este novo documento ADT, ajustado pelos países, foi aprovado pelo CSDP, em sessão extraordinária realizada em 28 e 29 de março do mesmo ano, sendo validado com o objetivo de iniciar o processo participativo de elaboração do PAE.

A ADT final, assim, é constituída pela identificação de **causas, vazios de informação e propostas de ações** de mitigação referentes aos **temas críticos** identificados pelos países.

Os temas críticos foram elegidos por cada país e expostos na reunião conjunta referida, conforme o quadro a seguir:

Quadro 6: Temas críticos elegidos em cada país

Classes dos temas críticos	Argentina	Brasil	Paraguai	Uruguai
1 – Contaminação	Alteração (degradação da qualidade das águas do SAG em geral e, em particular, pela salinização causada pela sobre-exploração de poços geotérmicos não selados e de corpos de água superficiais	Contaminação da água no SAG.	Contaminação e uso do solo.	Problemas de contaminação do SAG: poços e o aquífero.

	como consequência da inadequada disposição dos efluentes do uso termal.			
2 – Sobre-exploração	Redução da disponibilidade de água no SAG, em geral, e, em particular, problemas quantitativos e qualitativos (redução do artesianismo e geotermalismo) e interferências entre perfurações.	Redução da disponibilidade de água no SAG.	Sobre-exploração (futura).	Problemas quantitativos da sobre-exploração intensiva: redução da disponibilidade de água no SAG.
3 – Gestão	Desafios para alcançar a gestão sustentável do SAG.	Macro estratégias: desafios para alcançar a gestão sustentável do SAG.	Macro estratégias para o desenvolvimento sustentável do SAG.	Macro estratégias: desafios para alcançar a gestão sustentável do SAG.

Fonte: Análise Diagnóstico Transfronteiriço. p. 27

A proposta final referindo causas, vazios de informação e ações para mitigação dos temas críticos do SAG foi elaborada considerando as propostas de ADT para cada tema crítico apresentadas na reunião conjunta. Os resultados se referem a todos os temas críticos, pois não há uma linha divisória clara entre causas, vazios e ações, exceto no caso do programa de controle de contaminação que se refere ao tema de mesmo nome.

Quadro 7 – Causas dos temas críticos do SAG

CAUSA	DESCRIÇÃO
<b>Causas técnicas</b>	
I – Insuficiente geração de informações	- Insuficiente controle e monitoramento contínuo, sistematização e atualização da informação.
II – Contaminação do SAG	- Contaminação localizada e difusa do SAG.
III – Problemas construtivos de poços	- Utilização de técnicas inadequadas na construção de poços. - Falta harmonização de normas técnicas para os estudos, construção, operação e manutenção dos poços.
IV – Problemas de operação e controle do SAG	- Carência de recursos tecnológicos. - Exploração indiscriminada do SAG e falta de controle em perfuração e operação dos poços. - Disparidade nos registros de perfurações e entre empresas perfuradoras e profissionais especialistas. - Escasso intercâmbio de informações entre os países.
V – Manejo inadequado do solo	- Atividades que modificam a infiltração em zonas de recarga por urbanização ou mudanças no uso do solo. - Usos do solo urbano e rural que promovem a contaminação do SAG.
<b>Causas econômico-gerenciais</b>	
VI – Insuficiência dos sistemas de informação	- Falta de promoção e valoração da informação hidrogeológica, com insuficiente divulgação da informação existente, na educação formal e informal, agregada à falta de livre acesso à informação básica de interesse para a gestão dos recursos hídricos.
VII – Insuficiência institucional (gerencial)	- Falta de recursos humanos com competência técnica. - Falta de fortalecimento das capacidades locais. - Fiscalização insuficiente e falta de divulgação dos procedimentos de permissões. - Falta de aplicação da lei.

VIII – Gestão insuficiente do uso da água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissociação entre o setor econômico produtivo do país e a gestão do recurso hídrico.</li> <li>- Falta de valorização integral e estímulo ao uso sustentável das águas subterrâneas, resultando na ausência de atribuição de recursos financeiros para a execução do controle e monitoramento de poços, para a aquisição de equipamento, para a capacitação de pessoal e gestão de águas subterrâneas.</li> </ul>
IX – Gestão ineficiente do meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de uma visão de economia ambiental que resulta na dissociação entre o setor econômico produtivo do país e a gestão do recurso hídrico.</li> <li>- Disparidade entre a planificação do uso do solo e o ordenamento territorial no meio urbano e rural.</li> <li>- Dificuldades de controle do uso e ocupação do solo, especialmente nas zonas de afloramento.</li> <li>- Controle insuficiente do uso de agrotóxicos e agroquímicos.</li> </ul>
<b>Causas político-institucionais</b>	
X – Insuficiência das políticas públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de uma política institucional efetiva de preservação e melhor aproveitamento do recurso hídrico subterrâneo e dificuldade de sua inserção nas políticas de recursos hídricos dos países.</li> <li>- Falta de efetização e harmonização das políticas de ordenamento territorial.</li> <li>- Deficiência ou falta de estímulos nas universidades para a formação técnico-científica de recursos humanos.</li> </ul>
XI – Insuficiência no ordenamento legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de harmonização normativa sobre uso e exploração do recurso, com divórcio entre a legislação de águas subterrâneas (minerais e termais) e a normativa de recursos hídricos.</li> <li>- Falta de harmonização de leis para a proteção dos recursos naturais.</li> <li>- Falta de normas que contemplem o reúso do recurso.</li> </ul>
XII – Insuficiência institucional (política)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconhecimento e falta de interesse por parte das autoridades políticas do uso sustentável do recurso hídrico subterrâneo.</li> <li>- Escassa capacidade institucional dos organismos de gestão por restrições orçamentárias, de recursos humanos, tecnológicos e logísticos.</li> <li>- Dificuldades para articulação, coordenação e fortalecimento institucional para a gestão do SAG em todos os níveis de governo e entre os países.</li> <li>- Insuficiente descentralização administrativa.</li> <li>- Falta assegurar a continuidade das atividades de gestão conjunta no marco institucional dos países.</li> <li>- Falta de estratégias de comunicação e de difusão de informação e sensibilização em nível de legisladores e tomadores de decisão.</li> <li>- Falta de efetiva participação da sociedade civil e insuficiente articulação entre os atores envolvidos.</li> </ul>
<b>Causas sócio-culturais</b>	
XIII – Insuficiência na educação formal e informal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconhecimento da temática por falta de informação, dificuldades de participação da população e crença de que a água é ilimitada e sem custo.</li> <li>- Deficiências e falta de coordenação da educação ambiental formal e informal.</li> <li>- Ausência de educação ambiental coordenada em diferentes níveis: curricular educativa e educação informal (ONGs, Municípios, instituições sociais, sociedade civil organizada, meios de comunicação).</li> </ul>
XIV – Inadequação cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos e costumes inadequados dos recursos naturais vinculados à água subterrânea, resultando em um uso incorreto e não racional.</li> <li>- Escassa participação cidadã, com falta de compromisso e coresponsabilidade da sociedade na gestão da água.</li> <li>- Frágil controle social e entendimento social sobre a gestão da água.</li> <li>- Falta de consciência, valorização (social e econômica) e participação da cidadania sobre uso e gestão de recursos hídricos (transversais do tema da água), resultando em apatia da sociedade civil com relação a ações governamentais.</li> </ul>
<b>Causas naturais</b>	
XV – Variabilidade climática	- Variabilidade climática global e seu impacto local.
XVI – Vulnerabilidade ambiental	- Vulnerabilidades das áreas de afloramento.
XVII – Conformação do SAG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heterogeneidade do SAG.</li> <li>- Presença de corpos intrusivos que delimitam compartimentos estanques dentro do aquífero.</li> <li>- Existência de falhas geológicas e/ou fraturas que comunicam hidráulicamente aquífero de distintas qualidades.</li> <li>- Presença de água salgada próxima à água doce.</li> </ul>

Fonte: Fonte: Análise Diagnóstico Transfronteiriço. p. 46



Quadro 8: Vazios de informação relacionados aos temas críticos do SAG

I – Relacionados aos poços	- Inventário e registro dos poços.
II – Relacionados ao SAG	- Delimitação da área de localização do aquífero. - Linha-base. - Compartimentação do aquífero. - Direções e velocidades dos fluxos subterrâneos. - Relações hidráulicas entre as diferentes unidades hidrogeológicas que compõem o SAG e outras unidades aquíferas. - Temperatura, pressão, qualidade e caudais de poços. - Delimitação das áreas de recarga e descarga. - Vulnerabilidade das áreas aflorantes. - Recarga e capacidade de extração do SAG. - Interação da água superficial e subterrânea. - Limite entre água doce e água salgada. - Potencialidade e qualidade da água nas diversas regiões do SAG. - Estudos científicos relacionados com a utilização do aquífero.
III – Relacionados com os processo de contaminação	- Estudo de contaminação natural. - Estudo de riscos e ameaças por ações antrópicas.
IV – Relacionados com o uso da água e do solo	- Caudais extraídos. - Estudo de riscos e ameaças por ações antrópicas. - Desconhecimento da influência da cobertura vegetal na variação qualitativa da água subterrânea.
V – Relacionados com a gestão do SAG	- Alternativas de gestão e alternativas para a sustentabilidade financeira da gestão.
VI – Relacionados com as questões de gênero humano	- Identificação de populações tradicionais, de indígenas e de outros grupos étnicos na sua relações com o SAG.

Fonte: Análise Diagnóstico Transfronteiriço, p. 47.

Quadro 9: Propostas de ações para mitigação dos temas críticos do SAG

CAUSA	DESCRIÇÃO
<b>Causas técnicas</b>	
I – Geração e disseminação de informações sobre poços e o SAG	- Implementar sistemas de informação descentralizado e articulado sobre o SAG e cadastro de usuários (como atribuição das entidades gestoras, com apoio dos comitês e demais organismos de bacia), disponibilizando a informação. - Monitoramento periódico dos níveis de água subterrânea. - Sistematizar a informação existente com referência ao balanço hídrico e definição da unidade hidrogeológica. - Criação de critérios técnicos de localização, perfuração e construção de novos poços.
II – Controle da contaminação	- Controle da contaminação localizada e difusa do SAG
III – Implementação de orientações para a adequada extração da água	- Elaboração ou complementação e harmonização de normas técnicas para os estudos, construção, operação e manutenção de poços (ex. edição de um manual de boas práticas). - Efetiva aplicação de normativas técnicas de construção, operação e manutenção de poços.
IV – Implementação de orientações para a adequada gestão do SAG	- Planificação de longo prazo de extração com base nos prognósticos climáticos até o limite de previsão. - Racionalizar a extração em áreas com deficiência de recarga ou com riscos de contaminação.
V – Manejo adequado do solo	- Elaborar planos de uso e ocupação do solo e ordenamento territorial com ênfase nas áreas de recarga.
<b>Causas econômico-gerenciais</b>	
VI- Implementação de Sistemas de Informação	- Implementar Sistemas de Informação e gerar planos de promoção e valorização da informação hidrogeológica.
VII – Fortalecimento institucional (gerencial)	- Fortalecer as entidades gestoras em todos os níveis (local, nacional, regional) para a implementação da gestão, aportando os recursos financeiros, humanos, tecnológicos e logísticos necessários. - Conscientização com referência à problemática relacionada com a água subterrânea.
VIII – Gestão do uso da água subterrânea do SAG	- Elaboração de estudos que permitam valorizar serviços ambientais que estimulem a gestão sustentável das águas e efetivá-los.
IX – Gestão ambiental para a proteção do SAG	- Considerar a água doce como um bem ambiental e de importância econômica. - Incorporar à temática da água subterrânea nos planos de ordenamento

	territorial. - Elaborar planos de uso e ocupação do solo e ordenamento territorial com prioridade nas áreas de afloramento.
<b>Causas político-institucionais</b>	
X – Aperfeiçoamento de políticas públicas relacionadas com o SAG	- Gerar uma política de recursos hídricos subterrâneos onde se compatibilize o recurso hídrico com os interesses econômicos. - Fortalecimento da política de preservação e melhor aproveitamento do recurso hídrico subterrâneo.
XI – Aperfeiçoamento do ordenamento legal relacionado com o SAG	- Elaboração de uma normativa consensuada sobre o SAG para o uso sustentável do recurso hídrico subterrâneo. - Integração das águas termais e minerais na legislação dos recursos hídricos. - Impulsionar normas de reuso da água.
XII – Fortalecimento institucional (político)	- Gerar as condições necessárias para o aperfeiçoamento da articulação entre os atores governamentais envolvidos e a participação de diferentes atores não governamentais na implementação da gestão. - Melhorar a coordenação entre as instituições envolvidas. - Impulsionar acordos de cooperação técnica inter-institucional entre países.
<b>Causas sócio-culturais</b>	
XIII – Educação formal e informal, e promoção cultural relacionada ao SAG	- Implementar programas de educação ambiental formais e não formais com produção de material didático sobre a importância da utilização e proteção do SAG. - Renovação dos planos académicos ressaltando a importância do recurso hídrico subterrâneo. - Impulsionar programas de conscientização do recurso. - Educar e conscientizar a população sobre o valor económico da água. - Promoção de programas de difusão, capacitação e treinamento em gestão de recursos hídricos subterrâneos em todos os níveis.
<b>Vazios de informação</b>	
XIV – Geração de informações para a gestão do SAG	- Fomentar a investigação e gerar informações relacionadas aos processos de contaminação, ao uso da água e do solo, e às questões de género humano relacionadas ao SAG. - Complementar e aprofundar os estudos de estrutura e funcionamento hidráulico do SAG.

Fonte: Análise Diagnóstico Transfronteiriço, p. 48

### Marco de Gestão

Com estes dados definidos na ADT, será possível desenvolver o ‘Marco de Gestão’, que é o próprio núcleo do Projeto. Nele, a equipe da Secretaria Geral, com o apoio de consultores e com a informação disponível e obtida durante a fase de execução do projeto, preparará as bases conceituais e metodológicas, definindo uma proposta de instrumentos jurídicos, institucionais e técnicos para a gestão do SAG.

- Definição dos aspectos legais do marco de gestão:

Tendo como base o diagnóstico legal dos quatro países, já elaborado na fase de preparação, serão feitos os estudos dos aspectos legais do Marco de Gestão, tendo-se em conta: a identificação das diversas figuras jurídicas possíveis para um marco de gestão do aquífero (tratado, acordo de cooperação, termos ou protocolos, contratos bi e multinacionais, contratos privado) que diretamente versem sobre a gestão de águas; a avaliação detalhada do impacto e das peculiaridades de cada

uma destas figuras jurídicas nos países envolvidos e o posicionamento preliminar da área diplomática de cada país; finalmente, a proposta de um instrumento jurídico idôneo, resultante das deliberações, estudos e apoios documentais logrados pela equipe de consultores, o qual deverá conter as bases de gestão coordenada, além de uma proposta detalhada de mecanismos para a atenção e resolução de conflitos entre as partes.

- Definição dos aspectos institucionais do Marco de Gestão:

Serão avaliados os modelos institucionais de cada um dos quatro países, bem como serão identificados modelos existentes em outros países, relacionados aos recursos naturais e ao meio ambiente, em geral, e aos recursos hídricos, especificamente, com o fim de se estabelecer uma proposta institucional para a sustentação do Marco de Gestão do aquífero, a qual deve estar ligada à proposta dos instrumentos legais, referida anteriormente.

O modelo estará orientado ao melhoramento das práticas de gestão das águas do SAG, incluindo sua administração e proteção, podendo ter um caráter de cobertura maior, em função de cada país e do seu entorno.

- Definição dos aspectos técnicos e científicos do Marco de Gestão:

As principais variáveis, enfoques e mecanismos técnicos e científicos que deverão ser parte do Marco de Gestão serão identificados a partir das informações técnicas e científicas disponíveis, tanto surgidas na fase de preparação como aquelas geradas durante a execução do projeto.

Deverão ser identificadas as variáveis técnicas e serem propostos os indicadores para conhecê-las, analisá-las e manejá-las, como a identificação de técnicas de perfuração de poços, a distância entre poços, a distância dos poços em relação às instalações de tratamento de efluentes e resíduos sólidos, etc.

Além destes aspectos (legais, institucionais e técnicos-científicos), também fazem parte de Marco de Gestão os aspectos de participação pública, da retroalimentação dos projetos-piloto para melhorar a proposta do marco e também os aspectos relacionados ao financiamento do marco.

### Andamento atual<sup>46</sup>

Como foi visto, a Análise Diagnóstico Transfronteiriço (ADT) foi finalizada em março de 2007. Após este momento espera-se, assim, a elaboração do Marco de Gestão. O Sr. Roberto Montes, Coordenador Técnico do Componente de Comunicação do Projeto, informa que houve uma reunião do Conselho Superior de Direção do Projeto (CSDP), realizada em Assunção, Paraguai, no mês de maio de 2007, onde se estabeleceu o processo para o seu desenvolvimento. Conforme ele, neste aspecto a discussão apenas inicia, tendo sido dados os primeiros passos na oficina “Definição de Estrutura e Processo do PAE”, realizada em Montevideu, Uruguai, em outubro de 2007.<sup>47</sup>

Na linha do tempo do anexo C especificam-se as atividades em andamento nos anos de 2007 e 2008, com a previsão de finalização do Projeto no início de 2009.

Assim, observa-se que a versão preliminar do Programa de Ações Estratégicas está prevista para março de 2008. A partir de então haverá um processo de validação e negociação, através de seminários, findo o qual o PAE final estará pronto, o que deve acontecer em setembro do mesmo ano. Quando finalizado, seguirá um período de edição e difusão do mesmo até o mês de janeiro de 2009, quando o Projeto terá chegado ao seu termo final.

Sobre o PAE ainda vale dizer que o documento ‘Programa de Ações Estratégicas – Marco Geral de Elaboração’<sup>48</sup>, de abril de 2007, indica que o PAE deverá ser um documento conciso, livre de termos técnicos rebuscados, com objetivo claro, com uma proposta de cronograma e designação de responsabilidades. Incluirá uma lista de problemas prioritários, princípios adotados para resolvê-los, mecanismos de planificação, arranjos institucionais, participação pública, objetivos de qualidade ambiental a longo prazo e objetivos operacionais, medidas simples a serem adotadas, informes de monitoramento e revisão. Deverá incluir uma série de anexos que provejam: detalhes completos de medidas acordadas em níveis nacional e regional e seus processos de implementação; diminuição do estresse e indicadores

---

<sup>46</sup> Estas informações são referentes ao “Relatório Semestral de Atividades” do período de novembro de 2006 a abril de 2007, o mais recente disponibilizado até o fechamento deste trabalho. O relatório foi elaborado pela Secretaria-Geral e está disponível para acesso no sítio do Projeto.

<sup>47</sup> Informação prestada por correio eletrônico no dia 24.10.2007.

<sup>48</sup> Este documento é anexo do Relatório Semestral de Atividades do período Novembro de 2006 – Abril de 2007.

do estado dos recursos ambientais; grupos de interesse e seu compromisso com a implementação; e listas de pontos de contato com as autoridades responsáveis em cada país.

#### 4.2.5 Avanços e Lacunas

Apesar do Projeto ainda estar em fase de execução, já é possível identificar alguns avanços e lacunas referentes ao conhecimento gerado. Isto é importante dado que as informações geradas sobre o SAG serão as bases para futuras tomadas de decisões acerca de um possível acordo para a sua gestão.

O Aquífero Guarani era praticamente desconhecido há 30 anos atrás, apesar de que as suas águas já eram utilizadas para abastecimento público em algumas cidades, especialmente em Ribeirão Preto (SP) desde a década de 1950. Mas foi a partir de 1970 que um surto exploratório teve início, principalmente na porção brasileira, na região do Estado do São Paulo (ROCHA, 1997).

Todavia, muito pouco se conhecia sobre as águas subterrâneas, resultado, principalmente, da abundância de águas superficiais na região (REBOUÇAS; AMORE, 2002). Além de pouco, este conhecimento era restrito ao círculo eminentemente técnico, em especial entre hidrogeólogos.

É fato que o Projeto estimulou o conhecimento técnico do SAG, o que é a proposta do seu componente I. Além disso, é possível afirmar que estimulou o debate sobre o tema, principalmente através do componente III, que visa promover, apoiar e aprofundar a participação pública e fomentar a educação ambiental e da água, a comunicação social e a difusão de conhecimento acerca do projeto e do SAG, sua gestão e conservação, dentro das comunidades interessadas.

Além disso, o próprio andamento do Projeto é um bom indicativo de seu êxito. A linha do tempo do anexo C especifica as atividades a serem realizadas nos anos de 2007 e 2008 para que o Projeto tenha termo em 2009.

Todavia, embora o projeto tenha aumentado muito o conhecimento sobre o SAG, ainda há muitas lacunas, as quais podem dificultar o estabelecimento de bases para

um futuro acordo. Hirata (2007) relaciona as principais lacunas referentes ao conhecimento técnico de SAG:

- A grande extensão do aquífero, sedimentado em diversos ambientes geológicos e sob variados processos tectônicos, impuseram uma estruturação geológica complexa, incluindo uma possível compartimentação em blocos que restringem localmente o fluxo do aquífero;
- A falta de conhecimento integrado da geologia, hidrodinâmica, geoquímica e isotopia de todo o SAG não tem permitido, até o momento, estabelecer quais são as suas zonas de descarga, bem como a circulação e os fluxos de águas no seu interior;
- A definição da origem e ocorrência dos teores excessivos de fluoreto e outras anomalias geoquímicas em suas águas são ainda pouco entendidas;
- A recarga do SAG deve ter uma pequena parcela vinda de unidades inferiores, pré-Guarani. Essa, com característica química bastante diversa, deve contribuir localmente para a mudança na qualidade das águas do SAG. A quantificação e sua qualificação química são pouco conhecidas e podem estar na origem de certas anomalias geoquímicas e em erros de interpretação de fluxos regionais;
- A quantificação da recarga através dos basaltos da Formação Serra Geral e a conectividade entre essas duas unidades aquíferas são desconhecidas. Além de controlar a disponibilidade à exploração de água do SAG, o entendimento dessas relações hidráulicas permitirá prever a vulnerabilidade à contaminação do SAG, protegido pela Serra Geral.

Estas lacunas são importantes, uma vez que, conforme o programa ISARM (UNESCO/IHP, 2001), em qualquer instrumento legal a ser feito para o compartilhamento equitativo de um recurso transfronteiriço, o estágio inicial deve ser a correta identificação do fluxo e do movimento das águas, seguidos por sua quantificação, e este é exatamente uma das principais lacunas de conhecimento sobre o SAG, conforme visto acima.

Portanto, este projeto, por si só, se trata de um processo de cooperação internacional, já que os países, ainda que não sejam os executores (função da OEA), tem posição central e participam ativamente no projeto. Todavia, é um projeto de estudos do Aquífero Guarani com o objetivo de dispor aos países um marco de gestão para o manancial, o que não assegura uma efetiva institucionalização de bases para a sua gestão efetiva. Por outro lado, caso o projeto tenha sucesso, no sentido de alcançar aquele objetivo, aí sim será possível vislumbrar uma futura cooperação institucionalizada, ou seja, um regime internacional ambiental, nos moldes do que foi visto no capítulo primeiro.

Dessa feita, ainda que haja poucos elementos atualmente para perquirir sobre esta possibilidade, qual seja, a formação de um regime internacional ambiental para o Aquífero Guarani, parece ser possível indicar alguns deles, tendo como referência os elementos teóricos selecionados anteriormente.

#### **4.3 Um Regime Internacional Ambiental para o Aquífero Guarani?**

O objetivo geral desta pesquisa é saber se um regime internacional tende a ser criado para a gestão do Aquífero Guarani, o que se presumiu ser possível através do Projeto descrito anteriormente. Nesta seção se destacarão os elementos que relacionam o Projeto e a formação de um regime internacional ambiental.

Dada a abstração e a quantidade de variáveis possíveis para, teoricamente, identificar um regime internacional, anteriormente se definiu que, neste trabalho, seriam três os elementos buscados para questionar a possibilidade da formação de um regime internacional para o SAG: a existência da **área temática**, os indícios do surgimento de **regras formalizadas** e a **convergência de expectativas** dos atores estatais envolvidos.

Quanto à área temática, esta parece estar bem delimitada: o Sistema Aquífero Guarani. Primeiramente, contribui para esta delimitação, como visto ao longo da pesquisa, um cenário de maior preocupação com as águas subterrâneas: o caráter vital da água para a humanidade, conjugado com alguns cenários de escassez presentes e futuros, e a crescente exploração dos recursos hídricos subterrâneos

fazem com que surjam estratégias como o programa ISARM (*International Shared Aquifer Resource Management*), específico para os aquíferos transfronteiriços.

Particularmente o Sistema Aquífero Guarani, por ser bastante compartimentado do ponto de vista hidrogeológico, ou seja, são vários aquíferos os quais têm sido tratados em seu conjunto (por isso 'sistema'), poderia ter a sua gestão também compartimentada. No entanto, a unificação destes aquíferos sob a alcunha de Aquífero Guarani implica a intenção de considerá-lo em seu conjunto, ao menos para fins políticos, ainda que não haja esta correspondência exata do ponto de vista físico.

O Projeto destinado ao Aquífero Guarani em muito contribui para a delimitação da área temática ao considerá-lo como uma unidade. O conhecimento gerado, que identifica as características do aquífero e os problemas a ele relacionados, garante uma especificidade da área temática que as expectativas dos atores envolvidos, através da sua participação no Projeto, têm reforçado.

Ou seja, todo este interesse em torno das águas subterrâneas em geral, e no Aquífero Guarani em particular, agem para delimitar, especificar a área temática.

Quanto às regras formalizadas, no capítulo primeiro viu-se que geralmente os regimes internacionais estão baseados em algum instrumento legal (por vezes mais do que um) que vincule as partes nos termos do Direito Internacional, como através de uma 'convenção'. Os exemplos citados deram conta tanto de regimes de escopo global como aqueles circunscritos a determinadas regiões nos quais esta característica é fundamental.

No caso do SAG, vê-se que este aspecto é nuclear no Projeto em estudo, pois o seu propósito geral é apoiar os quatro países envolvidos em elaborar conjuntamente e implementar um marco comum institucional, legal e técnico para manejar e preservar o SAG. Portanto, o resultado final esperado é que os países disponham de um 'marco de gestão' para o SAG, o que corresponde, na sua estrutura antes descrita, ao componente II do Projeto.

Dentro deste marco está a proposta de um modelo jurídico regional para a consideração dos governos e das sociedades dos países, definido dentro do direito internacional, para a proteção e o manejo sustentável do SAG, disponibilizado para



a consideração de cada país antes da finalização do período de execução do projeto.

Cid Tomanik Pompeu (2001), consultor jurídico do Projeto, no seu relatório sobre o marco jurídico brasileiro das águas subterrâneas, recomendou o início imediato da preparação do esboço de um anteprojeto de acordo para o SAG. A sugestão do jurista foi a de que tal anteprojeto tomasse como ponto de partida o modelo resultante dos trabalhos dos juristas Robert D. Hayton e Albert E. Utton, conhecido como 'Águas Subterrâneas Transfronteiriças: Anteprojeto de Tratado 'Bellagio'', o qual foi realizado em 1987 em uma conferência de juristas especializados de diversas regiões.

Destaca-se que o Plano de Implementação do Projeto (PIP) estabelece que um dos aspectos do marco de gestão é a definição dos seus aspectos legais, tendo-se em conta: a identificação das diversas figuras jurídicas possíveis para um marco de gestão do aquífero (tratado, acordo de cooperação, termos ou protocolos, contratos bi e multinacionais, contratos privados) que diretamente versem sobre a gestão de águas; a avaliação detalhada do impacto e das peculiaridades de cada uma destas figuras jurídicas nos países envolvidos e o posicionamento preliminar da área diplomática de cada país; finalmente, a proposta de um instrumento jurídico idôneo, resultante das deliberações, estudos e apoios documentais logrados pela equipe de consultores, o qual deverá conter as bases de gestão coordenada, além de uma proposta detalhada de mecanismos para a atenção e resolução de conflitos entre as partes.

Esta proposta de um instrumento jurídico, todavia, ainda não foi elaborada, como de resto todo o marco de gestão, cuja elaboração apenas se inicia, como visto anteriormente. Apesar de Caubet (2006b) informar que quatro embaixadores designados pelas autoridades dos países estariam escrevendo uma minuta de tratado regional, nenhuma informação neste sentido foi divulgada até o término desta pesquisa.

Para estas questões legais seria formado um 'Subcomitê Jurídico', constituído por especialistas com comprovada experiência em meio ambiente e recursos naturais (especificamente recursos hídricos). Todavia, este subcomitê ainda não está

constituído, como informou o Sr. Roberto Montes, coordenador técnico de componente de comunicação do Projeto.<sup>49</sup>

Todavia, apesar da assunção feita anteriormente de que deva haver regras explícitas para a configuração de um regime internacional, não é possível ignorar que dos entendimentos levados a cabo no Projeto sobre o SAG pode emergir uma gestão do aquífero mesmo ainda sem tais regras: seria como um regime 'informal', nos dizeres de Puchala e Hopkins<sup>50</sup> (1983 citados por INOUE, 2003), ou um regime 'tácito', para Levy, Young e Zürn (1995). Além disso, há a possibilidade de que surja um acordo que não vincule as partes, como uma declaração. O que é relevante é que ambos os casos podem 'evoluir' para uma futura assinatura de um tratado internacional, à semelhança do regime para a proteção do rio Danúbio, o qual partiu da 'Declaração de *Bucharest*', de 1985, e passou a incluir a 'Convenção sobre a Cooperação para a Proteção e Uso Sustentável da Bacia do Rio Danúbio', de 1994.

Já quanto à convergência de expectativas, a própria participação dos países em um projeto de estudo do Aquífero Guarani através, por exemplo, da constituição das Unidades Nacionais de Execução do Projeto (UNEPs), já é um indicativo de que há interesses mútuos em relação ao manancial. Inclusive, há um projeto de declaração de princípios básicos e linhas de ação para o SAG, de 2004, no qual se estabelece o propósito destes países na celebração de uma 'convenção' entre os países para regular a conservação e a gestão sustentável do SAG, atendendo à proteção do meio ambiente, sendo este um indicativo do interesse dos países na gestão conjunta do SAG através do Projeto em tela.

No entanto, um detalhe expresso no documento Análise Diagnóstico Transfronteiriço (ADT) chama a atenção. Para a elaboração do documento, algumas orientações foram postas na mesa, dentre as quais deveria haver um compromisso intergovernamental: a aprovação e a colocação em marcha do Programa de Ações Estratégicas (PAE) como um acordo contratual entre governos deveria ser um objetivo gerencial relevante do processo de sua elaboração.

---

<sup>49</sup> Informação prestada por correio eletrônico em 24.10.2007.

<sup>50</sup> PUCHALA, Donald J.; HOPKINS, Raymond F. International regimes lessons from inductive analysis. In: KRASNER, Stephen (ed). **International Regimes**. Ithaca e London: Cornell University Press, pp. 61-91, 1983.

No entanto, esta disposição não deve ser considerada, como diz o próprio documento:

los países entendieron (...) que el resultado del proyecto no implica tal compromiso ni la operatividad del PAE, sino que postula que éste será la base del Marco de Gestión que se propondrá a las Partes para que eventualmente decidan qué tipo de acuerdo celebrar en forma soberana (ADT, p.6).

Portanto, fica claro que os países entendem que o Projeto não implica uma vinculação entre eles para que elaborem algum acordo, e nem que o Programa de Ações Estratégicas será operacionalizado ao fim do Projeto. Apenas estipulam que o PAE servirá de base para o marco de gestão, o qual será proposto para que as partes 'eventualmente' decidam sobre a celebração de algum acordo. Este dispositivo confirma a histórica predisposição dos países para preservar suas respectivas soberanias.

Outro fato interessante é que, ao mesmo tempo em que é desenvolvido este Projeto com a participação dos quatro países, membros do Mercosul, o assunto Aquífero Guaraní tem passado ao largo do processo de integração. Chiesa e Rivas (2007) indicam que no âmbito do Mercosul o assunto está limitado a declarações políticas sem trabalhos em profundidade para transformá-las em ações concretas. Os autores fazem um apanhado das declarações presidenciais emanadas das cúpulas presidenciais do Mercosul que fizeram referência ao SAG.

Em 15 de agosto de 2003, quando da posse do presidente paraguaio Nicanor Duarte Frutos, os presidentes do Mercosul fizeram uma vaga referência ao SAG no último ponto da Declaração que firmaram, tendo em vista a apresentação, pelo governo uruguaio, de "Bases para um Acordo dos Estados Membros do Mercosul relativo ao Aquífero Guaraní". A referência dizia apenas:

Los presidentes del MERCOSUR tomaron nota con interés de la iniciativa de Uruguay con respecto al tema del Acuífero Guaraní, en el sentido de presentar las bases para un instrumento que aborde este tema (CHIESA; RIVAS, 2007, p.155).

A partir de então o tema ganhou relevância. Na Declaração Presidencial firmada em *Puerto Iguazú*, em 08.07.2004, quando do fechamento da XXVI Cúpula de Presidentes do Mercosul, o ponto 28 assinala que os presidentes:

Coincidieron en la importancia de adoptar compromisos a nivel MERCOSUR con relación al Acuífero Guaraní y, en este contexto, manifestaron su apoyo a la creación de un Grupo Ad Hoc de Alto Nivel, en el que los Estados Partes debatirán los principios básicos y lineamientos que garanticen sus derechos sobre los recursos hídricos del Acuífero, como así también las políticas y medidas que impulsen la protección ambiental del Acuífero y el desarrollo sustentable, con miras a la eventual suscripción de un acuerdo sobre la materia (CHIESA; RIVAS, 2007, p.155).

Assim, por meio da Decisão MERCOSUR/CMC/DEC 25/04, foi criado o Grupo Ad Hoc de Alto Nível com o objetivo de elaborar um projeto sobre o Aqüífero Guaraní a ser desenvolvido durante o segundo semestre de 2004.

Na Declaração Presidencial de dezembro do mesmo ano, na XXVII Cúpula Presidencial em Ouro Preto, Brasil, houve nova referência ao SAG. Os presidentes:

Reafirmaron que los recursos hídricos del Acuífero Guaraní integran el dominio territorial soberano de la Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay y decidieron convocar a una Conferencia de los Estados Partes para concluir la negociación de un acuerdo sobre el Acuífero Guaraní, con base en el proyecto elaborado por el Grupo Ad Hoc de Alto Nivel, que se reunió en el segundo semestre de 2004 (CHIESA; RIVAS, 2007, p.155-156).

Na XXVIII Cúpula Presidencial, em junho de 2005, em Assunção, Paraguai, os presidentes da região:

Destacaron los importantes avances logrados en el marco del “Grupo Ad Hoc de Alto Nivel del Acuífero Guaraní” para la elaboración del “Proyecto de Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní”, que tiene como cometido reafirmar la soberanía de los Estados Partes sobre el referido Acuífero, la defensa de este extraordinario patrimonio para evitar su contaminación y determinar el uso de este recurso natural transfronterizo. Expresaron sus deseos de que la Conferencia convocada por el CMC concluya el Acuerdo, y concordaron en realizar los máximos esfuerzos posibles para apoyar los trabajos de la Conferencia y proponer fórmulas para resolver los temas aún pendientes (CHIESA; RIVAS, 2007, p.156).

Os autores informam que, apesar de ter ocupado a agenda do Mercosul em 2004, o tema Aqüífero Guaraní começou a perder protagonismo. A última referência encontrada, em termos de Declarações Presidenciais, foi a da XXIX Cúpula Presidencial de dezembro de 2005, em Montevideú, onde os presidentes:

Tomaron nota del estado de las negociaciones del proyecto de Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní, que consagra principios y criterios que garantizan la soberanía permanente e incuestionable de los cuatro Estados Partes sobre ese importante recurso hídrico transfronterizo, asegurando su utilización racional y sostenible. Asimismo, destacaron la importancia de

ampliar el conocimiento técnico y científico sobre el Sistema Acuífero Guaraní (CHIESA; RIVAS, 2007, p.156).

Em que pese as declarações, esta pesquisa não encontrou qualquer alusão, no âmbito do Mercosul, ao projeto de acordo que teria sido elaborado pelo grupo de alto nível criado pela decisão MERCOSUR/CMC/DEC 25/04. Nem tanto importa se tal acordo realmente exista, pois somente o fato de ele não estar disponível já indica que o assunto não está na pauta da organização.

Portanto, esta aparente falta de um real comprometimento com a gestão do SAG – o que se depreende do quadro exposto sobre o Mercosul e do não compromisso efetivo com os resultados do Projeto – faz lembrar todo o longo processo que envolveu os mesmos países (mais a Bolívia) na institucionalização do ‘Sistema da Bacia do Prata’, o qual visava coordenar a gestão das águas superficiais, visto no capítulo anterior.

Todas as discussões daquele período se referiam à tentativa de prevalência dos interesses nacionais de cada Estado, o que se deu especialmente entre Argentina e Brasil, não emergindo dali uma verdadeira gestão compartilhada dos recursos hídricos. As questões que estavam em debate não puderam abalar a soberania de cada Estado, ficando a cargo de cada um o cuidado e a gestão da porção de água presente no seu território. Vale lembrar que a tese que prevaleceu dos embates jurídicos foi a de que um país poderia dispor da água como lhe conviesse, desde que não causasse ‘prejuízo sensível’ a outro Estado da Bacia, o que foi defendido a todo tempo pelo Brasil, dada a sua posição à montante do Rio Paraná, e que está bem expresso na ‘Declaração de Assunção sobre o Aproveitamento de Rios Internacionais’ (Resolução nº 25), de 1971.

Portanto, corre-se o risco deste quadro repetir-se. Caubet (2006b), falando sobre a elaboração de um tratado regional sobre o SAG, refere que os comentários que vazaram até hoje sobre as reuniões dos embaixadores designados para este fim, revelam:

preocupações tradicionais de proteção dos direitos soberanos respectivos e a previsão de mecanismos de solução de controvérsias, à exclusão de assuntos como o da responsabilidade internacional, da consulta prévia entre

os países partes ou da preservação contra as diversas possibilidades de contaminação (CAUBET, 2006b, p.180 – 181).

Diante disso, o autor conclui:

Nas relações hidropolíticas contemporâneas, as práticas estatais continuam a se referir à soberania e aproveitam as vantagens oferecidas pelas posições geográficas respectivas, de um ponto de vista puramente nacional (CAUBET, 2006b, p.181).

Assim, dos três elementos considerados nesta pesquisa como fundamentais para a formação de um regime internacional para o SAG, pode-se dizer que a área temática, como se está entendendo este conceito, está bem configurada. Por outro lado, há no Projeto elementos condizentes que fazem crer que a partir dele emergirão condições para a formalização de regras para a gestão do SAG. As expectativas dos atores envolvidos, por sua vez, por seu caráter mais especulativo, não permite tais afirmações, ficando claro que há interesse no SAG, o que inclusive contribui para a configuração da área temática, mas, por outro lado, a não vinculação aos resultados do projeto, a perda de importância no quadro do Mercosul e o histórico de cooperação fazem com que esta seja a dimensão mais problemática da análise.

Vale ressaltar, quanto às dificuldades de se buscar os interesses dos países envolvidos, que as decisões de política externa respondem a vários fatores, dentre os quais a formação de interesses internos, os quais são formuladores de demandas. Portanto, o acompanhamento e análise dessa dimensão, relativa à disposição dos Estados para maior ou menos engajamento formal, exigiria a obtenção de um conjunto de dados diverso dos aqui tomados.

Os dados obtidos, portanto, fazem crer que se está em uma fase de formação da agenda de um regime internacional para o SAG, fase que é posterior à emergência do tema e anterior à escolha de instituições específicas, o que se dará apenas quando o aquífero se tornar um item prioritário da agenda regional. Não há como saber, obviamente, se será dado o próximo passo ou quando isto ocorrerá, porém os indícios são de que se está a caminho de um regime internacional ambiental para o Aquífero Guarani.

\*\*\*

Neste capítulo final, a caracterização do SAG e a descrição do 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani' auxiliaram para que no questionamento final, problemática da pesquisa, se pudesse aferir que se observa a formação de um regime internacional ambiental para o aquífero, estando em uma fase de formação da agenda para este futuro regime.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, esta pesquisa tinha como objeto a Bacia Hidrográfica do Prata e a criação de instituições para a gestão das suas águas transfronteiriças. Ao se estudar o histórico de cooperação na Bacia, no entanto, chegou-se à conclusão de que tal cooperação era demasiado ampla, condizente com o momento histórico em que foi iniciada.

Ao mesmo tempo, era possível perceber que esta cooperação se estendia a muitos projetos atuais, mais específicos e que tinham uma proposta 'ambiental', no sentido de maior preocupação com o recurso 'água', ao contrário daqueles esforços iniciais que buscavam o máximo aproveitamento econômico das águas.

Decidiu-se focar o caso do 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani', tanto pela complexidade apresentada quanto pela novidade que representa um estudo relacionado às águas subterrâneas no âmbito das Ciências Sociais.

Procurou-se saber, como problemática de pesquisa, se havia ali elementos, ou condições, que faziam possível vislumbrar a formação de um regime internacional para o Aqüífero Guarani. No entanto, a tarefa foi difícil, tendo em vista tratar-se de um projeto de estudos que não indicava, a princípio, que poderia evoluir para um esquema institucionalizado de cooperação entre os países. Como saber que ao final do projeto Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai resolverão se reunir e, com os dados obtidos do estudo, planejar um acordo concreto para a gestão do aqüífero?

Através da utilização de três dimensões que denotam a existência de um regime internacional, que são a existência de uma área temática, a presença de regras formalizadas e a convergência de expectativas dos atores envolvidos, chegou-se ao final da pesquisa com a idéia de que se está em uma fase de formação da agenda de um regime internacional para o SAG, fase esta que é posterior à emergência do tema e anterior à escolha de instituições específicas.



O Sistema Aquífero Guarani pode ser visto como uma área temática das relações internacionais, dado o cenário emergente de preocupação com as águas subterrâneas, as características peculiares do SAG (ainda que ele seja formado por diferentes aquíferos) e o envolvimento dos países sob os quais jaz o manancial no Projeto estudado.

Evidentemente que ainda não há regras formalizadas para a gestão do aquífero, já que o percurso apenas se inicia. No entanto, o Projeto em estudo tem características e provê condições que fazem possível vislumbrar a formalização de regras, já que seu núcleo é a elaboração de um marco de gestão para o SAG.

Por outro lado, parece que a dimensão 'convergência de expectativas', que envolve os interesses dos atores, permite ser identificada na própria participação dos países no Projeto em estudo, no sentido da sua disposição em estarem incluídos no processo através, por exemplo, da configuração das Unidades Nacionais de Execução do Projeto. O cenário internacional de escassez das águas e a crescente importância conferida às águas subterrâneas, outrossim, implicam a impossibilidade do Aquífero Guarani ser ignorado.

Entretanto, como era de se esperar, não há uma disposição *a priori* por parte dos países a se vincularem aos resultados do Projeto, ficando o marco de gestão que dali emergirá apenas como insumo para uma futura negociação. Além disso, a ausência de uma postura mais forte dos mesmos países no âmbito do Mercosul e o histórico de cooperação para as águas na Bacia do Prata, marcada pela proeminência das tradicionais preocupações de soberania sobre os recursos naturais em detrimento de uma visão ambiental de gestão conjunta, mostram que esta é uma dimensão bastante especulativa, ao menos no momento em que está a discussão.

Ou seja, se por um lado há uma área temática específica e o Projeto foi estruturado de modo a prover um marco de gestão para o SAG, o que implica as regras formalizadas requeridas para um regime internacional, por outro os interesses até o momento percebidos não dão conta de que, de fato, a convergência das expectativas dos atores resulte em um compromisso entre os Estados ao final do Projeto para criar as instituições de gestão do aquífero.

Há que ser assumido que o insucesso da dimensão 'convergência de expectativas' acarreta o abandono da cooperação para o Aquífero Guarani, o que se presume improvável, dada a referida importância deste manancial para a região e a participação dos países no Projeto, além do histórico de cooperação entre os mesmos países em relação às águas superficiais.

A eventual falta de regras formalizadas, por sua vez, não significa tal abandono. Havendo um interesse conjunto na gestão do SAG, ela ocorrerá, ainda que informalmente através de regras implícitas. Claro que a existência de um arranjo informal (referido como um 'regime tácito') não possui a mesma força do que a presença de regras explícitas. Estas, inclusive, foram tidas, no plano teórico, como essenciais para a existência de um regime internacional do tipo 'clássico'. Mais do que isso: foi visto que um modelo de instituições baseado na presença de algum acordo que vincule as partes, como um tratado internacional, é muito mais efetivo, por obrigar os países envolvidos a respeitar as normas no plano externo e a internalizá-las no âmbito interno.

Em resumo, a eventual formação de um regime internacional para o Aquífero Guarani através do Projeto que foi estudado depende, inicialmente, do sucesso de tal projeto, no sentido de que este alcance seu objetivo fundamental que é a disposição aos países envolvidos, quando do seu termo, de um marco de gestão para o SAG que inclua os aspectos técnicos, legais e institucionais. Estando pronto o marco, ele deve ser posto na mesa de discussão dos quatro países para que estes, havendo convergência dos seus interesses, elaborem um acordo contendo regras explícitas (de preferência 'vinculantes') para a gestão conjunta do Aquífero Guarani.

Obviamente que o processo de cooperação para o SAG, no sentido mesmo da formação de um regime internacional, pode se dar também fora do Projeto que está em curso ou mesmo a partir do Projeto só que algum tempo depois do seu final. Ou seja, a não-vinculação dos países aos resultados do Projeto não quer dizer que não possa haver cooperação em um outro momento, seja a partir do marco de gestão seja sem levá-lo em conta.

Nesta linha, dentre os vários cenários possíveis, pode-se especular que o marco de gestão seja 'posto na gaveta' e somente venha a ter valor para os Estados envolvidos quando o Aquífero Guarani venha a ser um assunto realmente em pauta no seu processo político. Também pode acontecer de não serem tomados inteiramente os resultados do Projeto e um outro tipo de cooperação para o SAG surja em outro contexto, como a partir do Mercosul. O importante é que é quase impossível imaginar um cenário no qual se retroceda, após todo este longo projeto de estudos, a uma situação de ignorância e descaso em relação ao Aquífero Guarani.

De outra banda, há que se referir que foram encontradas dificuldades no caminho desta pesquisa, as quais são conseqüências do seu ineditismo. No âmbito das Ciências Sociais, a bibliografia é escassa sobre recursos hídricos, é quase inexistente sobre o Aquífero Guarani e definitivamente inexistente em relação ao projeto que se pretendeu estudar. No entanto, este mesmo ineditismo que trouxe dificuldades é a garantia da utilidade desta pesquisa. Se os seus resultados foram diminutos, ela poderá ser útil para que, a partir dela, haja novos estudos que consigam aprofundar os elementos aqui tratados e identificar novos parâmetros de discussão acerca da cooperação para o Aquífero Guarani, principalmente com o fim do Projeto no ano de 2009.

Como sugestões de questões a serem estudadas pode-se referir o aprofundamento da pesquisa sobre os interesses dos países envolvidos, especialmente através de entrevistas com os agentes governamentais diretamente envolvidos com o Projeto do Aquífero Guarani.

O papel desempenhado pelos diversos atores não-estatais envolvidos, como os presentes nas Unidades Nacionais de Execução do Projeto (UNEPs) em cada país, é de suma importância para a caracterização da cooperação para o aquífero. Nesta pesquisa privilegiou-se os Estados, atores principais do sistema internacional, embora tenha sido referida a crescente importância de outros agentes no processo de formação e implementação de regime internacionais.

A política interna de cada país é outro ponto que pode ser estudado. As peculiaridades das questões domésticas em geral, das políticas nacionais e da

legislação acerca dos recursos hídricos são fatores que implicam diretamente na postura do país frente aos seus vizinhos, contribuindo para que haja um engajamento, ou não, no processo cooperativo referente ao Aquífero Guarani. Foi visto que, embora os regimes sejam formalmente estabelecidos pelos Estados nacionais, a sua formulação e implementação envolvem processos políticos domésticos, além dos transnacionais, transgovernamentais e interestatais.

Portanto, diante da complexidade do tema, das muitas variáveis possíveis de serem tratadas e das dificuldades enfrentadas, acredita-se que esta pesquisa obteve êxito. Ainda que não sirva para incitar os países a cooperarem, sua ambição pode ser ajudar no recente despertar dos estudos relacionados ao Aquífero Guarani, e, quem sabe, causar o mesmo interesse e incômodo deste pesquisador também noutros.

## REFERÊNCIAS

### Livros, Artigos, Teses e Relatórios:

AXELROD, Robert; KEOHANE, Robert O. Achieving Cooperation under Anarchy: Strategies and Institutions. **World Politics**, v. 38 (Oct. 1985), 226 – 254.

BANDEIRA, Luiz Alberto Moniz. **Estado Nacional e Política Internacional na América Latina: o Continente nas Relações Argentina-Brasil (1930 – 1992)**. São Paulo: Ensaio, 1993. 304 p.

BARROS-PLATIAU, Ana Flávia; VARELLA, Marcelo Dias; SCHLEICHER, Rafael T. Meio Ambiente e Relações Internacionais: perspectivas teóricas, respostas institucionais e novas dimensões de debate. **Revista Brasileira de Política Internacional**. Ano 47. Número 2. Brasília: IBRI, 2004. Disponível em: <<http://www.relnet.com.br/cgi-bin/WebObjects/RelNet.woa/1/wo/5wKZ24EbX8hy7PtDzDhbbg/15.28.1.1.0.0.0.>> Acesso em: 20.09.2006.

BECK, Ulrich. **La Sociedad del Riesgo**. Hacia una Nueva Modernidad. Barcelona: Paidós, 1998. 304 p.

BORGHETTI, Nadia Rita Boscardin; BORGHETTI, José Roberto; ROSA FILHO, Ernani Francisco da. **Aqüífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul**. Curitiba: [s.n], 2004. 214 p.

BOUDON, Raymond. **Os Métodos em Sociologia**. São Paulo: Ática, 1989.

BREITMEIER, H.; YOUNG, O.R.; ZÜRN, M. **Analyzing International Environmental Regimes: from case study to database**. Cambridge: The MIT Press, 2006. 321p.

CABRAL, Ligia Maria Martins (coord.) **Energia Elétrica e Integração na América do Sul**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2004. 660 p.

CALASANS, Jorge Thierry. **O Conceito de Recurso Natural Compartilhado Aplicado aos Recursos Hídricos**: o exemplo da América do Sul. França Flash Cooperação e Pesquisa, São Paulo, v. 15, p. 8-10, 1998.

CAUBET, Christian G. **As Grandes Manobras de Itaipu**: Energia, Diplomacia e Direito na Bacia do Prata. São Paulo: Editora Acadêmica, 1989. 385 p.

CAUBET, Christian G. **A Água Doce nas Relações Internacionais**. Barueri, SP: Manole, 2006. 223 p. (a)

CAUBET, Christian G. Domínio da água ou direito à água? Rivalidades nas relações internacionais do século XXI. In: NASSER, Salem Hikmat; REI, Fernando (orgs.). **Direito Internacional do Meio Ambiente**. São Paulo: Atlas, 2006. p. 165 – 183. (b)

CERVO, Amado Luiz. **Relações Internacionais da América Latina**: Velhos e Novos Paradigmas. 2 ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2007. 238 p.

CHASEK, P. S.; DOWNIE, D.L.; BROWN, J.W. **Global Environmental Politics**. 4 ed. Boulder: Westview Press, 2006. 350 p.

CHIESA, Virginia Maria; RIVAS, Eduardo. Acuífero Guarani: un patrimonio regional. **Revista Comunicação e Política**. v. 25, n. 1. jan-abr, 2007. p. 153 – 160. Disponível em: <http://www.cebela.org.br/imagens/Materia/01ART07%20Virginia.pdf>. Acesso em: 08.08.2007

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2000. 164 p.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da Água**. Trad. Anna Maria Quirino. São Paulo: Publifolha, 2005. 128 p.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Anuário Estatístico 2006**. Cepal, 2006.

DABÈNE, Olivier. **América Latina no Século XX**. Trad. Maria Izabel Mallmann. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

DAHL, Robert A. **Poliarquia: Participação e Oposição**. Trad. Celso Mauro Paciornik. 1 ed. 1 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 234 p.

DUY-TAN, Joele Nguyen. **Méthodes de la Science Politique**. Nanterre: éditions Érasme, 1989.

ECKSTEIN, Gabriel. **Commentary on the U.N. International Law Commission's Draft Articles on the Law of Transboundary Aquifers**. International Water Law Project, 2007. Disponível em: <http://www.waterlaw.org/articles/Eckstein-UNILC-Commentary.pdf>. Acesso em: 10.10.2007.

ELHANCE, Arun P. **Hydropolitics in the Third World: conflict and cooperation in international rivers**. Washington: United States Institute of Peace, 1999. 309 p.

GIORDANO, Meredith A.; WOLF, Aaron T. The World's Freshwater Agreements: Historical Developments and Future Opportunities. In: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Atlas of International Freshwater Agreements**. UNEP, 2002. Disponível em: [http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/atlas/atlas\\_html/foreword/internationalAgreements.html](http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/atlas/atlas_html/foreword/internationalAgreements.html). Acesso em 10.03.2007.

GRIFFITHS, Martin. **50 Grandes Estrategistas das Relações Internacionais**. Trad. Vânia de Castro. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2005. 396 p.

HAFTENDORN, H. Water and International Conflict. **International Studies Association**. Washington, February 16-20, 1999.

HASENCLEVER, Andreas; MAYER, Peter; RITTBERGER, Volker. **Theories of International Regimes**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

HEATH, Ralph C. **Hidrologia Básica de Água Subterrânea**. [Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, 1998]. 84 p.

HIRATA, Ricardo. **Sistema Aquífero Guarani: Gestão e Sustentabilidade de um Grande Recurso**. In: I Encontro Internacional Governança da Água na América Latina, 2007, São Paulo – SP. Anais. São Paulo: [s.n], 2007. 1 CD-ROM.

INOUE, Cristina Yumie Aoki. **Regime Global de Biodiversidade. Comunidades Epistêmicas e Experiências Locais de Conservação e Desenvolvimento Sustentável: o caso Mamirauá.** 2003. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, UNB, Brasília, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.** 2 ed. Rio de Janeiro, IBGE: 2004.

JACKSON, Robert; SØRENSEN, Georg. **Introdução às Relações Internacionais: teorias e abordagens.** Trad. Bárbara Duarte. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2007. 445 p.

KEOHANE, Robert O. **Instituciones Internacionales y Poder Estatal: ensayos sobre teoría de las relaciones internacionales.** Trad. Cristina Piña. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano, 1993. 338 p.

KEOHANE, Robert O.; NYE, Joseph S. **Power and Interdependence.** 2 ed. [S.l]: HarperCollins, 1989. 315 p.

KRASNER, Stephen D. (ed.) **International Regimes.** Ithaca and London: Cornell University Press, 1983.

LAFER, Celso. **A Identidade Internacional do Brasil e a Política Externa Brasileira: passado, presente e futuro.** São Paulo: Perspectiva, 2004.

LE PRESTRE, Philippe. **Ecopolítica Internacional.** Trad. Jacob Gorender. São Paulo: Editora SENAC, 2000. 518 p.

LEVY, Marc A.; YOUNG, Oran R.; ZÜRN, Michael. The Study of International Regimes. **European Journal of International Relations**, SAGE, London, Thousand Oaks and New Delhi, vol 1(3), p. 267 – 330, set. 1995.

LUCENA, Andréa Freire de. **Cooperar ou não Cooperar, eis a Questão: a Organização Mundial do Comércio, o Brasil e o Contencioso Embraer-Bombardier.** Tese (Doutorado em Relações Internacionais) – Instituto de Relações Internacionais, UNB, Brasília, 2006.



MACEDO-SOARES, Helio De. Marco Institucional del Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata (CIC). In: **SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA CUENCA DEL PLATA**. Fevereiro de 2005, Foz do Iguaçu, Brasil. Disponível em: [http://cicplata.org/seminarios/23.02.2005/presentaciones\\_foz/resumen\\_de\\_la\\_presentacion\\_del\\_dr\\_helio\\_de\\_macedo\\_soares.doc](http://cicplata.org/seminarios/23.02.2005/presentaciones_foz/resumen_de_la_presentacion_del_dr_helio_de_macedo_soares.doc). Acesso em: 18.01.2007.

MALLMANN, Maria Izabel. Experiências de Cooperação nas Américas: uma visão de conjunto. **Humanas**: Porto Alegre, UFRGS, v. 17,n. 1-2, jan./dez., 1994, p. 7-31.

MALLMANN, Maria Izabel. Relações políticas internacionais: como entendê-las? In: **Civitas**: Revista de Ciências Sociais / Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Ano. 5, n. 2. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2005. p. 233 – 244.

MALLMANN, Maria Izabel. Desafios às Relações Sul-americanas. **Pensamento Plural**. Pelotas: UFPEL, 2008 (no prelo).

MANN, Michel. A Crise do Estado-nação Latino Americano. In: DOMINGUES, José Maurício; MANEIRO, María (orgs.). **América Latina Hoje**: conceitos e interpretações. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, p. 163-193.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS (SRH). **Glossário de Termos Referentes à Gestão de Recursos Hídricos Fronteiriços e Transfronteiriços**. Brasília: MMA, 2006. 76 p.

MORAES, Ceres. **Paraguai**: a consolidação da ditadura de Stroessner (1954 – 1963). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. 115p.

O'DONNELL, Guillermo. Poliarquias: a (in) efetividade da lei na América Latina. Uma conclusão parcial. In: MENDEZ, J., O'DONNELL, G., PINHEIRO, P. S., (orgs.). **Democracia, Violência e Injustiça**: o não-estado de direito na América Latina. São Paulo: Paz e Terra, 2000. p. 337-373.

PECEQUILO, Cristina Soreanu. **Introdução às Relações Internacionais**: temas, atores e visões. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. 246 p.

POMPEU, Cid Tomanik. **Marco Jurídico que Rege a Gestão das Águas no Brasil, com Particular Ênfase às Águas Subterrâneas**. Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani. OEA, [2001?]. 64 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Relatório de Desenvolvimento Humano 2006. **A Água para Lá da Escassez: poder, pobreza e crise mundial da água.** PNUD, 2006. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh2006/rdh2006.zip>. Acesso em: 01.03.2007.

REBOUÇAS, Aldo. Água Doce no Mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. (Org.) **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 1 – 37. (a)

REBOUÇAS, Aldo. Águas Subterrâneas. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. (Org.) **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 119 – 151. (b)

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; AMORE, Luiz. O Sistema Aquífero Guarani – SAG. **Revista Águas Subterrâneas.** n. 16. Maio, 2002. p. 135 – 143.

ROCHA, Gerônimo Albuquerque. **O Grande Manancial do Cone Sul.** Estudos Avançados 11 (30). USP, 1997.

ROSENAU, James N. Governança, Ordem e Transformação na Política Mundial. In: ROSENAU, James N.; CZEMPIEL, Ernst-Otto. (Orgs.) **Governança sem Governo: Ordem e Transformação na Política Mundial.** Trad. Sérgio Bath. Brasília: UnB, 2000. p. 11 - 46

SALATI, Eneas; LEMOS, Haroldo Mattos de; SALATI, Eneida. Água e o Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. (Org.) **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 39 – 63.

SHIKLOMANOV, Igor A. **World Water Resources at the Beginning of the 21<sup>st</sup> Century.** UNESCO/IHP, 1999. Disponível em: <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov/summary/html/summary.html>. Acesso em: 01.12.2007.

SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito Internacional do Meio Ambiente: Emergência, Obrigações e Responsabilidades.** São Paulo: Atlas, 2001. 896 p.

SMOUTS, Marie-Claude. A Cooperação Internacional: da Coexistência à Governança Mundial. In: SMOUTS, Marie-Claude (Org.). **As Novas Relações Internacionais: Práticas e Teorias**. Trad. Georgete M. Rodrigues. Brasília: Editora UNB, 2004. p. 129 – 152.

STRANGE, Susan. Cave! Hic Dragones: a Critique of Regimes Analysis. In: KRASNER, Stephen D. (ed.) **International Regimes**. Ithaca and London: Cornell University Press, 1983. p. 337 – 354.

TUCCI, Carlos E. M. Visão dos Recursos Hídricos da Bacia do Prata. In: **SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA CUENCA DEL PLATA**. Fevereiro de 2005, Foz do Iguaçu, Brasil. Disponível em: [http://cicplata.org/seminarios/23.02.2005/presentaciones\\_foz/carlos\\_tucci-visao-sumario.pdf](http://cicplata.org/seminarios/23.02.2005/presentaciones_foz/carlos_tucci-visao-sumario.pdf). Acesso em: 11.01.2007.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) – INTERNATIONAL HYDROLOGICAL PROGRAMME (IHP). **Internationally Shared (Transboundary) Aquifer Resources Management: Their significance and sustainable management**. UNESCO/IHP, 2001. Disponível em: <http://isarm.nitg.tno.nl/docs/framework.pdf>. Acesso em: 01.10.2007.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). The United Nations World Water Development Report. **Water for People, Water for Life**. UNESCO/WWAP, 2003. Disponível em: [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/table\\_contents/index.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/table_contents/index.shtml). Acesso em 01.11.2007.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). The United Nations World Water Development Report 2. **Water: a shared responsibility**. UNESCO/WWAP, 2006. Disponível em: <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/index.shtml>. Acesso em: 01.11.2007.

VAZ, Alcides Costa. **Cooperação, Integração e Processo Negociador: a construção do Mercosul**. Brasília: IBRI, 2002.

VILLELA, Anna Maria. O Tratado da Bacia do Prata. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 147-176, jan.-mar. 1984.

WOLF, Aaron T. Conflict and Cooperation along International Waterways. **Water Policy** 1, 1998. p. 251 - 265. Disponível em: [http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/conflict\\_coop/](http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/conflict_coop/). Acesso em 25.06.2007.

WOLF, Aaron T.; NATHARIUS, Jeffrey A.; DANIELSON, Jeffrey J.; WARD, Brian S.; PENDER, Jan K. International River Basins of the World. In: **International Journal of Water Resources Development** 15 (4), 1999. Disponível em: [http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/register/register\\_paper.html#table1](http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/register/register_paper.html#table1). Acesso em: 20.08.2007.

WWF. **World's Top Ten Rivers at Risk**. WWF, 2007. Disponível em: <http://assets.panda.org/downloads/worldstop10riversatriskfinalmarch13.pdf>. Acesso em: 30.03.2007.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 212 p.

YOUNG, Oran R. **Governance in World Affairs**. Ithaca: Cornell University Press, 1999. 224 p.

#### Legislação e Documentos:

ACORDO TRIPARTITE DE COOPERAÇÃO TÉCNICO-OPERATIVA DE ITAIPU E CORPUS, de 19 de outubro de 1979. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 656-659, jan.-mar. 1984.

ATA DE IGUAÇU, de 22 de junho de 1966. **Itaipu Binacional**. Disponível em: [http://www.itaipu.gov.br/empre/docum\\_atait.htm](http://www.itaipu.gov.br/empre/docum_atait.htm). Acesso em 01.06.2007.

ATA DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, de 20 de maio de 1968. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 621-625, jan.-mar. 1984.

CONVENÇÃO SOBRE O DIREITO RELATIVO AOS USOS DOS CURSOS DE ÁGUA INTERNACIONAIS PARA FINS DIVERSOS DA NAVEGAÇÃO, de 21 de maio

de 1997. In: CAUBET, Christian G. **A Água Doce nas Relações Internacionais**. Barueri, SP: Manole, 2006. p. 195 – 213.

COMITÉ INTERGUBERNAMENTAL COORDINADOR DE LOS PAÍSES DE LA CUENCA DEL PLATA (CICPLATA). **Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, en Relación con los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático**. Documento de Projeto. Disponível em: [http://www.cicplata.org/marco/documentos/etapa1/dp\\_espanol\\_principal.doc](http://www.cicplata.org/marco/documentos/etapa1/dp_espanol_principal.doc). Acesso em: 01.03.2007.

DECLARAÇÃO DE ASSUNÇÃO SOBRE APROVEITAMENTO DE RIOS INTERNACIONAIS, de 03 de junho de 1971. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 631-632, jan.-mar. 1984.

DECLARAÇÃO DE BUENOS AIRES, de 27 de fevereiro de 1967. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 619-621, jan.-mar. 1984.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE GUARANI AQUIFER SYSTEM PROJECT. **Project Appraisal Document (PAD)**. World Bank, 2002. Disponível em: <http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/prepa/PAD.pdf>. Acesso em: 05.09.2007.

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY. **Proposal for Project Development Funds (PDF)**. Disponível em: <http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/prepa/PDF.pdf>. Acesso em: 05.09.2007.

PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI. **Relatório Semestral de Atividades**, nov. 2006 – abr. 2007. Disponível em: [http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/Info\\_Semestral\\_SG-SAG-07-05-2007\\_pt.pdf](http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/Info_Semestral_SG-SAG-07-05-2007_pt.pdf). Acesso em 05.09.2007.

PROYECTO PROTECCION AMBIENTAL Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SISTEMA ACUIFERO GUARANI. **Plan de Implementación (PIP)**. Washington D.C: Organización de los Estados Americanos, Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, 2003. Disponível em: [http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/prepa/pip/PIP\\_feb03.pdf](http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto/docbas/prepa/pip/PIP_feb03.pdf). Acesso em: 05.09.2007.

PROYECTO PROTECCION AMBIENTAL Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SISTEMA ACUIFERO GUARANI. **Análisis de Diagnóstico Transfronterizo (ADT)**. Montevideo, 2007. Disponível em: [http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto\\_particular/adt/finales/Informe\\_Final\\_ADT-14-05-2007\\_pt.rar](http://www.sg-guarani.org/index/pdf/proyecto_particular/adt/finales/Informe_Final_ADT-14-05-2007_pt.rar). Acesso em: 24.10.2007.

TRATADO DA BACIA DO PRATA, de 23 abr. 1969. **Revista de Informação Legislativa**. Brasília, DF, ano 21, nº 81, Suplemento, p. 625-628, jan.-mar. 1984.

## GLOSSÁRIO<sup>51</sup>

**Água Subterrânea:** Água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aquíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional. Difere da água do solo, pois nesta as forças que a comandam são as eletroquímicas, tais como capilaridade e adsorção.

**Aquífero:** Unidade geológica que contém e libera água em quantidades suficientes de modo que pode ser utilizado como fonte de abastecimento.

**Bacia Hidrogeológica:** Região geográfica cujas águas subterrâneas escoam para um só exutório. Pode não coincidir com a bacia hidrográfica.

**Bacia Hidrográfica:** Região compreendida entre divisores de água, na qual toda a água aí precipitada escoam por um único exutório.

**Bacia Sedimentar:** Entidade geológica que se refere ao conjunto de rochas sedimentares que guardam uma relação geométrica e/ou histórica mútua, e cuja superfície atual não necessariamente se comporta como uma bacia de sedimentação.

**Formação (Geologia):** Unidade fundamental da classificação litoestratigráfica. Trata-se de um corpo rochoso caracterizado pela relativa homogeneidade litológica, forma comumente tabular, geralmente com continuidade lateral e mapeável na superfície terrestre ou em subsuperfície.

**Grupo (Estratigrafia):** Unidade litoestratigráfica formal, de categoria superior à formação, e constituído necessariamente pela associação de duas ou mais formações, relacionadas por características ou feições litoestratigráficas comuns ou por referenciais litoestratigráficos que o delimitem.

**Rochas Sedimentares:** Rocha formada por partículas minerais transportadas e depositadas pela água, vento ou gelo, que resultaram da precipitação química ou

---

<sup>51</sup> Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro, IBGE: 2004.

foram formadas pela ação biogênica, como nas acumulações orgânicas. É fundamentalmente constituída por três componentes que podem aparecer misturados em todas as proporções: os terrígenos, os aloquímicos e os ortoquímicos.



## ANEXO A – Questionário

1. Perguntas enviadas à Secretaria-Geral do 'Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani' (sag@sg-guarani.org), por correio eletrônico, em 20.10.2007:

- Qual a relação entre o ADT, o Marco de Gestão e o PAE?
- Qual o andamento atual do marco de gestão? Há uma versão preliminar? Já foi discutido?
- Especificamente sobre os aspectos jurídicos do marco, foi formado o 'Subcomitê Jurídico'? Quem são seus membros? Quem são os consultores jurídicos do projeto?

Resposta do Sr. Roberto Montes, Coordenador Técnico do Componente de Comunicação, em 24.10.2007:

*El ADT es el insumo que habilita al proceso de desarrollo del PEA (Programa Estratégico de Acción). Es a partir de los problemas identificados en el ADT que se comienza el desarrollo orientado a la formulación del PEA. EL marco de gestión es, en cambio, uno de los aspectos propositivos del PEA.*

*La última reunión del CSDP (Consejo Superior de Dirección del Proyecto) llevada a cabo en Asunción, Paraguay, en mayo de este año estableció el proceso para su desarrollo. La discusión recién comienza. De hecho se inició hace relativamente poco como parte del Taller "Definición de Estructura y Proceso del PEA" que tuvo lugar en Montevideo, Uruguay, los días 3 y 4 de octubre.*

*No se ha formado un subcomité jurídico. Los países definirán ese tema a través de sus Ministerios de Relaciones Exteriores. No hay un equipo de consultores jurídicos del Proyecto. Sí hay, en cambio, trabajo de relevamiento de la legislación existente en los países llevado a cabo por pasantes en el marco del Programa de Fortalecimiento Institucional del Proyecto cuyos resultados están disponibles, también, en nuestro sitio web.*

2. Perguntas enviadas às Unidades Nacionais de Execução do Projeto (UNEPs), da Argentina, Paraguai e Uruguai, em nome dos respectivos Coordenadores Nacionais, em 07.09.2007:

- A UNEP do seu país foi instalada?
- Como ela está estruturada (quem são seus membros)?
- Como o Sr. avalia o andamento da UNEP?

#### Argentina:

Correio Eletrônico respondido por Miguel Angel Giraut (cn@argentina.sg-guarani.org), Coordenador Nacional da UNEP, em 23.10.2007:

*Fue creada al mes de inicio de las actividades del PSAG del 2003.*

*Cancilleria : Emb María Esther Bondanza, Ministro Eugenio Garcia Santos  
Recursos Hidricos : Ing Claudio LAboaanteoi ( Presidente), Ing. Sergio Fontana  
(Alternativo)*

*Medio Ambiente: (actualmente sin nombrar)*

*La UNEP constituye el poder legislativo del proyecto y la Coordinación es el ejecutivo. Ambas tareas se complementan y ambas son necesarias para el desenvolvimiento del proyecto. El CN prácticamente no toma decisiones sin consultar a la UNEP, pero finalmente el que las ejecuta es el CN. La unep no ejecuta sino que delibera. Al menos así funciona en Argentina, con los poderes divididos pero relacionados intimamente.*

#### Paraguai:

Correio Eletrônico respondido por Elena Isabel Benitez (cn@paraguay.sg-guarani.org), Coordenador Nacional da UNEP, em 10.09.2007.

*Gracias por su nota, le ruego que visites nuestra pagina web [www.sag-py.org](http://www.sag-py.org) donde estan los avances del Proyecto en Paraguay, en Paraguay si esta establecido la UNEP y la coordinacion la lleva la Direccion de Recursos Hidricos a traves de la Directora General que soy yo Elena Benitez, esta UNEP esta constituida por 21 instituciones publicas y privadas, ONGs Universidades y representantes de la sociedad Civil organizadas.*

*El Proyecto ha tenido un avance importante en Paraguay.*

Uruguai:

Enviado correio eletrônico ao Coordenador Nacional da UNEP (cn@uruguay.sg-guarani.org) em 07.09.2007: não respondido.

Enviado por correio eletrônico ao endereço pessoal do Coordenador Nacional da UNEP, Sr. Juan José Ledesma (jledesma@dnh.gub.uy), em 22.10.2007: não respondido.

3. Pergunta feita à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente do Brasil<sup>52</sup>:

Foi perguntado à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (srh@mma.gov.br), por correio eletrônico, em 06.08.2007, quais eram os componentes da UNEP do Brasil. A resposta foi dada por Adriana Niemeyer Pires Ferreira, Técnica Especializada da SRHU, em 07.08.2007:

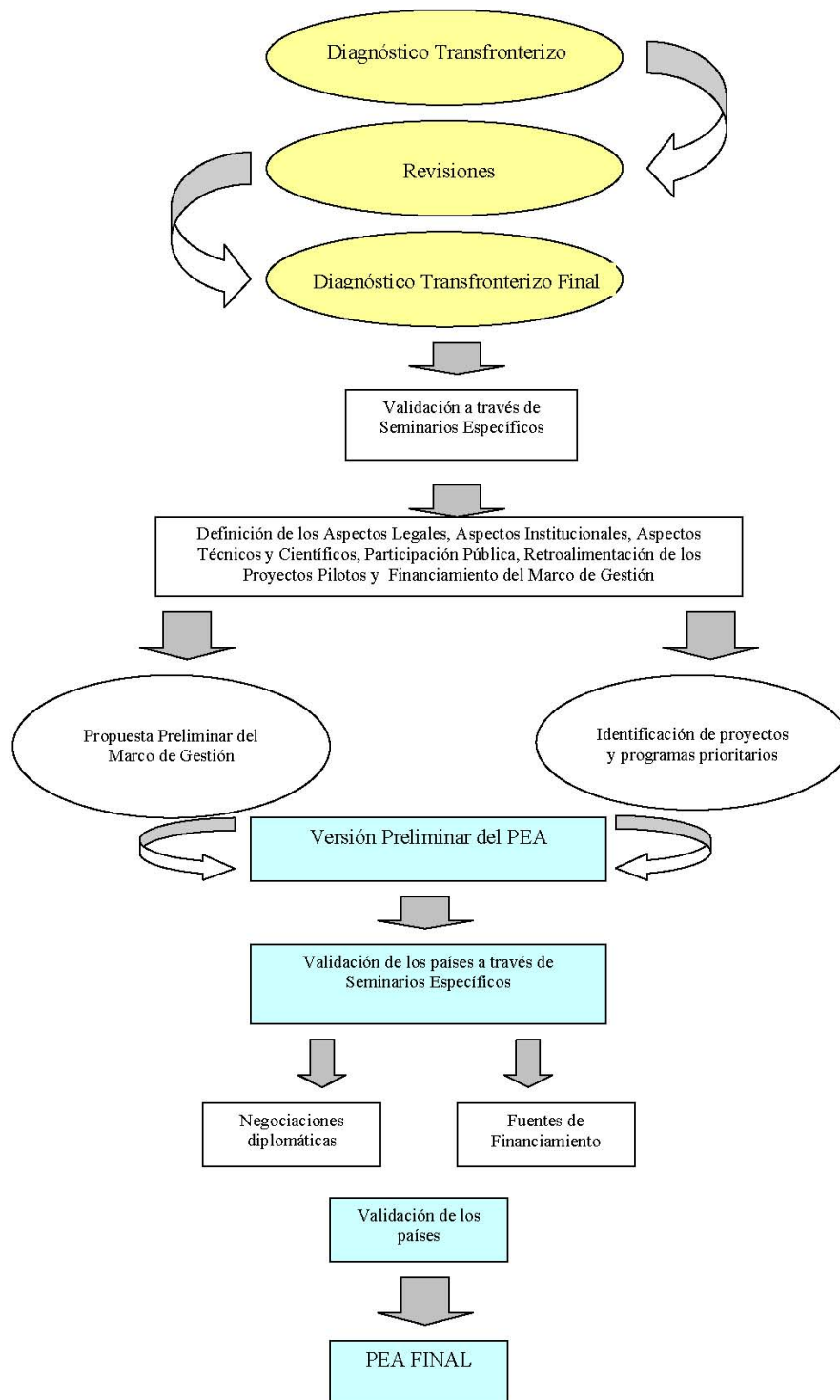
*Segue a lista anexa dos representantes da UNEP e respectivas instituições. Em negrito estão os titulares e letra normal os suplentes.*

<b>NOME</b>	<b>INSTITUIÇÃO</b>
<b>Cleuza Maria Gomes Viana</b>	SEMA-IMAP
<b>Everton Luiz da Costa Souza</b>	SEPL-PR
<b>Gerônimo Albuquerque Rocha</b>	DAEE-SP
<b>Luiz Fernando Magalhães</b>	Superint/Geologia
<b>Maria Luiza Silva Ramos</b>	IGAM-MG
Renato Blat Migliorini	UFMT
<b>Ivo Mello</b>	SEMA-RS
<b>Rui Batista Antunes</b>	SDS-SC
<b>Ernani Francisco da Rosa Filho</b>	UFPR
<b>Uriel Duarte</b>	ABAS
<b>José Alcides Fonseca Ferreira</b>	CPRM-RS
<b>Emanuel Teixeira de Queiroz</b>	DNPM
<b>João Luiz de Barros Pinto</b>	MRE
<b>Paulo Choji Kitamura</b>	Embrapa
<b>Carlos Eduardo Nascimento Alencastre</b>	DAEE-SP

<sup>52</sup> Os outros dados necessários, correspondentes às perguntas feitas aos outros países, foram obtidos no *site* do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (www.mma.gov.br).

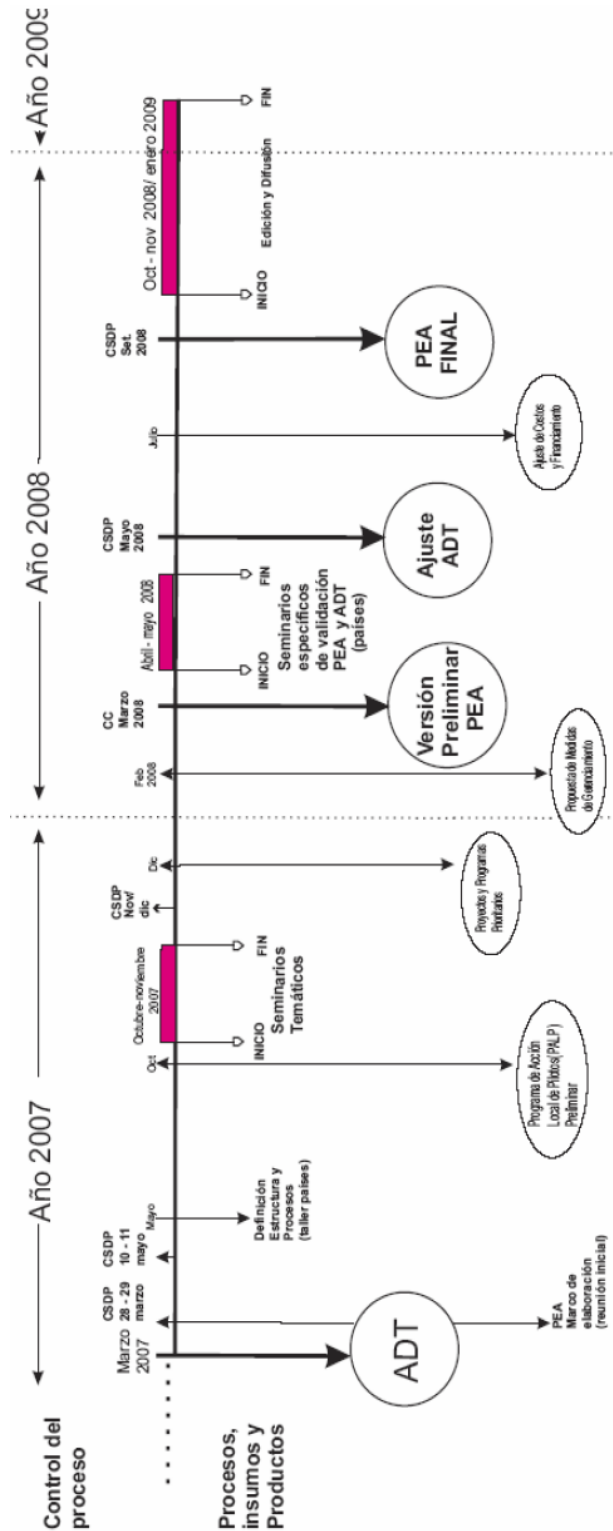
<b>Suraya Damas de Oliveira Modaelli</b>	DAEE-SP
Débora de Albuquerque Souza	CUT/PR Comis.Nac.Meio Amb.
<b>Ninon Machado de Faria Leme Franco</b>	Instituto Ipanema
<b>Luiz Fernando Novoa Garzon</b>	Rede Bras.Integr.Povos/REBRIP
<b>Rafaela Danielli Nicola</b>	ECOA / FBOMS
<b>Ricardo Vedovello</b>	IG-SEMA-SP
<b>Lilian Fátima de Moura Apoitia</b>	SEMA-MT
Leonardo de Almeida	Governo do Est de Goiás
Angélica Haralampidou	Analista/fiscal ambiental
Rubens Harry Born	Vitae Civilis
Andréa Paola de Carestiatto Costa	Instituto Ipanema
Maria Rita Reis	Terra de Direitos
Cristina Rodrigues de Melo Orphêo	Terra de Direitos
Emílio Carlos Prandi	DAEE-SP
<b>Maria Cristina de Castro Martins</b>	MRE
<b>Gilberto Ruy Derze</b>	DNPM
<b>Marco Antônio Ferreira Gomes</b>	Embrapa Meio Ambiente
<b>Osmar Sinelli</b>	USP
Marta Elisabete Souza Kracic	SDS-SC

## ANEXO B – Esquema de actividades ADT e PAE



Fonte: Proyecto Protección Ambiental y Manejo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní – Plan de Implementación (PIP)

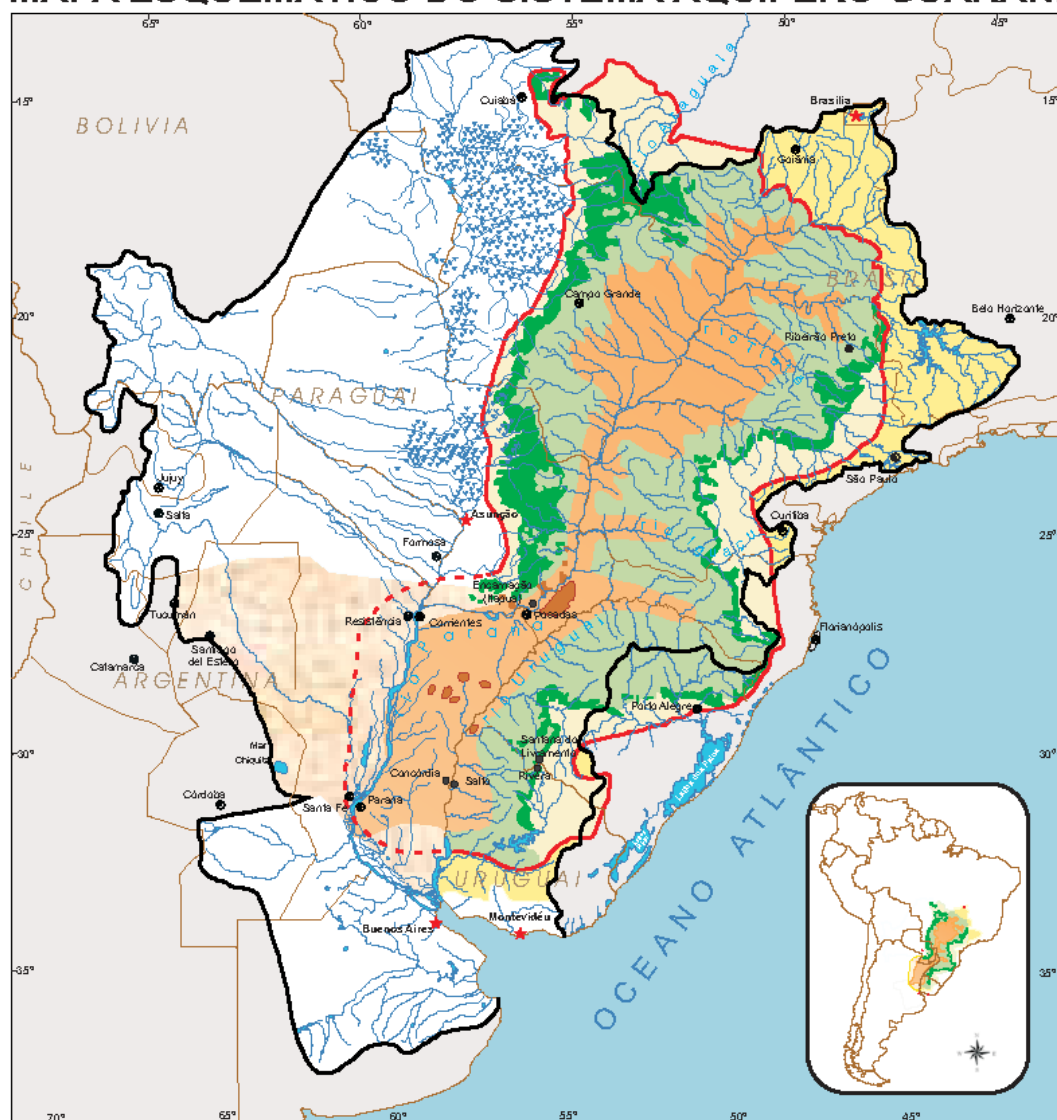
ANEXO C – Processo de Desenvolvimento do PAE – Linha do Tempo



Fonte: Relatório Semestral

## ANEXO D – Mapa Esquemático do Sistema Aquífero Guarani

## MAPA ESQUEMÁTICO DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI



## LEGENDA

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Drenagens não relacionadas ao sistema                     | Limite da bacia hidrográfica do Prata |
| Áreas potenciais de recarga indireta                      | Limite da bacia sedimentar do Paraná  |
| a partir da drenagem superficial                          | Limite da bacia do Paraná a definir   |
| a partir do fluxo subterrâneo                             | Rios                                  |
| Áreas potenciais de recarga direta                        | Áreas úmidas                          |
| regime parana: armazenamento do Guarani                   | Limite político de País               |
| regime fissural/parana: basaltos e arenitos               | Limite político de Estados/Provincias |
| Áreas potenciais de descarga                              | Cidades (Áreas críticas em estudo)    |
| regime fissural/parana: basaltos e arenitos (individuais) | Capitais Estados/Provincias           |
| regime parana: armazenamentos do Guarani                  | Capital dos Países                    |
| regime fissural/parana: relação com o Guarani a definir   |                                       |

Mapa elaborado pela CAS/SRH/MMA (UNPP/Brasil) em junho de 2001, aprovado pelo Conselho Superior de Preparação do Projeto em julho de 2001 e adaptado pela Agência Nacional de Águas de Brasil (ANA) em março de 2003.

## Fontes:

- Mapa Hidrogeológico da América do Sul, 1996, DNP/MC/PRM/Unesco.
- Mapa Hidrogeológico do Aquífero Guarani, 1999, Campos H.C.
- Mapa de Integração Geológica de la Cuenca del Plata, 1998, MERCOSUR/SGT2.
- Mapa de Integración Hidrogeológica da Bacia do Prata, em elaboração, MERCOSUL/SGT2.
- Mapa Geológico do Brasil, 2ª Ed., 1995, MME/DNPM.
- Mapa Geológico da Bacia do Rio da Prata, 1970, OEA.

0 100 200 300 km

Fonte: Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani