

Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH

Avaliação Ambiental Integrada (AAI)

Empresa de Pesquisa Energética



Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da **Lei nº 10.847/2004**

Tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética

TERMO DE COMPROMISSO



Celebrado em 15 de setembro de 2004, com o objetivo de dar continuidade ao processo de licenciamento ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Barra Grande, bem como estabelecer diretrizes gerais para elaboração do Termo de Referência para a **Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos localizados na bacia hidrográfica do rio Uruguai**

Termo de Compromisso



Cláusula Quinta: Compromisso do MME

I – Promover diretamente, ou por meio da EPE a Avaliação Ambiental Integrada, dos aproveitamentos de geração hidrelétricas planejados, em estudo, com concessão e em operação na Bacia do Rio Uruguai, observando-se o TERMO DE REFERÊNCIA

Termo de Compromisso



Cláusula Quinta: Compromisso do MME

II – Promover diretamente, ou por meio da EPE, Seminários ou Reuniões Técnicas com o objetivo de apresentar e discutir com as partes interessadas, os resultados parciais e finais da Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia do Rio Uruguai

Termo de Referência



2. Contexto Institucional e Antecedentes

2.1 Introdução

- Na **Cláusula Sexta do TC**, foi estabelecida que o MMA é responsável pela elaboração do TR para os estudos; bem como pelas gestões necessárias para que a metodologia utilizada possa ser adotada como diretriz geral no desenvolvimento de novos estudos de avaliação ambiental integrada em outras bacias hidrográficas
- A elaboração dos estudos ficou a cargo do MME diretamente, ou pela EPE, por meio de Convênio



Convênio MME/EPE

- **Prazo de Vigência: 18 (dezoito) meses**
- **Data da Assinatura: 21/12/2004**
- **Data de Encerramento: 21/06/2006**
- **Aditivo de Prorrogação de Prazo: 21/06/2007**

Convênio MME/EPE

OBJETO:

Promover a AAI dos aproveitamentos de geração hidrelétrica em fase de planejamento, em concessão e em operação nas bacias dos rios:

- **Uruguai**
- **Tocantins e seus Formadores**
- **Paraíba do Sul**
- **Doce**
- **Araguaia**
- **Paranaíba**
- **Parnaíba**
- **Tapajós**

Estudos de AAI's

Licitados 2005

• Parnaíba

• Tocantins e Formadores do Tocantins

• Paranaíba

• Doce

• Paraíba do Sul

• Uruguai

A licitar em 2006/2007

• Tapajós

• Teles Pires

• Araguaia

• Tibagi

• Iguaçu



Avaliação Ambiental Integrada

Objetivo:

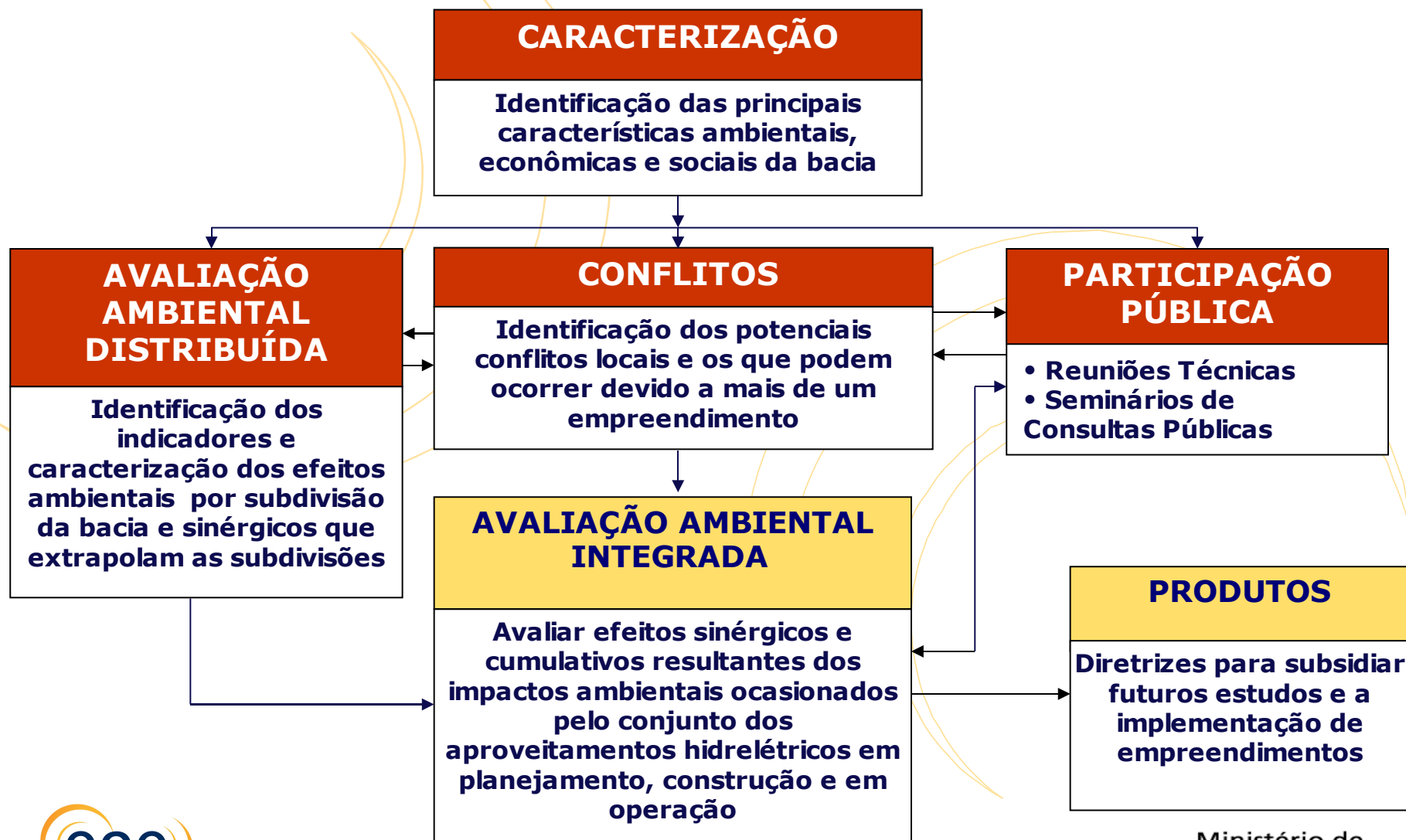
Identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto de aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, construção e operação em uma bacia hidrográfica

Avaliação Ambiental Integrada

O estudo de AAI deverá:

- **Desenvolver indicadores de sustentabilidade para a bacia**
- **Delimitar as áreas de fragilidade ambiental e de conflitos**
- **Identificar as potencialidades socioeconômicas relacionadas aos aproveitamentos**
- **Identificar diretrizes ambientais para a concepção de novos projetos de geração de energia elétrica**

Metodologia da AAI



Participação Pública

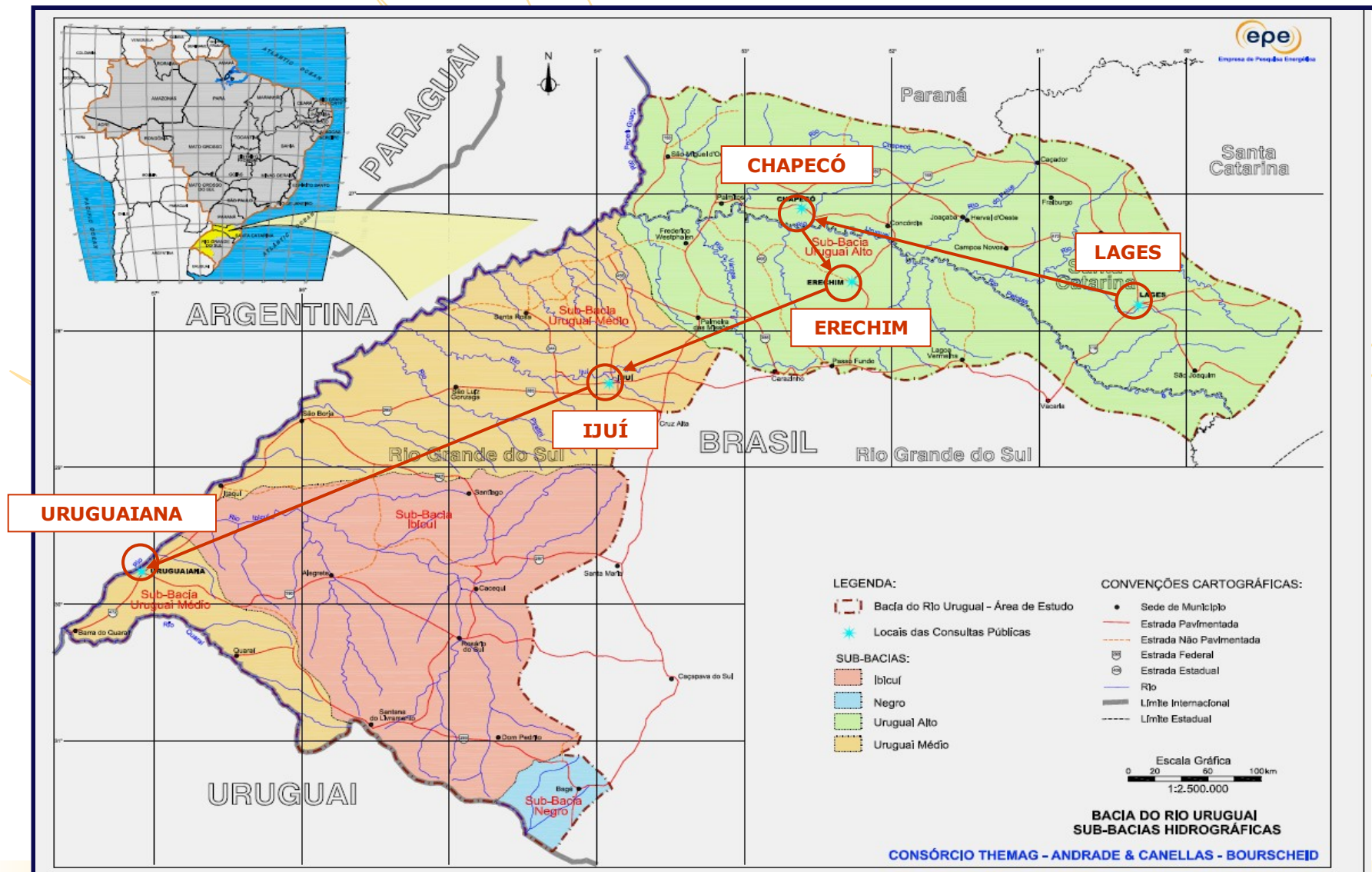
Envolvimento público ao longo do desenvolvimento do estudo, visando colher subsídios e informações, dos principais segmentos sociais da região, com a realização de seminários:

1º Seminário: Após a realização da **Avaliação Ambiental Distribuída**, quando se faz a seleção dos indicadores para a realização da Avaliação Ambiental Integrada

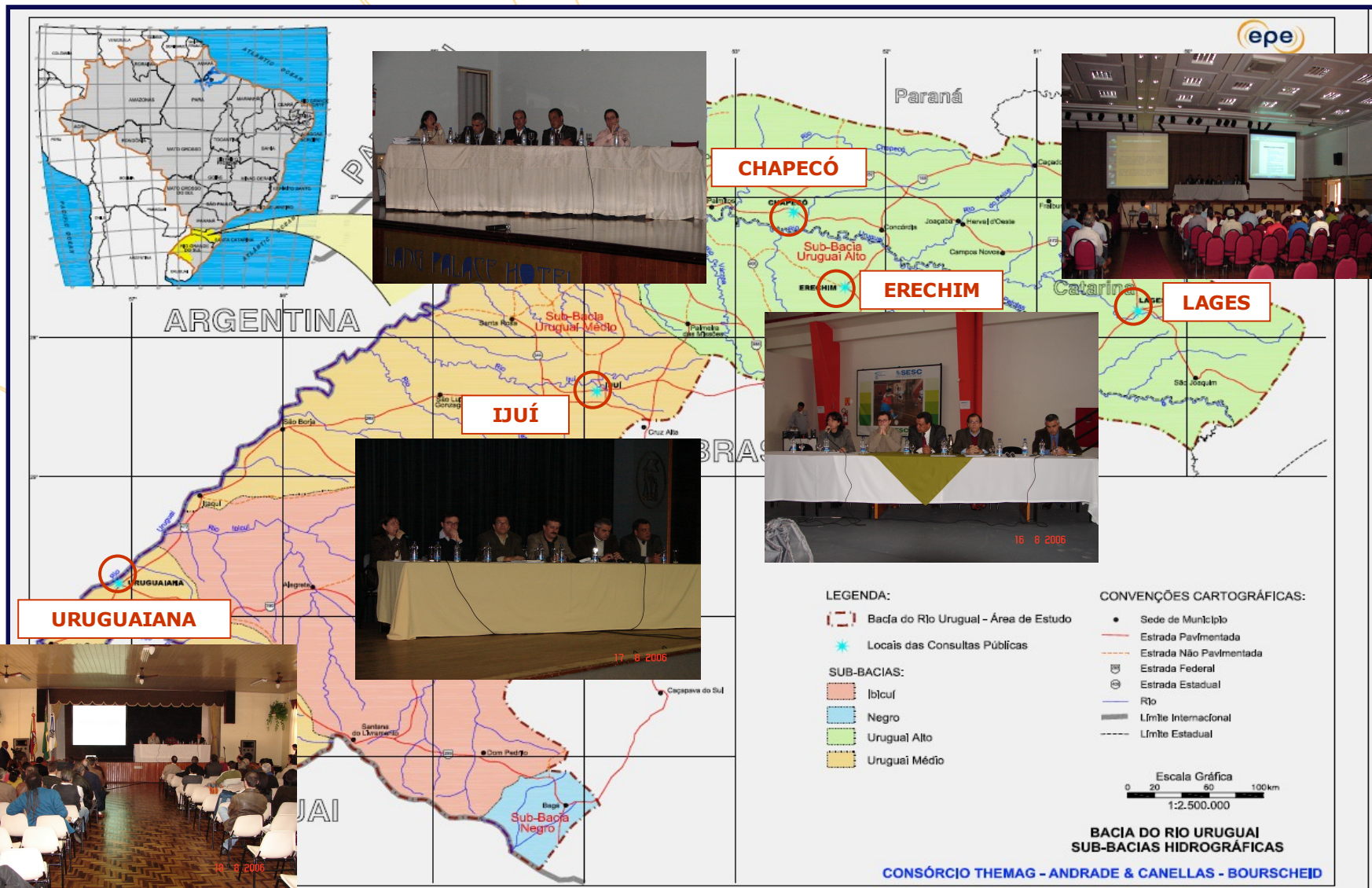
2º Seminário: Discussão de cenários previstos para a região, visando colher posicionamentos que possam implicar em ajustes de determinadas hipóteses assumidas na projeção dos cenários, sendo realizado após a **Avaliação Ambiental Integrada**

Bacia Rio Uruguai - Abrangência

Locais dos Seminários



Locais dos Seminários



Questões Relevantes

- **Avanço no planejamento do setor elétrico**
- **Processo participativo e integrado**
- **Os diversos estudos de AAI deverão alterar a sistemática de licenciamento de usinas hidrelétricas**
- **A incorporação da AAI no Manual de Inventário de usinas hidrelétricas**

Resultados Esperados

Os **Resultados do Trabalho** consistirão na integração e consolidação das análises realizadas, apresentado uma análise dos principais aspectos da bacia hidrográfica do rio Uruguai, referentes aos aproveitamentos hidrelétricos implantados e previstos

As **principais fragilidades e potencialidades** existentes na bacia hidrográfica serão apresentadas, bem como os conflitos constatados entre políticas públicas, planos e programas, de uso de solo e da água e suas conseqüências e os conflitos de interesses da sociedade em relação ao uso dos bens naturais

CARACTERIZAÇÃO

Tópicos Abordados

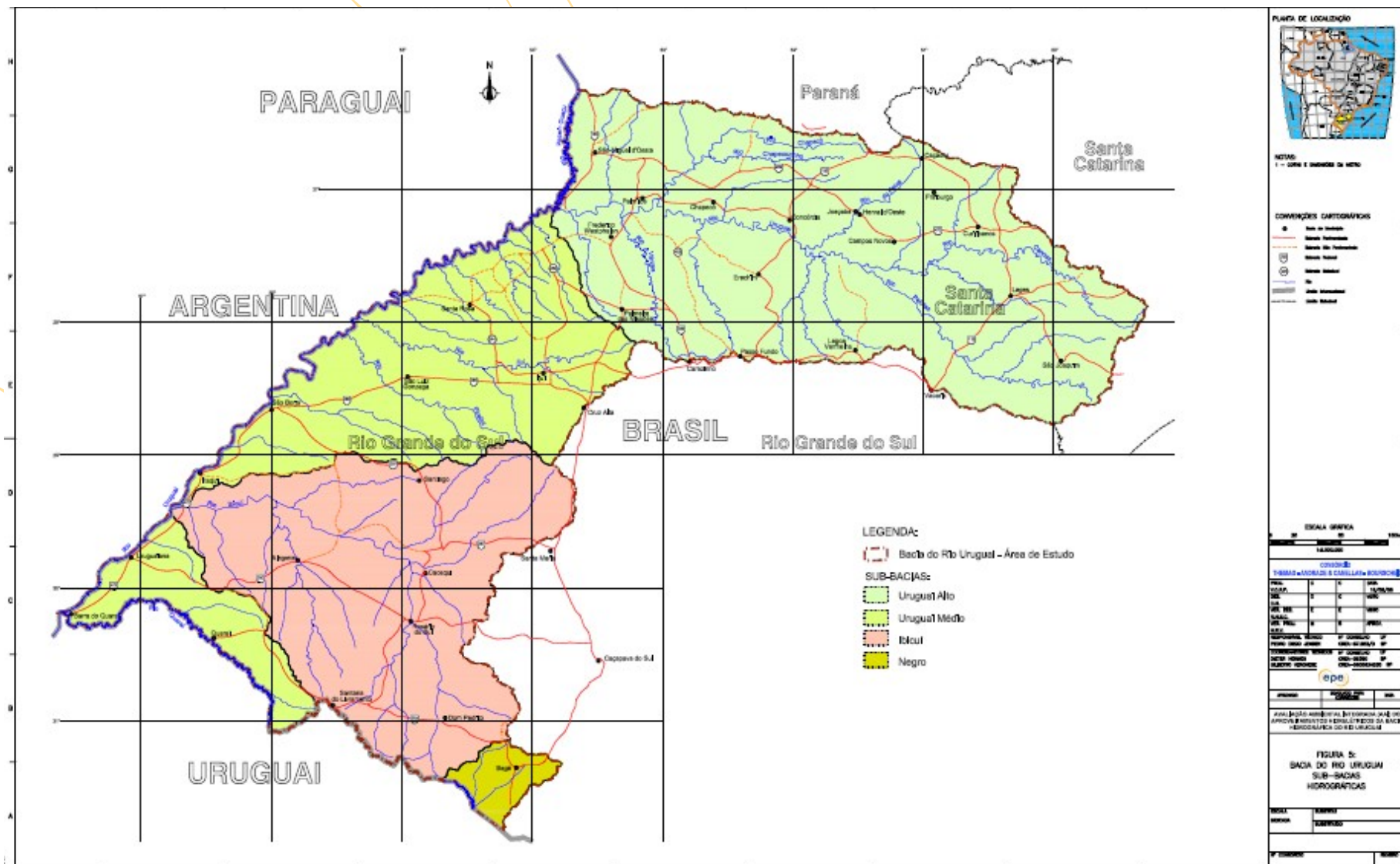
- **Objetivos - geral e específicos**
- **Histórico de ocupação da Bacia Hidrográfica rio Uruguai**
- **Compartimentação da bacia – justificativas:**

Sub-bacia do Uruguai Alto
Sub-bacia do Uruguai Médio
Sub-bacia do rio Ibicuí
Sub-bacia do rio Negro

- **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres**
- **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos**
- **Socioeconomia**

- **Aspectos Gerais da Bacia Hidrográfica**
- **Empreendimentos Hidrelétricos**

Compartimentação Adotada



Empreendimentos Hidrelétricos

Proposta	Situação	AHE	Potência instalada MW	Rio	Estado
Em operação	Em operação	Barra Grande	690	Pelotas	SC / RS
		Itá	1.450	Uruguai	SC / RS
		Machadinho	1.140	Pelotas	SC / RS
		Passo Fundo	226	Passo Fundo	RS
		Quebra-Queixo	121,5	Chapecó	SC
Em construção	Com concessão	Campos Novos	880	Canoas (sb 71)	SC
		Monjolinho (LI requerida, PBA em análise)	67	Passo Fundo	RS
		Foz do Chapecó (LI)	855	Uruguai	SC / RS

Empreendimentos Hidrelétricos

Proposta	Situação	AHE	Potência instalada MW	Rio	Estado
Em planejamento (2015)	Com concessão	Pai Querê (LP requerida, PB em análise)	292	Pelotas	SC / RS
	Licitados em 2005	Passo de São João (LP)	77	Ijuí (sb 75)	RS
		São José (LP)	51	Ijuí (sb 75)	RS
	Estudos de Viabilidade em elaboração com registro ativo na ANEEL	Garibaldi	150	Canoas (sb71)	SC
		São Roque	214	Canoas (sb71)	SC
		Itapiranga	724,6	Uruguai (sb74)	SC / RS
	Estudos de Inventário Hidrelétrico aprovados pela ANEEL, disponível para registro	Peri	47	Canoas (sb 71)	SC
Em planejamento (2025)	ANEEL	Passo da Cadeia	104	Pelotas	SC / RS

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DISTRIBUÍDA (AAD)

Base Metodológica

- **Análise de Fragilidades e Potencialidades para cada um dos 5 s**
- Avaliação de impactos positivos e negativos cumulativos para cada UH nos diferentes cenários (atual, 2015, 2025);
- Avaliação através de índices de Fragilidades (3), Potencialidades (2), Impactos Negativos (3) e Positivos(2), variando de 0 a 1;
- Escala de Fragilidades e Potencialidades segundo índice de referência já estabelecido para AAD.
- Cruzamento de Impactos Negativos x Fragilidades e de Impactos Positivos x Potencialidades nos diferentes cenários;
- Estabelecimento de índices ajustados de Impactos por Setor e por Cenário – Nova escala de referência.

Indicadores de Fragilidade

FRAGILIDADE

RECURSOS HÍDRICOS E ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

DISPONIBILIDADE HÍDRICA EFETIVA

CARGA POLUIDORA REMANESCENTE

ESP. ICTIOFAUNA DE CARACT. ESPECIAIS

ESP. FLORA AQUAT. DE CARACT. ESPECIAIS

MEIO FÍSICO ECOSISTEMAS TERRESTRES

ESPEC. FLORA DE CARACT. ESPECIAIS

ESPEC. FAUNA DE CARACT. ESPECIAIS

UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL

UC DE USO SUSTENTÁVEL E REBIO

ÁREAS PRIORITÁRIAS CONSERV. (PROBIO)

VEGETAÇÃO FLORESTAL NATURAL

ASPECTOS SOCIECONÔMICOS

TAXA DE URBANIZAÇÃO

ESTRUT. FUND. - PEQUENAS PROPRIEDADES

TERRAS INDÍGENAS DEMARCADAS

PRESENÇA SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

TERRAS PARA REFORMA AGRÁRIA

Indicadores de Potencialidade

POTENCIALIDADE

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO
IDH

TAXA DE DESEMPREGO
POPULAÇÃO DESOCUPADA

USO DO RECURSO HÍDRICO

ÁREAS DE INUNDAÇÕES NATURAIS

POTENCIAL DE USO PARA
LAZER E TURISMO

TERRAS IRRIGÁVEIS
PARA CULTURA DE ARROZ

Indicadores de Impactos Negativos

NEGATIVOS

RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

TEMPO DE RESIDÊNCIA

POTENCIAL DE MOD. DO REGIME DO RIO

MEIO FÍSICO E ECOSSISTEMAS TERRESTRES

ÁREA DOS RESERVATÓRIOS

FORMAÇÕES FLORESTAIS NAT. AFETADAS

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

NÚMERO DE FAMÍLIAS AFETADAS

GESTÃO TERRITORIAL
(NÚMERO DE MUNICÍPIOS AFETADOS)

Indicadores de Impactos Positivos

POSITIVOS

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

NÚMERO DE EMPREGOS

COMPENSAÇÃO FINANCEIRA

GERAÇÃO DE IMPOSTOS (ISS)

USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO
DAS VAZÕES

UTILIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS
PARA RECREAÇÃO E LAZER.

BACIA DO RIO URUGUAI

UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO E USINAS HIDRELÉTRICAS NOS DIVERSOS CENÁRIOS

LEGENDA:

- () BACIA DO RIO URUGUAI - ÁREA DE ESTUDO
- USINAS HIDRELÉTRICA NA BACIA DO RIO URUGUAI:
 - CENÁRIO ATUAL (2009)
 - CENÁRIO A MÉDIO PRAZO (2015)
 - CENÁRIO A LONGO PRAZO (2025)

CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS

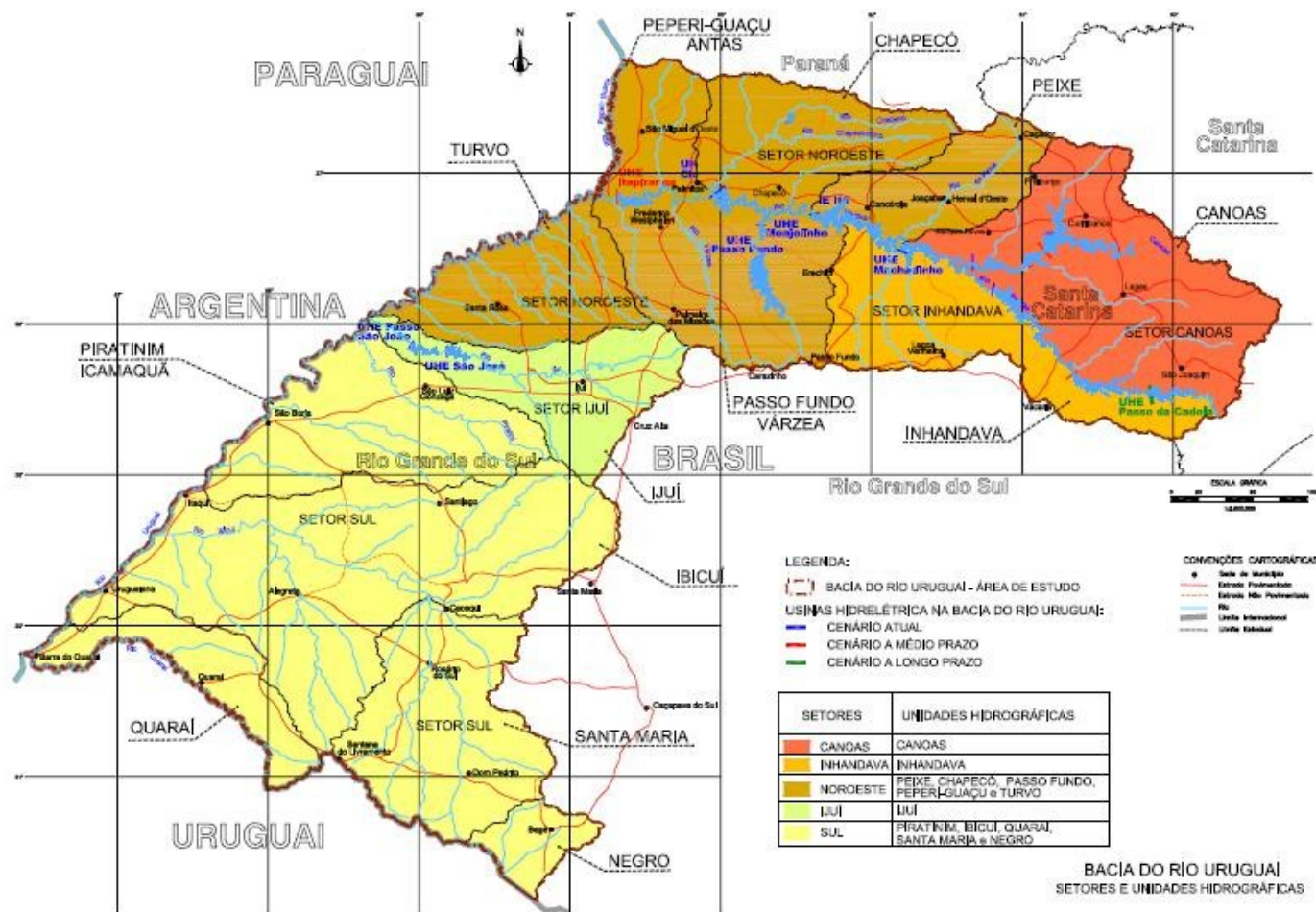
- Sede de Município
- Estrada Federalizada
- Estrada Não Federalizada
- Rio
- Limite Internacional
- Limite Estadual

ESCALA GRÁFICA

0 20 40 km

Compartimentação Adotada

5 setores com características similares



Índices Ajustados de Impactos

MATRIZ SÍNTESE ÍNDICES AJUSTADOS DE IMPACTOS

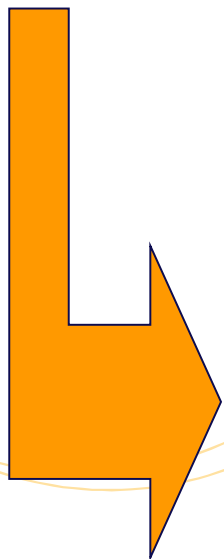
Cenário 2005

Índices de Impactos Ajustados/Setores		Canoas	Inhandava	Noroeste	Ijuí	Sul
IMPACTOS NEGATIVOS	Ecossistemas Terrestres	0,06	0,08	0,05	0,03	0,00
	Ecossistemas Aquáticos	0,17	0,21	0,64	0,01	0,00
	Aspectos Socioeconomicos	0,12	0,19	0,19	0,10	0,00
IMPACTOS POSITIVOS	Desenvolvimento Econômico	0,12	0,13	0,07	0,04	0,00
	Uso do Recurso Hídrico	0,08	0,06	0,20	0,05	0,00

- 0 a $\leq 0,10$ Baixo
- 0,11 a $\leq 0,25$ Moderado
- 0,26 a $\leq 0,65$ Relevante
- 0,66 a $\leq 1,00$ Muito Relevante

CONFLITOS

CONFLITOS:



**PROBLEMAS QUE SE
AGRAVARIAM OU SURGIRIAM
COM A IMPLANTAÇÃO DOS
EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS**

SOBRE:

- **MEIO FÍSICO E ECOSSISTEMAS TERRESTRES**
- **RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS**
- **SOCIOECONOMIA**

**ANALISAR E
ENTENDER OS
CONFLITOS DO
PASSADO**



**MINIMIZAR POSSÍVEIS CONFLITOS
NO FUTURO**

Identificação de Conflitos

Coleta de Informações

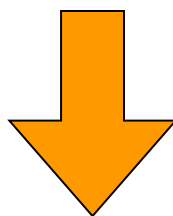
- **Processo dinâmico**
- **Retroalimenta-se**
- **Resultados**

DUAS ETAPAS:

- 1) VISÃO ABRANGENTE**
- 2) VISÃO LOCAL**

VISÃO ABRANGENTE

- **30 TÉCNICOS DA CARACTERIZAÇÃO**
- **CONSULTORES "AD HOC" EM DIVERSAS ESPECIALIDADES**
- **TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DAS REUNIÕES TÉCNICAS**



PLANILHAS

VISÃO LOCAL

SEMINÁRIOS PARA CONSULTAS PÚBLICAS

PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE

CONHECIMENTO LOCAL

VIVÊNCIA

PERCEPÇÃO

EXPERIÊNCIA

DETALHES

OBSERVAÇÃO

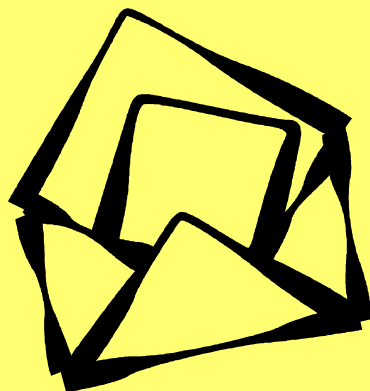
INTERPRETAÇÃO

VISÃO LOCAL

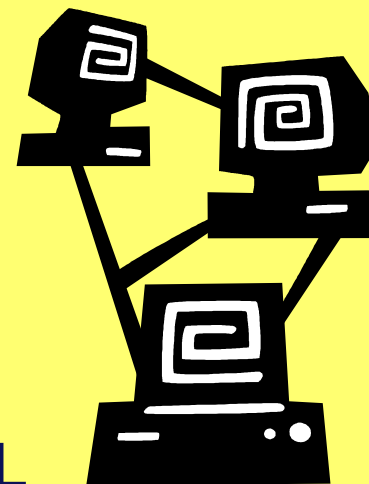
FUTUROS RESULTADOS

PARTICIPAÇÃO NOS SEMINÁRIOS

CAIXA POSTAL



E-MAIL



Visão Abrangente

Visão Local

**IDENTIFICAÇÃO DE
POSSÍVEIS CONFLITOS**

**DIRETRIZES E
RECOMENDAÇÕES**

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA - AAI E DIRETRIZES

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

CENÁRIO ATUAL (A) (2005):

- **Configuração com aproveitamentos, contemplando os empreendimentos em operação, em instalação e com estudos de viabilidade aprovados e licenças prévias obtidas.**

- **Empreendimentos:**

Barra Grande, Machadinho, Itá, Passo Fundo, Quebra Queixo, Campos Novos, Monjolinho, Foz do Chapecó, Passo de São João e São José.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

CENÁRIO DE MÉDIO PRAZO (B) (2015):

- **Considerar o CENÁRIO A, adicionando os empreendimentos hidrelétricos em processo de licenciamento prévio e com estudos de inventário hidrelétrico aprovados, considerando o desenvolvimento socioeconômico previsto para os próximos dez anos (2015).**
- **Este cenário inclui a implantação de novos empreendimentos hidrelétricos: Pai Querê, Garibaldi, São Roque, Itapiranga e Peri.**

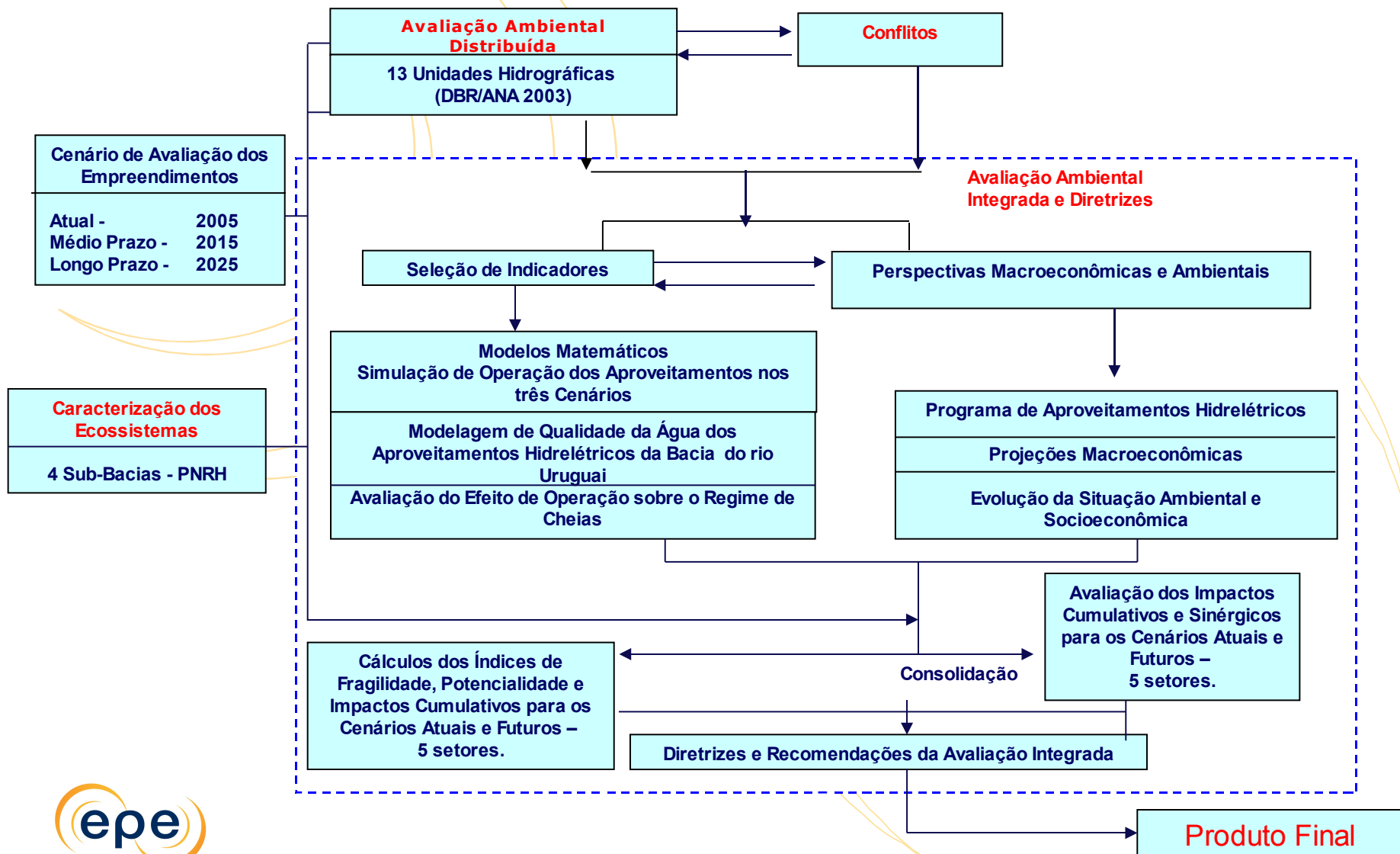
AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (C) (2025):

- **Considerar o CENÁRIO B com o eventual potencial hidrelétrico remanescente e o desenvolvimento socioeconômico previsto para os próximos vinte anos (2025)**
- **Este cenário inclui a implantação de um único empreendimento hidrelétrico, a UHE Passo da Cadeia**

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

Procedimentos Metodológicos



AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

- **Abordagens diferenciadas e complementares**

- Identificação e avaliação dos impactos.
- Recomendações e diretrizes.

- **Perspectivas macroeconômicas e ambientais**

- Programa de aproveitamentos hidrelétricos.
- Projeções macroeconômicas.
- Perspectivas de evolução da situação socioambiental.

- **Cálculo de índices fragilidades, potencialidades e impactos**

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS

- Análise dos indicadores utilizados na etapa anterior (AAD).
- Experiência de equipe em avaliação de impactos de UHEs.
- Modelos matemáticos.
- Simulação de operação dos aproveitamentos hidrelétricos nos três cenários:
 - Modelagem da qualidade das águas dos reservatórios.
 - Modelagem de controle de inundações.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS

RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

- **Regime fluvial**
- **Águas subterrâneas**
- **Qualidade da água**
- **Ictiofauna**

MEIO FÍSICO E ECOSSISTEMAS TERRESTRES

- **Supressão de vegetação**
- **Pressão antrópica sobre remanescentes florestais**
- **Pressão sobre a fauna**

SOCIECONOMIA

- **Interferência nos modos de vida**
- **Interferência na organização e gestão territorial**
- **Desenvolvimento econômico**
- **Controle de inundações**

Índices Ajustados de Impactos

MATRIZ SÍNTESE

ÍNDICES AJUSTADOS DE IMPACTOS

Cenário 2015

Índices de Impactos Ajustados/Setores		Canoas	Inhandava	Noroeste	Ijuí	Sul
IMPACTOS NEGATIVOS	Ecosistemas Terrestres	0,18	0,14	0,06	0,03	0,00
	Ecosistemas Aquáticos	0,33	0,38	0,67	0,01	0,00
	Índice Ajustado de Impacto sobre Aspectos Socioeconomicos	0,18	0,19	0,22	0,10	0,00
IMPACTOS POSITIVOS	Desenvolvimento Econômico	0,05	0,10	0,10	0,01	0,00
	Uso do Recurso Hídrico	0,16	0,08	0,20	0,05	0,00

- 0 a $\leq 0,10$ Baixo
- 0,11 a $\leq 0,25$ Moderado
- 0,26 a $\leq 0,65$ Relevante
- 0,66 a $\leq 1,00$ Muito Relevante

Índices Ajustados de Impactos

MATRIZ SÍNTESE

ÍNDICES AJUSTADOS DE IMPACTOS

Cenário 2025

Índices de Impactos Ajustados/Setores		Canoas	Inhandava	Noroeste	Ijuí	Sul
IMPACTOS NEGATIVOS	Ecosistemas Terrestres	0,22	0,19	0,06	0,04	0,00
	Ecosistemas Aquáticos	0,42	0,46	0,69	0,01	0,00
	Aspectos Socioeconomicos	0,18	0,19	0,22	0,10	0,00
IMPACTOS POSITIVOS	Desenvolvimento Econômico	0,03	0,07	0,03	0,00	0,00
	Uso do Recurso Hídrico	0,19	0,10	0,20	0,05	0,00

- 0 a $\leq 0,10$ Baixo
- 0,11 a $\leq 0,25$ Moderado
- 0,26 a $\leq 0,65$ Relevante
- 0,66 a $\leq 1,00$ Muito Relevante

CONCLUSÕES

- **A AAI do Rio Uruguai permitiu:**

- A identificação e caracterização dos impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos em operação
- Construção ou planejamento para os cenários atual, de médio e de longo prazo
- Análises das fragilidades e potencialidades dos setores da bacia para implantação de empreendimentos hidrelétricos através de indicadores numéricos

CONCLUSÕES (2)

- **Quanto à fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos:**

- Tendência de ampliação de fragilidades nos cenários futuros
- Os indicadores referentes aos aspectos físicos são mais significantes no setor Sul
- Os indicadores relacionados a esses ecossistemas apresentam maior fragilidade nos setores Noroeste, Canoas e Inhandava

CONCLUSÕES (3)

- **Quanto à fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres:**

- Valores semelhantes em todos os cenários, sendo que o setor Canoas apresenta maior índice de fragilidade (maiores taxas de vegetação florestal preservada e de Unidades de Conservação)

- **Quanto à fragilidade dos Aspectos Socioeconômicos:**

- Também apresenta valores semelhantes nos diferentes cenários, sendo que os mais frágeis são: Noroeste, o Inhandava e o Ijuí

CONCLUSÕES (4)

- **Quanto aos índices de potencialidades sobre os Aspectos Socioeconômicos:**
 - Índices moderados nos três cenários, nos setores Canoas, Ijuí e Sul
- **Quanto aos impactos cumulativos negativos:**
 - Ganham destaque aqueles referentes aos **recursos hídricos e ecossistemas aquáticos**, dadas as características dos empreendimentos. A magnitude dos impactos será aumentada pela implantação dos novos empreendimentos, sobretudo no setor Noroeste

CONCLUSÕES (5)

- **Quanto aos impactos positivos sobre os Aspectos Socioeconômicos:**

- Os índices de impactos positivos sobre desenvolvimento econômico se sobressaem nos setores Canoas e Inhandava (no cenário atual), e nos setores Inhandava e Noroeste (no cenário de médio prazo)
- No cenário atual, ganha destaque o número de empregos gerados nos setores Canoas, Inhandava e Noroeste, e os imposto e a compensação financeira no setor Inhandava. O setor Noroeste sobressai-se pelo número de empregos, e o setor Inhandava, pela compensação financeira, no cenário de médio prazo

CONCLUSÕES (6)

- **Quanto aos impactos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos:**
 - destacam-se aqueles referentes à **ictiofauna** e à **qualidade das águas** dos reservatórios
- **As alterações ambientais que têm impacto significativo sobre a ictiofauna são:**
 - Obstrução da rota migratória
 - Perda de habitats de reprodução e/ou crescimento
 - Redução de ambientes lóticos
 - Alteração nas características físico-químicas da água
 - Interferência no regime hidrológico do rio

CONCLUSÕES (7)

- **Nos Setores Canoas, Inhandava e Noroeste, a situação da fauna de peixes foi significativamente impactada pelos empreendimentos implantados**
- **Por outro lado, há uma quantidade razoável de informações sobre a ictiofauna**
- **No Setor Ijuí, com a implantação das UHEs Passo São João e São José, são esperadas alterações na fauna de peixes restritos à própria bacia do rio Ijuí**
- **Cabe ressaltar que empreendimentos hidrelétricos não são os únicos causadores de impactos na biota aquática da bacia do rio Uruguai**

CONCLUSÕES (8)

- Os impactos cumulativos e sinérgicos na qualidade de água foram avaliados por meio de simulações da qualidade de água dos empreendimentos hidrelétricos existentes
- A simulação de concentração da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) apresenta valores médios abaixo dos limites para os corpos d'água da Classe 2 (Resolução CONAMA 357/2005) ($DBO < 5\text{mg/l}$)
- As concentrações de Oxigênio Dissolvido (OD) e o Fósforo Total (P Total) podem atingir valores superiores aos limites, segundo a Resolução do CONAMA 357/2005 para corpos d'água de Classe 2, para todos os reservatórios. Mas a frequência de ocorrências destas concentrações varia de acordo com o aproveitamento e o cenário considerado

CONCLUSÕES (9)

- **Outros impactos cumulativos e sinérgicos importantes referem-se à alteração da flora de ambientes marginais ou aquáticos, com destaque as espécies de *Dyckia* e reófitos acompanhantes**
- **As formações florestais ribeirinhas são incontestavelmente essenciais para sobrevivência da fauna regional e conseqüente manutenção da biodiversidade**

CONCLUSÕES (10)

- **Em relação aos impactos cumulativos e sinérgicos sobre os aspectos socioeconômicos, têm destaque como impactos negativos:**
 - A interferência sobre o Modo de Vida
 - A Organização e Gestão Territorial
- **Os aproveitamentos hidrelétricos programados para a bacia do rio Uruguai devem afetar cerca de 12.000 famílias, representando menos de 0,6% das famílias residentes nos setores afetados**

CONCLUSÕES (11)

- **Em relação à Organização e Gestão do Território, os empreendimentos devem interferir num total de 101 municípios, aproximadamente 1/3 dos municípios dos setores afetados da bacia do rio Uruguai**
- **Em relação aos impactos cumulativos positivos, a Compensação Financeira é um recurso que reforça o caixa das Prefeituras atingidas pelos reservatórios**

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

- As diretrizes e recomendações abordaram os seguintes empreendimentos:

Empreendimento	Situação
Passo de São João	Licitada em 2005. Concessão em 2006.
São José	Licitada em 2005. Concessão em 2006.
Garibaldi	Viabilidade em elaboração. Registro ativo na ANEEL
São Roque	Viabilidade em elaboração. Registro ativo na ANEEL
Itapiranga	Viabilidade em elaboração. Registro ativo na ANEEL
Peri	Inventário aprovado, disponível para registro.
Passo da Cadeia	Potencial remanescente.
Pai Querê	Com concessão; LP requerida; PB em análise

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

Diretrizes e Recomendações Gerais para a Bacia Hidrográfica

- **REFERENTES AOS RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS:**

- Os reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos possuem volumes úteis não desprezíveis
- Dessa forma, recomenda-se a utilização de capacidade dos reservatórios para fins múltiplos.
- Recomenda-se a realização de medições sistemáticas em locais significativos nos trechos de rios e reservatórios, abrangendo: qualidade da água, hidrologia, meteorologia, entre outros

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

- **REFERENTES À ÁGUA SUBTERRÂNEA:**

- Para todos os reservatórios, os programas de monitoramento hidrogeológico deverão focar o sistema aquífero fraturado Serra Geral, devendo ser priorizada a caracterização das unidades e feições aquíferas
- Recomendam-se ações governamentais para controlar as atividades que geram contaminação química das águas superficiais e dos aquíferos
- A carência de dados sobre o aquífero Guarani recomenda: levantamento dos níveis potenciométricos deste aquífero para SC; detalhamento das cargas hidráulicas; atenção para possibilidade de recarga através da fraturas do basalto; monitoramento contínuo da qualidade da água

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

- **REFERENTES À ICTIOFAUNA:**

- Recomenda-se que os monitoramentos futuros, na medida do possível, adotem procedimentos metodológicos similares entre si, para que os resultados sejam comparáveis
- Deverão ser mantidos livres de aproveitamentos hidrelétricos, e devidamente preservados, alguns tributários do rio Uruguai
- Recomenda-se que as instituições de pesquisa e os órgãos governamentais responsáveis pelo licenciamento de futuros empreendimentos desenvolvam pesquisas no sentido de identificar esses tributários

DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

- **REFERENTES AOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS:**
 - **Recomenda-se que seja incentivada a realização, pelas instituições de pesquisa existentes nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, das seguintes ações, visando a ampliar ao conhecimento científico sobre os ecossistemas na bacia:**
 - Realizar o mapeamento detalhado e distribuição dos diferentes ambientes
 - Realizar a revisão taxonômica e fitogeográfica das famílias que possuem representantes da flora nos ambientes aquáticos
 - Realizar investigações sobre a evolução do processo de substituição de agrupamentos vegetais em cada ambiente aquático, e para cada forma de vida
 - Realizar estudos com o objetivo de conhecer a biologia e a ecologia das macrófitas aquáticas

Endereços para contato e contribuições

Site

www.epe.gov.br/meioambiente

E-mail

epe.consorcio.aaiuruguai@andradecanellas.com.br

Caixa Postal (correio)

CX Postal – 55087-6 – CEP 04733.970 – São Paulo – SP



Empresa de Pesquisa Energética

Ministério de
Minas e Energia

Ricardo Cavalcanti Furtado

Superintendente de Meio Ambiente

ricardo.furtado@epe.gov.br

