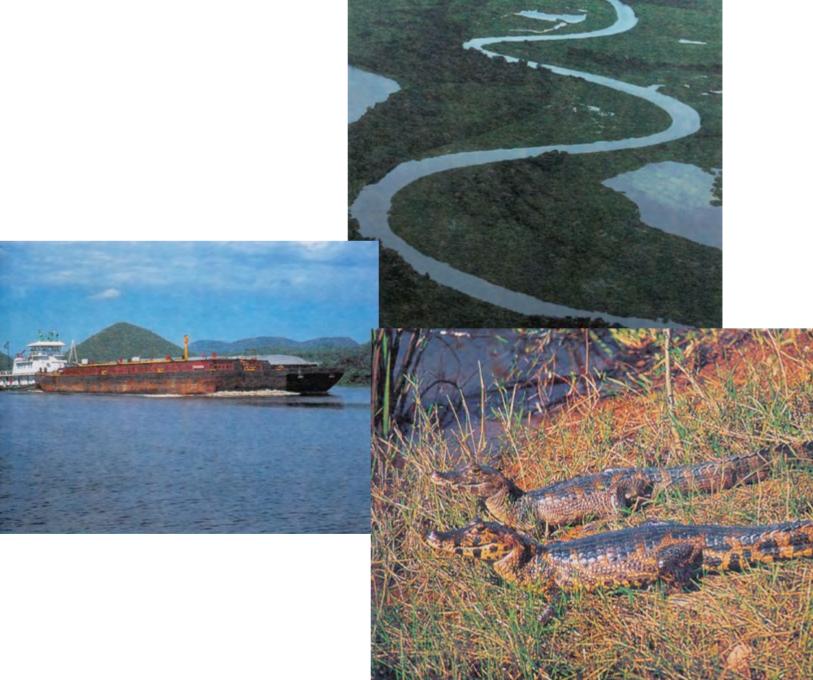




REALIDADE OU FICÇÃO: Uma Revisão dos Estudos Oficiais da

Uma Revisão dos Estudos Oficiais da Hidrovia Paraguai-Paraná Sumário Executivo



Huszar, P., Petermann P., Leite A., Resende E., Schnack E., Schneider E., Francesco F., Rast G., Schnack J., Wasson J., Garcia Lozano L., Dantas M., Obrdlik P., Pedroni R. (1999). *Realidade ou Ficção: Uma Revisão dos Estudos Oficiais da Hidrovia Paraguai-Paraná*. Toronto, Canada. WWF. 46 pp.

Produzido e publicado pelo WWF, com a colaboração do WWF-Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais, Rastatt, Alemanha.

Cópias adicionais desse Sumário Executivo podem ser obtidas por U.S. \$5,00 através do WWF na Argentina, Bolívia, Brasil, Canadá, Alemanha ou Estados Unidos. Cópias do relatório completo também podem ser obtidas por U.S. \$15,00.

América do Norte:

WWF Canadá

245 Eglinton Avenue East, Suite 410

Toronto, Ontário M4P 3J1

Canadá

Fone: + 1 416 489 8800 Fax: + 14164893611

E-mail: aleite@wwfcanada.org

WWF-EUA

Programa para a América Latina e Caribe

1250 Twenty-Fourth St., N.W. Washington, DC 20037-1175

EUA

Fone: + 1202 293 4800 Fax: + 1 202 296 5348

E-mail: paulo.lyra@wwfus.org

Europa:

WWF- Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais

Josefstrasse W-7550 Rastatt Alemanha

Fone: +49 72 22 38 07 Fax: +49 72 22 38 99

E-mail: wenger@wwf.de

América Latina:

WWF-Programa da Bolívia

CaileGuemes #4 Barrio Equipetrol Santa Cruz de la Sierra

Bolívia

Fone/Fax: + 59 13 32 54 16

E-mail: pcaffrey.wwf@infonet.com.bo

WWF-Brasil SHIS EQ QL 6/8 Conjunto E - 2 andar 71620-430 Brasilia, Brasil Fone: + 55 61 3364 7400

Fax: +556 1 3364 7474

E-mail: bernadete@wwf.org.br

Fundação para a Vida Silvestre

Defensa 245/51,

6 Piso

1065 Buenos Aires

Argentina

Fone: +54 1 3314864 Fax: +54 1 331 3631

E-mail: fvsadg@vidasilvestre.org.ar

Fotos da Capa: (superior) Jaçanã (*Jacana jacana*): André Leite/WWF Canadá; (meio) Descalvado-Rio Paraguai, Brasil: André Leite/WWF Canadá; (inferior esquerda) Comboio-Norte de Corumbá, Brasil: André Leite/WWF Canadá; (inferior direita) Jacaré-Tinga (*Caiman crocodilus*): André Leite/WWF Canadá.

Fotos da contra-capa: (começando pela foto superior, sentido horário) Mulher vendendo peixe em Corumbá, Brasil: André Leite/WWF Canadá; Jaburu ou tuiuiú (*Jabiru mycteria*): André Leite/WWF Canadá; Garça (*Tigrisoma lineatum*): André Leite/WWF Canadá; Comboio-Porto Esperança, Brasil: André Leite/WWF Canadá; Pescador, Assuncão, Paraguai: André Leite/WWF Canadá; Cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*): André Leite/WWF Canadá; Lagos de água doce e salgada em Nhecolândia, no Pantanal, Brasil: André Leite/WWF Canadá; Camalote (*Eichhornia crassipes*): André Leite/WWF Canadá; Dragagem no Canal Tamengo, Bolívia: André Leite/WWF Canadá.

Desenho de capa por André Leite, WWF Canadá

2ª Edição Programa Pantanal para Sempre WWF-Brasil –2007



UMA REVISÃO DOS ESTUDOS OFICIAIS DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ

Coordenador do Relatório do WWF: André Leite

REVISÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Coordenador do Painel Científico:

Peter Petermann

Painel Científico:

Dr. Mário Dantas

Prof. Fernando O. de Francesco

Dr. Luis Carlos Garcia Lozano

Dr. Petr Obrdlik

Raul M. Pedroni

Georg Rast

Dra. Emiko Kawakami de Resende

Dr. Enrique Schnack

Dr. Juan Alberto Schnack

Dra. Erika Schneider

Dr. Jean-Gabriel Wasson

Contribuíram:

Helmut Friedrich

André Leite

Dr. Guy Morrison

Dr. Arnildo Pott

Dra. Edith Wenger

REVISÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA:

Dr. Paul Huszar

Contribuíram:

Sigrid Andersen

André Leite

AGRADECIMENTOS

Muitos foram os que contribuíram para a redação deste Sumário Executivo elaborado pelo WWF (Fundo Mundial para a Natureza). Meus agradecimentos aos autores por suas excelentes contribuições, bem como pela colaboração na revisão deste documento.

Cabe-me agradecer, também, ao WWF Holanda, ao WWF Alemanha, ao WWF Reino Unido, ao WWF Suécia, ao WWF Áustria e ao WWF Canadá pelo financiamento recebido durante o processo de elaboração deste trabalho. Da mesma forma, agradeço o apoio técnico fornecido pelo Escritório do Programa do WWF na Bolívia, pelo WWF Brasil e pela nossa associada Fundación Vida Silvestre, da Argentina.

Meu profundo reconhecimento aos editores Steven Price, Carol Miller, Karen Rosborough e Judi Levita do WWF Canadá e aos consultores Robyn Varey e Elena Anzalone do Canadá.

Sou extremamente grato a muitas outras pessoas que me prestaram apoio e me forneceram preciosas informações: Major Angelo Rabelo, Secretário de Meio Ambiente e Turismo de Corumbá (MS/Brasil); Cleusa Gomes, do Ministério do Meio Ambiente do Brasil; Dr. Enrique Bucher, da Universidade de Córdoba (Argentina); Dr. Gonzalo Castro, do Banco Mundial (EUA); Maurício Galinkin, da Fundação CEBRAC (Brasil); Deborah Moore, do Fundo de Defesa do Meio Ambiente (Environmental Defense Fund - EDF, EUA); Ricardo dos Santos, da NAVEMAR (Paraguai); Miguel Aguirre, da Central Aguirre (Bolívia); Luiz Garcia, do Ministério dos Transportes do Brasil; Maria Luiza Viotti, do Ministério das Relações Exteriores do Brasil; Mauri Pereira, da COINTA (Brasil); Marko Ehrlich, BID (EUA); Orlando San Martin, da NORPLAN (Noruega); Dr. Stephen Hamilton, da Universidade Estadual de Michigan (Michigan State University, EUA); Thomas Dune, da Universidade da Califórnia (University of Califórnia, EUA); Dr. Timothy Killeen, do Museu Noel Kempf (Bolívia); Inês do Nascimento, da CEMAVE-IBAMA (Brasil); Pablo Canevari, da UNEP/CMS (Alemanha); Elias Diaz Pena, da Sobrevivência (Paraguai); e Lineu Rondon de Aquidauana (Brasil).

André Leite, M.A. Coordenador do Relatório WWF Canadá

SUMÁRIO

PARTE I	ANTEC	EDENTES	1
PARTE II	O PROJI	ETO DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ	6
	2.1 Me	etas para Aperfeiçoar o Sistema Fluvial Paraguai-Paraná	6
	2.2 De	scrição do Projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná	6
PARTE III		O E ANÁLISE CRÍTICA DO ESTUDO DE VIABILIDADE-	ECO
		A DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ	9
		aliação dos Cenários	9
		edição e Cálculo de Erros	11
		nefícios Decorrentes da Redução dos Custos de Transporte	14
		slocamentos Decorrentes do Aumento da Produção de Soja	14
		stribuição por País	15
	3.6 Dis	stribuição dos Custos e Benefícios	15
PARTE IV	REVISÃ	O E ANÁLISE CRÍTICA DO ESTUDO DE IMPACTO	
	AMBIEN	NTAL (EIA) DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ	17
	4.1 As ₁	pectos Jurídicos, Conceituais e Processuais do EIA	18
	4.2 Im	pactos Hidrológicos do Projeto da Hidrovia	19
		pactos do Projeto da Hidrovia sobre a Paisagem, a Vegetação Flora	e 21
	4.4 Im	pactos do Projeto da Hidrovia sobre a Fauna Terrestre	22
		pactos do Projeto da Hidrovia sobre a Fauna Aquática vertebrada	26
		pactos do Projeto da Hidrovia sobre a Qualidade da Água e d	
		dimentos	103 27
		pactos do Projeto da Hidrovia sobre os Peixes e a Pesca	28
PARTE V	DECOM	ENDAÇÕES DO WWF	29
IARIL		comendações Baseadas nos Aspectos Jurídicos, Conceituais e	
		ocessuais do EIA	29
		comendações Baseadas em Impactos Hidrológicos	29
		comendações sobre a Paisagem, Vegetação e Flora	30
		comendações sobre a Fauna Terrestre	30
		comendações sobre a Fauna Aquática Invertebrada	31
		comendações sobre a Qualidade da Água e dos Sedimentos	31
		comendações sobre os Peixes e a Pesca	32
PARTE VI	CONCL	USÕES DO WWF	33
		onclusões Técnicas Específicas sobre o EIA	33
		onclusões Gerais sobre o EIA e a Análise de Viabilidade	
		onômica e de Engenharia	34

BIBLIOGRAFIA		36
GLOSSÁRIO		39
PAINEL DE PERITOS		41
LISTA DE TABELAS		
Tabela 1. 1	Resumo do Caso Base do HLBE e Cenários E2E1, F2F1, e Avaliações B2 Ajustadas para Demonstrar o Total de Custos e Beneficios.	10
Tabela 1.2	Frequência de Espécies Características Encontradas Durante o Estudo de	
	Campo do EIA.	23
Tabela 1.3	Novo Cálculo Percentual das Zonas de Reprodução de Diversas Espécies de Terras Alagadas Próximas (2km) às Obras de Dragagem no Pantanal	25
LISTA DE FIGURAS		
Figura 1. 1	Mapa de Localizção do Projeto	2
Figura 1.2	CIH - Organograma	2 4 7
Figura 1.3	Divisão de Estudos	7
Figura 1.4	Efeitos Decorrentes de uma Mudança no Grau de Probabilidade	
	de um Colapso	12
	a) Efeitos no NPV	
	b) Efeitos na IRR	

SUMÁRIO EXECUTIVO

PARTE I ANTECEDENTES

O sistema fluvial Paraguai-Paraná corre em direção sul, passa pelo Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai, drenando a Bacia do Prata e abrange uma área de 1,75 milhão de quilômetros quadrados. Este sistema forma uma via navegável de 3.440 quilômetros, que vai da desembocadura da Bacia do Prata, na costa atlântica, entre o Uruguai e a Argentina, até Cáceres, no Estado do Mato Grosso, Brasil, no coração da América do Sul (Figura 1.1).

Em 1991, Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai formaram o MERCOSUL - Mercado Comum do Cone Sul. O MERCOSUL representa a maior base econômica da América Latina, com um mercado de cerca de 200 milhões de pessoas e um produto regional bruto de US\$ 427 bilhões anuais. O fato de a hidrovia passar por esses quatro países se reveste de grande valor simbólico para a integração de suas economias.

Um importante obstáculo ao crescimento do intercâmbio comercial entre os países da América Latina e, conseqüentemente, ao crescimento econômico da região, é a falta de uma infra-estrutura de transportes. Embora o sistema fluvial venha sendo utilizado como via navegável desde a época pré-colombiana, e que portos e outras instalações tenham sido construídos desde então, a manutenção dos mesmos deixa muito a desejar. O Banco Mundial estima que serão necessários US\$ 14 bilhões por ano, até 2005, para compensar os mais de 15 anos de abandono da infra-estrutura de transportes na América Latina (Burki & Edwards, 1995). No âmbito do MERCOSUL, já estão em curso ou em fase de planejamento vários projetos para o setor de transportes. Um dos mais ambiciosos - e que vem gerando grande controvérsia - é o Projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná.

O objetivo inicial do Projeto da Hidrovia era tornar o sistema fluvial Paraguai-Paraná navegável o ano inteiro, de Nova Palmira, no Uruguai, até Cáceres, no Brasil (Internave Engenharia, 1992) (Figura 1.1). Este objetivo seria alcançado por meio da dragagem, nesse trecho, de um leito de rio com profundidade e largura uniformes. Atualmente, embarcações com até 100 metros de comprimento podem navegar apenas os primeiros 1.208 quilômetros, até Corrientes, na Argentina. Desse ponto em diante devem ser utilizadas barcaças menores para chegar até Assunção, no Paraguai. A partir daí, a navegação rio acima se torna cada vez mais difícil (Jelen, 1995) devido a existência de bancos de areia e de rochas que afloram à superfície.

Os rios atravessam extensas regiões de planície aluvial e terra alagada. A mais famosa delas é o Pantanal, um ecossistema de importância mundial, localizado predominantemente em território brasileiro, ainda que alcançando também a Bolívia e o Paraguai. Famoso pela abundância de sua fauna selvagem e pelo potencial de sua pesca (Dubs, 1983; Por, 1995), e também por ser escala para aves aquáticas e pássaros costeiros em vôos migratórios por todo o Hemisfério Ocidental, o Pantanal é uma característica geográfica dominante na metade meridional da América do Sul e é, sem dúvida, uma das maiores extensões de terra alagada de água doce do planeta.

O Pantanal é um complexo conjunto de ecossistemas diferentes, cada qual com características próprias devido às variações sazonais e anuais dos regimes hidrológicos presentes na região. A cada ano o Pantanal é diferente, único, dependendo não só de seus índices pluviométricos como também do regime de chuvas de regiões mais distantes. A origem das águas e a configuração do terreno também afetam os ciclos de cheia do Pantanal.



Figura 1.1 Mapa de Localização do Projeto

Fonte: André Leite, WWF Canadá

A ruptura do equilíbrio natural do Pantanal devido à ação de dragas ou à utilização de outros procedimentos semelhantes já seria, por si só, motivo suficiente para tornar o desenvolvimento deste projeto questionável.

Em 1989, o Governo brasileiro encomendou à Internave Engenharia a elaboração de um estudo de viabilidade do Projeto da Hidrovia. O relatório da Internave, publicado em 1992, concluiu que o Projeto era física e economicamente viável. O estudo, entretanto, continha diversos erros de cálculo e omitia custos ambientais.

Um ano após o trabalho da Internave Engenharia ter sido apresentado, o "Wetlands for the Americas" solicitou uma análise do potencial de custos e benefícios ambientais do Projeto da Hidrovia (Bucher et al., 1993). Preparado por um grupo multidisciplinar de cientistas, o estudo demonstrou que o Projeto não era viável quando levados em consideração os custos ambientais. Além disso, ressaltava a existência de outros custos ambientais potenciais que deveriam ser examinados no momento em que fosse efetuada uma avaliação mais completa do Projeto. Dentre eles, o relatório deu especial importância ao grave efeito adverso que o Projeto teria sobre o Pantanal.

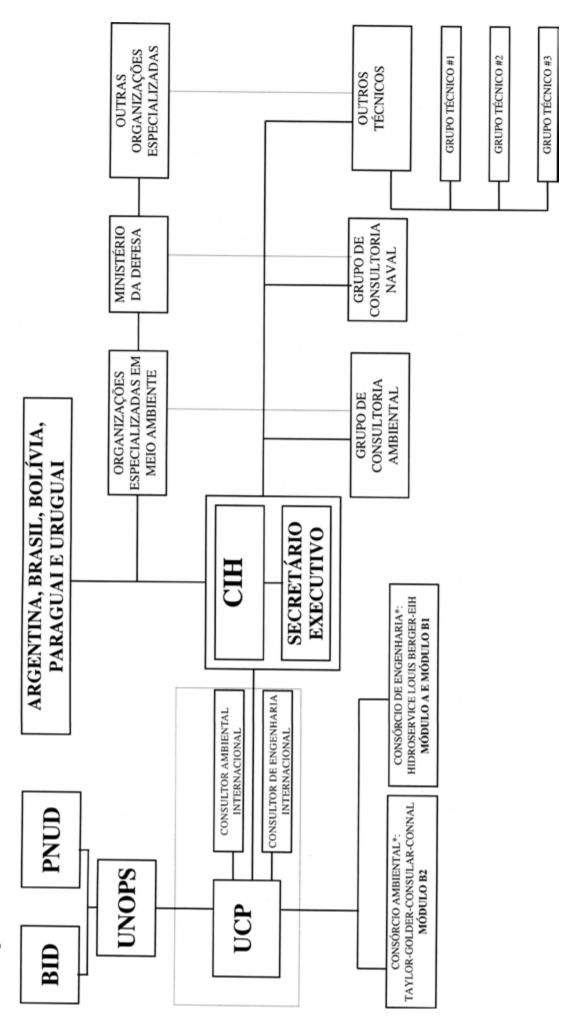
Outro importante relatório sobre os aspectos econômicos do Projeto da Hidrovia foi preparado pelo WWF. Intitulado "Quem Paga a Conta?" (CEBRAC et al., 1994), o relatório demonstrava claramente que, com base em termos puramente econômicos, o Projeto da Hidrovia não representaria um bom investimento para os países.

Em resposta às análises do WWF e do Wetlands for the Americas, e como resultado das pressões de várias organizações não-governamentais, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) rejeitou o relatório da Internave Engenharia e solicitou um estudo mais profundo e completo sobre o assunto. Em 1995, o Comitê Intergovernamental da Hidrovia (CIH) - órgão multilateral integrado por representantes dos governos da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai - encomendou dois estudos, com 18 meses de duração cada um, sobre o Projeto da Hidrovia que estava sendo proposto. Os estudos foram administrados pelo Escritório das Nações Unidas para Serviços de Projetos (UNOPS). A Figura 1.2 mostra a estrutura do CIH e a Figura 1.3 especifica os mandatos temático e geográfico dos dois trabalhos.

O primeiro estudo, uma análise econômica e de engenharia do Projeto da Hidrovia, foi levado a cabo por um consórcio de empresas de consultoria: Hidroservice, Louis Berger e EIH (coletivamente chamadas de HLBE). O segundo, Estudo do Impacto Ambiental (EIA), foi feito por um outro consórcio de empresas de consultoria: Taylor Engineering Inc., Goider Associates Ltd., Consular Consultores Argentinos Associados S.A. e Connal Consultora Nacional (coletivamente chamados de TGCC). O BID deu cerca de US\$ 11 milhões para ambos os estudos. As duas análises deveriam estar vinculadas entre si a fim de identificar e calcular o impacto ambiental e, desse modo, oferecer uma visão completa dos custos e dos beneficios do Projeto e, conseqüentemente, do seu valor e conveniência sociais.

Esses estudos concluíram que as conseqüências ambientais eram insignificantes e que o Projeto era viável tanto do ponto de vista econômico quanto de engenharia. Os resultados foram recebidos pelo Comitê em dezembro de 1996 e enviados aos países participantes para aprovação e implementação. Apesar

Figura 1.2 CIH - ORGANOGRAMA



com o BID envolvendo U.S. \$7,5 milhões para os seguintes estudos: um estudo de viabilidade técnica e econômica, um estudo de viabilidade sócio-econômica, estudos de cartografía, sinalização e meio ambiente do Projeto de Hidrovia. O acordo foi seguido pela assinatura de acordos adicionais para auxiliarem na execução do Projeto de Hidrovia. Além disso, o Fundo de Financiamento para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA) deu U.S. \$1,6 milhão, e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), U.S. \$485.240. Uma contribuição de U.S. \$1,3 milhão do BID para serviços técnicos também foi concedida à Unidade de Coordenação do Projeto (UCP). Tais contribuições resultaram em um total de U.S. \$10.885.240 direcionados para estudos de vias *Em 23 de setembro de 1991, em Nova Iorque, os chanceleres dos quatro países do MERCOSUL (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) e da Bolívia assinaram um acordo de cooperação técnica navegáveis e para o gerenciamento do CIH.

Fonte: Gucovsky (1996) e André Leite, WWF Canadá.

de o EIA ainda não ter sido aprovado oficialmente, Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai já iniciaram os primeiros trabalhos de dragagem.

Quando versões preliminares dos dois estudos foram publicadas em 1996, o WWF solicitou a revisão de ambas por parte de um grupo multidisciplinar de peritos internacionais. As equipes foram formadas da seguinte maneira: um grupo regional com peritos dos países diretamente afetados pelo Projeto; uma equipe internacional, com especialistas em ecologia fluvial e hidrologia; e uma equipe econômica, responsável pela revisão dos componentes econômicos do estudo de viabilidade econômica e de engenharia realizado pelo HLBE.

As equipes examinaram a totalidade dos documentos que abrangiam o Relatório Final do EIA e a análise econômica e de engenharia, publicados em fevereiro de 1997. Os peritos trabalharam de forma independente, utilizando a mesma orientação metodológica e viajando prolongadamente pela região. Durante uma reunião de uma semana, todos os consultores compartilharam suas opiniões, conclusões e recomendações. A revisão começou em março de 1997 e terminou em agosto de 1998. Foram elaborados dois trabalhos: (1) Revisão e Análise do Estudo de Viabilidade Econômica e (2) Revisão e Análise do Estudo de Impacto Ambiental. Tentou-se evitar a repetição de material já apresentado em revisões críticas anteriores; por conseguinte, esta revisão deve ser considerada como uma continuação àquelas publicadas anteriormente onde são manifestadas preocupações quanto à implementação do Projeto da Hidrovia.

As preocupações ambientais geradas pelo Projeto proposto foram detalhadas em diversas publicações (Bucher et al., 1993; CEBRAC et al., 1994; Ponce, 1995; Galinkin et al., 1996; Hamilton, 1996; EDF/CEBRAC, 1997). Nelas é possível encontrar informações sobre os vários recursos naturais que seriam seriamente afetados se o Projeto fosse implementado tai como planejado, bem como sobre algumas das conseqüências sociais que se seguiriam. Apresentam-se, também, análises críticas sobre a viabilidade econômica do Projeto.

Esta revisão não pretende ser um estudo de impacto ambiental (EIA) alternativo. Visa, isso sim, demonstrar o fracasso do EIA efetuado e apresentar recomendações sobre como levar avante o planejamento necessário nas atuais circunstâncias. Também chama a atenção para uma série de equívocos conceituais, processuais e de medição, bem como de erros de cálculo na análise econômica e de engenharia que, uma vez corrigidos, modificariam substancialmente as conclusões do HLBE. Essas correções levariam à conclusão de que o Projeto da Hidrovia não é economicamente viável e que seus impactos ambientais sao superiores aos considerados no estudo efetuado.

PARTE II O PROJETO DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ

2.1 Metas para Aperfeiçoar o Sistema Fluvial Paraguai-Paraná

A proposta do Projeto da Hidrovia é criar e manter um canal de navegação nos rios Paraguai e Paraná com profundidade e largura suficientes para garantir uma navegabilidade "ininterrupta" durante 90 por cento do ano nos próximos dez anos. O tamanho do canal seria determinado pela dimensão das chatas. Os planos de melhoramento nas vias navegáveis dos rios Paraguai e Paraná se dividem em várias partes:

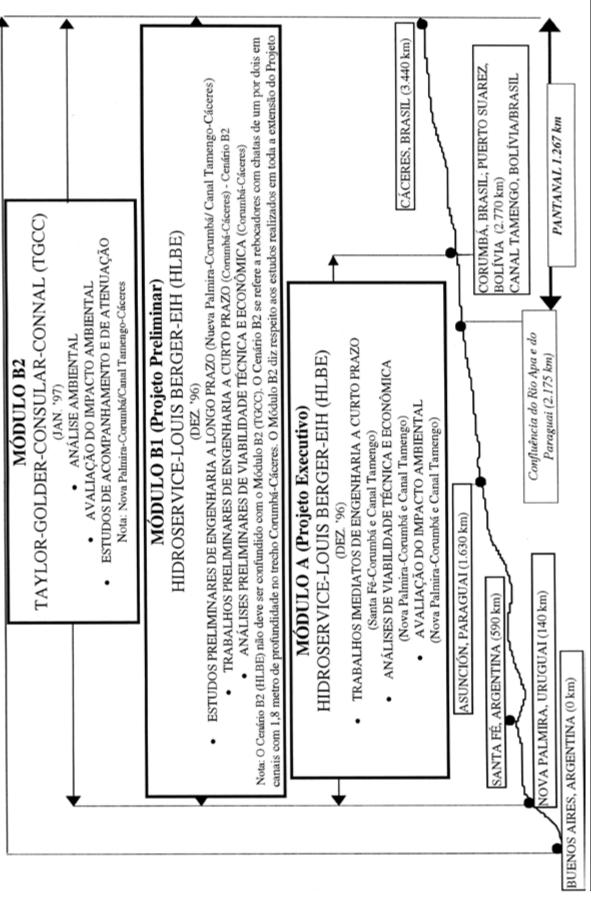
- a) modificação da morfologia do canal fluvial com vistas a torná-lo: adequado à navegação de comboios maiores, durante todo o ano, todos os anos.
- b) sinalização do canal fluvial a fim de permitir a navegação 24 horas por dia e aumentar a segurança.
- c) construção de novas instalações portuárias e de infra-estrutura, bem como aperfeiçoamento das já existentes visando aumentar a capacidade de embarque de carregamentos do novo canal fluvial

2.2 Descrição do Projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná

Durante o planejamento do Projeto da Hidrovia, o sistema fluvial Paraguai-Paraná foi dividido em várias partes:

a) Unidades de planejamento: o Projeto foi dividido em três seções: Módulo A, de Nova Palmira (Uruguai) até Corumbá e o Canal Tamengo (Brasil/Bolívia); Módulo B-1, de Nova Palmira até Cáceres (Brasil), incluindo o Canal Tamengo; e Módulo B2 que inclui análise ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e estudos de acompanhamento e de atenuação relativos à totalidade do Projeto (Figura 1.3). Tendo em vista que o trecho entre Nova Palmira e Santa Fé precisa apenas de sinalização, o Módulo A lista unicamente os trabalhos de engenharia necessários, imediatos e de curto prazo (dragagem e sinalização) entre Santa Fé e Corumbá. O Módulo A também apresenta uma avaliação do impacto ambiental no trajeto Nova Palmira-Corumbá e Canal Tamengo. O Módulo B1 trata dos trabalhos preliminares de engenharia a curto prazo, bem como das análises preliminares de viabilidade técnica e econômica do trecho Corumbá-Cáceres. O Módulo B1 também trata dos estudos

Figura 1.3 DIVISÃO DE ESTUDOS - PROJETO DA HIDROVIA (3.440 KM)



O Projeto foi dividido em três seções: Módulo A, de Nova Palmira (Uruguai) até Corumbá e o Canal Tamengo (Brasil/Bolívia); Módulo B1, de Nova Palmira até Cáceres (Brasil), incluindo o Canal Tamengo; e Módulo B2 que inclui análise ambiental, avaliação do impacto ambiental e estudos de acompanhamento e de atenuação relativos à totalidade do Projeto. Tendo em vista que o trecho entre Nova Palmira e Santa Fé precisa apenas de sinalização, o Módulo A lista unicamente as obras de engenharia necessárias, imediatas e de curto prazo (dragagem e sinalização) entre Santa Fé e Corumbá. O Módulo A também apresenta uma avaliação do impacto ambiental no trajeto Nova Palmira-Corumbá e Canal Tamengo. O Módulo B1 trata dos trabalhos preliminares de engenharia a curto prazo, bem como das análises preliminares de viabilidade técnica e econômica do trecho Corumbá-Cáceres. O Módulo B1 também trata dos estudos preliminares de engenharia a longo prazo para o trecho Nova Palmira-Cáceres. O termo "preliminar" é utilizado porque a implementação de qualquer uma dessas ações tornará obrigatória a conclusão dos estudos. O Canal Tamengo viabiliza a única ligação para o Puerto Suarez e o Puerto Aguirre, os principais portos de transporte da Bolívia. O canal é a única ligação da Bolívia para o Rio Paraguai através do fronteira brasileira. Fonte: André Leite, WV/F Canadá preliminares de engenharia a longo prazo para o trecho Nova Palmira-Cáceres o termo "preliminar" é utilizado porque a implementação de qualquer uma dessas ações tornará obrigatória a conclusão dos estudos.

- b) Unidades de navegação: Em cada módulo há um conjunto de decisões que dizem respeito ao futuro tamanho mínimo da via navegável. Comboios de grande porte iriam de Santa Fé a Assunção (chatas de quatro por cinco por comboio); entretanto, entre Assunção e Corumbá o tamanho das chatas teria de ser reduzido (chatas de quatro por quatro por comboio) cenário F2E1 (HLBE). Chatas menores, de um por dois por comboio, seriam utilizadas de Corumbá até Cáceres cenário B2¹. Isto quer dizer que todos os comboios de grande porte teriam impactos ambientais ainda menos toleráveis, sem qualquer benefício econômico. A recomendação do HLBE, entretanto, é claramente no sentido da não implementação do cenário B2, caso a Ferronorte seja construída. A ferrovia Ferronorte, atualmente em construção, poderia transportar soja de Cuiabá para São Paulo e Rio de Janeiro, assim como para o porto de Sepetiba (Brasil), de onde seria embarcada para outros importantes mercados no Extremo Oriente (Silva, 1996).
- c) Eco-regiões: Com base em um estudo de Bucher et al. (1993), a bacia hidrográfica foi subdividida de acordo com suas características hidrográficas: Pantanal/Alto Paraguai (de Cáceres até o rio Apa); Baixo Paraguai (do rio Apa até Confluência/Rio Paraná); Baixo Paraná (de Confluência até Santa Fé); e Delta (de Santa Fé até Nueva Palmira). Essas eco-regiões não são ecologicamente homogêneas e, portanto, são subdivisões não totalmente satisfatórias. Por exemplo, o rio Bermejo e o rio Pilcomayo, no que se refere às suas características físicas e químicas, são substancialmente diferentes de outros rios da mesma bacia.

Deve-se ressaltar que os planos de engenharia referentes às modificações do canal fluvial estão ainda muito incompletos. O mesmo deve ser dito com relação aos módulos A e B1. Por exemplo, existem apenas vagas recomendações e nenhum plano definitivo quanto à eliminação dos resíduos de dragagem. Não há qualquer indicação sobre como atuar naquelas áreas ao longo do rio aonde não seja possível eliminar os resíduos de material dragado.

Aparentemente, os planos de dragagem para o Módulo A estão completos, mas não foram encontrados planos específicos no estudo de engenharia do HLBE, nem no EIA. É impossível, portanto, elaborar uma análise pormenorizada sobre seus impactos imediatos. Os planos para o Módulo B1 também estão incompletos e, mais uma vez, o EIA não lista sequer as partes existentes desses planos. Apenas as modificações e a sinalização do canal fluvial fazem parte do EIA, embora a melhoria das instalações portuárias e de embarque devessem estar incluídas nesse estudo, pois podem também provocar impactos ambientais.

Em ambos os Módulos não se explica qual a base de cálculo utilizada para estimar a quantidade de sedimento a ser dragada, não obstante ser esta uma informação imprescindível tanto para o estudo de viabilidade econômica quanto para o EIA.

8

¹O Cenário B2 (HLBE) não deve ser confundido com o Módulo B2 (TGCC). O Cenário B2 se refere a rebocadores com chatas de um por dois em canais com 1,8 metro de profundidade no trecho Corumbá-Cáceres. O Módulo B2 diz respeito aos estudos sobre a extensão do Projeto como um todo.

PARTE III REVISÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECO-NÔMICA DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ

O HLBE realizou uma avaliação econômica e de engenharia contendo 21 cenários, com vistas a melhorar a navegação no sistema fluvial Paraguai-Paraná. Foi definido um "caso base" com o qual foram comparados os diferentes cenários (Tabela 1. 1). Tal como será explicado pormenorizadamente mais adiante, o "caso base" não é um cenário diferente e independente dos chamados "cenários alternativos" e sim parte integrante de cada um deles.

O HLBE concluiu que vários desses cenários eram economicamente viáveis e, dentre eles, o CIH selecionou um (F2EI) que acomodaria rebocadores com chatas de quatro por cinco no trecho Santa Fé-Assunção em um canal de três metros de profundidade e rebocadores com chatas de quatro por quatro entre Assunção e Corumbá, em um canal de 2,6 metros de profundidade.

O HLBE avaliou cenários alternativos para o trecho do rio entre Corumbá e Cáceres e concluiu que o cenário B2, que acomodaria rebocadores com chatas de um por dois em um canal de 1,8 metro de profundidade, seria economicamente viável, desde que a ferrovia Ferronorte, ligando Cuiabá a Santos, não fosse concluída.²

3.1 Avaliação dos Cenários

A avaliação do caso base difere da maneira pela qual foram avaliados os cenários, dando a estes uma aparência mais favorável.

- a) Para a avaliação do caso base foi utilizado um período de 20 anos; já os cenários alternativos foram avaliados em 24 anos. O efeito dessa diferença de avaliação sobre o Valor Presente Líquido (NPV) dos cenários alternativos não é grande mas revela falta de cuidado, o que, aliás, é visível em grande parte da análise do HLBE.
- b) Os custos iniciais de construção e de manutenção anual do caso base diferem dependendo de como este for analisado - isoladamente ou juntamente com cenários alternativos.
 O HLBE utiliza custos inferiores ao avaliar o caso base, para que este pareça ser economicamente viável; posteriormente, durante a avaliação dos cenários, são usados

² O Cenário B2 (HLBE) não deve ser confundido com o Módulo B2. O Cenário B2 trata dos rebocadores com chatas de um por dois em um canal com 1,8 metro de profundidade no trecho Corumbá-Cáceres. O Módulo B2 se refere às análises ambientais, à avaliação do impacto ambiental e aos estudos de acompanhamento e atenuação realizados no trecho entre Palmira e Cáceres.

- custos mais elevados para que os cenários alternativos pareçam ser economicamente mais viáveis do que o caso base.
- c) Benefícios multiplicadores associados à construção e implementação do cenário E2E1 (Tabela 1. 1), ou o que pode ser considerado como benefícios de desenvolvimento, são incluídos na avaliação.
- d) Não são identificados custos ambientais adicionais nos cenários E2E1 e F2E1. O HLBE parte do princípio de que todos os custos ambientais seriam resultantes da construção do caso base e que dragagens adicionais decorrentes dos cenários acima mencionados não provocariam novos custos ambientais.
- e) Os cenários alternativos do HLBE não são meros acréscimos ao caso base, mas exigem sua construção. Portanto, esses cenários deveriam ser avaliados levando-se em conta a totalidade de seus custos e benefícios. Na medida em que os cenários alternativos e o caso base são interdependentes, uma análise correta deveria examinar o NPV de cada projeto e escolher aquele que apresentasse o mais alto (Sassone & Schaffer, 1978). O HLBE calcula apenas o valor total dos custos e benefícios dos cenários sob consideração. A Tabela 1.1 utiliza dados do HLBE para calcular o valor total dos custos e benefícios dos cenários sob consideração.

Tabela 1.1 Resumo do Caso Base do HLBE e Cenários E2E1, F2E1, e Avaliações Ajustadas para Demonstrar o Total de Custos e Benefícios

Benefícios e Custos	Caso Base	E2E1	F2E1	B2/F2E1
Projeto do Comboio				
Santa Fe-Assunção	4×4	4×4	4×5	4×5
Assunção-Corumbá	3×4	4×4	4×4	4×4
Corumbá-Cáceres		_	<u> </u>	1×2
Profundidade do Canal				
Santa Fe-Assunção	2,0 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m
Assunção-Corumbá	2,0 m	2,6 m	2,6 m	2,6 m
Corumbá-Cáceres		<u> </u>	<u> </u>	1,8 m
Horas de Navegação por Dia	18	22	22	22
Benefícios da Melhoria na Navegação	(milhões U.S. \$)	(milhões U.S. \$)	(milhões U.S. \$)	(milhões U.S. \$)
Anual 1997	0	0	0	0
Anual 1998	\$21,15	\$31,74	\$31,74	\$40,52
Anual 2016	\$32,69	\$55,78	\$61,12	\$83,11
Outros Benefícios de Desenvolvimento				
Anual 1997	0	0	0	0
Anual 1998	0	\$3,05	\$3,05	\$3,05
Anual 2016	0	\$8,00	\$8,00	\$12,89

Benefícios e Custos	Caso Base	E2E1	F2E1	B2IF2E1
Dragagem e Sinalização				
Inicial	\$29,94	\$86,49	\$87,78	\$102,25
Anual	\$6,62	\$18,18	\$18,92	\$21,86
Custos Ambientais				
Inicial	\$0,76	\$0,76	\$0,76	\$0,95
Anual 1998	\$0,23	\$0,23	\$0,23	\$0,35
Anual 2016	\$0,38	\$0,38	\$0,43	\$0,50
Valor Presente Líquido (NPV)	\$90,96	\$91,33	\$85,36	\$148,65
Taxa de Retorno Interna (IRR)	50,62%	25,21%	24,18%	28,45%

Fonte: HLBE (1996), Tabelas 9.11 e 2.23

Independentemente de qual o cenário recomendado, a revisão crítica do WWF indica que a viabilidade econômica de todos os cenários do HLBE são altamente questionáveis. Há vários erros de avaliação que, uma vez corrigidos, deixariam patente o fato de que nenhum dos cenários apresentados atende minimamente às exigências econômicas do BID nem produzem vantagens econômicas reais para a sociedade. Ao contrário, os erros do HLBE contribuem para valorizar em excesso os benefícios do Projeto e menosprezam seus custos.

3.2 Medição e Cálculo de Erros

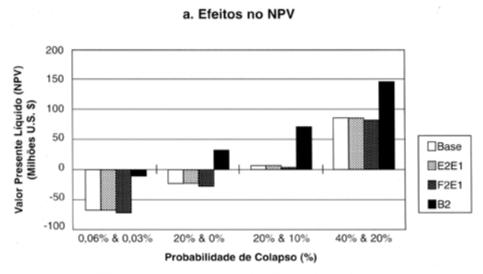
Existem vários erros de medição e de cálculo na análise de custo/benefício do HLBE referentes: a) à probabilidade de um colapso na navegação e aos benefícios de se garantir a mesma; b) ao transporte alternativo para produtos regionais; c) ao crescimento da produção regional; d) aos custos de construção; e e) aos custos ambientais.

a) HLBE exagera a probabilidade de um colapso no sistema de navegação, bem como os benefícios que seriam logrados caso se evitasse tal colapso.

Mesmo partindo-se da premissa de que os fluxos hidrológicos mensais são acontecimentos independentes, tal como assinala o HLBE, cada observação mensal teria 1/25, ou seja, 4 por cento de probabilidade de acontecer, mas não por ano como indica a análise apresentada. A probabilidade de termos três meses com fluxos abaixo de dois metros deveria ser, então, $(1/25)^3 = (4 \text{ por cento})^3 = 0,0064$ por cento. Se dentre os anos artificiais estabelecidos pelo HLBE 10 apresentassem três meses com fluxos abaixo de dois metros no trecho Assunção Corumbá, então a probabilidade de um colapso - tal como definido pelo HLBE - seria 10 vezes 0,0064 por cento, ou 0,064, e não 40 por cento como o sugerido. Da mesma forma, se cinco dos anos artificiais tivessem três meses com fluxos abaixo de dois metros no trecho entre Santa Fé e Assunção, então a probabilidade de um colapso seria cinco vezes 0,0064 por cento, ou 0,032 por cento, e não 20 por cento como calcula o HLBE.

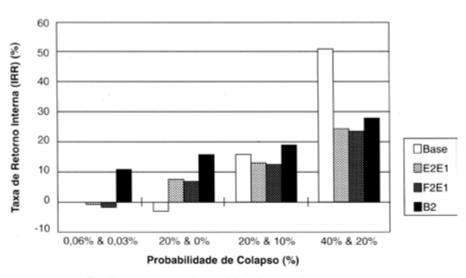
Além disso, o HLBE afirma que um colapso no sistema de navegação ocorreria quando os fluxos estivessem baixos demais para embarques de carga durante um período de três meses; entretanto, o HLBE calcula os benefícios que seriam logrados caso fosse possível evitar o colapso como uma poupança em custos de transporte durante 12 meses.

Figura 1.4 Efeitos Decorrentes de uma Mudança no Grau de Probabilidade de um Colapso



(Trechos Assunção-Corumbá & Santa Fé-Assunção)

b. Efeitos na IRR



(Trechos Assunção-Corumbá & Santa Fé-Assunção)

a) O HLBE ignora a concorrência de outras formas alternativas de transporte, com exceção da ferrovia Ferronorte.

Outros tipos de transporte também estão sendo aperfeiçoados e implementados na região. Por exemplo, não restam dúvidas hoje de que a ferrovia Ferronorte será concluída e que, consequentemente, o cenário B2 não será economicamente viável. E bem verdade que o HLBE reconhece essa possibilidade. Mas o aperfeiçoamento e a construção de outras vias de transporte na região são, entretanto, totalmente ignorados.

c) O HLBE valoriza em excesso o crescimento do número de carregamentos na região, especialmente no que se refere ao transporte da soja.

O estudo parte do princípio de que as tendências passadas de crescimento continuarão a se concretizar no futuro. Pesquisadores da Fundação Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural (CEBRAC), contudo, acreditam que tal fato não ocorrerá. Assim sendo, o HLBE baseia seus cálculos em um volume de carregamentos que provavelmente será insustentável.

As projeções feitas pelo HLBE sobre a taxa de crescimento anual da produção de soja se assemelham mais com as tendências registradas no princípio dos anos 80, do que com as do final da década ou princípio dos anos 90.

d) HLBE omite importantes custos de construção.

O HLBE parte da premissa de que grande parte dos custos básicos do Projeto, o caso base, não é atributo do Projeto. O caso base, entretanto, é parte integral do Projeto visto ser ele imprescindível à construção básica de todos os cenários. Por conseguinte, ignorar o caso base durante a análise foi um grave lapso.

Custos de dragagem foram sobrestimados nas alternativas de menor porte. O tamanho das dragas foi escolhido de acordo com as dragagens de grande escala necessárias às alternativas que contemplavam a construção de grandes canais. Os custos fixos de transporte das super dragas, de um passo a outro, são excessivamente altos e não justificam sua utilização em dragagens de pequena escala, presentes nas alternativas de menor porte. Nesses casos, a utilização de pressupostos mais realistas proporcionariam uma economia maior nos custos de dragagem. Assim sendo, os estudos de viabilidade econômica são parciais, visando beneficiar as alternativas de maior envergadura.

e) O HLBE acredita que não haverá considerável impacto no meio ambiente, mesmo no Pantanal.

Calcula, também, que as perdas ambientais representarão apenas dois por cento do valor total da pesca comercial e que as perdas anuais corresponderão a menos de um por cento do valor total da pesca comercial. Deve-se notar, ademais, que os relatórios elaborados pelo HLBE e pelo TGCC não estão de acordo quanto ao impacto do Projeto na pesca. O HLBE acha que os impactos serão irrisórios; já o TGCC assinala que o impacto poderá ser muito sério em alguns trechos. O HLBE também não logra apresentar valores econômicos para a grande variedade de impactos ambientais identificados por estudos anteriores (e.g., Bucher & Huszar, 1995). Isto torna a identificação e medição dos custos ambientais do Projeto inaceitáveis.

3.3 Benefícios Decorrentes da Redução dos Custos de Transporte

Os benefícios decorrentes da redução dos custos de transporte se concentrarão nas mãos de um número relativamente pequeno de empresas de grande porte.

O HLBE identifica duas companhias de mineração que dominam a produção de minério de ferro na região (Scudder & Clemens, 1997). Visto que a produção de soja, a mineração e a indústria petrolífera são dominadas por empresas de grande porte, os benefícios decorrentes da redução dos custos de transporte se concentrarão nas mãos de um número relativamente pequeno de grandes empresas, mas não chegarão aos pequenos proprietários de terra nem às comunidades indígenas.

3.4 Deslocamentos Decorrentes do Aumento da Produção de Soja

Pequenos produtores e pescadores de pequena escala serão deslocados devido ao aumento da produção de soja.

O efeito sobre as comunidades indígenas será particularmente nocivo devido ao fato de a maioria delas não possuir títulos de propriedade das terras aonde residem e cultivam. Banck e den Boer (1991) descobriram que a expansão da produção de soja no estado do Rio Grande do Sul (Brasil), foi feita às custas dos pequenos agricultores. Bartolome (1989) assinala que uma das conseqüências do deslocamento de pequenos proprietários de terra é a migração forçada dos mesmos para as favelas urbanas ou o êxodo para países vizinhos como imigrantes ilegais. Os custos impostos por esses deslocamentos são refletidos na diminuição da renda, na redução das oportunidades de emprego e, freqüentemente, na necessidade de migrar para fora da região. Na maioria das vezes essa migração se faz em direção às cidades e, assim sendo, um outro custo desses deslocamentos é o aumento da população pobre e não qualificada nas favelas urbanas, as quais, por sua vez, são incapazes de lidar com seus problemas de saúde e criminalidade.

Pescadores da região sofrerão com a diminuição da pesca e o preço do tratamento das águas rio baixo (a jusante) ficará mais caro. Além dos custos para a pesca comercial, já identificados pelo HLBE, as pescas recreativa e de subsistência também serão afetadas. A pesca de subsistência é praticada pelos habitantes de baixa renda, incluídas as comunidades indígenas. Tais atividades se verão ameaçadas pelos efeitos diretos e indiretos que o Projeto da Hidrovia terá sobre sistema fluvial.

3.5 Distribuição por País

Argentina e Bolívia são os dois países que mais lucrarão com o Projeto, tanto em termos relativos quanto em termos absolutos, o que os torna grandes defensores do mesmo. Já o Brasil tem muito pouco a ganhar.

A utilização da via navegável, por parte da Argentina, para escoar sua produção de soja, será a que mais aumentará em termos absolutos. Já o uso dessa via por parte da Bolívia crescerá mais em termos relativos. Quanto ao Brasil e Paraguai, ambos os países utilizarão menos a hidrovia para o transporte de soja, seja em termos relativos, seja em absolutos. Apesar disso, o Paraguai possivelmente continuará apoiando o Projeto pois utilizará o canal para transportar outros tipos de carga.

Deve-se notar que os dados do HLBE contradizem declarações do Sr. Jesús Gonzalez, presidente do CIH e Subsecretário de Portos e Vias Navegáveis da Argentina, O Sr. Gonzalez, ao elogiar o Projeto da Hidrovia, assinalou que uma vez a obra concluída "...o Brasil transportará entre 11 e 15 milhões de toneladas de grãos por essa via navegável, fundamentalmente soja" (Weeb, 1997). Mas o HLBE prevê uma diminuição, e não um aumento, do volume de carregamentos de soja do Brasil a ser transportado pela hidrovia.

Para que as previsões do senhor Gonzalez se tornem realidade, cerca de metade da atual produção de soja brasileira terá de ser transportada pela Hidrovia; por outro lado, a produção nos estados do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul terá de crescer 500 por cento e ser toda exportada pela Hidrovia. Nenhum desses cenários nos parece plausível.

3.6 Distribuição dos Custos e Benefícios

A distribuição dos custos e benefícios do Projeto da Hidrovia é feita de tal maneira que se torna óbvio que as decisões tomadas favorecerão a implementação do Projeto, independentemente do volume de benefícios que este venha a apresentar.

Fortes grupos de pressão a favor do Projeto controlarão, inevitavelmente, o processo de tomada de decisões, enquanto grupos de pouca expressão se oporão a ele. Há três diferenças básicas que caracterizam os custos e benefícios e que contribuem para essa assimetria na distribuição do poder político:

 a) os benefícios se concentram nas mãos de um grupo relativamente pequeno de pessoas, e são fáceis de se reconhecer; já os custos são amplamente repartidos pela população e são menos óbvios.

Por essa razão, torna-se relativamente fácil organizar grupos que promovam o Projeto, mas é difícil juntar pessoas que se oponham a ele.

b) Os benefícios são, em sua maior parte, pecuniários; já os custos são, mormente, não pecuniários.

É fácil calcular as vantagens de se promover o Projeto, mas não as de se opor a ele. Daí não ser difícil arrecadar fundos para incentivar o Projeto; o que não acontece quando se trata de fazer oposição ao mesmo.

c) Os beneficios são imediatos, enquanto os custos podem aparecer somente no futuro.

Reiterando, é mais fácil formar grupos a favor do que contra.

Por exemplo, há um grupo relativamente pequeno de companhias de dragagem, empresas de chatas e companhias de transporte que realizarão lucros imediatos com a construção do Projeto. Será a população em geral, contudo, que sofrerá com os danos ao meio ambiente provocados pelo Projeto. Da mesma forma, estes são custos não pecunários, difíceis de serem quantificados e que, muitas vezes, surgirão somente passados anos da implementação do Projeto.

Como projeto de desenvolvimento, o Projeto da Hidrovia deveria contribuir para o bem-estar geral da população que habita a região. O BID reconhece este como um dos critérios necessários à concessão de financiamento, mas o HLBE ignora a questão da distribuição equitativa de custos e benefícios decorrentes do mesmo.

PARTE IV REVISÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Hidrovia Paraguai-Paraná concluiu que as conseqüências para o meio ambiente da região seriam insignificantes e que o Projeto seria viável tanto do ponto de vista econômico quanto de engenharia. Os resultados foram aceitos pelo CIH em dezembro de 1996 e enviados aos países participantes para que estes os aprovassem e, posteriormente, se comprometessem a iniciar sua implementação. Embora o EIA ainda não tenha sido aprovado oficialmente, Argentina, Brasil, Bolívia e Paraguai já começaram trabalhos prévios de dragagem.

O relatório final do EIA (TGCC, 1997) é um imenso documento de 13 volumes, com cerca de 3.300 páginas e centenas de tabelas e gráficos. É necessário ressaltar que o relatório em si não facilita de modo algum qualquer tentativa de análise. As principais conclusões são otimistas com relação ao potencial impacto do Projeto da Hidrovia. Tendo em vista que isso contradiz a maioria das informações coletadas anteriormente (*e.g.*, Bucher et al., 1993), parece ser necessário um minucioso estudo a respeito.

Mesmo uma análise superficial do relatório já deixa antever erros de datilografia, de cálculo, de lógica, de dados, de conceitos e de metodologia, bem como omissões e outras falhas.

O EIA tentou aplicar métodos ecológicos a seu processo de avaliação; por exemplo, conceitos de espécie característica, classificação ecológica da terra e modelos hidrológicos computadorizados. Essas tentativas, entretanto, não levaram a nenhum resultado útil ou prático. Por exemplo, 50 espécies de peixes foram escolhidas como "bioindicadores", mas devido ao grande número e enorme esforço necessário para monitorá-los, acabaram sendo indicadores inúteis. Por outro lado, das centenas de espécies de aves disponíveis para o processo de acompanhamento, apenas uma, a grande garça-real branca, foi selecionada como espécie característica para todas as mudanças que possam ocorrer. Ela foi escolhida por sua distribuição cosmopolita e grande capacidade de adaptação, embora justamente por isso ela não seja útil como espécie característica.

Apenas as modificações e a sinalização do canal fluvial, especialmente as obras específicas de alargamento e aprofundamento do leito do rio, fazem parte do EIA (TGCC, ppp.9-43). A melhora das instalações portuárias e de embarque de carregamentos, no entanto, deveria ter sido igualmente incluída nos estudos, uma vez que ela também provocaria impactos ambientais. Há uma série de impactos diretos e indiretos do Projeto, listada no relatório completo do WWF, na seção dedicada à Hidrologia, que não foi sequer mencionada no EIA. Isto é uma falha tendo em vista que os impactos já tinham sido identificados anteriormente (*e.g.*, por Ponce, 1995). Este é um exemplo claro de como o EIA não conseguiu determinar corretamente os padrões de avaliação.

A análise do WWF se baseia em sete considerações e impactos diferentes dos abordados pelo EIA: 4.1) aspectos jurídicos, conceituais e processuais do EIA, 4.2) impactos hidrológicos, 4.3) impactos sobre a paisagem, a vegetação e a flora, 4.4) impactos sobre a fauna terrestre, 4.5) impactos sobre a fauna aquática invertebrada, 4.6) impactos sobre a qualidade das águas e dos sedimentos e 4.7) impactos sobre os peixes e a pesca.

4.1 Aspectos Jurídicos, Conceituais e Processuais do EIA

O EIA tentou avaliar o impacto dos trabalhos de dragagem em uma zona de "influência intensa" ao redor do local da obra. Essa zona, de acordo com o relatório, cobriria uma área com um raio de apenas 30 metros ou cerca de 2.800 metros quadrados. Este valor corresponderia apenas a 10 por cento da própria área de dragagem, o que deixa claro o fato de os consultores terem subestimado a zona de impacto, embora dados a respeito estivessem disponíveis à época.

Há, também, um grande número de definições contraditórias no que se refere aos impactos diretos e indiretos. São apresentadas definições (TGCC, pp. 2-18) semelhantes às dadas por Erickson (1994), mas impactos diretos que não ocorressem nas proximidades da área de dragagem seriam classificados como indiretos

Os exemplos de definições confusas são muitos. Na classificação ecológica da terra, apenas a dragagem propriamente dita seria considerada impacto direto, enquanto áreas próximas (menos de 30 metros) seriam afetadas indiretamente (*e.g.*, turvação das águas, presença humana, barulho e luz) (TGCC, Fig. 11. 1.6.2). No que se refere à fauna terrestre vertebrada, um impacto indireto seria aquele que ocorresse a mais de 10 quilômetros do rio (TGCC, pp. 11-89). No capítulo sobre qualidade das águas, impactos diretos seriam os relacionados com a construção, enquanto os indiretos estariam vinculados à implementação do Projeto (TGCC, pp. 10-20). Foram classificados como impactos cumulativos os efeitos combinados da construção e implementação do Projeto (TGCC, pp. 11-57). Criou-se uma confusão ainda maior com os termos influência "direta" e "indireta" (TGCC, pp. 1-24), que parecem se referir à área de impactos potenciais.

Assim, ao exagerar no uso do termo "impacto indireto", o EIA esconde o fato de os verdadeiros impactos indiretos terem sido ignorados ou menosprezados. Pior ainda, impactos realmente cumulativos resultantes de outros projetos de desenvolvimento em curso ou em fase de planejamento não foram considerados.

A intensidade de um impacto foi classificada pelo EIA da seguinte maneira (TGCC, pp. 2-18):

- a) Grandes impactos seriam aqueles que afetassem mais de 15 por cento de um recurso.
- b) Impactos moderados seriam os que afetassem de 5 a 15 por cento de um recurso.
- c) Pequenos impactos seriam os que afetassem menos de 5 por cento de um recurso.

Já a definição encontrada no EIA é um tanto diferente (TGCC, Tabela 10.1.4):

- a) Grandes impactos afetariam mais de 15 por cento da variação natural [de um recurso].
- b) Impactos moderados afetariam de 6 a 15 por cento da variação natural.
- c) Pequenos impactos afetariam de um a cinco por cento da variação natural.
- d) Impactos insignificantes afetariam menos de um por cento da variação natural.

Essas definições contradizem as afirmações do EIA, repetidas algumas vezes, de que certos impactos seriam insignificantes porque a variação natural do recurso seria maior do que a mudança provocada pelo Projeto.

Os impactos previstos contêm uma série de contradições e de incorreções nas definições e usos dos termos técnicos, o que, em última análise, acaba influenciando o processo de tomada de decisões com relação ao EIA.

4.2 Impactos Hidrológicos do Projeto da Hidrovia

O EIA contém comparações dos dados hidrológicos observados durante um período de sete anos (1984 a 1990), com duas simulações diferentes de modelos. Na segunda simulação, os modelos dos parâmetros originais foram modificados a fim de acrescentar informações adicionais sobre o leito do rio. O EIA afirma que essa simulação demonstrou estar mais de acordo com os dados observados. Isso é questionável, tal como indicam as comparações de Corumbá/Ladário, que se seguem abaixo:

- a) Vazão máxima na cheia: os valores simulados estão entre 74 e 116 por cento daqueles observados para a primeira simulação (diferença ponderada: ± 12 por cento), e entre 64 e 99 por cento para a segunda (diferença ponderada: ± 15 por cento). O EIA calculou a média de vazão máxima dos sete anos utilizados para efeitos de comparação e chegou à conclusão que ela era apenas 1,7 por cento diferente dos cálculos de erro da média de vazão máxima observada na primeira simulação. A segunda simulação, quando comparada com a média de vazão máxima observada, apresentava uma diferença de 13,9 por cento. O EIA utilizou o segundo modelo, cujo desempenho parece ser o pior.
- b) Época do limite máximo da cheia: a simulação erra a data de vazão máxima observada por uma margem de quase 4 meses em ambas as simulações. Os dados hidrológicos reais provenientes da região de Ladário mostram uma relação muito peculiar entre a altura e a data de ocorrência do limite máximo da cheia, o que reflete a retenção temporal da onda da enchente pelo Pantanal. Os valores simulados, entretanto, não se encaixam nesse padrão característico.
- c) Nível das águas: Em Corumbá, o nível simulado das águas está 3,2 metros acima da medida correta e aumenta ainda mais rio abaixo. Em Corrientes, o nível simulado das águas, independentemente de mudanças decorrentes do Projeto ou do uso da terra, está projetado 6 metros acima da medida real.
- d) A cheia do Pantanal I: Quando os dados reais e simulados da vazão são utilizados para calcular o tamanho da área inundada no Pantanal, a diferença se torna ainda maior. Baseados em estimativas feitas com dados simulados sobre o máximo de área inundada durante um período de sete anos, os valores estão entre 57 e 120 por cento para a primeira simulação (diferença ponderada: ± 16 por cento; máximo de área inundada em um ano com baixos

índices pluviométricos), e entre 41 e 99 por cento para a segunda simulação (diferença ponderada: ± 21 por cento).

e) A cheia do Pantanal II: Os valores sobre as cheias do Pantanal, resultantes das simulações, são altos demais. A vazão máxima em um ano de estiagem deveria corresponder a uma área inundada no Pantanal de menos de 30.000 quilômetros quadrados. Todavia, as estimativas do EIA, nesse caso, chegam a 50.000 quilômetros quadrados. O mínimo de área inundada, em um ano estiagem, deveria corresponder a menos de 6.700 quilômetros quadrados. De acordo com os cálculos do EIA, essa área chegaria a mais de 15.000 quilômetros quadrados.

Por isso, não se pode esperar que o modelo produza valores realistas e confiáveis.

A fim de se lograr uma avaliação adequada, seria necessário analisar a maneira pela qual as mudanças hidrológicas simuladas influenciam o meio ambiente e, a partir daí, determinar a intensidade e a importância desses impactos potenciais. No EIA, entretanto, as mudanças hidrológicas foram declaradas insignificantes antes mesmo de ser feita uma avaliação de seu impacto. Esse "atestado" de insignificância foi passado sem prévia análise crítica.

A eliminação de material dragado de um leito de rio cada vez mais solapado devido à remoção de pontos de controle geomorfológicos também não foi considerada.

A avaliação dos impactos sobre as características da paisagem e da vegetação foi baseada na Classificação Ecológica da Terra (ELC). A ELC é um método que permite dispor um complexo mosaico paisagístico dentro de uma ordem hierárquica que possui como unidades básicas um número limitado de tipos de hábitat, chamados "eco-seções".

A ELC se defronta com dois problemas:

- a) O mosaico paisagístico de uma planície aluvial possui uma variação natural. Além das mudanças sazonais mencionadas na ELC, ele também pode mudar de acordo com a gravidade da vazão máxima anual ou devido a deslocamentos naturais no leito do rio.
- b) A ELC se baseia no pressuposto de que as eco-seções são ecologicamente independentes umas das outras. Isso é certamente falso no que se refere às planícies aluviais existentes na região do Projeto. Mudanças hidrológicas poderiam vir a influenciar áreas mais extensas, mas provocando impactos distintos em eco-seções diferentes. Uma diminuição na duração ou na extensão de uma enchente poderia transformar uma lagoa do Pantanal em poça salgada ou em terreno para pastagem; mas poderia também fazer que uma pastagem se torne floresta. Não fica claro como a ELC poderia ajudar a avaliação de impactos sobre a vegetação provocados por mudanças hidrológicas.

O modelo hidrológico, cujo objetivo era simular as mudanças que o Projeto poderia provocar, não conseguiu fornecer informações realistas. Uma comparação com dados hidrológicos reais e observados mostrou que os modelos de simulação foram incapazes de produzir valores realistas para todos os parâmetros

relevantes, tais como vazão das águas, níveis das água, variação sazonal das cheias e da estiagem no Pantanal.

Isso deveu-se, certamente, ao uso inadequado da base de dados existente - sobre precipitação e cobertura vegetal por exemplo - bem como à incapacidade do modelo de simular o volume de retenção das águas da planície aluvial do Pantanal e à pouca importância dada às intervenções planejadas no leito do rio. Pela maneira como foram tratados os resultados no EIA, parece que apenas um determinado conjunto de informações selecionadas foi utilizado, o que levou à subestimação dos impactos.

4.3 Impactos do Projeto da Hidrovia sobre a Paisagem, a Vegetação e a Flora

A natureza da avaliação dos impactos sobre as características da vegetação e da paisagem não foi adequada. Conceitos teóricos, tais como FRITAS (Função de Pulso – Freqüência de Fase, Intensidade, Tensão, Regularidade, Amplitude, Sazonabilidade) são demasiadamente sofisticados para uso prático, especialmente considerando-se a extensão do território, a má qualidade e pouca resolução dos dados disponíveis e a falta de compreensão sobre interações ecológicas. Conseqüentemente, os capítulos sobre características da paisagem, vegetação e flora contêm mais raciocínio teórico do que fatos concretos sobre a região.

Na parte dedicada a flora mediu-se a riqueza das espécies em diferentes partes da região, inclusive em áreas que não integram o Projeto da Hidrovia (*e.g.*, o Rio Uruguai). O EIA não tentou catalogar as espécies de plantas, uma tarefa considerada impossível de ser realizada devido à pouca disponibilidade de tempo e de recursos humanos e econômicos. Assim sendo, o estudo apresenta uma "compilação" em vez de um catálogo, que deveria constar como um anexo ao documento, mas que, aparentemente, perdeu-se pelo caminho (TGCC, pp. 4-4). A compilação baseou-se em 1.620 espécies selecionadas dentre 8.000 exemplos encontrados em herbários, livros especializados e pesquisas de campo (TGCC, pp. 4-3). O EIA não se deu ao trabalho de verificar os nomes das espécies encontradas nas diversas fontes de dados e, portanto, há espécies listadas várias vezes com nomes diferentes (TGCC, pp. 4-4)

Com essa compilação, o EIA deu início a um ambicioso plano que buscava "relacionar a complexidade temporal e espacial da flora..., com os principais fatores que poderiam provocar a presença de espécies de plantas... na área do Projeto"(TGCC, pp. 4-1). O único outro dado registrado sobre a eco-região onde a planta existia era a situação hidrológica (*e.g.*, "cheia/solo inundado" ou "estiagem/solo não coberto pelas águas") (TGCC, pp. 4-4). Não fica claro se isso estaria vinculado à altura das águas ou à situação topográfica do local de amostragem.

O estudo aborda as diferenças no número de espécies existentes e especula sobre o fato (TGCC, pp. 15ff), mas não o faz de maneira confiável, nem apresenta nenhuma contribuição para o processo de avaliação do impacto ambiental.

Obviamente, essas considerações estão fundamentadas em quantidades incorretas de espécies de plantas, pelo menos no que se refere ao Pantanal. Existem mais de 1.755 espécies de plantas terrestres apenas no Pantanal e outras 220 espécies de plantas aquáticas (Abson, Pott & Silva, 1997; Pott & Pott, no prelo). Por outro lado, seria interessante saber quais espécies são encontradas na categoria de hábitat "curso do rio", no delta. Na classificação ecológica da terra, esse hábitat (Al) é descrito como "pastagem, dominada por uma espécie" (TGCC, Tabela 7.7), mas em um outro lugar ele aparece como tendo a maior quantidade de espécies dentre todos os tipos de hábitat em qualquer eco-região (TGCC, Fig. 4.1 .a.2).

O Pantanal é conhecido pela sua riqueza de espécies. No âmbito da bacia do Alto Paraguai, Pott e Pott (no prelo) observaram a existência de 3.350 espécies de plantas mais altas, das quais 1.755 estão presentes dentro da área do Pantanal brasileiro. Eles também descrevem 220 espécies aquáticas presentes na região do Pantanal. Essa informação não foi utilizada no EIA.

Uma avaliação ambiental adequada deveria ser capaz de medir os impactos potenciais do Projeto sobre as características da flora, da fauna, da vegetação e da paisagem. A única informação disponível, entretanto, é uma análise estatística geral bastante imprecisa sobre tipos de hábitat potencialmente afetados pelos trabalhos de dragagem. O EIA não levou em consideração todas as fontes de impactos potenciais, e se concentrou apenas em partes do meio ambiente afetado. Esses problemas, associados a outros graves equívocos, tornou o EIA um trabalho extremamente incompleto e imperfeito.

Não existe uma avaliação dos impactos sobre a flora da região. Há, sim, uma análise superficial sobre a quantidade de espécies presentes nas diferentes partes da região, análise essa baseada em dados errôneos e que, além do mais, não é levada em consideração no momento da avaliação do impacto ambiental. A questão da flora só é tratada com relação a um ponto chave referente aos riscos decorrentes da introdução de espécies exóticas na região. Também nesse caso, a resposta baseia-se em pressupostos equivocados. O EIA, contudo, faz um grande esforço no sentido de desenvolver e aplicar modelos que prevejam os impactos do Projeto da Hidrovia nas características da paisagem e da vegetação. Infelizmente, as tentativas de avaliação de impactos fracassaram devido a diversas razões:

- a) a base de dados era incompleta e imprecisa;
- b) os modelos não eram adequados ao problema; e
- c) nem todas as fontes de impacto foram consideradas.

4.4 Impactos do Projeto da Hidrovia sobre a Fauna Terrestre

A avaliação dos impactos sobre a fauna terrestre não foi feita de maneira satisfatória, já que nem todas as fontes de impactos foram analisadas, a intensidade de impactos potenciais foi consideravelmente subestimada e o processo de acompanhamento foi incompleto.

A lista de aves do Pantanal contém mais de 40 espécies que não são encontradas na região. Isso representa mais de 20 por cento do total de 187 espécies listadas pelo EIA. Esse erro deveu-se, aparentemente, à

utilização de uma lista denominada "*Birds of the region of the Pantanal*" (Aves da região do Pantanal), elaborada por Brown (1986; utilizada também por Dubs, 1992), onde essas espécies, corretamente identificadas, constam com a ressalva de que são encontradas apenas em áreas vizinhas da Amazônia ou do Cerrado, ressalva essa que não aparece no trabalho do EIA.

Também é pouco provável que 18 espécies características sejam suficientes para representar um meio ambiente tão rico em biodiversidade. Cada espécie característica recebeu um valor de IAH (índice de aptidão de hábitat ou índice de conveniência de hábitat) para cada habitat, de acordo com a suposta importância de cada hábitat para a espécie.

Os IAHs não fazem nenhuma distinção entre hábitat essenciais para a espécie - aqueles utilizados para a reprodução - e os demais. A designação das espécies para os diferentes tipos de habitat é aceitável mas os valores numéricos conferidos não refletem a importância relativa dos diferentes habitat de maneira realista.

O fato de os modelos utilizados serem preliminares é algo repetido inúmeras vezes no trabalho; entretanto os resultados da avaliação são tratados como definitivos e confiáveis.

Tabela 1.2 Freqüência de Espécies Características Encontradas Durante o Estudo de Campo do EIA

	Região:	Panta	ınal	Ba	ixo	Ba	ixo	Delta
				Paraguai		Paraná		
	Estação:	Seca	Mol.	Seca	Mol.	Seca	Mol.	Seca
Nome científico	Nome em inglês							
	(português)							
Jacanajacana	Wattled Jacana (Jaçanã)	46	30	28	3	73	25	12
Jabiru mycteria	Jabiru Stork (Jaburu)	16		1				
Casmerodius albus	Common Egret (Garça	49		397	1		7	9
	Comum)							
Rynchops nigra	Black Skimmer (Talha-	270		13	9			
	mar Negra)							
Phalacrocorax olivaceus	Neotropical Cormorant	360	18	778	26	46		15
	(Biguá Neotropical)							
Galbula ruficauda	Rufous-tailed Jacamar	7	3					
	(Bico-de-Agulha-de-							
	Rabo-Vermelho)							
Icterus cayanensis	Epaulet Oriole (Papafigo	5		36	1			
	Dragona)							

	Região		Pantanal		Baixo		Baixo	
					Para guai		Paraná	
	Estação	Seca	Mol.	Seca	Mol.	Seca	Mol.	Seca
Nome Científico	Nome em inglês							
	(português)							
Anodorhynchus hyacinthinus	Hyacinthine Macaw	17						
	(Arara-Azul)							
Alouatta caraya	Black Howler Monkey	57	11	21			4	
	(Bugio-Preto)							
Lutra longicaudalis	Neotropical River Otter	3		5				4
	(Lontra)							
Panthera onca	Jaguar (Onça)	7	1					
Biastocerus dichotomus	Marsh Deer (Cervo do	12						
	Pantanal)							
Hydrochaeris hydrochaeris	Capybara (Capivara)	124	19	21	3	1		134
Caiman crocodiius	Spectacled Caiman	55						
	(Jacaré-Tinga)							
Caiman iatirostris	Caiman (Jacaré-de-Papo-							
	Amarelo)							
Eunectes notaeus	Anaconda (Sucuri)							1
Boa constrictor	Boa Constrictor (Jibóia)							
Tupinambis teguixin	Tegu Lizard (Teiu)	1						

Nota: A quantidade de animais registrados nas pesquisas é muito pequena, exceto para o jaguar (Panthera onca); mas estes dados foram classificados a partir das fezes e restos de presas (TGCC, pp. 11-73). Os números maiores representam animais que vivem em colônias (e.g., Casmerodius albus, Rynchops nigra, Phalacrocorax olivaceus, Anodorhynchus hyacinthinus, Hydrochaeris hydrochaeris).

Fonte: TGCC (1997), Tabelas 11.2.3.9 to 11.2.3.12 e André Leite, WWF Canadá.

A fim de calcular a perda relativa de habitat em relação aos hábitat disponíveis para cada espécie característica, partiu-se do princípio de que haveria perda num raio de 30 metros ao redor do local das dragagens e que impactos indiretos ocorreriam num raio de 2 quilômetros ao redor do local de dragagem (TGCC, pp. 11-23).

O raio de 30 metros parece ter sido definido com base em uma interpretação totalmente equivocada quanto à magnitude das obras planejadas. Soma-se a isto o fato que o raio de dois quilômetros não faz o menor sentido. Pode-se esperar que aves pernaltas ou talha-mares abandonem as colônias localizadas nas proximidades das obras de dragagem, especialmente se os distúrbios acontecerem anualmente no período de reprodução. É quase certo que onças e outros mamíferos de grande porte também evitarão essas áreas.

De acordo com o TGCC e no que se refere às espécies características, a comparação entre hábitat disponíveis e hábitat que sofreriam impactos demonstraria que apenas entre 0,06 por cento e 0,31 por cento dos hábitat disponíveis seriam perdidos.

Hábitat de reprodução são essenciais para a maioria das espécies. Por exemplo, o talha-mar precisa de mar aberto ou de áreas inundadas para se alimentar, mas é muito mais sensível a perturbações em seu hábitat de reprodução. Quanto da área potencial para reprodução seria afetado? A Tabela 1.3 mostra os resultados de uma análise onde foram utilizados apenas os hábitat de reprodução. Os números do TGCC, baseados em áreas diretamente afetadas dentro de um raio de dois quilômetros, foram recalculados.

Tabela 1.3 Novo Cálculo Percentual das Zonas de Reprodução de Diversas Espécies de Terras Alagadas Próximas (2Km) às Obras de Dragagem no Pantanal

Nome em inglês	Hábitat de	Hábitat Disponível	Hábitat Afetado	%
(Nome em português)	Reprodução			
Jabiru Stork (Cegonha	F1,F2,F3	135.239 ha	31.121 ha	23
Jaburu), Great Egret (Garça				
Real), Neotropical				
Cormorant (Biguá				
Neotropical)				
Skimmer (Talha-Mar)	D, E	980 ha	138 ha	14

Nota: A Cegonha Jaburu não é uma ave típica das florestas de galeria, conforme afirmado no EIA (TGCC, pp. 11-67); (e.g., Sick, 1984).

Um potencial de perda correspondente a valores entre 14 e 23 por cento dos hábitat de reprodução parece ser realista, mas é demasiadamente alto. O impacto nas comunidades reprodutivas, especialmente nas aves aquáticas que se reproduzem em colônias, poderá ser muito maior do que deixam antever os dados apresentados pelo EIA.

A avaliação dos impactos sobre a fauna terrestre foi, assim, fundamentada em medições inadequadas o que levou, consequentemente, a interpretações otimistas e irreais sobre a sua magnitude. Utilizando-se uma abordagem mais realista, é possível demonstrar que as espécies que se reproduzem em colônias localizadas em florestas de galeria, bancos de areia ou praias perderão uma grande quantidade de habitat essenciais (especialmente locais de reprodução). Esse cálculo não inclui a perda de habitat provocada pela implementação e manutenção do Projeto.

Outros problemas incluem:

- a) Dados e análises incompletos: Impactos no Módulo A (Santa Fé-Corumbá) não foram avaliados e o impacto das mudanças hidrológicas, especialmente no Pantanal, não foram analisados. As inter-relações ecológicas também não foram adequadamente analisadas e consideradas.
- b) Dados errados: O EIA contém informações incorretas quanto à distribuição e as necessidades de hábitat da fauna terrestre. Os estudos de campo provaram ser insuficientes para melhorar o nível das informações disponíveis.

c) Resultados imprecisos: Visto que a avaliação das perdas de hábitat para espécies características foi baseada em pressupostos tendenciosos, os impactos potenciais não são precisos. Impactos sobre hábitat essenciais no Pantanal (e.g., locais de reprodução) poderiam ser muito nocivos.

Baseado em análises de peritos sobre as informações disponíveis, o WWF acredita que importantes hábitat e refúgios da fauna selvagem estariam ameaçados pelo Projeto. Certamente impactos mais importantes teriam sido identificados se os pressupostos aplicados tivessem sido mais realistas.

4.5 Impactos da Hidrovia Paraguai-Paraná sobre a Fauna Aquática Invertebrada

O EIA apresentou um diagnóstico incompleto e inadequado sobre a fauna aquática invertebrada da região do Projeto; portanto, impactos potenciais não foram de todo avaliados no EIA. Esta é uma falha grave do estudo, tendo em vista que a fauna aquática invertebrada seria, devido à sua posição ecológica e exposição direta aos impactos do Projeto, um recurso grandemente afetado.

O diagnóstico é incompleto nos seguintes aspectos:

- a) o zooplâncton, um grupo chave devido à sua participação essencial nas redes alimentares aquáticas, não foi mencionado.
- b) apenas o principal canal fluvial foi considerado, embora a área de impactos potenciais sobre o meio ambiente biótico inclua, também, as planícies aluviais.
- c) informações provenientes de diferentes publicações foram mal utilizadas no relatório.
- d) os hábitat da fauna aquática não foram descritos de forma exaustiva.
- e) não foi feita nenhuma descrição sobre a relação ecológica da fauna aquática da região.
- f) há muito pouca informação sobre o Rio Alto Paraguai.

Os estudos de campo foram inadequados, como demonstram os seguintes fatos:

- a) o número de locais de amostragem e a quantidade de amostras coletadas em cada local foram insuficientes e não incluíram os hábitat localizados nas planícies aluviais.
- b) as condições dos habitat nos locais de amostragem não foram descritas adequadamente.
- c) o protocolo de amostragem é, no mínimo, mal documentado.
- d) as amostragens não foram repetidas de acordo com a variação da altura das águas.
- e) os dados sobre fatores de controle da fauna aquática não foram suficientemente coletados.
- f) o número de espécies encontradas durante os estudos de campo representam apenas uma pequena fração das espécies sabidamente presentes no rio.

A avaliação dos impactos, em si (a saber, a análise dos impactos potenciais do Projeto sobre a fauna aquática invertebrada) não consta de maneira alguma do EIA. Embora a fauna aquática tenha sido considerada na avaliação de impactos, isso foi feito de forma enganosa já que ela se refere apenas aos peixes.

Tendo em vista a importância dos invertebrados aquáticos, sua completa ausência das avaliações de impacto representam uma grave falha do trabalho.

Os invertebrados aquáticos serão seriamente afetados pelo Projeto devido:

- a) à remoção, à eliminação e ao transporte dos sedimentos decorrentes das dragagens.
- b) ao aumento da turvação das águas resultante das obras de dragagem e da intensificação da navegação.
- c) às mudanças hidrológicas previstas com a implementação do Projeto.
- d) ao perigo, cada vez maior, de descargas acidentais de poluentes.
- e) à possibilidade crescente de introdução de espécies exóticas.
- f) ao desmantelamento do intercâmbio da fauna entre o rio e as planícies aluviais, provocado pelas mudanças hidrológicas e/ou a eliminação de sedimentos de dragagens nas margens dos rios ou em afluentes secundários.

Os impactos se farão sentir com maior intensidade no Rio Alto Paraguai; eles poderão ser de longa duração e grande magnitude. A possibilidade de um completo colapso da atual comunidade aquática invertebrada não pode deixar de ser levada em conta tendo em vista as consequências da provável intensificação da navegação.

4.6 Impactos do Projeto da Hidrovia sobre a Qualidade das Águas e dos Sedimentos

Ao contrário dos demais recursos analisados pelo EIA, a avaliação dos impactos ambientais do Projeto sobre a qualidade das águas e dos sedimentos tomou como base uma ampla revisão crítica de informações já publicadas e um abrangente estudo de campo, o qual veio acrescentar valiosos dados ao trabalho. Informações que de outra forma teriam sido insuficientes, foram adequadamente complementadas. Mas, mesmo assim, certas questões não foram suficientemente tratadas, como a poluição no Canal Tamengo. O uso de bioindicadores, especialmente peixes, para monitorar os níveis de poluição da flora e fauna aquáticas poderia ter fornecido um panorama mais completo da situação atual.

De maneira geral, os níveis de poluição do meio ambiente aquático parecem baixos, apesar do grande volume de poluentes, tais como defensivos agrícolas e mercúrio utilizado no garimpo do ouro, descarregado na bacia dos rios Paraguai e Paraná. Ainda não se tem uma idéia muito clara sobre qual o destino desses poluentes e a possibilidade de que eles venham a permanecer nos principais rios da região não pode ser descartada.

As fontes potenciais de impactos foram exaustivamente identificadas e explicadas no EIA, mas a informação existente hoje não permite a quantificação dos impactos. As medidas de atenuação recomendadas no EIA não parecem ser realistas (*e.g.*, o alargamento do canal de navegação a fim de reduzir a movimentação dos sedimentos provocada pela passagem dos comboios).

A classificação dos impactos potenciais, todavia, chama a atenção pela quantidade de afirmações superficiais e eufemísticas que apresenta, o que contrasta com a exaustiva e minuciosa identificação das fontes. É verdade que a quantificação de impactos é praticamente impossível, mas todos eles são considerados pelo EIA como de "baixa" intensidade.

4.7 Impactos do Projeto da Hidrovia sobre os Peixes e a Pesca

Foi levada a cabo uma extensa compilação sobre os peixes existentes na região do Projeto, bem como um exaustivo estudo sobre a pesca na área. Embora o EIA tenha tentado selecionar algumas espécies características dentre os peixes listados para o segmento dos rios Paraguai e Paraná, elas acabaram não sendo utilizadas para qualificar e quantificar os impactos decorrentes das ações planejadas pelo Projeto.

Apesar de o EIA ter realizado uma ampla revisão crítica das informações disponíveis sobre peixes e pesca na área do Projeto, muitas variáveis solaparam a confiabilidade das previsões de impactos sobre esses dois elementos. Fatores tais como variação das dimensões da área, falta de conhecimento sobre a biologia e ecologia dos peixes bem como sobre o funcionamento das planícies aluviais tropicais e/ou das terras alagadas e incerteza quanto à capacidade dos modelos hidrológicos de preverem as mudanças nos parâmetros das enchentes (tempo, duração, nível), acabaram contribuindo para a falta de confiabilidade da avaliação.

PARTE V RECOMENDAÇÕES DO WWF

É essencial enfatizar que o WWF apóia o desenvolvimento sustentável e não se opõe à utilização racional dos rios Paraná e Paraguai para navegação. O WWF também não se opõe as necessárias melhorias da infra-estrutura de transportes existente na Bacia do Prata. No entanto, como os resultados da análise realizada pelo WWF revelam, as maciças intervenções planejadas para o leito do rio não são necessárias para o uso contínuo da hidrovia e tampouco economicamente viáveis. Do ponto de vista ecológico, elas ameaçam recursos naturais valiosos e de grande importância regional e global, particularmente na região do Pantanal.

5.1 Recomendações Baseadas nos Aspectos Jurídicos, Conceituais e Processuais do EIA

- a) Com base na experiência do Estudo de Impacto Ambiental em questão, futuros EIAs exigirão melhores termos de referência e um melhor controle de qualidade para garantir o cumprimento adequado dos mesmos. Somente então, eles poderão ser utilizados como ferramentas úteis e valiosas em processos decisórios.
- b) A base jurídica do EIA deve ser ampliada e compatibilizada para os países do MERCOSUL à luz das melhores e mais modernas diretrizes adotadas pela comunidade internacional.
- c) A participação pública de instituições regionais e ONGs dedicadas à pesquisa e ao planejamento ambientais deve tornar-se um elemento central do processo de elaboração de um EIA.

5.2 Recomendações Baseadas em Impactos Hidrológicos

- a) A avaliação de impactos hidrológicos não deve, em sua forma atual, ser utilizada como uma base para decisões sobre o Projeto.
- b) Os planos para uma dragagem em larga escala do Rio Paraguai (no trecho Corumbá-Cáceres) devem ser descartados até que seja elaborado um EIA mais abrangente, visto que a hidrologia é altamente sensível a intervenções e suas conseqüências podem ser extremamente prejudiciais para o meio ambiente.

c) Não se deve tomar qualquer decisão sobre o Projeto sem uma avaliação realista e objetiva de seus impactos. É particularmente importante que não sejam realizadas intervenções irreversíveis, como a retirada de rochas ou a diminuição do curso do rio.

5.3 Recomendações sobre a Paisagem, a Vegetação e a Flora

- a) A avaliação não deve ser utilizada como base para decisões sobre a implementação do Projeto. As decisões devem ser adiadas até que um estudo mais competente e direcionado de seus impactos sobre a paisagem, a vegetação e a flora seja realizado.
- b) Essa avaliação deve basear-se numa análise mais abrangente da situação efetiva e em hipóteses mais realistas sobre as fontes de impactos, como a hidrologia, acidentes, descarte de material dragado, ação das ondas e mudanças na utilização da terra.

5.4 Recomendações sobre a Fauna Terrestre

- a) O EIA existente não fornece informações representativas num nível fundamental e não deve, portanto, ser utilizada como base para decisões relativas ao Projeto.
- b) O planejamento do Projeto deve ser suspenso até que suas consequências para a fauna terrestre sejam devidamente analisadas. Esta recomendação é particularmente válida para qualquer ação que possa gerar consequências irreversíveis para a morfologia do rio.
- c) Os planos para o trecho Corumbá-Cáceres devem ser descartados em decorrência de seus prováveis impactos sobre espécies criticamente ameacadas de extinção.

d) Devem ser utilizadas informações sobre distribuição e tamanho das populações das espécies, sobre invertebrados terrestres e sobre interações ecológicas numa nova avaliação dos impactos do Projeto sobre a fauna terrestre.

5.5 Recomendações sobre a Fauna Aquática Invertebrada

- a) Não se deve tomar qualquer decisão sobre o Projeto antes de se fazer uma análise completa de seus possíveis impactos sobre a fauna aquática.
- b) Não se deve realizar qualquer intervenção irreversível no leito dos rios, como a remoção de pontos de controle geomorfológico, antes de serem conhecidas suas possíveis consequências para os ecossistemas fluviais.
- c) Os planos para o trecho Corumbá-Cáceres devem ser descartados, considerando que as informações disponíveis oferecem provas suficientes de que eles acarretarão perturbações severas para esse hábitat tão importante (a saber, o Pantanal), principalmente devido aos efeitos do maior volume de tráfego de embarcações esperado.

5.6 Recomendações sobre a Qualidade da Água e dos Sedimentos

- a) A avaliação deve ser complementada por estudos adicionais sobre a qualidade dos sedimentos em locais críticos, particularmente no Canal Tamengo.
- b) O destino de poluentes como, por exemplo, produtos agrotóxicos e mercúrio liberados nas bacias dos rios deve ser cuidadosamente monitorado para que não ocorram alterações nas condições atuais.

c) É importante que se estude os níveis de contaminação de produtos como metais pesados e pesticidas em bio-indicadores, particularmente nos peixes, bem como desenvolver e implementar programas de monitoramento.

5.7 Recomendações sobre os Peixes e a Pesca

- a) O banco de dados não é, por si só, suficiente para permitir uma avaliação adequada dos possíveis impactos das ações planejadas no âmbito do Projeto. Há questões básicas a serem consideradas em decorrência de incertezas relacionadas ao modelo hidrológico, no que diz respeito à área sujeita a inundações e à duração da cheia.
- b) Uma vez que a pesca representa uma importante fonte de alimentos e renda para a população local (mais de 3.500 pescadores profissionais e de subsistência e 60.000 pessoas que praticam a pesca como esporte frequentam o Pantana1 anualmente), os impactos relacionados à atividade pesqueira devem ser cuidadosamente avaliados antes de se tomar qualquer decisão.
- c) Os impactos sobre os peixes devem ser cuidadosamente avaliados do ponto de vista ecológico, já que eles constituem a base da cadeira alimentar de muitas espécies de animais, particularmente de pássaros e jacarés. E ainda mais importante considerar a situação de diversas espécies ameaçadas de extinção em todo mundo, como a onça, o jaburu (ou tuiuiu), a ariranha e a lontra, cujas populações ainda não estão ameaçadas no Pantanal.

PARTE VI CONCLUSÕES DO WWF

6.1 Conclusões Técnicas Específicas sobre o EIA

O painel científico do WWF, encarregado de fazer uma análise independente do EIA desenvolvida para o Projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná, chegou às seguintes conclusões:

- a) Tanto os planos técnicos como o EIA do Projeto apresentam imperfeições, estão incompletos e não são conclusivos; portanto, são inadequados para servir de base para decisões políticas relacionadas ao Projeto. As principais conclusões do EIA, que de um modo geral são otimistas em relação aos impactos do Projeto, carecem de fundamentos adequados ou não são precisas em decorrência de uma série de erros conceituais, metodológicos, de cálculo e fatuais presentes em quase todas as seções do estudo.
- b) Como o EIA sistematicamente subestima ou ignora fontes de impacto, é provável que os verdadeiros impactos sejam muito mais severos, O Projeto tem o potencial de afetar seriamente os recursos naturais em nível regional, nacional, hemisférico e mundial. Suas consequências podem afetar negativamente a vida de milhões de pessoas que dependem, do controle de enchentes e de rios com água de boa qualidade, entre outros. Podem, também, afetar meios ambientes naturais de importância nacional e mundial (e.g., o Pantanal), reconhecido como tal pela Constituição brasileira.
- c) Os impactos hidrológicos do Projeto merecem uma análise extremamente meticulosa devido à probabilidade de acarretarem severas e irreversíveis consequências para os seres humanos e o meio ambiente natural. No entanto, verificou-se que o modelo dos impactos hidrológicos desenvolvido no EIA não é confiável, considerando que os dados simulados de vazão e níveis d'água e das enchentes observadas no Pantanal não são realistas. Além dessas imperfeições, a interpretação dos impactos simulados não está correta e certamente subestima sua magnitude.
- d) A avaliação dos impactos do Projeto sobre o meio ambiente natural baseia-se, em grande parte, em opiniões subjetivas que carecem de uma fundamentação adequada, e não em avaliações e análises cientificamente corretas. Na tentativa de quantificar esses impactos, a avaliação limitou-se a estimar rudimentarmente a proporção de paisagens e de vertebrados (pássaros, répteis e mamíferos) que podem ser afetados. Essa tentativa continha erros no que se refere à distribuição e ecologia das espécies e um cálculo essencialmente subestimado da magnitude da dragagem, minando os resultados e impossibilitando uma interpretação adequada do EIA. O estudo não contém estimativas da distribuição e do

tamanho das populações das espécies envolvidas e também não identifica os principais hábitats.

e) O EIA é inadequado como documento para distribuição e consideração públicas, pois é excessivamente volumoso (mais de 3.300 páginas), caro (preço de venda superior a US\$ 1.000) e difícil de ser encontrado. Em decorrência de sua estrutura inadequada, seus conceitos, métodos e definições confusos e contraditórios, sua documentação incompleta de dados, suas ilustrações imprecisas e suas tabelas desnecessárias e repetitivas, o documento não é de fácil leitura e pouco adequado para fins de análise.

6.2 Conclusões Gerais sobre o EIA e a Análise de Viabilidade Econômica e de Engenharia

Os EIAs são ferramentas valiosas para se estimar e avaliar possíveis consequências de projetos, e, portanto, para orientar decisões relacionadas ao seu porte e implementação. Para ser eficaz, um EIA deve ser claro, objetivo e conclusivo, caso contrário não pode ser utilizado como uma ferramenta confiável em processos decisórios.

Existem, certamente, muitas razões para justificar o fato de os estudos não terem produzido os resultados esperados: o tempo foi curto, a região é muito vasta e as informações disponíveis estavam demasiadamente espalhadas. Não puderam, portanto, em muitos casos, ser obtidas com a rapidez necessária. Todos esses fatores poderiam ter sido levados na devida consideração se os estudos não afirmassem que seus resultados e conclusões eram confiáveis e válidos.

O WWF sustenta que o EIA não deve ser considerado como um documento conclusivo, já que os dados disponíveis são limitados e os dados existentes não são confiáveis, razão pela qual não é possível basearse em suas conclusões. O EIA não fornece os fundamentos sólidos exigidos de uma ferramenta a ser utilizada em processos decisórios, a despeito de diversas alternativas políticas, econômicas, de engenharia ou ambientais. Qualquer decisão baseada nas conclusões do EIA será prematura, possivelmente incorreta e tendente a causar danos irreversíveis ao meio ambiente.

O WWF sustenta que o Estudo de Viabilidade Econômica e de Engenharia do HLBE apresenta sérias imperfeições e não deve ser utilizado como base para se avaliar a viabilidade econômica do Projeto da Hidrovia. Segundo a análise realizada pelo WWF, a correção dessas imperfeições, isolada ou em conjunto, leva a uma avaliação econômica que não apóia o Projeto da Hidrovia na forma proposta pelo

HLBE. Uma avaliação corrigida dos cenários identificados pelo HLBE revelou um retorno econômico líquido negativo que não contribuirá para melhorar o bem-estar geral da população da região.

Sendo assim, com base em todas as conclusões a que chegaram os painéis científicos e econômicos promovidos pelo WWF e nas provas que apresentaram, recomenda-se que o Projeto seja interrompido e reiniciado somente após a realização de uma análise crítica meticulosa.

As pessoas que vivem na região do Projeto da Hidrovia sofrerão as consequências de decisões equivocadas. Elas merecem uma consideração mais séria, competente e abrangente de seus futuros impactos.

BIBLIOGRAFIA

Abdon, M. de M., Silva, J.S.V., Pott, V.J., Pott, A., Silva, M.P. (1997). Utilização de dados analógicos do Landsat-tm na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. *Anais do segundo. Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal.* Corumbá, 1996.

Banck, G.A., & den Boer, K. (Ed.). (1991). Sowing the whirlwind: Soya expansion and social change in Southern Brazil. Amsterdam: CEDLA.

Bartolome, L.J. (1989). European Colonists in the Argentine Subtropics. In *Human Ecology of Tropical Land Settlement in Latin America*. Boulder, CO: Westview Press.

Brown, K.S. Jr., (1986). Zoogeografia da região do Pantanal Mato-Grossense. *Anais do Primeiro Sim*pósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá 1984, 137-178, Brazil: EMBRAPA.

Bucher, E.H., & Huszar, P.C. (1995). Critical costs of the Paraguay-Paraná Hydrovia. *Ecological Economics*, 15(1), 3-9.

Bucher, E.H., Bonetto, A., Boyle, T., Canevari, P., Castro, G., Huszar, P.C., & Stone, T. (1993). *Hidrovia: An initial environmental examination of the Paraguay-Paraná waterway*. Manomet, MA: Wetlands for the Americas Publication, 10.

Burki, S.J. & Edwards, S. (1995, August). *Latin America after Mexico: Quickening the pace*. Washington, DC: The World Bank Latin America and the Caribbean Region Technical Department.

CEBRAC, (Fundação Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural), ICy, (Instituto Centro de Vida), WWF (World Wildlife Fund). (1994, Eds.). Quem paga a conta? Análise da viabilidade econômico-financeira do projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná. Brasil.

Dubs, B. (1983). *Die Vogel des südlichen Mato Grosso*. Kuesnacht, Switzerland: Verlag Verband sdruckerei-Betadruck AG.

Dubs, B. (1992). Birds of southwestern Brazil. Catalogue and guide to the birds of the Pantanal of Mato Grosso and its border area. Pfaffikon, Switzerland: Betrona-Verlag.

EDF & CEBRAC. (1997). O projeto de navegação da Hidrovia Paraguai-Paraná. Relatório de uma análise independente. Brasília & Washington.

Erickson, P.A. (1994). A practical guide to environmental impact assessment. San Diego: Academic Press.

Galinkin, M., Blumenschein, M., & Schüller dos Reis, Z. (1996). Estudo comparativo da Sojicultura na Bacia do Alto Paraguai. Contribuição para avaliação do projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná. ICV, CEBRAC.

Hamilton, S.K., Sippel, S.J., Melack, J.M. (1996). Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archivo Hydrobiologie* 137, 1-23.

Hamilton, S.K. (1996). Hydrological aspects of the environmental impact studies for the proposed Paraná-Paraguay waterway ("Hidrovia"): A critique with emphasis on the Pantanal region. Unpublished (draft).

HLBE (Hidroservice, Louis Berger, and EIH). (1996a, Junio). Estudios de Ingenieria y Viabilidad Tecnica y Economica dei Mejoramiento de las Condiciones de Navegación de la Hidrovía ParaguayParaná (Porto Cáceres-Porto Nova Palmira). Modulo A-Mejoramientos prioritarios desde el Puerto de Santa Fé a Corumbá/Puerto Quijarro y Señalización desde el Puerto de Nova Palmira a CorumbuJPorto Quijano. Informe Final (Draft). Buenos Aires.

HLBE (Hidroservice, Louis Berger, and EIH). (1996b, Diciembre). Analisis de Division Modal, Optimizacion Economica y Evaluacion Financiera. Estudios de Ingenieria y Viabilidad Tecnica y Economica del Mejoramiento de las Condiciones de Navegación de la Hidrovía Paraguay-Paraná (Puerto Cáceres-Puerto Nueva Palmira). Informe Final.

Jelen, M. (1995, June 1). *MERCOSUR-Transport: Hydrovia raises many heads*. InterPress Third World News Agency (IPS) [on-line]. Available: http://www.chasque.apc.org/rmartine/ipsengl.html

Ponce, V.M. (1995). *Impacto hidrológico e ambiental da Hidrovia Paraná-Paraguai no Pantanal mato grossense-um estudo de referência* [Hydrologic and environmental impact of the Paraná-Paraguay waterway on the Pantanal of Mato Grosso, Brazil]. San Diego: San Diego State University.

Por, F.D. (1995). The Pantanal of Mato Grosso (Brazil). World's largest wetlands. *Biological Monographs*, 73, pp. 122.

Pott, A. & Pott, V.J. (in press). Plantas aquáticas do Pantanal. Corumbá: EMBRAPA-CPAP.

Scudder, T. & Clemens, M. (1997). Review and analysis of the Hidroservice, Louis Berger, and EIH draft of final report on module A (June 1996) and Taylor-Golder-Consular-Connal preliminary environmental impact evaluation (September 1996). In Moore D. & Galinkin M. (Eds.), *Hidrovia Panel of Experts* jst *Draft Reports (pp.* 47-86). Washington, DC: Environmental Defense Fund.

Silva, Eliezer B. (1996). *Infrastructure for the Sustainable Development and Integration of South America (pp* 58-59). Rio de Janeiro: Editora Ultraset.

TGCC (Taylor, Golder, Consular and Connal). (1996). Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la Hidrovia Paraguay-Paraná. Evaluación de impactos preliminar. Buenos Aires.

TGCC (Taylor, Golder, Consular and Connal). (1997). Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la Hidrovia Paraguay-Paraná. Informe final. Buenos Aires.

Webb, J. (1997, April 23). Grains to pour down South America waterway. Reuters Limited, Infoseek News Center [Electric library]. Available: http://www.infoseek.c...lk=noframes&col=NX&kt=A&sk=allnews

GLOSSÁRIO

B2w/F2E1 Cenário que acomodaria rebocadores com chatas de quatro por cinco no trecho

> Santa Fé-Assunção em um canal de três metros de profundidade, rebocadores com chatas de quatro por quatro no trecho Assunção-Corumbá em um canal de 2.6 metros de profundidade e rebocadores com chatas de um por dois no trecho

Corumbá-Cáceres em um canal de 1,8 metro de profundidade

Bacharelado B.A.

BID Banco Interamericano de Desenvolvimento

CEBRAC Fundação Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural

CEMAVE Centro de Estudos de Migrações de Aves Comitê Intergovernamental da Hidrovia CIH

Convenção sobre Espécies Migratórias (Convention on Migratory Species) **CMS**

COINTA Consórcio da Bacia do Rio Taquari

CPAP Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal

Comissão Permanente de Transporte da Bacia do Prata (Comision Permanente de CPTCP

Transporte de la Cuenca dei Plata)

Cenário que acomodaria rebocadores com chatas de quatro por quatro no trecho E2E1

> Santa Fé-Assunção dos rios Paraguai-Paraná com um canal com três metros de profundidade e rebocadores com chatas de quatro por quatro no trecho Assunção-

Corumbá do Rio Paraguai com um canal com 2,6 metros de profundidade

Fundo de Defesa do Meio Ambiente (Environmental Defense Fund) **EDF**

Estudo do Impacto Ambiental EIA

Classificação Ecológica da Terra (Ecological Land Classification) ELC

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária **EMBRAPA**

EUA Estados Unidos da América

F2E1 Cenário que acomodaria rebocadores com chatas de quatro por cinco no trecho

> Santa Fé-Assunção com um canal com três metros de profundidade e rebocadores com chatas de Quatro por quatro no trecho Assunção-Corumbá do Rio Paraguai

com um canal com 2,6 metros de profundidade

FITRAS Função de Pulso (Frequência, Intensidade, Tensão, Regularidade, Amplitude e

Sazonalidade de Fase)

Fundo de Financiamento para o Desenvolvimento da Bacia do Prata **FONPLATA**

HLBE Hidroservice, Louis Berger e EIH; consórcio de empresas de consultoria

responsável pela análise econômica e da engenharia do Projeto

Índice de Aptidão de Hábitat ou índice de Conveniência de Hábitat IAH Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis **IBAMA**

TRR Taxa de Retomo Interna (Internal Rate of Return)

MERCOSUL Mercado Comum do Cone Sul

ΜA Mestrado

NPV Valor Presente Líquido (Net Present Value)

Organização Não-Governamental **ONG**

PCBAP Plano de Conservação Ambientai da Bacia do Alto Paraguai

Doutourado Ph D

PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento TGCC Taylor, Golder, Consular e Connal; consórcio de empresas de consultoria

responsável pela análise econômica e da engenharia do Projeto

UCP Unidade de Coordenação do Projeto

UNOPS Escritório das Nações Unidas para Serviços de Projetos (United Nations Office for

Project Services)

PAINEL DE PERITOS

ANDERSEN, Sigrid. Mestre. Brasil. A Srta. Andersen trabalha atualmente como consultora ambiental e professora para o MERCOSUL e o meio ambiente em cursos de pós-graduação no Brasil. Socióloga e especialista em planejamento e administração ambiental, está fazendo doutorado em geopolítica e meio ambiente na Universidade de Aberdeen, na Escócia. Desenvolveu pesquisas para a Comissão Econômica para a América do Sul e o Caribe.

DANTAS, Mário. Ph.D. Brasil. O Dr. Dantas é diretor geral do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal (CPAP) há cinco anos. Concluiu seu mestrado em ecologia no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas (INPA/FUA) em 1978 e tornou-se doutor em ecologia vegetal pela Universidade de Oxford em 1989. Trabalhou durante 20 anos na região amazônica do Brasil desenvolvendo pesquisas sobre a ecologia de pastagens cultivadas, sistemas sustentáveis de produção e sucessão de plantas após a derrubada de florestas tropicais. Mais recentemente, participou de um estudo de impacto ambiental de sistemas agrícolas intensivos em Ribeirão Preto, Brasil. O Dr. Dantas participa também, de dois programas do Instituto Interamericano de Cooperação Agrícola (IICA): o Programa Cooperativo de Pesquisa e Transferência Tecnológica para os Trópicos Sul-Americanos (PROCITROPICS) e o Programa Cooperativo de Desenvolvimento de Tecnologias Agrícolas do Cone Sul (PROCISUR), no contexto do qual atua como coordenador internacional para os recursos naturais. O Dr. Dantas é membro da Associação Internacional de Estudos de Impactos Ambientais.

DE FRANCESCO, Fernando, O. Bacharel. Argentina. O Sr. De Francesco é Professor de Geomorfologia e Geologia Ambiental e Diretor de Projetos de Pesquisa sobre Geomorfologia da Universidade Nacional de La Plata (UNLP), Argentina, formou-se em geologia pela UNPL em 1968. Foi representante técnico e chefe de comissões de estudo do Projeto Yacyreta (1978-1982), membro do grupo de consultoria do EIA para os Projetos de Defesa contra Enchentes nos Rios Paraná e Uruguai do Banco Mundial e do Governo Argentino (1995-1996) e consultor para o EIA sobre desenvolvimento industrial e aspectos geológicos de projetos hidrelétricos. Tem mais de 40 dissertações publicadas sobre geologia, geomorfologia e meio ambiente.

HUSZAR, Paul C. Ph.D. Estados Unidos. O Dr. Huszar é um perito internacionalmente reconhecido com mais de 20 anos de experiência na área da economia dos recursos naturais e ambiental. Atualmente, é professor e diretor do programa de pós-graduação do departamento de economia agrícola e de recursos naturais da Universidade Estadual do Colorado. Formou-se em matemática, fez mestrado em economia na Universidade Estadual do Colorado e é doutor em economia agrícola pela Universidade da Califórnia em Berkeley. O Dr. Huszar tem uma experiência bastante ampla como pesquisador e professor de economia e já trabalhou com organismos internacionais de desenvolvimento, particularmente a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (United States Agency for International Development -U.S.A.I.D.). Além de sua longa carreira como professor de economia na Universidade Estadual do

Colorado, o Dr. Huszar foi diretor para atividades de apoio técnico da U.S.A.I.D. em Jacarta, Indonésia, durante três anos e desenvolveu diversos projetos de análise dos impactos econômicos gerados pelo desenvolvimento agrícola naquele país. Participou, também, de pesquisas voltadas ao desenvolvimento sustentável na América Latina. O Dr. Huszar tem mais de 35 artigos e livros publicados e produziu mais de 40 dissertações profissionais. Tem atuado como consultor da Autoridade Responsável pela Bolsa de Mercadorias dos Estados Unidos, da Comissão Boulder de Estudos sobre o Crescimento de Áreas, da Agência para Recuperação de Áreas, da Câmara de Vereadores de Fort Collins, do Conselho de Governos de Larimer-Weld, da Agência Norte-Americana de Administração Fundiária, da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, do Serviço de Conservação do Solo do Governo Norte-Americano e de outros órgãos e instituições. É membro da Associação Científica Regional Ocidental, da Associação de Economia Regional Ocidental, da Associação de Economia Agrícola Norte-Americana e da Associação Internacional para o Controle da Erosão. Suas publicações relacionadas ao Projeto da Hidrovia incluem as seguintes:

Bucher, E.H., Bonetto, A., Boyle, T., Canevari, P., Castro, G., Huszar, P.C., & Stone, T. (1993). *Hidrovia: An Initial Environmental examination of the* Paraguay-Paraná *waterway*. Manomet, MA: Wetlands for the Americas Publication, 10.

Bucher, E.H., Huszar, P.C. (1995). Critical Costs of the Hydrovia Paraguay-Paraná. *Ecological Economics*, 15(1), 3-9.

Solbrig, Otto. (1996). "The Evolving Economic Evaluation of Hydrovia: Problems and Issues" *In: Hydrovia: Bright Future or Development Nightmare?*, Cambridge, MA, Harvard University, David Rockefeller Center for Latin American Studies.

Bucher, E.H., Huszar, P.C. (December, 1996). "Project Evaluation and Economic Development: Using Benefit-Cost Analysis to Evaluate Hydrovia", *Ecological Economics*, 19(3).

Hughes, J.S., Huszar, P.C. (First Quarter, 1997). "The South American Hydrovia Debate", Choices.

LEITE, André. Mestre. Canadá e Brasil. O Sr. Leite, diretor de projetos e campanhas para a organização de conservação internacional WWF Canadá, é mestre em ciências políticas com especialização em estudos ambientais pela Universidade de Toronto, Canadá, e bacharel em relações internacionais pela Universidade de Brasília. Formou-se, também, em administração de empresas na Universidade de Brasilia e em economia no Centro de Ensino Unificado de Brasilia. Sua experiência profissional inclui o gerenciamento de projetos de desenvolvimento sustentável na Costa Rica, Honduras e Brasil para o WWF Canadá. Já foi responsável pela coordenação de projetos voltados ao desenvolvimento internacional do Departamento de Desenvolvimento Internacional (DFID), sediado em Brasília, como parte do programa oficial da Grã-Bretanha para a cooperação bilateral voltada ao desenvolvimento com o Brasil. Em decorrência de seus conhecimentos sobre a Bacia do Prata, foi convidado para participar como palestrante em diversas conferências internacionais sobre gerenciamento fluvial, incluindo a conferência "Hydrovia: Bright Future or Development Nightmare?", realizada na Universidade de Harvard. Fez levantamentos aéreos do Rio Paraguai de Corumbá a Cáceres e visitou muitas localidades situadas na Bacia do Prata. Atualmente, é responsável pela coordenação de um grupo de cientistas que estão identificando o número de pássaros costeiros que migram do Canadá para o Pantanal durante o inverno boreal.

LOZANO, Luis Garcia. Ph.D. Colômbia. O Dr. Garcia é o coordenador científico da Fundação Neotropical, ONG ambiental sediada em Medelin, Colômbia. Desde 1990, vem desenvolvendo um projeto de longo prazo de restauração do hábitat de planícies aluviais no Baixo Magdalena, em cooperação com o Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha. E perito em estudos de impacto ambiental (EIA) no contexto de projetos de desenvolvimento relacionados a rios em planícies aluviais. Após fazer mestrado em zoologia na Universidade de Tampa, Estados Unidos, graduou-se doutor pela Universidade de Saarlandes, Alemanha. Tem muita experiência na pesquisa da dinâmica das planícies aluviais dos rios Reno (Alemanha), Magdalena, Cauca e Sinu (Colômbia) e Paraná, Paraguai e Uruguai (Argentina). Já avaliou mais de 20 EIAs e publicou mais de 40 dissertações sobre temas de sua especialidade.

MORRISON, R. I. Guy. Ph.D. Canadá. Cientista pesquisador especializado em pássaros costeiros do Canadian Wildlife Service (CWS), do National Wildlife Research Center e da Environment Canada. O Dr. Morrison formou-se pela Universidade de St. Andrew, Escócia, e fez doutorado na Universidade de Cambridge, Inglaterra. Vem desenvolvendo pesquisas sobre pássaros costeiros para o CWS desde 1973, que incluem estudos de distribuição abrangentes na América Latina. Suas publicações incluem: *Migration systems of some New World Shorebirds* (1984), *Atlas of Nearctic Shorebirds on the coast of South America* (1989) e *Atlas of Nearctic Shorebirds and other waterbirds on the coast of Panama* (1998).

OBRDLIK, Petr. Ph.D. República Tcheca e Alemanha. Professor adjunto de ecologia, o Dr. Obrdlik formou-se pela Universidade de Brno e pela Academia de Ciências em Praga, República Tcheca. Sua experiência profissional inclui o cargo de diretor para questões científicas do Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha, desde 1987; diretor para questões científicas e chefe do Laboratório de Pesquisas Ambientais do Conselho Nacional de Pesquisas Científicas em Lusaca, Zâmbia, de 1982 a 1985 e diretor para questões científicas do Instituto Praha para Pesquisas Hídricas em Brno-Branch, República Tcheca, de 1969 a 1982. Concentrou-se na limnologia e no biomonitoramento de planícies aluviais de rios de grande porte, no gerenciamento ecológico de planícies aluviais para o controle de cheias no Alto Reno, na Alemanha, em estudos de avaliação de impactos ambientais para o desenvolvimento do Rio Loire, na França, na restauração e reintrodução de espécies em planícies aluviais na República Tcheca e na análise de invertebrados como um prognosticador de processos observados em ecossistemas de terras alagadas e respostas a pressões antropogênicas (Projeto EC DGXII STEP - Análise Funcional do Ecossistema de Terras Alagadas na Europa), na França e na Irlanda. Possui mais de 50 dissertações publicadas em revistas e jornais nacionais e internacionais.

PEDRONI, Raúl Mario. Engenheiro. Argentina, O Sr. Pedroni é diretor da empresa Hagler Bailly & Estudio Q. na Argentina. É bacharel em engenharia civil com especialização em hidráulica pela Universidade Nacional de Buenos Aires e fez muitos cursos na Argentina e no Brasil sobre o gerenciamento de bacias hidrográficas. Tem trabalhado como consultor independente do Banco Interamericano de Desenvolvimento e outras organizações internacionais e vem gerenciando projetos hidráulicos há mais de 25 anos. Desenvolveu diversas avaliações técnicas para projetos hidroelétricos, barragens, hidrovias

e medidas para o controle de enchentes. O Sr. Pedroni possui diversas dissertações publicadas sobre o gerenciamento fluvial.

PETERMANN, Peter. Mestre. Alemanha. O Sr. Petermann é um geógrafo e ornitologista independente e colaborador do Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha. Desenvolveu estudos científicos na Amazônia brasileira com o grupo de trabalho do Instituto Max Planck sobre Ecologia Tropical e participou de diversas visitas científicas a outros países na América do Sul e na Africa. Formado pela Universidade de Saarbrucken, Alemanha, sua publicação mais recente é: The Birds. *In: Junk, W.J. (1997): The Central Amazon Flooplain*. Ecological Studies 126: 419-452.

RAST, Georg. Engenheiro. Alemanha. O Sr. Rast é um renomado engenheiro civil especializado em hidráulica e gerenciamento hídrico. É funcionário do Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha, onde está desenvolvendo estudos abrangentes sobre temas relacionados a rios. Formou-se em engenharia civil com especialização em engenharia hídrica e gerenciamento hídrico pela Universidade de Munique, Alemanha. É perito em barragens, hidrovias e enchentes. O Sr. Rast desenvolveu diversos estudos internacionais e prestou consultorias em países como a Suécia, Japão, Nepal, Coréia, Polônia e Romênia. É palestrante da Universidade de Paderborn/Höxter (Alemanha) sobre engenharia orientada para a ecologia e gerenciamento hídrico e prestou contribuições em muitas conferências internacionais sobre gerenciamento fluvial.

RESENDE, Emiko. Ph.D. Brasil. A Dra. Resende trabalha no Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal, vinculado à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Fez curso de mestrado e doutorado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Brasil, e fez cursos especializados no estudo e gerenciamento ambientais na Universidade de Aberdeen, Escócia, e o Curso Internacional Sobre Medição e Monitoramento da Biodiversidade em Front Royal, Virgínia, Estados Unidos. As publicações da Dra. Resende incluem 30 páginas sobre a biologia e ecologia de peixes brasileiros (principalmente peixes de água doce do Pantanal) e algumas dissertações sobre o impacto de pesticidas e metais pesados sobre comunidades aquáticas. Foi secretária de meio ambiente do Estado do Mato Grosso do Sul de 1991 a 1994 e tem vasta experiência, particularmente no campo do impacto causado por barragens construídas para geração de energia hidrelétrica.

SCHNACK, Enrique. Ph.D. Argentina. Atualmente, o Dr. Snack é o principal cientista pesquisador do Conselho de Pesquisa da Província de Buenos Aires no Laboratório de Oceanografia Costeira da Universidade Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. Fez curso de pós-doutorado na Universidade de Reading, no Reino Unido, e na Universidade de Sanford, na Califórnia. Formou-se em geologia e fez doutorado em ciências naturais na UNLP, Argentina. Foi diretor-fundador do Centro de Oceanografia Costeira e professor de oceanografia geológica (1979-1988) e de geomorfologia ambiental (1982-1983) na Universidade de Mar del Plata, Argentina. Foi, também, membro do grupo de consultoria do EIA realizado pelo Banco Mundial para os Projetos de Defesa Contra Enchentes dos Rios Paraná e Uruguai

da Argentina (1995-1996). Possui mais de 40 dissertações publicadas sobre geomorfologia e geologia costeira e quaternária.

SCHNACK, Juan, A. Ph.D. Argentina. Atualmente, o Dr. Snack é o principal cientista pesquisador do Conselho Nacional de Pesquisas Científicas (CONITEC) do Museu de La Plata, Universidade Nacional de La Plata (UNLP). Formou-se em zoologia e fez doutorado em ciências naturais na UNLP, Argentina. Sua experiência inclui estudos subvencionados pelo Guggenheim no Centro de Pesquisas Hídricas Stroud da Academia de Ciências Naturais da Filadélfia (1974-1975); a direção do Instituto de Limnologia (UNLP-CONICET) (1982-1986); a presidência da Associação Argentina de Limnologia (1981-1986); e a chefia do grupo de consultoria do ETA realizada pelo Banco Mundial para os Projetos de Defesa Contra Enchentes dos Rios Paraná e Uruguai da Argentina (1995-1996). É autor de mais de 70 dissertações científicas sobre zoologia aquática e terrestre e ecologia.

SCHNEIDER, Erika. Ph.D. Alemanha. A Dra. Schneider é funcionária do Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha, desde 1985. Perita em ecologia vegetal e na conservação e restauração de terras alagadas, desenvolveu estudos de impacto sobre rios como o Reno, o Loire, o Elba e o Danúbio, bem como o gerenciamento do projeto do Rio Danúbio e seu delta. Formou-se pela Universidade Babes-Bolyai de Cluj, na Romênia, onde fez, também, mestrado em biologia com especialização em botânica e ciências vegetais e doutorado em ciências e ecologia vegetais. Além de seu emprego no Instituto WWF-Auen, sua experiência profissional inclui a chefia do departamento de botânica do Museu de História Natural de Sibiu e do departamento de botânica da Academia Romena de Ciências em Cluj. Tem diversas dissertações e relatórios publicados sobre a restauração de terras alagadas e avaliações ecológicas de estudos de impactos.

WASSON, Jean-Gabriel. Ph.D. França e Bolívia. O Dr. Wasson é hidrobiólogo e concluiu seu doutorado em ecologia de águas correntes na Universidade de Grenoble, França, em 1975. Reside em La Paz, Bolívia, onde é membro do Instituto Francês de Pesquisa para o Desenvolvimento em Cooperação (ORSTOM). Foi chefe de uma unidade de pesquisa da Cemagref (Pesquisa de Engenharia para a Agricultura e o Meio Ambiente) em Lyon, França. Seus projetos de pesquisa incluem a influência do hábitat físico sobre a biota aquática, impactos ecológicos de obras de engenharia em rios, regionalização e gerenciamento de bacias hidrográficas e ecossistemas fluviais na bacia amazônica boliviana. Suas publicações incluem mais de 15 dissertações recentes e numerosos relatórios públicos, entre os quais *The impact of fluvial navigation on aquatic ecosystems* (1983); *Ecological Study of the Saône River (impacted by navigation)*, (1984); *Integrated management of river ecosystems* (1992); *Ecosystemic approach of the Loire River basin* (1993); e *Ecological impacts of river channelization* (1995).

WENGER, Edith. Ph.D. França. A Dra. Wenger é diretora adjunta do Instituto WWF-Auen (Instituto de Ecologia de Planícies Aluviais) em Rastatt, Alemanha, onde é responsável por questões políticas e jurídicas e pelo estabelecimento de redes internacionais para o gerenciamento de rios e planícies aluviais. É doutora em ciências políticas pela Universidade de Strasburgo, França, e graduada em legislação ambiental, questões européias e desenvolvimento pela Universidade de Strasburgo, Universidade de

Paris e Universidade de Piracicaba, Brasil. A Dra. Wenger tem diversos artigos sobre questões ambientais publicados em periódicos e revistas científicos e participou de uma série de conferências internacionais sobre questões fluviais.

NOTAS

NOTAS

REDE WWF

Secretariado Internacional

WWF INTERNACIONAL Avenue du Mont-Blanc CH-1196 Gland, Switzerland Tel.: + 41 22 363 9111

Organizações Nacionais

WWF AUSTRÁLIA GPO Box 528, Sydney NSW 2001

Tel.: + 61 29 299 6366

WWF ÁUSTRIA Postfach 1, 1 162 Vienna Tel.: + 43 1 489 16 41

WWF BÉLGICA 608 Chaussée de Waterloo 1050 Bruxelas Tel.: + 32 2 340 09 99

WWF-BRASIL 5H15 ED QL 6/8, Conjunto E - 2 andar 71620-430 Brasília Tel.: + 55 61 248 2899

WWF CANADÁ 245 Eglinton Avenue East, Suite 410 Toronto, Ontário M4P 3J1 Tel.: + 1 416 489-8800

WWF DINAMARCA Ryesgade 3 F 2200 Copenhagen N Tel.: +45 35 36 36 35

WWF FINLÂNDIA Lintulahdenkatu 10, 00500 Helsinki 50 Tel.: + 35897740100

WWF FRANÇA 151, Boulevard de la Reine 78000 Versailles Tel.: + 33 1 39 24 24 24

WWF ALEMANHA Hedderichstrasse 110, 60591 Frankfurt a/M Tel.: +49 69 60 50 030 WWF GRÉCIA 26 Fileilinon Street, 10558 Athens Tel.: +30 1 331 4893

WWF HONG KONG GPO Box 12721 Tel.: + 852 2526 1011

WWF ÍNDIA P0 Box 3058 New Delhi 110 003 Tel.: +91 11469 3744

WWF ITÁLIA Via Garigliano 57 00198 Rome Tel.: +396844 971

WWF JAPÃO Nihonseimei Akabanebashi Bldg 3-1-14 Shiba, Minato-Ku, Tokyo 105 Tel.: +81 3 3769 1711

WWF MALÁSIA Locked Bag No. 911, Jun Sultan PO 46990 Petaling Jaya Tel.: +60 3 703 3772

WWF HOLANDA Postbus 7, 3700 AA Zeist Tel.: +313069 37 333

WWF NUEVA ZELÂNDIA P0 Box 6237, Wellington Tel.: +644499 2930

WWF NORUEGA Postboks 6784, St Olavs plass 0130 Oslo Tel.: +47 22 20 37 77

WWF PAQUISTÃO P0 Box 5180, Ferozepus Road Lahore 54600 Tel.: +92 42 586 2359

WWF ÁFRICA DO SUL P0 Box 456, Stellenbosch 7599 Tel.: + 27 21 887 2801

WWF ESPANHA ADENA, Santa Engracia 6 28010 Madrid Tel.: + 34 1 308 23 09 WWF SUÉCIA Ulriksdals Slott, 170 71 Solna Tel.: + 46 8 624 7400

WWF SUIÇA Postfach, 8010 Zürich Tel.: +41 12972121

WWF REINO UNIDO Panda House, Weyside Park, Godalming, Surrey GU7 1XR Tel.: +44 1483 426 444

WWF ESTADOS UNIDOS 125024 th Street, NW Washington, DC 20037-1175 Tel.: + 1 202 293 4800

Associadas

ARGENTINA. FUNDAÇÃO PARA A VIDA SILVESTRE Defensa 245/51, 6 Piso, 1 065 Capital Federal, Buenos Aires Tel.: +54 1 331 4864

EQUADOR. FUNDAÇÃO NATURA Casilla 17-01-253, Quito Tel.: +593 2 447 341

NIGÉRIA. FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA NIGÉRIA PO BOX 74 638, VICTORIA ISLAND, LAGOS TEL.: + 234 1 269 4021

FILIPINAS. KKP 9 Malingap St Teacher's Village, Diliman QuezonCity 1101 Tel.: + 63 2 433 3220

TURQUIA. DHKD PK 18, Bebek 80810, Istanbul Tel.: + 90 212 279 0139

VENEZUELA. FUDENA Apartado Postal 70376, Caracas 1071-A Tel.: +582238 2930

