Acervo ISA

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data ___/___/___
cod. N2 D 00008

cema

Companhia Docas do Pará - CDP

Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental - AHIMOR

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL -RIMA-

LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ATUÁ E ANAJÁS

ILHA DO MARAJÓ, PA

Abril/1998

Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3888 / 870-6385 - E-mail: cema@cema.com.br

Acervo ISA

cema

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Caracterização do Empreendimento	4
3. Aspectos Legais	25
4. Áreas de Influência	36
5. Diagnóstico da Área - Alternativa Zero	42
6. Avaliação dos Impactos Ambientais	66
7. Planos de Controle e Monitoramento Ambiental	131
8. Conclusão	140
9. Bibliografia	156
10. Equipe Técnica	191

Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3888 / 870-6385 - E-mail: cema@cema.com.br

Acervo ISA

cema

1 - INTRODUÇÃO

Acervo ISA

cema

O que é EIA/RIMA? Qual a sua necessidade?

O Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto no Meio Ambiente são elaborados para que o Estado, através de seus órgãos ambientais, possa impedir e controlar as degradações do meio ambiente, antes que elas ocorram.

A legislação atual exige a elaboração destes estudos (ver quadro 1.1), para que seja autorizada a implantação de empreendimentos produtivos, como por exemplo indústrias, minerações, rodovias, hidrovias e muitos outros que possam vir a causar impactos negativos no meio ambiente.

Estes estudos são chamados de EIA- Estudo de Impacto Ambiental e RIMA- Relatório de Impacto no Meio Ambiente.

Para a ligação hidroviária dos rios Anajás e Atuá, deverá ser apresentado, aos órgãos ambientais estadual e federal, o EIA/RIMA, para que sejam atendidas as exigências legais de sua implantação.

Quadro 1-1
Normas Básicas que Exigem e Normatizam o EIA/RIMA

NORMA	*O QUE DETERMINA*
Constituição Federal, artigo n.° 225.	Estabelece a necessidade de *"apresentação de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente"*.
Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA n°001/86.	Prevê que uma das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente é a abertura de canais para navegação (art.2°, VII). Determina que o licenciamento dessas atividades depende da elaboração de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).
Documento da Secretaria de Estado de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará	Estabelece os procedimentos para a elaboração de EIA/RIMA, em seu documento denominado: *"Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, para projetos hidroviários"*.
Documento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Estabelece procedimentos para a elaboração do EIA/RIMA da hidrovia em pauta, em seu documento *"Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental-EIA e o Respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA- HIDROVIA DO MARAJÓ"*.

Acervo ISA

cema

Qual é o objetivo deste EIA/RIMA?

O objetivo deste EIA/RIMA é o de determinar e avaliar quais as alterações que este empreendimento poderá causar no meio ambiente de sua área de localização, antes que seja implantado.

Quem elaborou este EIA/RIMA?

Estes documentos foram elaborados por uma empresa especializada em trabalhos ligados ao meio ambiente e cuja sede está situada na cidade de São Paulo. Esta empresa é denominada CEMA- Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda., e elaborou este Relatório com a participação de 46 técnicos, muitos deles do Pará, tendo levado em conta toda a legislação que regula este assunto.

Acervo ISA

cema

2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Acervo ISA

cema

Conheça o responsável pelo empreendimento:

Quadro 2.1
Dados do Empreendedor

DENOMINAÇÃO	- *Companhia Docas do Pará – CDP* - *Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental - AHIMOR*
ENDEREÇO DA RESPONSÁVEL	AHIMOR: Rua Joaquim Nabuco, nº8 – Nazaré, Belém- PA
C.G.C	n.º 04.933.552/0010-02
CONTATO	Antônio Alberto Pequeno de Barros
TELEFONE	(091) 241-3640.

Conheça a Empresa de Consultoria que elaborou o EIA/RIMA:

Quadro 2.2
Dados da Empresa de Consultoria

DENOMINAÇÃO	*CEMA – Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda.*
ENDEREÇO DA EMPRESA	Rua Mourato Coelho, 1.424 - Pinheiros, São Paulo - SP
C.G.C	n.º 55.943.377/0001-76
REPRESENTANTE LEGAL/ CONTATO	Rosa Cristina de Itapema Silveira
TELEFONE	(011) 210-3888 / 870-6385
CPF	641.826.738-91
ENDEREÇO	Rua Pombeva, 68 - Butantã, São Paulo - SP
FAX	(011) 815-0261
E-mail	cema@cema.com.br

Acervo ISA

cema

Conheça a Empresa que projetou o empreendimento:

Quadro 2.3
Dados da Empresa de Projeto

DENOMINAÇÃO	**Internave Engenharia S/C Ltda.**
ENDEREÇO DA EMPRESA	Rua Quirino de Andrade, 219 – 6° andar – conj. 62, São Paulo – SP.
CONTATO	Fábio Guilhem de Almeida.
TELEFONE	(011) 257-9955

Onde está localizado o empreendimento?

Este empreendimento estará situado em áreas dos municípios de Anajás e Atuá, no território da Ilha do Marajó, conforme apresentado nas figuras 2.1, 2.2 e 2.3 a seguir.

Quadro 2.4
Dados da Ilha do Marajó

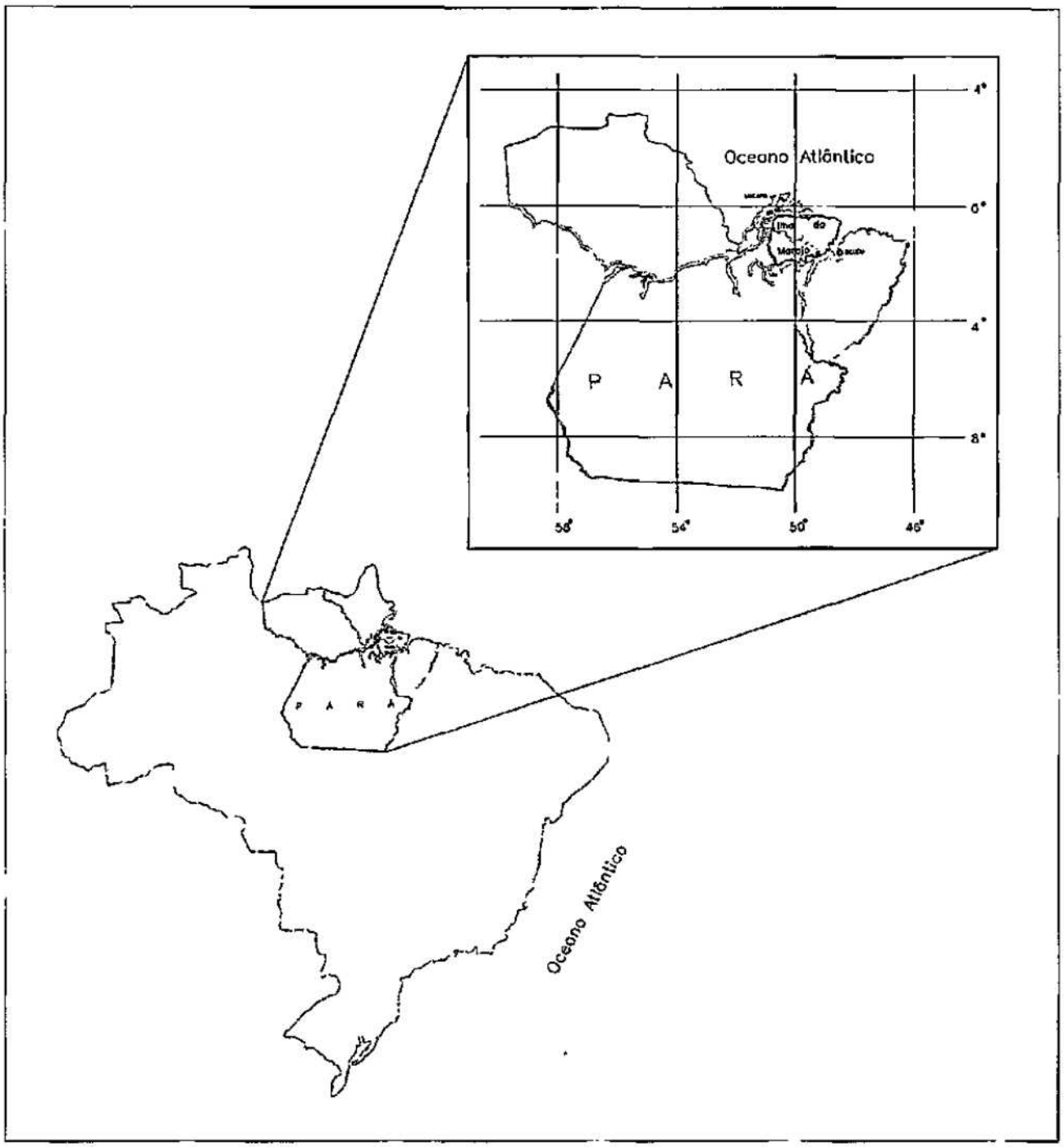
EXTENSÃO DA ILHA	49.000 km ²
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	- meridianos 48°W a 51°W - paralelos 0°S e 2°S.

Acervo ISA

cema

Figura 2-1

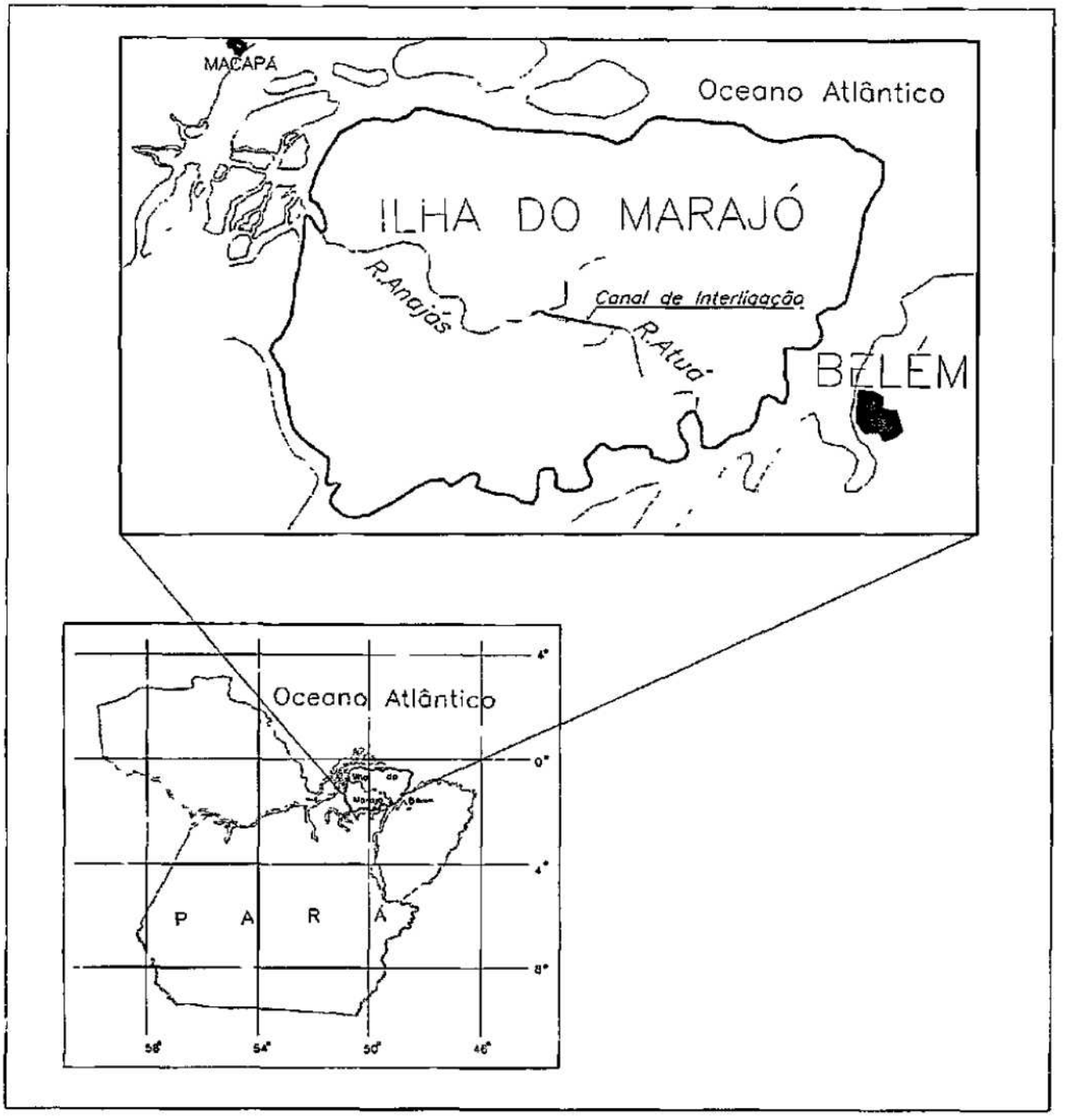
Localização da Ilha do Marajó no Brasil



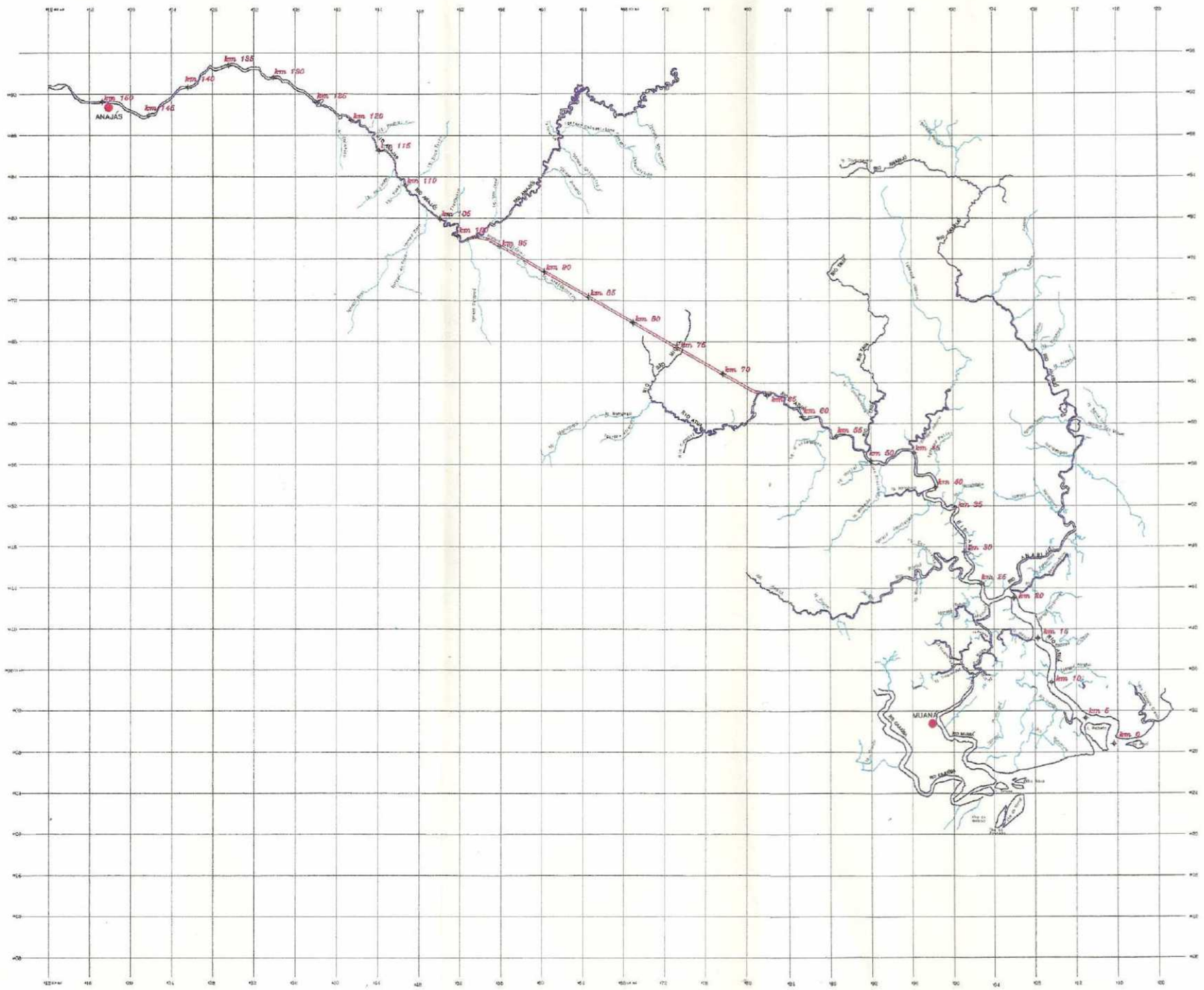
Acervo ISA

cema

Figura 2-2
Localização do Projeto na Ilha do Marajó



Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3888 / 870-6385 - E-mail: cema@cema.com.br



4km 0 4 8 12 16 20km

ESCALA 1:200.000

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHO: WOLFENBERG		PLANTA GERAL
ESCALA: GRAFICA		
FOLHA: 2-3	REV. 0	FONTE: INTERNAVE, 1993

Acervo ISA

cema

Como será o empreendimento?

A ligação hidroviária dos rios Anajás e Atuá será feita por um canal que se estenderá, desde a fazenda Caiçara (no rio Atuá) até a foz do igarapé Anajás Mirim (no rio Anajás).

Os rios Atuá e Anajás situam-se na parte central da Ilha do Marajó e sua ligação, através de um canal artificial, permitirá o tráfego direto de grandes comboios de empurra, entre a baia do Marajó e o curso principal do rio Amazonas e, portanto, entre Belém e Macapá.

A figura 2.4, a seguir, apresenta a rota atualmente utilizada na ligação entre Belém e Macapá e, além disso, a rota que está sendo proposta neste relatório, com a construção do canal de ligação entre os rios Atuá e Anajás.

Quadro 2-5
Dados do Canal

EXTENSÃO	31.420 metros
NÍVEL DA ÁGUA	- Nos rios e canal: será determinado pela maré; - No canal: a variação máxima será de 2 metros, entre as marés alta e baixa.
FORMA DO CANAL	O canal será reto, com apenas duas curvas: 1) na junção do canal com o rio Anajás; 2) na junção do canal com o rio Atuá.
PONTOS DE CRUZAMENTO	A largura do canal foi calculada para que seja possível a passagem de um comboio. Para o tráfego em dois sentidos, o canal será mais largo em dois pontos, de modo a permitir o cruzamento entre os comboios. Estes pontos de ultrapassagem, denominados *"bacias de espera"*, serão nos seguintes pontos: - entre as estacas 496 + 5m e 503 +5m; - entre as estacas 1071+ 5m e 1078+15m.
DIQUES	Ao longo de todo o canal serão construídos muros de contenção (diques) para: 1) manter o material retirado do canal, impedindo sua volta para o interior do mesmo; 2) impedir que as águas de chuva sejam drenadas pelo canal, mantendo as condições naturais de inundação da Ilha; 3) servir de *"estrada"* de acesso e manutenção do canal.

A figura 2.5a, a seguir, mostra um perfil do canal de ligação, com os diques, enquanto que a figura 2.5b apresenta um ponto de cruzamento entre os comboios.

Acervo ISA

MACAPÁ
Porto de Santana
Canal do Norte
R. Cará
Ilha Caviana
Ilha Mexiana
Ilha da Serraria
R. Cará
Baía do Vieira Grande
CANAL DO SUL
Chaves
Ilha Charapucu
Afuá
Rio Curuni
Chaves
Sta. Cruz do Arari
Sta. Cruz do Arari
Soure
Soure
Salvaterra
Cachoeira do Arari
Salvaterra
Ponta de Pedras
Colares
Cachoeira do Arari
Rio Guajará
Rio Anajás
Anajás
Anajás
Ilha Jacaré
Ilha Panacuera
Rio Marinheiro
Rio Anajás
Mosqueiro
Breves
CANAL DO PROJETO (32 km)
S. Sebastião da Boa Vista
Muaná
Faz. Caiçara - km67 e rio Atuá
Rio Atuá
BAIA DE MARAJÓ
Icoaraci
Ponta de Pedras
BELÉM
Currralinho
S. Antonio
Aramaquicu
Costura
R. Pracuúba
Breves
São Sebastião da Boa Vista
Currralinho
Baía de Marapatá
Abaetetuba
RIO PARÁ
TOCANTINS
Baía de Currralinho
Bagre
Oeiras do Pará
0°
30'
1°
2°
51°30'
51°00'
50°30'
50°00'
49°30'
49°00'
48°30'

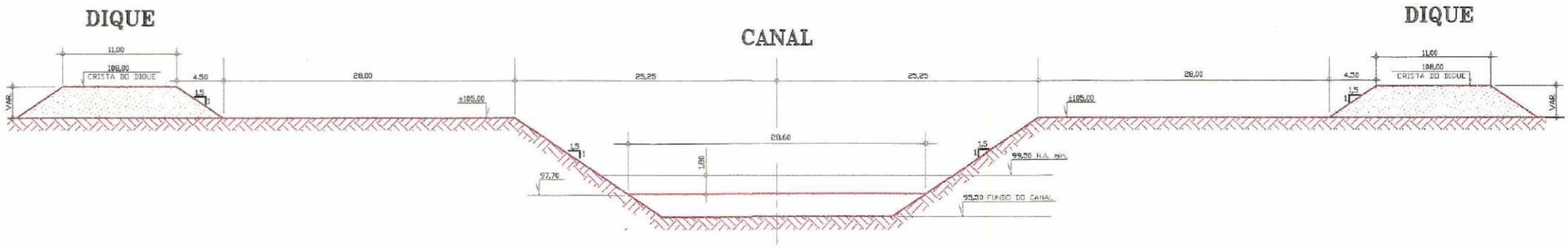
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ROTA ATUAL
- ROTA DE PROJETO
- Rio principal e afluente
- Limite de município
- Anajás — Sede de município
- *Anajás* — Nome do Município

0m 500 1000m
Escala Gráfica

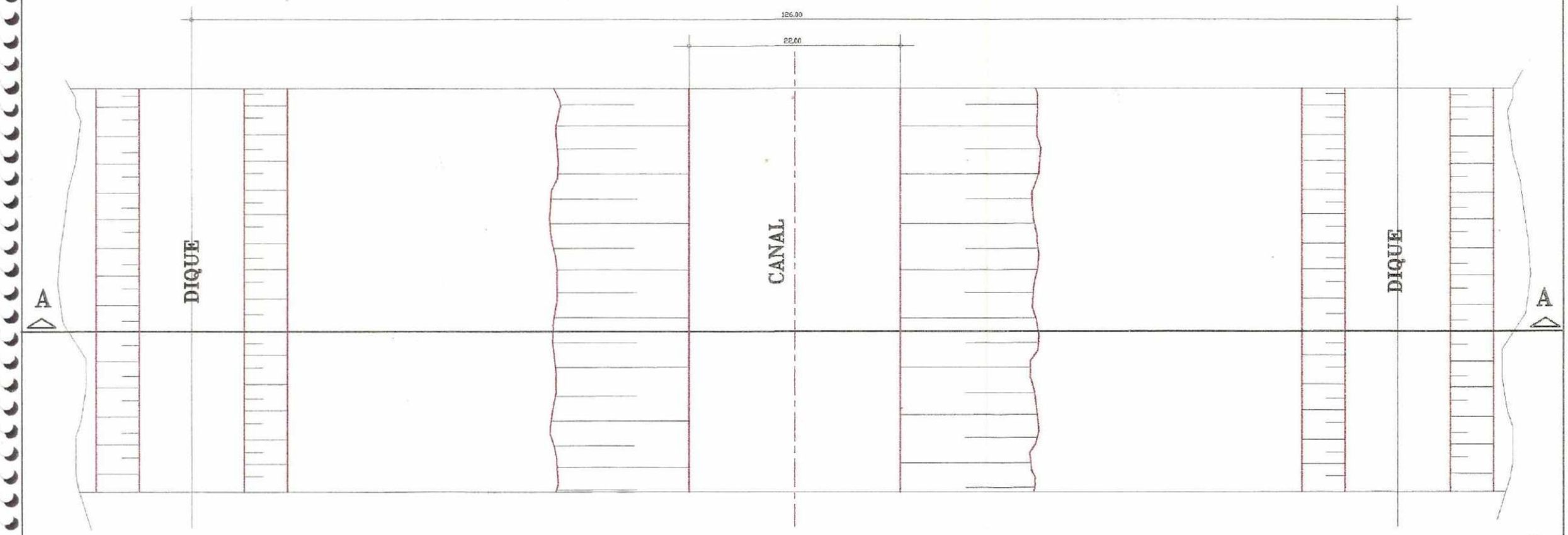
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
COMPANHIA DOCAS DO PARÁ
ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR
cema Consultoria em Meio Ambiente
EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHISTA WOLFENBERG		ROTA ATUAL E DE PROJETO
ESCALA GRAFICA		
FOLHA 2-4	REV. 0	



SEÇÃO TRANSVERSAL (AA)

ESCALA 1:200



PLANTA

ESCALA 1:200

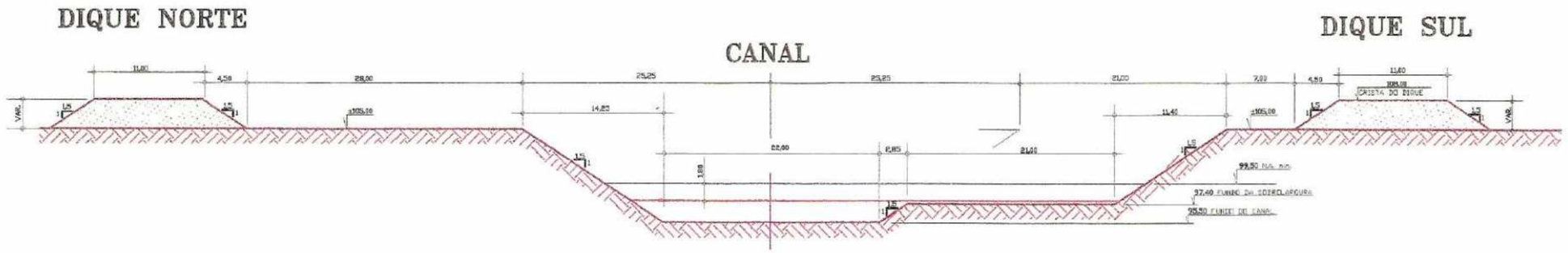
12

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
COMPANHIA Ddocas DO PARÁ
ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS AMAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

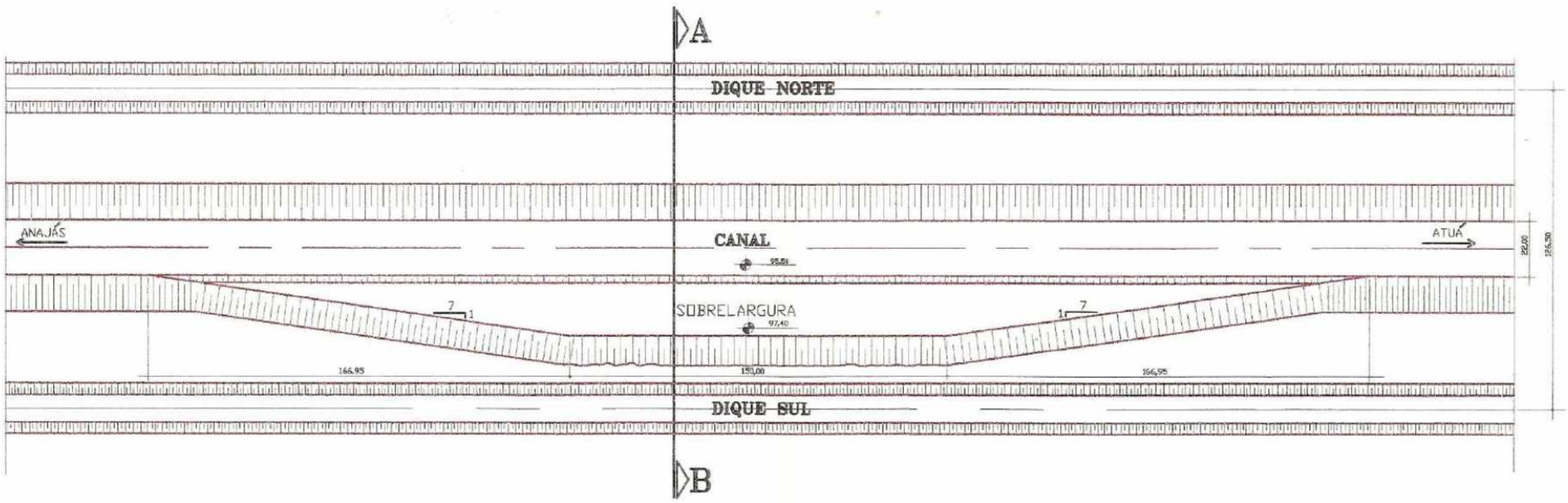
DESENHISTA: WOLFENBERG		SEÇÃO TRANSVERSAL DO CANAL DE LIGAÇÃO COM DIQUES
ESCALA: GRAFICA		
FOLHA: 3-06	REV. 0	FONTE: INTERNAVE, 1998



SEÇÃO TRANSVERSAL (AB)

ESCALA 1:250

(ESTACAS 500 e 1075)



PLANTA

ESCALA 1:1000

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
COMPANHIA DOCAS DO PARÁ
ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHO: WOLFENBERG		SEÇÃO TRANSVERSAL DO CANAL DE LIGAÇÃO COM DIQUES
ESCALA: GRAFICA		
FOLHA: 2=Gb	REV.: 0	DATA: INTERIAVE, 1995

Acervo ISA

cema

Como será construído o canal?

O canal será construído da seguinte maneira:

- serão realizadas obras preparatórias, tais como :

- definição da área do empreendimento;

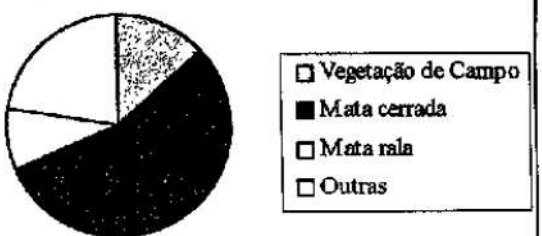
- transferência das edificações que serão afetadas pelas obras, e;

- instalação do espaço onde irão se realizar serviços auxiliares (canteiro de obras).

- desmatamento e limpeza do terreno.

A área total a ser desmatada é de 502 hectares e os tipos de vegetação que serão retirados, são apresentados abaixo.

Figura 2.6
Composição da área a ser desmatada



- Escavação do canal e construção de diques (ver quadro abaixo)

Acervo ISA

cema

Quadro 2-6
Escavação do Canal

Tipo de Escavação	Como é feita	Volume (m^3)	Disposição Final do Material Escavado
CONVENCIONAL	Chamada de escavação "a seco", é realizada na camada superficial, com escavadeiras, tratores etc.	3.000.000	Material será transportado para as duas margens, e utilizado para a construção dos diques.
Por dragagem	Feita em uma camada mais profunda, por meio de equipamentos especiais para a retirada de materiais do fundo dos rios, como areia e lodo, p.ex..	7.642.164	Material será lançado ao lado dos diques construídos anteriormente.

Vale ressaltar que os degraus dos diques serão protegidos por vegetação rasteira de espécies da região, para evitar a erosão destes.

- Além das obras no canal, serão necessárias algumas alterações no curso dos rios para possibilitar o tráfego seguro dos comboios de empurra.

Quem irá trabalhar na construção do canal?

Para trabalhar na construção do canal, serão contratados tratoristas, mecânicos, motoristas, soldadores, encarregados administrativos, engenheiros, maquinistas, comandantes, auxiliares administrativos, entre outros (ver quadro abaixo).

Quadro 2-7
Mão de Obra Prevista

Atividade	nº de trabalhadores	Tempo de trabalho (meses)
Desmatamento e limpeza	36	6,5
Escavação a seco/construção dos diques	49	8
Escavação por dragagem	108	18
Proteção superficial	8	1,5
Melhoramentos nos rios Atuá e Anajás.	54	5
Balizamento dos rios Atuá, Anajás e Interligação	14	1
TOTAL	**269**	**19**

Acervo ISA

Como será a sinalização da hidrovia?

A hidrovia será sinalizada em toda a sua extensão, não apenas no canal. (ver quadro abaixo).

Quadro 2-8
Sinalização da Hidrovia

Local	Extensão (km)
Rio Anajás	203,5
Rio Atuá	65
Canal	31,5
Total	300

A sinalização (balizamento), será feita da seguinte maneira:

- por placas retangulares com sinais padrão da Marinha Brasileira e sinais específicos para comunicação aos usuários da hidrovia de instruções relativas ao tráfego. Destas placas, 43 serão de sinais de tráfego e 112 de indicação de quilometragem;
- por um serviço de rádio - comunicação instalado na cidade de Anajás;
- pela instalação de duas lanternas em cada extremidade do canal, visando evitar o cruzamento das embarcações em local impróprio.

Como se justifica este empreendimento?

Justificativa Política

O Governo Federal tem mostrado preocupação com o desenvolvimento da Amazônia há mais de dez anos. Vários de seus documentos deixam clara sua intenção de implantar uma hidrovia na região da Ilha do Marajó (ver quadro abaixo).

Acervo ISA

cema

Quadro 2-9
Documentos

DOCUMENTO	O QUE DETERMINA
Política Nacional Integrada Para a Amazônia Legal.	Reconhece que esta região possui uma rede de águas muito ampla, tendo assim, uma facilidade natural para o tráfico por meio de hidrovias. Reconhece também que a ligação destas hidrovias com os demais meios de transporte, irá valorizar a posição geográfica privilegiada da região.
Agenda Amazônica 21.	Estabelece que a implantação de sistemas de transporte variados (hidrovia / rodovia / ferrovia, etc.) e interligados, será importante para que ocorra o desenvolvimento desta região.
Programa Brasil em Ação – Investimentos para o Desenvolvimento	Inclui nos investimentos previstos para o ano de 1998, a avaliação de 4.657 Km em hidrovias para a navegação, distribuídos entre quatro rios brasileiros. Destes rios, três estão localizados na Região Amazônica.

Justificativa Sócio - econômica

A situação atual da economia da Ilha do Marajó apresenta uma série de dificuldades, como por exemplo:

- as atividades de indústria e comércio são pouco desenvolvidas;
- as principais atividades econômicas estão ligadas à exploração da natureza;
- a distância entre os municípios é muito grande pois o transporte é muito lento.

Pode-se afirmar que estas dificuldades econômicas são causadas por uma diminuição de competitividade no mercado externo, como observa-se abaixo:

Acervo ISA

PRODUÇÃO + *TRANSPORTE LENTO*	→ *AUMENTO DE PREÇO* → *REDUÇÃO DE COMPETITIVIDADE*

A implantação desta via navegável entre os rios Anajás e Atuá levará a um relacionamento mais direto:

- entre os municípios componentes da Ilha do Marajó;
- entre os municípios componentes da Ilha do Marajó e os Portos de Belém (PA) e Macapá (AP).

Então, com este relacionamento direto, teremos uma diminuição dos preços e um aumento de competitividade, como observa-se abaixo:

PRODUÇÃO + *TRANSPORTE RÁPIDO*	→ *DIMINUI O PREÇO* → *AUMENTA A COMPETITIVIDADE*

Como está a situação da ligação entre Belém e Macapá?

A rota que liga as cidades de Belém e Macapá tem uma extensão de 574 km e demora 24 horas para ser totalmente percorrido. No caso de pequenas embarcações de madeira, o tempo de viagem é maior, ou seja, de 29 horas. Já para comboios de empurra, o tempo de viagem é de 40 horas.

O transporte de passageiros, na linha Belém/Macapá/Belém, é realizado de forma contínua e intensa durante o ano todo, principalmente devido à recente implantação da Zona de Livre Comércio, em Macapá, e da ocorrência das férias escolares, nos meses de julho e dezembro.

Os principais produtos líquidos transportados, bem como a situação das empresas de transporte estão apresentadas nos quadros abaixo.

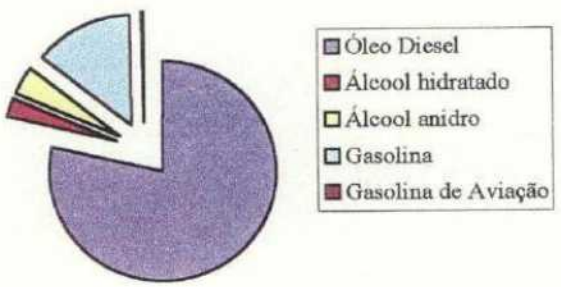
Acervo ISA

cema

Quadro 2-10
Linha Belém/Macapá/Belém - Situação das Empresas de Transportes

Tipo de Embarcação	N.º de Embarcações	Capacidade Média	
		Passageiros	Carga (t)
– Embarcações Mistas	12		
• De madeira	12	100	90
• De aço	5	450	220
– Comboios de Empurra			
• Granéis líquido	23	-	1.500
• Cargas em geral	27	-	5.500

Figura 2-7
Movimentações de Granéis Líquidos segundo o tipo



Em 1996, foram movimentadas na linha Belém/Macapá/Belém, aproximadamente 804.480 toneladas de cargas gerais, conforme é apresentado nos quadros abaixo.

Acervo ISA

Figura 2-8
Movimentação de cargas realizada pelos comboios de empurrra

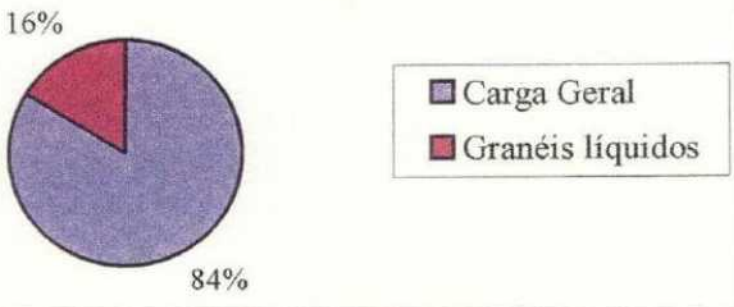
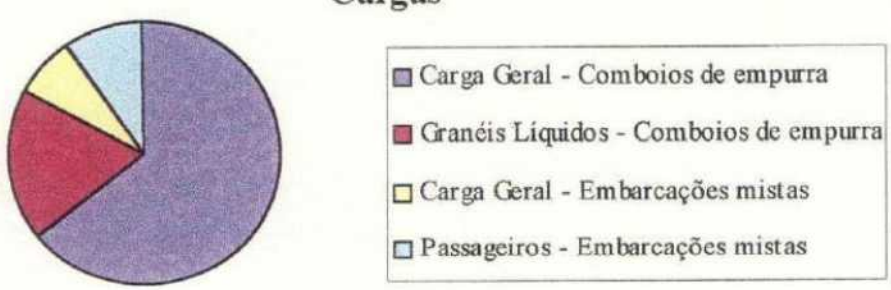


Figura 2-9
Linha Belém/Macapá - Movimentação Geral de Cargas



Acervo ISA

De acordo com os dados apresentados, constata-se que o total de passageiros transportados nas duas trajetórias Belém/Macapá/Belém é de 160.272 e que o total de carga movimentada é de, aproximadamente, 1.078.103 toneladas. Em relação ao transporte de carga, os mesmos dados demonstram que 11% das cargas foram transportadas por embarcações automotoras, enquanto que o significativo índice de 89%, corresponde ao transporte por comboios de empurra.

Como pode-se observar, somente o tamanho e o volume do tráfego da linha Belém/Macapá é suficiente para que fique evidente a necessidade econômica deste empreendimento. Além disto, através desta nova hidrovia, este percurso será reduzido em 130 Km e/ou em 10 horas.

Como e porque surgiu a idéia de construir uma hidrovia na ilha do Marajó?

A idéia de construir uma hidrovia, surgiu em vários estudos que foram feitos para avaliar os problemas e para tentar achar algumas soluções para eles. Os principais estudos que tratavam desta idéia, estão citados no quadro abaixo.

Acervo ISA

cema

Quadro 2-11
Proposições de Desenvolvimento da Ilha do Marajó

Plano/ documento	Órgão	Proposta
Polomarajó, integrado ao Polamazônia – Programa de Pólos Agrominerais da Amazônia, 1974	SUDAM	Incentivou a elaboração de propostas de desenvolvimento para a região.
"Marajó: um estudo para o seu desenvolvimento", 1974	OEA e IDESP	O mau aproveitamento das águas é considerado como o principal impedimento ao desenvolvimento da criação de gado da região.
"Marajó: aspectos físicos, geográficos, sistema hidrográfico e saneamento geral", 1974	SUDAM e DNOS	Este documento destaca as condições precárias do transporte e da circulação interna da Ilha, e a interferência dos longos períodos de cheias e estiagens no desenvolvimento econômico.
Plano Diretor de Marajó, 1980	DNOS	Ambos os documentos reconhecem a necessidade de aproveitar as águas da região para facilitar a circulação e a penetração no interior da Iha do Marajó
Zoneamento ecológico - econômico do Pará, 1980	IDESP	
Programa do Sistema de Controle de Cheias e Estiagens.	DNOS	Tem com objetivo diminuir os efeitos negativos das inundações e estiagems prolongadas, na Ilha.
Programa Hidroviário	DNOS	Sua proposta principal é a hidrovia Transmarajoara.
Plano para o Desenvolvimento da Amazônia, 1994-1997	SUDAM	Reconhece que o transporte hidroviário irá causar um grande desenvolvimento para a região, em harmonia com a natureza.
Agenda Amazônica 21, 1997	MMA	Estipula uma série de ações que o Estado deverá seguir para o desenvolvimento da região amazônica. Este documento também propõe o transporte hidroviário como uma das soluções para possibilitar o desenvolvimento desta região.

Acervo ISA

Neste quadro foram citadas apenas as propostas relacionadas diretamente com a hidrovia. No entanto, este conjunto de documentos apresentou uma série de outras propostas que, em conjunto com a importante hidrovia do marajó, irão favorecer o desenvolvimento de toda a região amazônica. Isto significa que não podemos ter uma visão isolada do empreendimento: este é uma das diversas ações que deverão ser estimuladas para que se alcance o já citado "desenvolvimento sustentado".

Embora inserido em um conjunto de outras ações, o transporte hidroviário pode ser considerado com uma proposta prioritária, que precede e que possibilita os investimentos nas demais. Assim, pode-se dizer que esta proposta surgiu para que fosse possível que as demais ações pudessem ser implantadas com maior facilidade.

Quadro 2-12
Propostas Ligadas à Hidrovia do Marajó

Assunto	Proposta
Energia	O Governo do Estado pretende ampliar a rede energética, através da implantação de usinas térmicas, e de sistemas alternativos como a energia eólica (vento) e solar.
Saneamento básico e infra-estrutura	Existem projetos de aumento da capacidade de abastecimento de água tratada nas áreas urbanas.
Transporte rodoviário	Implicam na melhoria e no aumento de rodovias da região.
Turismo	Incentivo à criação de uma infra-estrutura (hotéis) para receber os turistas.

Justificativa Ambiental

O que é "Desenvolvimento Sustentado"?

A partir de 1980, a Política Governamental Federal, foi bastante alterada. Esta nova política tem como princípio básico, o respeito e a proteção ao meio ambiente. No entanto, isto não significa que o governo passou a agir contra o desenvolvimento. Pelo contrário: o que o governo desejou, e que todos nós queremos, é que seja possível desenvolver, causando o menor dano possível ao

Acervo ISA

meio ambiente que nos abriga. A este *"tipo"* de desenvolvimento, foi dado o nome de *"desenvolvimento sustentado"*.

Como o "Desenvolvimento Sustentado" afeta o empreendimento?

As características naturais da Ilha do Marajó, que tem uma rede de águas muito extensa, levam a uma conclusão: esta área tem uma facilidade natural para o transporte por águas (hidrovia). Assim, falamos em *"aproveitamento do potencial hidrográfico"* destas águas, para dizer que o empreendimento estará utilizando as facilidades que a natureza conferiu à esta região.

Além disso, é importante ressaltar que a hidrovia é um empreendimento que causa muito menos danos ao meio ambiente, do que outras alternativas de transporte, como por exemplo, as rodovias e as ferrovias.

Então, podemos dizer que este projeto se utiliza das características naturais da região, para instituir um transporte mais rápido, mais seguro, mais eficiente e menos degradador possível, estando em plena harmonia com o conceito de *"desenvolvimento sustentado"*.

Acervo ISA

cema

3 - ASPECTOS LEGAIS

Neste item serão apresentadas as principais normas que, de alguma maneira, se relacionam com o empreendimento.

Quadro 3-1
Principais Normas Intervenientes
Nível Federal

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Decreto nº24.643 de 10 de julho de 1934 .	Institui o Código de Águas, classificando e regulamentando a proteção das águas no interior do território brasileiro.
Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961.	Dispõe sobre a proteção ao patrimônio Arqueológico proibindo, em todo o território nacional a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas antes de serem devidamente pesquisadas. De acordo com seu art.5º que qualquer ato que implique na destruição total ou parcial dos sítios como crime contra o Patrimônio Nacional.
Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pelas Leis nº 7.803, de 18 de julho de 1989, e 7.875, de 13 de novembro de 1989.	Institui o novo Código Florestal, estabelecendo quais as florestas e demais formas de vegetação natural que serão consideradas como de *preservação permanente*, só podendo ser suprimidas por razões de utilidade pública ou de interesse social, com prévia autorização do poder executivo federal (artigo3º).
Lei nº5.016, de 02 de maio de 1966.	Concede incentivos fiscais aos empreendimentos florestais.
Lei n.º 5.197 de 03 de janeiro de 1967.	Dispõe sobre a proteção da fauna, proibindo a "*utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha*" dos animais de quaisquer espécie, nos termos de seu art.1º.

(continua)

(continuação)

Quadro 3-1

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Decreto Lei nº 1.413 de 14 de agosto de 1975.	Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocada por atividades Industriais, determinando que estas atividades são obrigadas a promover as medidas necessárias a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuizos da poluição e contaminação do Meio Ambiente, sob pena de suspensão do funcionamento do estabelecimento comercial.
Portaria do Ministério do Interior - MINTER nº231, de 27 de abril de 1976.	Dispõe sobre a qualidade do ar, estabelecendo padrões de qualidade, bem como os níveis de concentração de poluentes atmosféricos que quando ultrapassados poderão afetar a saúde, a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral.
Lei nº 6.513 de 20 de dezembro de 1977, regulamentada pelo Decreto nº 86.176 de 06 de julho de 1981.	Estabelece os critérios para a criação de Áreas Especiais e Locais de Interesse turístico.
Portaria do Ministério do Interior - MINTER nº53, de 01 de maio de 1979.	Estabelece que os projetos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção, ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual de controle de poluição e de preservação ambiental (CETESB).
Norma Brasileira NBR nº5.681 de 1980.	Fixa condições mínimas a serem preenchidas no controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção e edificação residenciais, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada.
Portaria do Ministério do Interior - MINTER nº124, de 20 de agosto de 1980.	Este dispositivo legal estabelece a obrigatoriedade da manutenção de distanciamento entre as atividades poluidoras e as coleções hídricas, devendo estas estarem localizadas à uma distância mínima de 200 metros das coleções hídricas ou cursos d'água existentes nas circunvizinhanças.

(continua)

Acervo ISA

cema

Quadro 3-1

(continuação)

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Lei n° 6.902 de 27 de abril de 1981, regulamentada pelo Decreto n° 99.274 de 06 de junho de 1990	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental - APA , definindo em seu artigo 28 que: *"No âmbito federal, compete ao Secretário do Meio Ambiente, com base em parecer do IBAMA, propor ao Presidente da República a criação de Áreas de Proteção Ambiental".*
Lei n°6.938 de 31de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n°99.274, de 06 de junho de 1990 e alterada pela Lei n°7.804, de 18 de junho de1989.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Esta Legislação contém os conceitos, princípios e instrumentos básicos que regem a questão ambiental no Brasil, submetendo ao tríplice sistema de licenciamento (licença prévia e licenças de instalação e de operação), as atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes de causar qualquer tipo de degradação ambiental(art.10). Em seu art. 14, §1° estabelece a responsabilidade objetiva para os que derem ensejo a danos ambientais.
Lei n.° 7.347 de 24 de julho de 1985.	Institui Ação Civil Pública, que consiste no instrumento pelo qual qualquer cidadão poderá apresentar denúncia de ofensa ao patrimônio público e social, ao meio ambiente e a outros interesses difusos e coletivos. Trata-se de uma ação para proteger os interesses difusos da sociedade, e não a qualquer direito individual. Importante ressaltar que esta ação admite suspensão liminar da conduta poluidora, impondo ao réu, mesmo antes do julgamento da ação, a obrigação de fazer ou abster-se do fato prejudicial ao meio ambiente.
Resolução CONAMA n°004 de 18 de setembro de 1985.	Transforma em Reservas ecológicas as florestas e demais formas de vegetação mencionadas no art. 2° da Lei n° 4.771/65.

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 3-1

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Resolução do CONAMA n°001 e 001-A, de 23.de janeiro de 1986, alterada pela Resolução n°11 de 18 de março de 1986.	Este diploma legal estabelece as exigências para a apresentação de estudos de impacto ambiental. Determina como pressupostos para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Assim, pode-se dizer que esta Resolução veio tornar obrigatória a elaboração de avaliação prévia dos impactos que poderão ser causados no meio ambiente por atividades ou empreendimentos que se implantarem no território nacional.
Resolução CONAMA n°20 de 18 de junho de 1986.	Classifica as Águas no Território Nacional. Com base no disposto pelo art.7°, inciso IX do Decreto n°88351/83 e na Resolução CONAMA n°003/84, estabelece as diretrizes para o uso das águas no território nacional, assim como os padrões de qualidade das mesmas.
Norma Brasileira NBR n°10.004 de 1987.	Classifica os resíduos sólidos, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
Norma Brasileira NBR n°10.005 de 1987	Dispõe sobre a lixiviação de resíduos. Fixa as condições exigíveis para diferenciar os resíduos das classes II e III.
Norma Brasileira NBR n°10.006 de 1987.	Dispõe sobre a solubilização de resíduos Fixa as condições exigíveis para diferenciar os resíduos das classes II e III.
Norma Brasileira NBR n°10.151 de 1987	Dispõe sobre a avaliação do ruído em áreas habitadas, bem como fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade destes.

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 3-1

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Norma brasileira NBR nº10.152 de 1987.	Fixa níveis de ruídos compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.
Resolução CONAMA nº10 de 03 de dezembro de 1987.	Estabelece a obrigatoriedade de aplicação mínima pelo empreendedor, de valor correspondente a 0,5% do montante referente à implantação de empreendimentos de grande porte, na implantação de estação ecológica.
Resolução CONAMA nº009 de 03 de dezembro de 1987.	Determina que a realização de audiência pública, prevista pela Resolução CONAMA nº001/86, será promovida pelo órgão ambiental, sempre que julgar necessário a exposição ao público do conteúdo do produto em análise e do RIMA, ou quando for solicitado pela comunidade (MP, entidades e população em geral).
Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, art.23, incisos III, IV, VI e VII.	Estipula a competência concorrente dos municípios, estados e União, para a proteção ambiental.
Constituição Federal de 5 de outubro de 1988: art.225, caput.	Determina que *"todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".*
Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, art.225, inciso IV.	Impõe a exigência de Estudo prévio de Impacto Ambiental para o licenciamento de atividades potencialmente degradadoras.

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 3-1

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, art.225, par.1°, VII.	Estipula que para assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente, incumbe ao poder público o dever de proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou que submetam os animeis à crueldade, na forma da lei.
Portaria IPHAN n°7 de 01 de dezembro de 1988.	Dispõe sobre a autorização de escavações e pesquisas no território nacional, procurando garantir que as pesquisas de campo e as escavações arqueológicas sejam realizadas por profissionais com preparo técnico-científico e por instituições científicas especializadas. Procura ainda garantir a socialização do conhecimento produzido pela pesquisa, para fins científicos, culturais e educacionais.
Resolução CONAMA n°005, de 15 de junho de 1989.	Institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do AR-PRONAR, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país, de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes das fontes de poluição atmosférica.
Norma Brasileira NBR n°10.703 de 1989.	Define os termos empregados nos estudos, projetos, pesquisas e trabalhos em geral, relacionados à análise, ao controle e à prevenção da degradação do solo.
Portaria IBAMA n° 1.522 de 19 de dezembro de 1989.	Apresenta a lista dos animais ameaçados de extinção.
Resolução CONAMA n°001, de 08 de março de 1990.	Esta Resolução determina que a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais e recreativas obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos neste diploma legal, referenciando as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10.151 e 10.152).

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 3-1

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Resolução CONAMA nº003, de 28 de junho de 1990.	Regulamenta o PRONAR, definindo os padrões de qualidade do ar, com base em concentração de poluentes.
Norma Brasileira NBR nº12.980 de 1993.	Define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento destes resíduos.
Resolução CONAMA nº 002 de 18 de abril de 1996.	Dispõe sobre a criação e manutenção, pelo empreendedor, de uma Unidade de Conservação.
Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.	Institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.
Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997.	Dispõe sobre os critérios referentes ao exercício da competência para o licenciamento ambiental. Buscou suprir a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento com instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Federal nº 9.605 de 13.02.1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. De forma geral , esta Lei representa considerável avanço no campo do Direito Ambiental, na medida em que efetivamente estabelece como crimes diversas condutas lesivas ao meio ambiente, as quais anteriormente não passavam de infrações administrativas, cujas multas pecuniárias, em sua grande maioria, eram muito inferiores ao benefício econômico auferido pelo infrator. Além disto, esta lei inovou ao estabelecer a possibilidade de criminalização de pessoa jurídica.

Acervo

cema

Quadro 3-2
Principais Normas Intervenientes
Nível Estadual

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Constituição do Estado do Pará, de 27 de outubro de 1989, Tit.V art.230, IV.	Destina o Título V ao tratamento específico da questão ambiental e da ordem econômica, determinando como princípios: *"IV- Elaboração e implantação de políticas setoriais que, respeitando os princípios constitucionais, priorizem a descontração espacial das atividades econômicas e o melhor aproveitamento de suas potencialidades locais e regionais; a elevação dos níveis de renda e qualidade de vida, que possibilitem o acesso da população ao conjunto de bens socialmente prioritários, dando tratamento preferencial ao setor industrial, mineral, energético, comercial, turístico, agropecuário e de serviços".*
Lei nº 6.530 de 20 de dezembro de 1990.	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d' água" de acordo com o artigo 255, inciso II da Constituição Estadual.
Lei nº 5.629 de 20 de dezembro de 1990.	Dispõe sobre a preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará. Atribui competência ao Poder Público para promover e incentivar a conservação, restauração, tombamento e a valorização do patrimônio cultural paraense e determina que o Estado e os Municípios estabelecerão os mecanismos de compensação aos proprietários de imóveis tombados por meio de incentivos fiscais, isenções tributárias ou da transferência do direito de construir.
Lei nº 5.762 de 26 de agosto de 1993	Dispõe sobre a reorganização e cria cargos na Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia – SECTAM.

(continua)

Acervo

(continuação)

Quadro 3-2

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Lei Estadual n.° 5.887 de 11 de maio de 1995.	Dispõe sobre a política estadual do meio ambiente e dá outras providências: – Destina o capítulo VII do Título V ao tratamento específico do licenciamento ambiental. – Destina o Capítulo VII, Título IV ao tratamento específico das atividades de infra-estrutura de transportes – Destina o Título IV, Capítulo I, seção I e III, à proteção do solo e das águas – Estabelece tratamento genérico no Título IV, Capítulo I, seção II e IV, para a poluição do ar e sonora
Lei Complementar nº 029 de 21 de dezembro de 1995.	Institui o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FUNTEC), que terá a finalidade de apoiar o financiamento de obras e eventos científicos de relevância para o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado.
Decreto nº 1.523 de 25 de julho de 1996.	Aprova o regulamento do fundo Estadual do Meio Ambiente, criado pela Lei nº 5.887 de 9 de maio de 1995, estipulando este terá como objetivo financiar planos, programas, projetos, pesquisas e tecnologia que visem ao uso racional e sustentado dos recursos naturais.
Lei nº 5.977 de 12 de julho de 1996.	Dispõe sobre a proteção da fauna silvestre no Estado do Pará., proibindo a perseguição, mutilação, destruição, caça ou apanha de animais da fauna silvestre de qualquer espécie e em qualquer fase de desenvolvimento, bem como seus ninhos e abrigos, em território do Estado do Pará, excetuadas as atividades autorizadas pelo Poder Público de comércio, remoção ou atividades científicas.

Acervo

cema

Quadro 3-3
Principais Normas Intervenientes
Nível Municipal

Instrumento Legal	Aspectos Relevantes
Lei Orgânica do Município de Muaná, 1990	Destina tratamento específico para a questão ambiental em seu capítulo VII do título VII. Pode-se dizer que este município tem legislação mais rígida que os demais na medida em que além de elencar os objetivos que regem a questão ambiental e de determinar o meio pelo qual estes serão efetivados, veio a estabelecer que o não cumprimento dos dispositivos importará em crime de responsabilidade (art.188, § único), bem como que os agentes públicos responderão pessoalmente pela atitude comissiva ou omissiva que descumpram preceitos estabelecidos nesta lei (art.189, §4°).
Lei Orgânica do Município de Anajás, 1990.	Destina tratamento específico para a questão ambiental em seu capítulo V do título IV. Estipula que para assegurar a efetividade do direito ao meio ambienta ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público: *"art.168, I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; II definir os espaços territoriais e seus competentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; III - exigir, na forma da lei, para a instalação de obre ou atividade causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental que se dará publicidade; IV- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e meio ambiente; V – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; VI proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoque a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.*". O §3° deste mesmo artigo determina que será proibida a construção, armazenamento, tratamento e transporte de armas nucleares, ou a deposição de rejeitos atômicos com finalidade bélica.

Acervo ISA

4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Acervo ISA

cema

Quais são as áreas de influência do projeto?

As áreas de influência do projeto são os espaços de território que serão afetados pelos impactos resultantes do empreendimento, de forma direta ou indireta. Pode-se defini-la portanto, como a área situada no entorno do local onde está prevista a execução da ligação hidroviária dos rios Anajás e Atuá, na qual incidirão os impactos previstos, sejam eles positivos ou negativos, resultantes da implantação e operação do empreendimento.

Por exigência da legislação em vigor, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, deverá definir os limites da *"área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos(...)"* , como determina o art. 5°, III da Resolução CONAMA n°001 de 23.01.1986.

Como cada um destes impactos previstos poderá causar alterações em uma área maior do que a própria bacia hidrográfica, foram definidas no quadro 4-1, abaixo, cada uma dessas áreas.

O quadro 4-2, a seguir, apresenta as áreas de influência dos impactos previstos neste estudo, os quais são apresentados, detalhadamente, no item 6.

Acervo ISA

cema

Quadro 4 –1

Áreas de Influência

Nome da Área	Definição
Área diretamente afetada (ADA)	Consiste na própria área em que o empreendimento se localiza. Para este empreendimento, assumiu-se os limites geográficos estabelecidos pela execução das obras, ou seja, 100 m de cada lado.
Área de influência direta (AID)	Esta área deverá ser definida pelo especialista responsável pelo estudo do aspecto de impacto (fator ambiental) que será analisado, pois irá variar de acordo com a natureza deste. Neste estudo, assumiu-se os limites geográficos estabelecidos pelos municípios diretamente envolvidos, a saber: Anajás e Muaná.
Área de influência indireta (AII)	Esta área corresponde ao espaço territorial que irá sofrer os efeitos resultates dos impactos causados na AID. Estas efeitos são chamados de efeitos indiretos, ou secundários. Para etsta área assumiu-se um cenário regional, considerando-se a Ilha do Marajó.
Área de influência global do empreendimento	Formada pelas três áreas acima descritas.

Acervo ISA

cema

Quadro 4-2
Áreas de Influência

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Supressão de ambientes florestais e campestres	x		
Alteração da topografia	x		
Alteração da dinâmica hídrica do entorno do canal de ligação	x	x	
Alteração da morfologia e da dinâmica fluvial nos trechos de alargamento e retificação	x		
Supressão total de 408 ha de Floresta Pluvial e 119,5 ha de Campos Naturais	x		
Alteração de uma área de 1.316,8 ha de ecossistemas florestais e campestres ,devido ao recobrimento do piso com material proveniente da dragagem do canal	x		
Interrupção da ciclagem de nutrientes pelo recobrimento do piso florestal e dos campos com o material de dragagem do canal	x		
Mortandade da micro e mesofauna do solo pelo lançamento do material da dragagem do canal sobre os campos e piso florestal	x		
Desaparecimento do banco de sementes nessas áreas	x		
Erosão nas áreas terraplanadas e nos depósitos de lançamento do material dragado	x		
Assoreamento de áreas deprimidas, inundadas sazonalmente e dos cursos d'água, incluindo igapós	x	x	
Instabilização dos taludes marginais do canal de ligação e das margens dos canais naturais, por solapamento pela ação de ondas ou por escorregamentos	x		
Alteração da morfologia fluvial	x		
Alteração do regime de escoamento dos canais	x	x	
Rebaixamento do lençol freático junto ao canal de ligação	x		
Dificuldades de navegação nos afluentes seccionados pelo canal de ligação	x		
Aumento da turbidez pelo aporte de sólidos provenientes de erosão e dragagem	x		
Redução da taxa de transferência de oxigênio entre o ar e a água pela concentração de óleos e graxas lançados pelas embarcações, do canteiro de obras ou de vazamentos acidentais das embarcações de transporte de graneis liquidos	x	x	

(continua)

Acervo ISA

cema

Quadro 4-2

(continuação)

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Aumento do risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica pelo lançamento de efluentes sanitários, advindos das mesmas fontes acima referidas	x	x	
Despejo de resíduos sólidos diversos nas águas dos rios	x	x	
Redução da produtividade primária e secundária pela alteração das características das águas, como aumento da turbidez pela erosão e assoreamento	x	x	
Isolamento de cabeceiras dos cursos d'água, utilizadas como áreas de procriação da ictiofauna de igapó	x	x	
Supressão total de habitats em uma área de 527 ha, sendo 80% de Floresta Ombrófila Densa Secundária e 20% de Campos Naturais	x		
Deslocamento (translocação voluntária) de espécimes da fauna terrestre e alada	x	x	
Aumento da competição entre espécies e entre os indivíduos da mesma espécie (por habitat e por alimento, principalmente), com morte de parte delas	x	x	
Criação de zona de estresse ecológico, em uma faixa de 32 km de comprimento, envolvendo ambientes de florestas e campos	x	x	
Abandono temporário e definitivo de habitats, devido ao ruído de maquinas pesadas durante a implantação do canal	x		
Aumento da caça furtiva e de subsistência e da retirada de animais para a comercialização ilegal	x		
Perda definitiva de patrimônio arqueológico	x		
Rearticulação da estrutura fundiária por indução ao parcelamento do solo	x		
Restrição a atividades produtivas nas propriedades lindeiras ao canal, pela implantação de Estação Ecológica	x		
Rearticulação do uso do solo local, com novas atividades, como pequenos comércios	x		
Aumento da pressão sobre os recursos naturais nas áreas vizinhas	x	x	
Remoção e isolamento de moradores nas ilhas remanescentes das retificações	x		
Impactos de vizinhança (barulho, brigas etc.)	x		
Aumento da atividade comercial nas sedes municipais		x	
Aumento de demandas na área da saúde		x	

(continua)

Acervo ISA

cema

Quadro 4-2

(continuação)

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Atratividade populacional		x	x
Pressões sobre o mercado de trabalho		x	
Pressões sobre os suportes urbanos		x	
Incremento de circulação de passageiros e cargas	x	x	x
Indução de atividades produtivas	x	x	
Acessibilidade institucional	x	x	
Pressões de urbanização	x	x	
Valorização de terras	x		
Compatibilidade com diretrizes de planejamento regional	x	x	x
Expansão descontrolada das cidades		x	
Expansão do mercado de trabalho local.	x	x	
Expansão do mercado de trabalho regional.			x
Elevação da renda *per capita* local.	x	x	
Elevação do nível de qualificação do trabalhador local.	x	x	
Aumento da demanda sobre a infra-estrutura e serviços urbanos		x	
Apropriação de tecnologias agrícolas mais avançadas	x		
Expansão de áreas de cultivo intensivo	x		
Emprego de mão-de-obra	x	x	
Melhoria do nível de renda da população local	x	x	

Acervo ISA

5. Diagnóstico da Área – Alternativa Zero

Acervo ISA

cema

Qual a situação da área antes da implantação do empreendimento (alternativa zero)?

Este item apresenta uma síntese da situação ambiental da área onde se pretende implantar o empreendimento, com ênfase para a região do canal de ligação entre os rios Atuá e Anajás, onde estão concentradas as ações que resultarão em alterações ambientais significativas.

Nesta região prevalecem as atividades extrativistas – madeira, açaí e palmito -, associadas a uma pecuária extensiva de gado bubalino, praticamente uma pecuária "extrativista", dada a quase completa ausência de manejo dos rebanhos e das pastagens, além de pequenas roças de cultivo de subsistência. Esta última atividade é a única que implica desmatamentos, restritos a áreas muito pequenas e de caráter itinerante, o que permite a sua recomposição. Não se verificaram, durante os levantamentos, desmatamentos para ampliação de pastagens, as quais são constituídas exclusivamente pelos campos naturais.

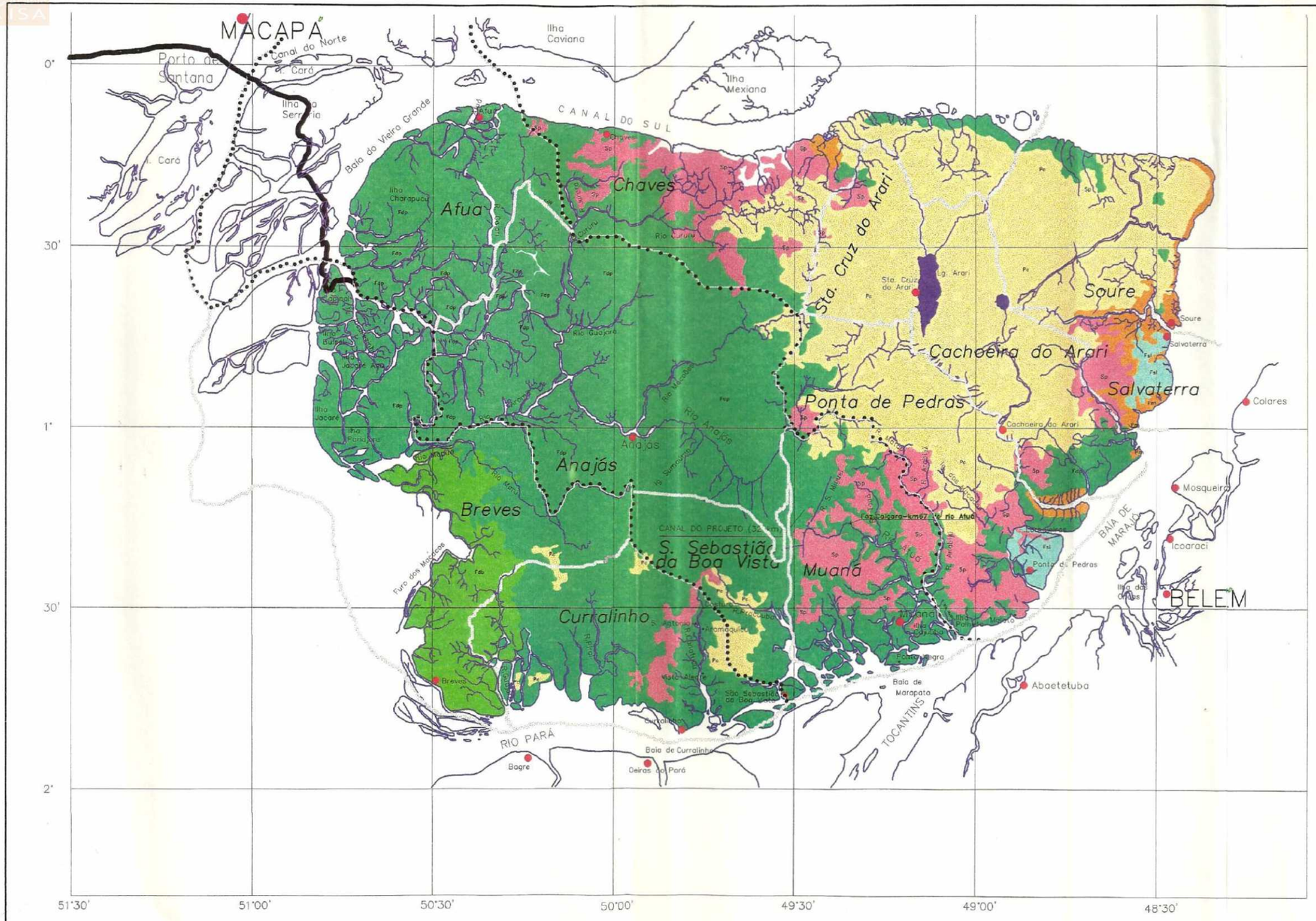
Mantendo-se as condições atuais de infra-estrutura desta porção da Ilha do Marajó, cuja precariedade ou ausência resultam numa "ilha" dentro da Ilha, entre outros fatores, não se vislumbra o incremento da atividade econômica, com a apropriação de novas tecnologias que possam resultar na alteração desse quadro.

Assim, estas formas de uso do solo tendem a se perpetuar, com pequenas variações, ora pressionando o açaizeiro, através da extração de palmito, ora a madeira ou qualquer outro recurso natural existente, em função de fatores externos, também perpetuando-se as precárias condições de vida da população local, decorrente da baixa rentabilidade provida por essas atividades.

Considerando-se estas tendências, é lícito supor que, na ausência deste empreendimento, o cenário futuro mais provável da região é praticamente o mesmo verificado hoje, de forma que o diagnóstico a seguir apresentado equivale ao provável cenário correspondente à Alternativa Zero.

A área de intervenção direta do empreendimento – canal de ligação e trechos dos cursos dos rios Atuá e Anajás a serem alargados/retificados – situa-se em uma região de transição entre o domínio dos campos naturais, predominantes a leste, e o domínio das florestas densas, predominantes a oeste da Ilha do Marajó (figura 5-1 e fotos 5-1 e 5-2, a seguir).

Deste modo, desde o médio curso do rio Atuá até as imediações do rio São Miguel, a paisagem é composta por uma alternância de florestas, situadas junto aos rios e igarapés, e de campos naturais, em grande parte inundáveis durante o "inverno" e extensivamente utilizados par a criação de búfalos.



LEGENDA

- Floresta densa dos baixos platôs
- Fdp — Floresta densa de planície aluvial
- Fsl — Floresta secundária latifoliada
- Pc — Formações pioneiras
- Pm — Manguesal
- Sp — Cerrado

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rio, igarapé, furo
- Afluente, lagoa
- Sede de município
- Limite de município
- Área de influência direta
- Anajás — Nome do município

0km 10km 50km

Escala Gráfica

44

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHISTA: WOLFENBERG		COBERTURA VEGETAL
ESCALA: GRAFICA		
FIGURA: 5-1	REV. 0	FONTE: MAPA FITOECOLÓGICO – PROJETO RADAM

Acervo ISA



Foto 5-1 - Vista panorâmica da Ilha do Marajó, na região de transição entre os campos e as florestas - município de Muaná



Foto 5-2 – Em primeiro plano campo natural com estrato herbáceo-graminoso, e, em segundo plano, floresta aluvial não inundável.

Acervo ISA

Da região do rio São Miguel para oeste, a paisagem é constituída exclusivamente por florestas, as quais, como aquelas presentes ao longo dos rios Atuá e Anajás, apresentam-se alteradas pela extrativismo da madeira, palmito e por cultivos itinerantes, de subsistência.

Os terrenos são praticamente planos, com variação máxima em torno de 7 metros, ao longo de todo o trecho de 31.420 metros do canal de ligação, com o ponto mais alto exatamente no divisor entre as bacias dos rios Atuá e Anajás.

As irregularidades topográficas são muito tênues, com as áreas de campos levemente mais elevadas que as áreas de florestas, constituindo o que se denomina Pediplano Pleistocênico, isto é, uma antiga superfície resultante de aplainamento erosivo sobre sedimentos da Formação Tucunaré, atualmente em nítido processo de dissecação (figura 5-2).

Mesmo sendo bastante plana, esta superfície comporta suaves depressões, que acumulam as águas pluviais e dificultam o seu escoamento para os igarapés que, por sua vez, apresentam-se com muito baixa densidade. O resultado desta configuração é a inundação de boa parte dos campos naturais por vários meses durante o ano (foto 5-3).

Já na área das florestas, os terrenos são levemente mais baixos que nos campos que as circundam, sujeitos a inundações sazonais mais prolongadas, inundações diárias decorrentes dos refluxos das marés e setores não inundáveis, porém onde nível do lençol freático, provavelmente, não se aprofunda a ponto de impedir o acesso à água pelo sistema radicular das árvores, isto é, não se define um período de déficit hídrico na camada de solo utilizada pelas plantas (foto 5-4).

De forma geral, este quadro define as áreas de campo como os terrenos em processo de erosão, ainda que de baixa intensidade, dificultada pela topografia muito plana e pela baixa densidade do sistema de drenagem fluvial. Já as áreas de florestas correspondem apenas parcialmente a áreas de deposição, em intensidades variadas, de acordo com o tipo de inundação a que estão sujeitas. Outra parte corresponde a setores não inundáveis e também em processo de erosão, ainda mais lento que as áreas de campo.

Esta dinâmica explicaria a exuberância da vegetação de florestas, visto que não há diferenças significativas em termos de substrato, solos, praticamente todos de baixa fertilidade, e pluviosidade. Outro aspecto favorável a esta hipótese é o contato abrupto entre a floresta e os campos, normalmente sem formações vegetais de transição (figura 5-3).

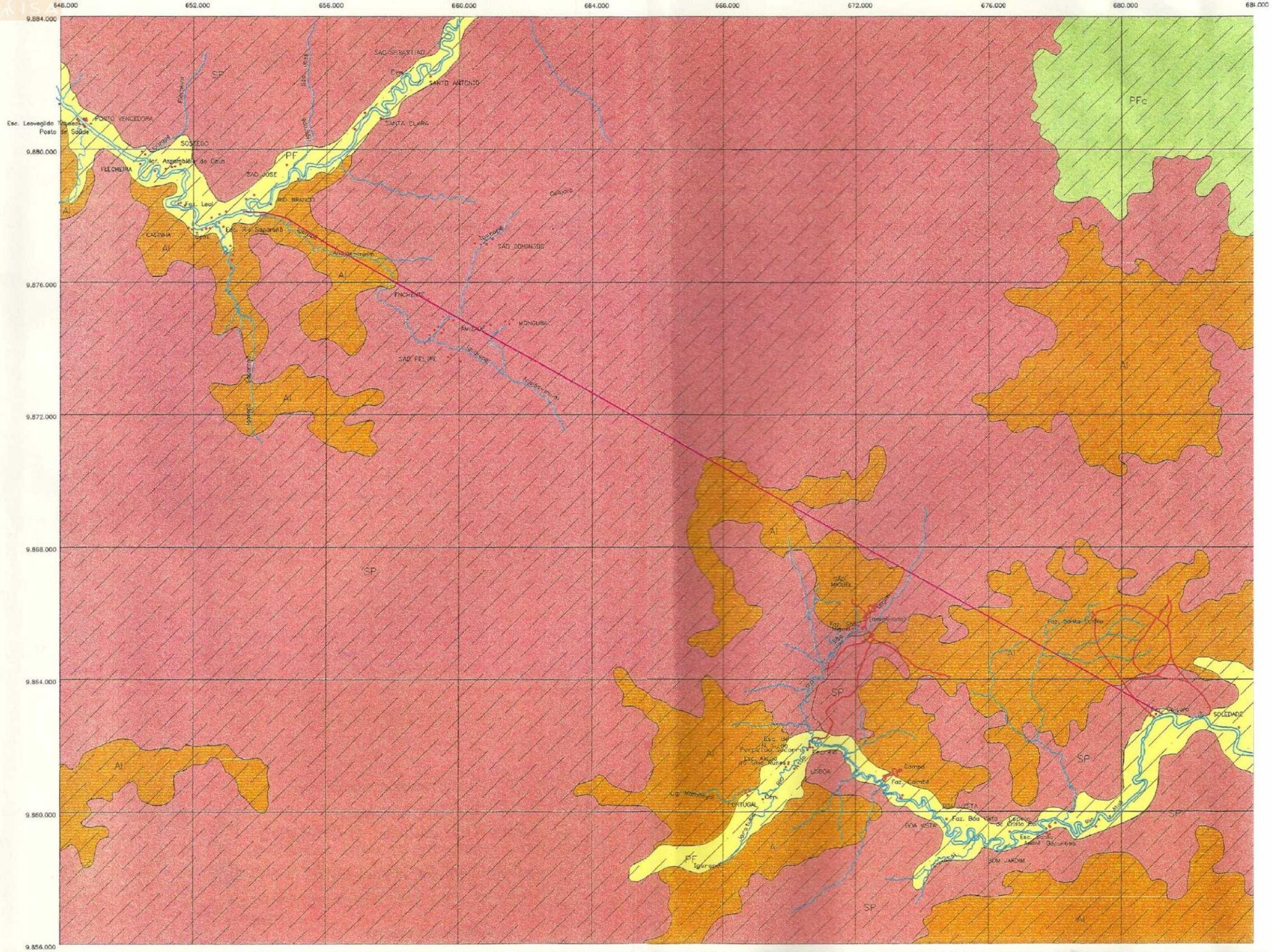
Acervo ISA



Foto 5-3 – Aspecto das áreas parcialmente inundáveis, no período de *inverno*, na região do canal de ligação.



Foto 5-4 Vegetação de aninguas, presente em praticamente toda a extensão das margens dos rios, com regime influenciado pelas marés.



LEGENDA

GEOMORFOLOGIA

I – UNIDADE MORFOESTRUTURAL – Planalto Rebaixado da Amazônia

Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados ou dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por florestas densas.

FORMAS DE RELEVO

1–EROSIVA

SP – SP–SUPERFÍCIE PEDIPLANADA – Aplainamento em retomada de erosão elaborados geralmente em rochas sedimentares. Parcialmente recobertos por depósitos inconsolidados.

2–ACUMULAÇÃO

PF – PF–PLANÍCIES FLUVIAIS – Faixa de aluviões recentes em áreas sujeitas as inundações periódicas.

Al – Al–ÁREAS PARCIALMENTE INUNDÁVEIS – Depressões planas, arenosas, inundáveis nas partes mais baixas e cobertas por vegetação rasteira, localmente em áreas de dispersão da drenagem.

II – UNIDADE MORFOESTRUTURAL – Planície Amazônica

Domínio morfoclimático das planícies inundáveis cobertas por campos

1–ACUMULAÇÃO

PFc – PFc–PLANÍCIES FLUVIAIS COLMATADAS – Planícies Colmatadas por sedimentos holocênicos, sujeitas a inundações pluviais, localmente apresenta vales de fundo chato entulhado por aluviões devido à incompetência da drenagem.

GEOLOGIA

Formação Tucunaré: sedimentos holocênicos clásticos,arenosos a silto argilosos.

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rio principal
- Afluente/Igarapé
- Estradas
- Edificação
- Canal e Ligação hidroviária dos rios Anajás e Atuá

0km 1km 2km 3km 4km 5km

43

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
COMPANHIA DOCAS DO PARÁ
ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHISTA: WOLFENBERG	
ESCALA: GRAFICA	
FIGURA: 5–2	REV. 0

GEOMORFOLOGIA/GEOLOGIA



LEGENDA

- Mata, floresta
- Macega, mata baixa
- Capoeira
- Desmatamento
- Campo, pastagem

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rio principal
- Afluente/Igarapé
- Estradas
- Edificação
- Canal e Ligação hidroviária dos rios Anajás e Atuá

0km 1km 2km 3km 4km 5km

49

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
COMPANHIA DOCAS DO PARÁ
ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR

cema Consultoria em Meio Ambiente

EIA/RIMA DA LIGAÇÃO HIDROVIÁRIA DOS RIOS ANAJÁS E ATUÁ – ILHA DE MARAJÓ

DESENHISTA: WOLFENBERG	COBERTURA VEGETAL E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
ESCALA: GRAFICA	
FIGURA: 5-3	REV. 0

Acervo ISA

A própria qualidade das águas superficiais e sua variação sazonal atesta esta dinâmica. No *inverno*, período de intensa pluviosidade, as águas dos igarapés são escuras, devido ao alto teor de substâncias orgânicas dissolvidas, provenientes da lixiviação do material orgânico das florestas e campos, enquanto no *verão*, quando praticamente não há escoamento superficial, as águas tornam-se amareladas, pelo teor de sólidos em suspensão, desta vez aportados aos cursos d'água devido à atividade de intenso pisoteio dos búfalos nas suas margens.

Além de muito planos, os terrenos da Ilha do Marajó são baixos, com cotas que raramente ultrapassam 20 metros. No mais das vezes, situam-se abaixo dos 10 metros. Deste modo, os seus rios sofrem influência das marés, com reversões de fluxo que alcançam praticamente as suas cabeceiras, com canais profundos e estáveis, sem feições de deposição, como bancos de areia. Mesmo os trechos mais sinuosos, meandrados, são estáveis e de seção praticamente simétrica.

Nos rios Atuá e Anajás, as reversões de fluxo estendem-se para montante dos pontos de embocadura do canal de ligação, produzindo variações diárias de nível com amplitudes de 2 metros, aproximadamente (figura 5-4).

Na modelagem hidrodinâmica realizada, entretanto, não se verifica a entrada de águas ou sedimentos de qualquer das duas baías – baía de Marajó e baía do Vieira Grande – para o interior dos referidos rios. As águas em fluxo e refluxo são, portanto, provenientes das respectivas bacias hidrográficas, não havendo penetração de águas salobras ou salinas.

As peculiaridades da dinâmica pluvial e fluvial da Ilha, com suas variações sazonais e diárias, determina a presença de uma comunidade zooplanctônica nos rios Anajás e Atuá bastante diversificada e com altas taxas de produtividade secundária. Com relação à composição de espécies, há muita similaridade entre a fauna planctônica de ambos os rios, com níveis acima de 80%, entre os diversos pontos amostrados, além de uma alta densidade de organismos, típicos de ambientes nutricionalmente ricos. Esta fauna é típica para a região amazônica, como indicado pela presença de *Notodiaptomus amazonicus*, em ambos rios, não tendo sido identificada nenhuma espécie endêmica.

Também a comunidade fitoplanctônica reflete as condições ambientais, com predominância das desmidiáceas, que estão associadas às condições de oligotrofia e ao pH baixo, parâmetros geralmente encontrados nos igarapés

sombreados, como os formadores dos rios Atuá e Anajás e nos igapós, com grande quantidade de matéria vegetal oriunda da floresta, onde é normal a ocorrência de altas concentrações de ácidos húmicos, conseqüentemente com baixos valores de pH, favorecendo este grupo de algas. Nos ambientes

Acervo ISA

turbulentos dos rios como o Atuá e Anajás, com regimes influenciados pelas marés, tem-se a predominância das diatomáceas.

A riqueza das comunidades zôo e fitoplanctônica, principalmente nas áreas de inundação permanente – igapós – determina uma ictiofauna composta por dois grupos, cada qual com características bio-ecológicas distintas: o primeiro formado por espécies residentes das áreas inundadas desses dois rios, com peixes de médio porte, até cerca de 15 cm de comprimento, onde as traíras, jejus, bagres, jundiás e mandis e, principalmente, acarás, jacundás e apaiaris; e o segundo, composto principalmente por bagres e surubins de grande porte, ainda em fase juvenil, que usam estes rios do estuário do Amazonas para se alimentar, predando os peixes do primeiro grupo.

Enquanto as espécies do primeiro grupo realizam todas as suas atividades, incluindo a reprodução, nos ambientes permanentemente inundados, em íntima relação com a estrutura vegetal, materiais em suspensão e microorganismos do zôo e fitoplâncton dessa mata de inundação e perfeitamente adaptadas às condições de pobreza em oxigênio, as do segundo grupo somente se alimentam neste ambiente durante a fase juvenil, tendo pouca tolerância a algumas das características deste ambiente e realizando as atividades reprodutivas a montante da foz do rio Xingu.

Essas informações permitem identificar o sistema hidrológico do estuário do arquipélago do Marajó como um berçário dos grandes bagres amazônicos, particularmente estabelecido e suportado pelo equilíbrio do ecossistema do igapó. Outro aspecto importante é a ausência de cardumes de peixes de escama migradores de outras áreas da Amazônia, decorrente das extensas áreas sob influência das oscilações das marés, restritivas às migrações de cunho reprodutivo da grande maioria dos peixes de escama, o que afastaria definitivamente a suposição sobre possíveis transtornos à reprodução dessas espécies de porte comercial com a construção do canal de ligação em questão.

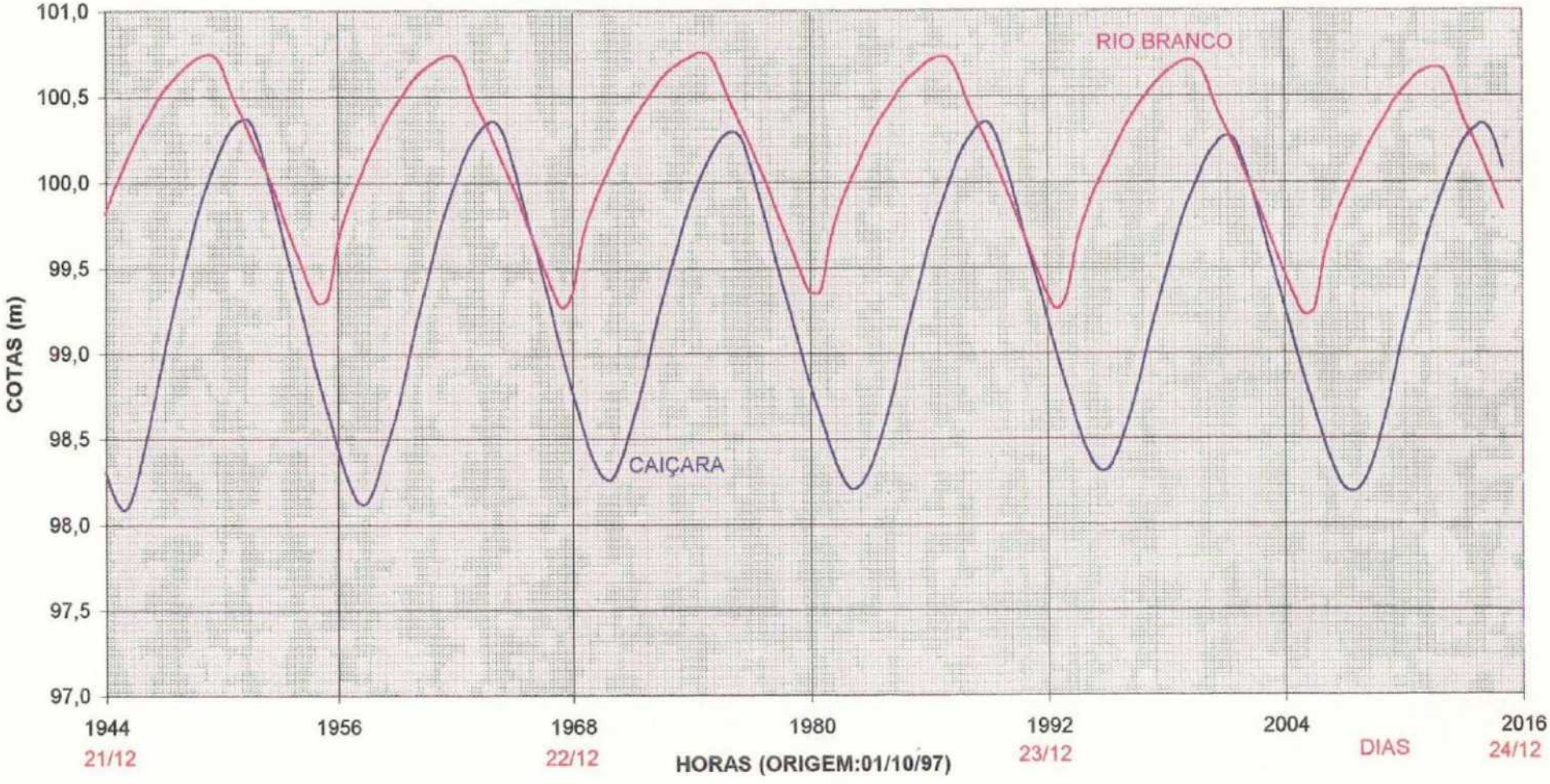
Os trabalhos realizados indicam a inexistência de especificidades ictiológicas entre a ictiofauna de ambas bacias. Deste modo não seriam esperadas alterações ou substituições de espécies nos ecossistemas dos rios Anajás e Atuá. As populações de espécies do ecossistema do igapó são espécies plásticas do ponto de vista ecológico, tolerando mudanças de padrões ambientais como, por exemplo, a redução dos padrões de oxigênio dissolvido, a turbidez, a acidez, as oscilações de fluxo e, em menor grau, a tolerância à salinidade.

cema

FIGURA 5-4

MAREGRAMAS COMPARADOS - RIO ATUÁ/RIO ANAJÁS

CAIÇARA/RIO BRANCO - MARÉ DE QUADRATURA - (21-22-23/12/97)



Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - Pinheiros - CEP 05417-002 - São Paulo - SP
tel/ fax (011) 210-3888 / 870-6385 - E-mail cema@cema.com.br

Acervo ISA

A complexa dinâmica pluvial e fluvial, interagindo com as marés, também se reflete nas características da vegetação e, conseqüentemente, da fauna presente nesta região.

A vegetação, tanto de campos naturais como de floresta, tem sua composição florística determinada pela presença ou ausência de inundação e pelos seus períodos de duração. As florestas são predominantemente do tipo pluviais ou ombrófilas e perenifolias. Apresentam um espectro que varia desde as florestas aluviais de terra firme, com pouca influência de inundação, até aquelas de igapó, permanente ou quase permanentemente alagadas (vide fotos 5-5, 5-6 e 5-7 a seguir).

Na área do canal de ligação, as florestas podem ser divididas em 5 subtipos, abarcando 69% das 547 espécies identificadas.

Os campos são subdivididos em 4 subtipos, abarcando 17% do total de espécies verificadas. Os restantes 14% são constituídos por espécies presentes em ambos os tipos de vegetação.

Entre as espécies identificadas na área de influência do canal encontra-se: uma espécie protegida, a *Hevea brasiliensis*, protegida por força de lei, de acordo com a Portaria IBAMA nº 486-P, de 28.10.1986, que fixa normas para a exploração de florestas primitivas; espécies tidas como ameaçadas de extinção, segundo a Portaria do IBAMA nº 6, de 15.01.1992 - *Vouacapoua america* (categoria: em perigo) e *Virola surinamensis* (categoria: vulnerável); além de espécies de valor econômico, como o açaí *(Euterpe oleracea)* e de madeira de lei.

Os nove subtipos de vegetação identificados ao longo da área do canal de ligação constituem ecossistemas distintos, que abrigam uma fauna variada, composta por: uma rica avifauna, onde foram identificadas quase metade das 381 espécies relacionadas para toda a Ilha, no breve período de observações realizadas, tendo sido acrescidas 20 novas espécies à essa listagem; uma herpetofauna onde se destaca a ofidiofauna, com cerca de 60% das espécies ocorrentes na região leste do Pará; uma mastofauna com 57 espécies efetivamente registradas, entre mamíferos terrestres, aquáticos e voadores. Outras 67 espécies, entretanto, são de provável ocorrência. Destaca-se o grande número de espécies e espécimes de morcegos, excelentes bioindicadores de qualidade do meio ambiente.

Não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção nesta área. São relatadas duas espécies de aves ameaçadas, mas de ocorrência restrita à região leste da Ilha, em ambientes diversos dos encontrados na zona do canal de ligação, como os manguezais, por exemplo.

Acervo ISA



Foto 5-5 – Floresta aluvial inundável com palmeiras.

Acervo ISA



Foto 5-6 – Local da embocadura do canal, no rio Anajás.



Foto 5-7 - Campo misto com palmeiras

Acervo ISA

Também a ocupação humana foi e continua sendo condicionada pelas características intrínsecas a este ambiente. Os sítios arqueológicos, por exemplo, estão situados predominantemente sobre os "tesos", áreas levemente elevadas, a salvo das inundações pluviais ou fluviais, e a distâncias não superiores a 2 km de um corpo d'água.

Os levantamentos para este estudo ambiental identificaram um sítio arqueológico junto ao rio Anajás, próximo à embocadura do canal de ligação, que deverá ser objeto de salvamento (figura 5-5). Trata-se de um sítio-habitação da Fase Marajorara contendo objetos cerâmicos, como pode ser observado nas fotos 5-8 a 5-11, a seguir.

O uso atual na Ilha ainda está extremamente condicionado às características fisiográficas e bióticas do meio, refletindo intervenções pouco intensivas sobre o mesmo e, conseqüentemente, um alto grau de dependência deste ambiente em seu estado natural.

As habitações estão estrategicamente situadas entre os cursos d'água e a floresta. Dos primeiros os moradores se servem para os seus afazeres cotidianos, como dessedentação, alimentação – pesca -, banho e transporte. Excetuando-se as incursões na floresta para caça e coleta de palmito e açaí, toda a locomoção se dá pelos rios e igarapés, em embarcações que variam desde minúsculas canoas a barcos de médio porte, para o transporte de pessoas e mercadorias. Da floresta, retira-se a alimentação básica– açaí, caça – e o excedente para a obtenção de renda, através do extrativismo de palmito, açaí e madeira (vide fotos 5-12 e 5-13, a seguir).

Nas áreas de campos naturais, a atividade quase exclusiva é a pecuária extensiva de gado bubalino, mais resistente e adaptado à dinâmica climática e aos recursos disponíveis que o gado bovino.

Dada a baixa fertilidade dos solos e à alternância sazonal de períodos de excesso de água e déficit hídrico, que exigiria o emprego de tecnologias avançadas, praticamente não se verifica agricultura, exceto a de subsistência.

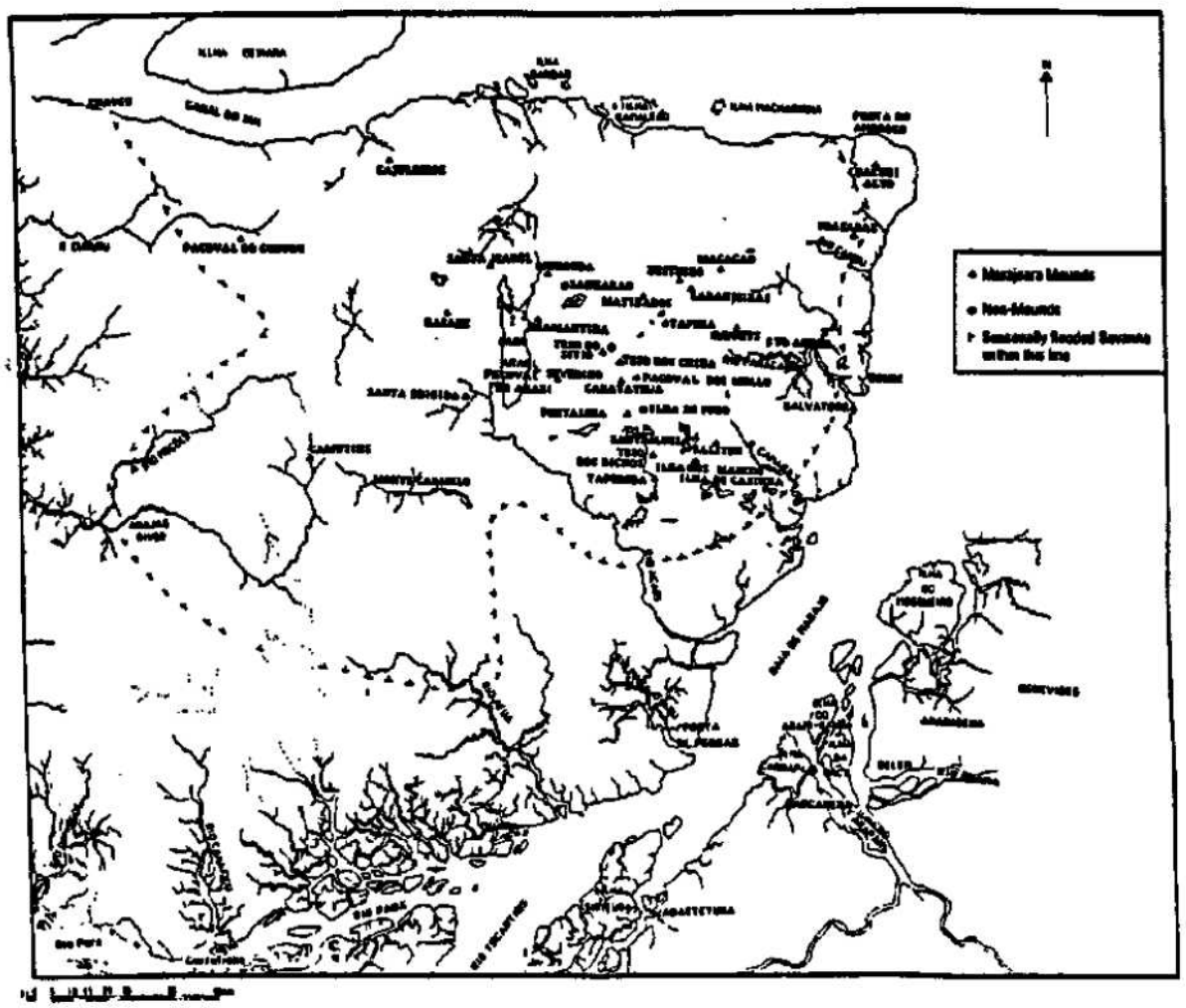
O resultado deste quadro de dependência extrema dos recursos naturais em seu estado primário é uma ocupação de muito baixa densidade, sem uma infra-estrutura mínima de circulação e comunicação, além dos serviços básicos precários de educação e saúde. Um exemplo significativo dessa situação é o tempo de deslocamento por via fluvial entre Anajás e Belém, estimado em 30 horas.

Acervo ISA

cema

Figura 5-5

Sítios Arqueológicos da Ilha do Marajó



Fonte: Roosevelt, 1991

Acervo ISA



Foto 5-8 – Urna funerária tipo Pacoval Inciso - Coleção Tom Wildi - UFSC.

Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3888 / 870-6385 - E-mail: cema@cema.com.br

Acervo ISA



Foto 5-9 – Prato com pedestal tipo Joanes pintado - Coleção Tom Wildi - UFSC.

Acervo ISA



Foto 5-10 – Cerâmica na superfície.

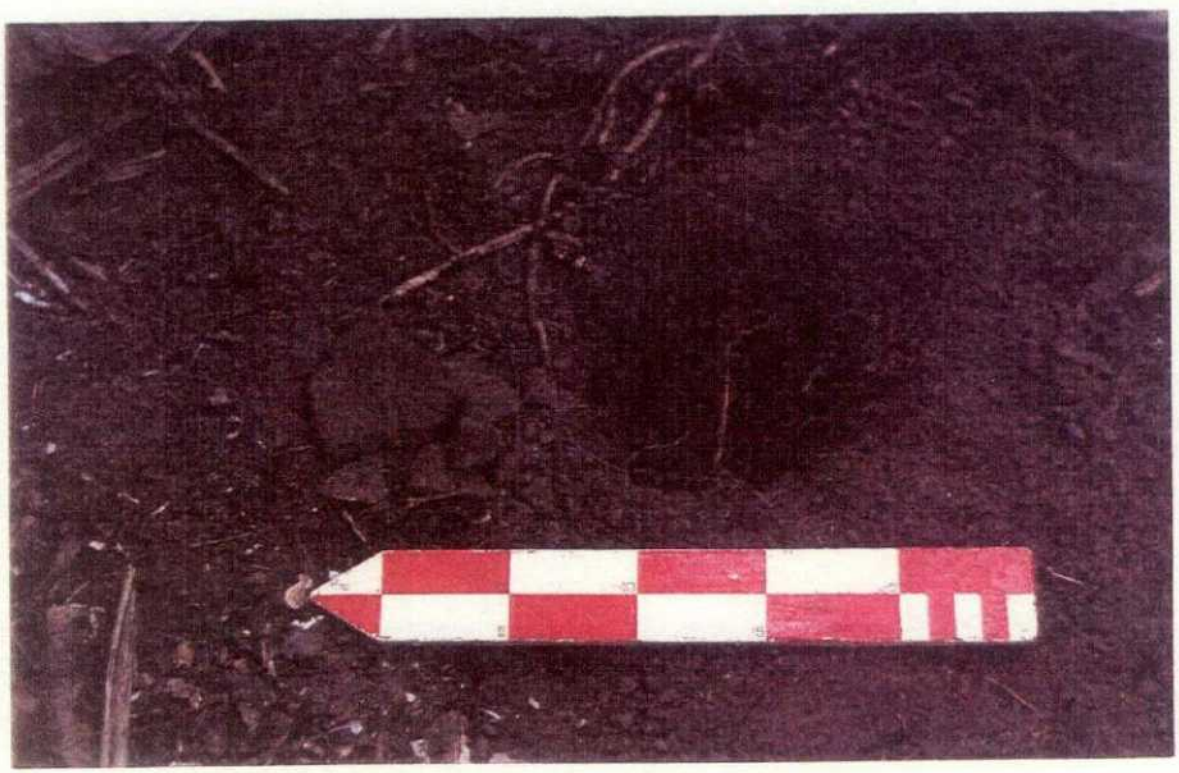


Foto 5-11 – Cerâmica retirada por sondagem.

Acervo ISA



Foto 5-12 – Habitação na margem do rio Atuá, onde observa-se a presença de açaí no entorno.



Foto 5-13 – Habitações ao longo do rio Anajás.

Acervo ISA

Disto resulta uma baixa qualidade de vida, tanto da população rural como da urbana, onde se destaca a alta taxa de incidência de malária, endêmica desta região mais central da Ilha.

Este quadro implica uma situação de progressivo aumento da pressão sobre os recursos naturais, através do extrativismo predatório, como já acontece com o palmito e com a pesca da "tapagem" , como mostram as fotos 5-14 a 5-17, a seguir, levando à não-sustentabilidade das atuais atividades.

Pelo menos duas opções podem ser colocadas diante dessa situação: restrições às atividades extrativistas, através de parâmetros determinados por um plano de manejo racional, e apropriação de novas e intensivas tecnologias para a exploração dos recursos da região, ambas visando a sua sustentabilidade, tanto em termos ambientais como econômicos.

Estas opções não são excludentes e pedem, ambas, uma melhoria significativa na infra-estrutura de circulação, entre outras demandas.

Entre as alternativas de melhoria da circulação, a expansão do sistema de hidrovias é a que apresenta, de saída, menores impactos ambientais, conforme avaliação de impactos apresentada no item seguinte, além de ser o sistema predominante, praticamente o único existente nesta região da Ilha (vide fotos 5-18 e 5-19, a seguir).

Acervo ISA



Foto 5-14 – Rio Atuá – Pesca com rede de emalhar



Foto 5-15 - Igarapé Anajás-Mirim - Pesca de tapagem

Acervo ISA



Foto 5-16 – Palmito sendo transportado para a fábrica.



Foto 5-17 - Vista geral do interior da fábrica de palmito

Acervo ISA



Foto 5-18 – Detalhe do comboio de empurra.

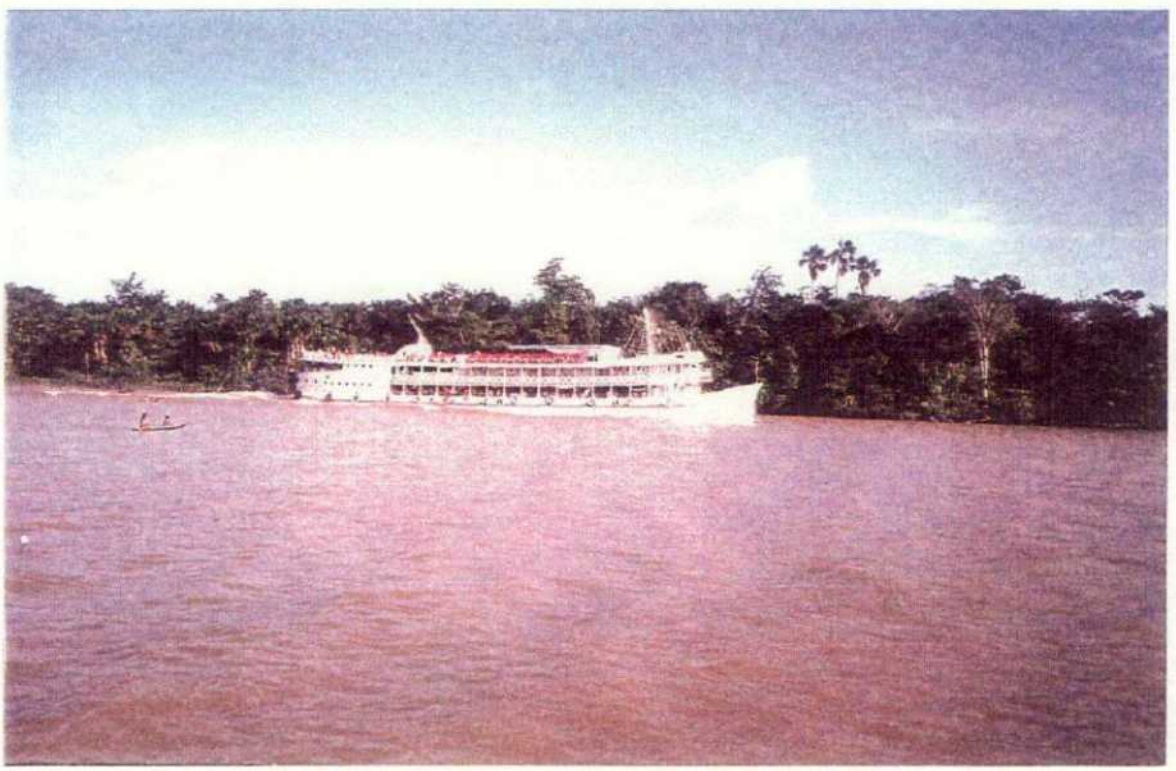


Foto 5-19– Detalhe do transporte de passageiros por *gaiola*

Acervo ISA

cema

6 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Acervo ISA

cema

Como é feita a avaliação dos impactos ambientais ?

A avaliação dos impactos possíveis de serem causados ao meio ambiente, é feita através de fichas, denominadas *"fichas de impacto"*. Cada uma delas avalia vários elementos ligados aos impactos ambientais previstos, tais como: sua natureza, extensão, como é possível revertê-los etc.. Estes elementos, por sua vez, serão analisados de acordo com o tipo de impacto previsto, como por exemplo, a hipótese de supressão da vegetação, que irá contemplar as possibilidades de diminuir e compensar apenas os efeitos desta degradação.

Estas fichas serão apresentadas de acordo com a estrutura exigida pela legislação que determina o procedimento de elaboração do EIA (Resolução CONAMA nº001 de 23.01.1986, art.6º), ou seja:

- *"Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto (...);*
- *Análise dos impactos ambientais do projeto (...);*
- *Definição de medidas mitigadoras dos impactos negativos (...);*
- *Elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos (...)".*

A seguir são enumerados cada um dos elementos analisados nas fichas de impacto.

Acervo ISA

cema

Quadro 6-1
Elementos da Fichas de Impacto

Elemento	O que dispõe
Hipótese de impacto	Discrimina impactos de mesma natureza, decorrentes da implantação e operação do empreendimento. São denominados de "hipótese", porque podem, não ocorrer, dependendo das condições de sua área e da adoção de medidas que irão diminuir ou compensar estes possíveis danos.
Atividades que poderão gerar dos impactos na área.	Relaciona as atividades próprias do planejamento, implantação e operação do empreendimento que poderão gerar os impactos previstos.
Impactos e suas possíveis áreas de influência	Dá os detalhes e *"subgrupos"* da hipótese de impacto, relacionando-as com as respectivas áreas de influência.
Avaliação dos impactos ambientais	Apresenta um quadro onde os impactos são analisados quanto à sua natureza, nível de intervenção, extensão, temporalidade, reversibilidade e outros.
Medidas propostas para diminuir ou compensar os impactos previstos.	Relaciona as medidas que deverão ser adotadas para eliminar e, quando for o caso, compensar, os impactos identificados, bem como a duração destas medidas.
Valoração dos impactos previstos	Qualifica os impactos quanto à sua intensidade/tamanho, com e sem a adoção das medidas mencionadas acima, conforme a seguinte graduação: alto, médio, baixo e virtualmente ausente.
Monitoragem e controle ambiental	Relaciona as principais ações e procedimentos a serem realizados para o controle ambiental do empreendimento, e os planos e programas mais importantes relativos à diminuição e compensação dos impactos ambientais previstos.
Responsabilidade pela implementação das medidas	Indica o(s) responsável (eis) pelas medidas: – de diminuição e compensação dos impactos; – de implementação dos planos previstos no item anterior.
Legislação relacionada com o projeto	Apresenta os principais diplomas legais pertinentes ao tema enfocado.
Situação ambiental da área com o empreendimento	Apresenta um breve relatório da qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento, com as respectivas medidas de diminuição e/ou compensação propostas.

Acervo ISA

cema

6.1 - Hipótese de Impacto: Alteração da Paisagem

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Desmatamento e limpeza do terreno;
  - Implantação do canteiro de obras;
  - Escavação e lançamento do material dragado sobre as áreas de vegetação natural (florestas e campos);
  - Implantação dos diques longitudinais;
  - Retificação e alargamento de trechos dos rios Atuá e Anajás.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Supressão de ambientes florestais e campestres	x		
Alteração da topografia	x		
Alteração da dinâmica hídrica do entorno do canal de ligação	x	x	
Alteração da morfologia e da dinâmica fluvial nos trechos de alargamento e retificação	x		

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como as áreas de implantação do canal de ligação e das obras de alargamento e retificação nos rios Atuá e Anajás, acrescidas de uma faixa adjacente de aproximadamente 200 metros de cada lado.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída por uma área adjacente à ADA, com uma largura aproximada de 10 km.

Acervo ISA

cema

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x				x

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Revegetação das margens do canal e dos diques longitudinais com espécies nativas, de acordo com plano específico para tal fim, apresentado no item 7 deste relatório;

- Implantação de diques longitudinais ao longo do canal de ligação, conforme figura 2.4.1-3 a (vol. I, item 2.4.-1);

- Minimização das seções de alargamento e retificação, procedimento já incorporado nas diretrizes do projeto, segundo as quais tais intervenções foram projetadas de modo a restringir as obras ao leito dos rios, evitando-se, ao máximo, as retificações que viessem a resultar em alterações da dinâmica fluvial e supressão da vegetação, entre outros impactos.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Supressão de ambientes florestais e campestres	Revegetação das margens do canal e dos diques longitudinais com espécies nativas	■	●	Dos 527,5 ha de vegetação a serem suprimidas, 345 ha poderão ser revegetados
Alteração da topografia	Minimização da movimentação de terra	●	●	Já adotado no projeto do canal de ligação e dos melhoramentos
Alteração da dinâmica hídrica no entorno do canal de ligação	Implantação de diques longitudinais ao longo do canal de ligação	■	V.A.	Os diques longitudinais, já previstos pelo projeto de engenharia, isolarão o canal, não permitindo que funcione como canal de drenagem, o que provocaria a alteração radical da dinâmica hídrica no seu entorno.
Alteração da morfologia e da dinâmica fluvial nos trechos de alargamento e retificação	Minimização das alterações na geometria do canal natural	V.A.	V.A.	Diretriz já adotada em projeto. Não se esperam alterações significativas, como erosão ou sedimentação, pela pequena magnitude das obras em relação à seção natural do canal.

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- **Monitoragem das áreas revegetadas com espécies nativas, nas margens do canal e nos diques, procedimento este que deverá integrar o Plano de Revegetação, já referido, e cujas diretrizes estão apresentadas no final do presente volume.**

Acervo ISA

cema

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas propostas é do empreendedor.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Lei Federal nº 4.771 de 15.09.1965, que dispõe sobre o Código Florestal:

- Determina que as florestas e demais formas de vegetação natural terão faixa marginal considerada de *preservação permanente*. O alcance desta faixa dependerá da largura do rio ou curso d'água margeado.

- Estabelece a interdição de alteração e derrubada das florestas de *preservação permanente* e, ainda, de certas espécies arbóreas, impondo a obrigação de reposição da cobertura vegetal;

- No § 1° do art. 3° estipula a possibilidade de supressão de florestas de *preservação permanente*, mediante prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de projetos de interesse social ou de utilidade pública.

- Resolução CONAMA nº 004 de 18.09.1985:

- Transforma em *reservas ecológicas* as florestas e demais formas de vegetação mencionadas no art.2° da Lei Federal n° 4771/65, já referida.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A revegetação das áreas permitirá a amenização do impacto visual decorrente do desmatamento e da alteração da topografia; com a implantação dos diques longitudinais, não se esperam alterações nos ciclos de cheia e vazante dos terrenos do entorno.

Acervo ISA

cema

6.2 - Hipótese de Impacto: Supressão da Vegetação

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Desmatamento e limpeza do terreno;
  - Implantação de canteiro de obras, construção de alojamentos e demais estruturas de apoio;
  - Lançamento do material dragado sobre as áreas de vegetação natural;
  - Implantação dos diques longitudinais;
  - Retificação e alargamento de trechos dos rios Atuá e Anajás.
  -

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos Previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Supressão total de 408 ha de Floresta Pluvial e 119,5 ha de Campos Naturais	x		
Alteração de uma área de 1.316,8 ha de ecossistemas florestais e campestres ,devido ao recobrimento do piso com material proveniente da dragagem do canal	x		
Interrupção da ciclagem de nutrientes pelo recobrimento do piso florestal e dos campos com o material de dragagem do canal	x		
Mortandade da micro e mesofauna do solo pelo lançamento do material da dragagem do canal sobre os campos e piso florestal	x		
Desaparecimento do banco de sementes nessas áreas	x		

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como a área de implantação do canal de ligação e das obras de alargamento e retificação dos rios Atuá e Anajás, acrescida de uma faixa adjacente de aproximadamente 200 metros de cada lado.

Acervo ISA

cema

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x	x			x

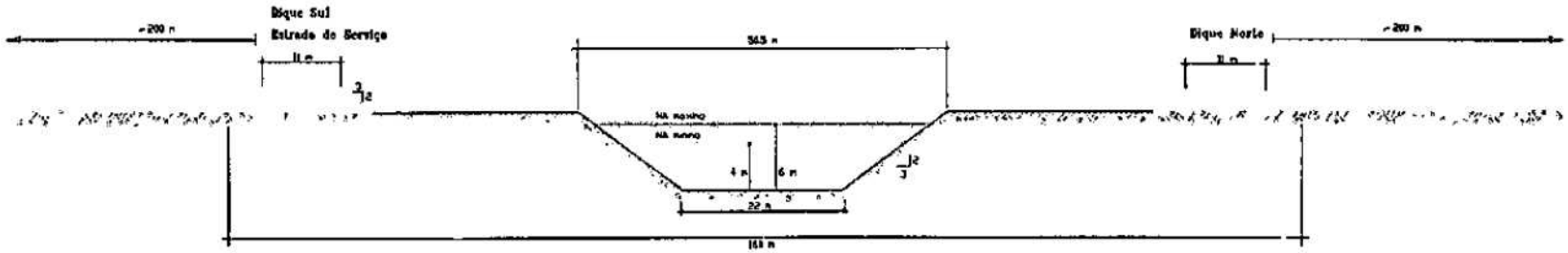
d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Alteração do projeto, contemplando a implantação de bacias de decantação em um dos lados do canal (através da execução de um terceiro dique, paralelo ao dique norte), cuja concepção básica é apresentada no croquis da figura 6.2-1, objetivando, com esta medida, evitar o lançamento do material de dragagem nas áreas marginais ao canal, eliminando, consequentemente, os impactos decorrentes deste procedimento, identificados no quadro anteriormente apresentado, do item b, desta ficha de impacto. Da mesma forma, o material resultante dos alargamentos e retificações do rio Anajás deverá ser disposto nas bacias de decantação previstas na área do canal, tendo em vista a presença, ao longo deste curso d´água, de extensa mata ciliar que seria objeto de significativos impactos negativos, caso venha a ter sua área de ocorrência utilizada como bota-fora .

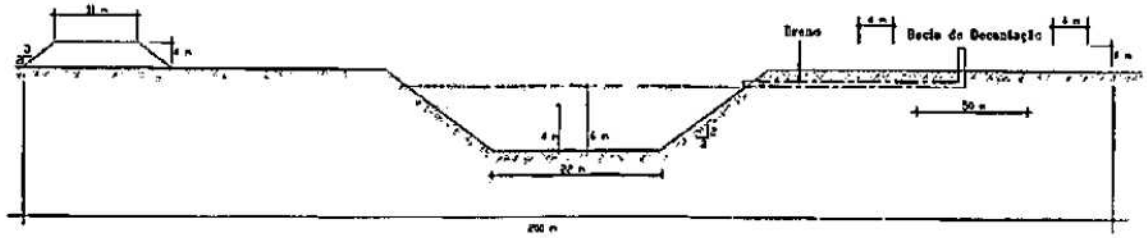
  A implantação da bacia de decantação não implicará uma alteração significativa nos volumes de escavação a seco, uma vez que o dique norte, previsto para ter uma plataforma de 11metros de largura, poderá ser desdobrado em dois, cada um com uma plataforma de 4 metros de largura.

SL-17 - Acervo

cema



Seção A: Seção típica com os diques longitudinais.



Seção B: Seção típica com a Bacia de Decantação.

Figura 6.2-1: Seções transversais esquemáticas do canal de ligação com os diques longitudinais e com a Bacia de Decantação e as respectivas áreas afetadas pelo lançamento de material dragado.

Acervo ISA

Estima-se o acréscimo de volume de escavação em torno de 17%. Se a largura das plataformas for reduzido para 3 metros, o acréscimo de volume cai para 5%. Com relação à área de desmatamento, o acréscimo é de cerca de 25%.

Ressalta-se que a alternativa da existência das bacias de decantação citadas, ainda que amplie a área de desmatamento ao longo do canal em cerca de 200 ha, eliminará os impactos do seu lançamento em uma área prevista de 1.316 ha, na medida em que reterá o material sólido, impedindo a sua dispersão;

- Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas, conforme plano específico já citado na ficha anterior, ressaltando-se que da área prevista de ser desmatada, de 527,5 ha, 345 ha deverão ser revegetados, correspondentes às áreas de intervenção acima referidas. Após o preenchimento das bacias de decantação, a área a ser revegetada será acrescida de 200 ha, correspondentes à extensão prevista da mesma, perfazendo, no total, 545 ha;

- Estocagem da camada de solo superficial (primeiros 30 centímetros), quando da escavação das áreas de intervenção, para reutilização futura na preparação das áreas de revegetação dos diques e bacias de decantação;

- Criação de uma Estação Ecológica, contemplando ambientes de florestas e campos, a ser definida em plano específico cujas diretrizes são apresentadas no item 7 do presente volume. Ressalta-se que será desapropriada uma faixa de terreno de 1 km de largura por 31420 m de comprimento , com área total de 3142 ha, onde serão localizados os diques e bacias de decantação. Na área remanescente de, aproximadamente, 2513ha, deverá ser definida a Unidade de Conservação supra-referida, tendo em vista que a cobertura vegetal desta faixa é constituída de, aproximadamente, 80% de florestas e 20% de campos naturais.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Supressão total de 408 ha de Floresta Pluvial e 119,5 ha de Campos Naturais	Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas	■	●	Da área total a ser desmatada, 345 ha deverão ser revegetados
Alteração de uma área de 1.316,8 ha de ecossistemas florestais e campestres	Alteração do projeto contemplando a implantação de bacias de decantação	▲	●	A implantação de bacias de decantação do material dragado, ainda que amplie a área de desmatamento ao longo do canal em cerca de 200 ha, eliminará todos os impactos decorrentes do lançamento do material dragado em 1.316 ha.
Interrupção da ciclagem de nutrientes pelo recobrimento do piso florestal e dos campos com o material dragado	Reservar a camada de solo superficial (primeiros 30 centímetros) para reutilização futura na revegetação das áreas dos diques e bacias de decantação	▲	●	
Mortandade da micro e mesofauna das áreas recobertas	Criação de uma Estação Ecológica ao longo do canal, contemplando ambientes de florestas e campos	▲	●	
Desaparecimento do banco de sementes nessas áreas		■	●	

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

cema

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Monitoragem das áreas revegetadas com espécies nativas, nas margens do canal e nos diques, procedimento este que deverá integrar o Plano de Revegetação, já referido, e cujas diretrizes estão apresentadas no final do presente volume;

- Monitoragem da Estação Ecológica a ser estabelecida o que, da mesma forma que no item anterior, deverá integrar o Plano de Implantação da Reserva Ecológica, com diretrizes apresentadas no item 7, já referido;.

- Monitoragem do efluente resultante da bacia de decantação, de acordo com Plano de Monitoragem de Águas, cujas diretrizes são apresentadas no mesmo item 7 citado anteriormente.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas compensatórias e/ou mitigadoras propostas é do empreendedor.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Além das legislações citadas na ficha anterior, referentes à preservação de florestas e recuperação de áreas desmatadas, são de interesse para o projeto os instrumentos legais abaixo descritos:

- Resolução CONAMA n° 10, de 03.12.1987

- Determina a criação de Estação Ecológica para empreendimentos de grande porte. Em seu art. 2° estabelece a obrigatoriedade de aplicação de um valor mínimo correspondente a 0,5% do montante referente à implantação do empreendimento;

- A implementação de uma Estação Ecológica pela empresa responsável pelo empreendimento será pré-requisito para as obras de grande porte.

Acervo ISA

- Portaria do IBAMA nº 06, de 15.01.1992, que relaciona espécies da flora tidas como ameaçadas de extinção.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

Adotando-se as bacias de decantação, a serem implantadas, como já referido, em um dos lados do canal, através da execução de um terceiro dique, paralelo ao dique norte, eliminam-se os impactos decorrentes do simples lançamento do material dragado, que tenderia a se espalhar por uma faixa de largura considerável, levado em suspensão pelas águas bombeadas pelo sistema.

Assim, mesmo considerando-se uma sobrelargura no desmatamento, de cerca de 50 metros, mais de 1.100 ha de vegetação natural serão preservados. Além disso, a superficie dessas bacias deverá ser revegetada, conforme recomendação expressa deste EIA/RIMA.

Quanto aos alargamentos e retificações, os materiais dragados do rio Anajás, em razão da existência de vegetação ciliar em toda a extensão da faixa de intervenção, deverão também ser lançados nas bacias de decantação propostas, o que é perfeitamente possível, tendo em vista a proximidade de ambas as áreas.

Quanto ao material dragado do rio Atuá, deverão ser lançados nas áreas adjacentes ao mesmo, tendo em vista a presença de vegetação de campos naturais em sua faixa lindeira, o que possibilitará sua disposição sem a geração de impactos significativos. Além disso, levou-se em conta, na definição deste procedimento, os altos custos de transporte do material para as áreas das bacias de decantação, em razão da maior distância entre as duas áreas.

Ressalta-se, ainda, que a opção de execução de bacias de decantação no local exigiria a importação de solos geotecnicamente favoráveis de outras áreas, implicando na extensão dos impactos. Finalmente, os volumes a serem movimentados são reduzidos, perfazendo um total de 979,5 mil m³.

Acervo ISA

cema

6.3 - Hipótese de Impacto: Dinamização dos Processos Erosivos e de Assoreamento

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Desmatamento e limpeza do terreno;
  - Movimentação de terra durante as escavações a seco;
  - Dragagem e lançamento do material dragado.
- Fase do empreendimento: operação
  - Circulação de embarcações.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Erosão nas áreas terraplanadas e nos depósitos de lançamento do material dragado	x		
Assoreamento de áreas deprimidas, inundadas sazonalmente e dos cursos d'água, incluindo igapós	x	x	
Instabilização dos taludes marginais do canal de ligação e das margens dos canais naturais, por solapamento pela ação de ondas ou por escorregamentos	x		

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como a área de implantação do canal de ligação e das obras de alargamento e retificação nos rios Atuá e Anajás, acrescida de uma faixa adjacente de aproximadamente 200 metros de cada lado, além das margens dos rios Atuá e Anajás, em todo o curo restante.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída por uma área adjacente à ADA com uma largura aproximada de 10 km.

Acervo ISA

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x			x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Revegetação das áreas de solo exposto, imediatamente após o encerramento dos trabalhos de terraplanagem, conforme diretrizes específicas para este fim, a serem definidas em um Plano de Revegetação, já referido anteriormente;
- Implantação das bacias de decantação ao longo do canal de ligação, especificadas na ficha anterior;
- Implantação de sistema de drenagem das águas pluviais nas áreas revegetadas e nos diques (canaletas de crista e de pé de talude);
- Adoção de ângulos de talude de corte e de aterro adequados, já adotados em projeto;
- Implantação de vegetação adequada ao longo dos taludes do canal, na faixa de variação de marés, com fácil adaptação às variações dos níveis d'água, cujas espécies e forma de implantação deverão ser definidas no Plano de Revegetação, já referido.
- Proteção de taludes do canal de ligação contra embate de ondas, nos setores com sedimentos arenosos através, por exemplo, da utilização de solo-cimento ensacado ou outras medidas similares.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Erosão nas áreas terraplanadas e depósitos de material dragado	Revegetação das áreas de solo exposto, imediatamente após o encerramento dos trabalhos de terraplanagem	■	●	As áreas de solo exposto, notadamente os depósitos de material dragado, inconsolidado, constituirão elevações no terreno, portanto mais suscetíveis à erosão. Mesmo com as medidas adotadas, alguma erosão deverá ocorrer, em função das poucas chuvas que ocorrem no "verão". O assoreamento é decorrência direta da erosão. Será tanto menor quanto mais controlada a erosão
Assoreamento de áreas deprimidas	Implantação das bacias de decantação ao longo do canal de ligação Realização das obras preferencialmente no período do *"verão"* Implantação de sistema de drenagem das águas pluviais nas áreas revegetadas e nos diques (canaletas de crista e de pé de talude)	▲	●	
Instabilização dos taludes do canal de ligação e das margens dos canais naturais	Adoção de ângulos de talude de corte e de aterro adequados Implantação de vegetação adequada ao longo dos taludes do canal, na faixa de variação de marés Proteção de taludes do canal de ligação contra embate de ondas, nos setores com sedimentos arenosos.	●	V.A.	Os ângulos de talude adotados em projeto são suficientes para manter a sua estabilidade, mesmo contra o embate das ondas. Medidas adicionais deverão ser adotadas nos setores com sedimentos arenosos, como na área da bacia do Anajás Mirim.

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio ● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	△ - Alto □ - Médio ○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

cema

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Já relacionadas nas fichas anteriores

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas propostas é do empreendedor.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Resolução CONAMA nº 20, de 18.06.86, que estabelece os limites para cada classe de corpo d'água.
- Portaria 36, de 19.01.90 do Ministério da Saúde, estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano.
- Lei estadual nº 5.887, de 11.05.1995, que estabelece que os efluentes só poderão ser lançados desde que obedeçam aos padrões de emissão estabelecidos em legislação específica, federal e estadual.
- Lei estadual 6.530, de 20.12.1990, que estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os *"olhos d'água,"* prevendo, ainda, a possibilidade de o órgão ambiental estadual fixar limites maiores de preservação do que os estipulados na legislação federal e que esta preservação deverá ser assegurada através do plantio ou manutenção de mata ciliar;

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

As bacias de decantação são importantes para conter os sedimentos dragados, evitando a sua dispersão por erosão e o assoreamento de áreas para além do canal. Os taludes e outras áreas de solo exposto, após revegetadas, estarão adequadamente protegidas contra a erosão, sem se evidenciar na paisagem. As áreas de inundação, temporárias ou permanentes, deverão estar preservadas, cumprindo as mesmas funções da dinâmica ambiental atual.

Acervo ISA

cema

6.4 - Hipótese de Impacto: Alterações na Dinâmica Fluvial

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Alargamento e retificação de trechos dos rios Atuá e Anajás.
  - Interligação dos rios Atuá e Anajás.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Alteração da morfologia fluvial	x		
Alteração do regime de escoamento dos canais	x	x	
Rebaixamento do lençol freático junto ao canal de ligação	x		
Dificuldades de navegação nos afluentes seccionados pelo canal de ligação	x		

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como os trechos dos canais com intervenção direta de alargamento ou retificação e o trecho do canal artificial de ligação a ser implantado.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pela extensão restante dos cursos dos rios Atuá e Anajás.

Acervo ISA

cema

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	**Negativo**	**Direta**	**Indireta**	**Local**	**Regional**
	x	x		x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	**Curto Prazo**	**Longo Prazo**	**Reversível**	**Irreversível**
x				x

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Manutenção permanente do canal e reparação de margens instabilizadas;
- Instalação de dispositivos de dissipação de energia, caso se verifiquem escoamentos intensos, embora não haja previsão, nas modelagens e análises efetuadas, de ocorrência desse fenômeno.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Alteração da morfologia fluvial	Manutenção permanente do canal e reparação de margens instabilizadas	V.A.	V.A.	Os rios Atuá e Anajás apresentam perfis estáveis, devendo continuar assim após a interligação
Alteração do regime de escoamento dos canais	Instalação de dispositivos de dissipação de energia, caso se verifiquem escoamentos intensos.	V.A.	V.A.	Não se espera um fluxo resultante na direção de uma das saídas, conforme modelagem realizada
Rebaixamento do lençol freático junto ao canal de ligação	Não há	V.A.	V.A.	Este efeito deverá ser restrito, devido à baixa permeabilidade dos solos na área do canal de ligação
Dificuldades de navegação nos afluentes seccionados pelo canal de ligação: rio São Miguel e igarapé Anajás Mirim	Não há	●	●	No rio São Miguel, o canal capturará as águas de montante, reduzindo as vazões a jusante, principalmente no "verão . No Anajás Mirim, os moradores próximos poderão se servir do próprio canal como meio de locomoção fluvial.

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Apresentação, pelo responsável pela operação da hidrovia, de Programa de Manutenção do Canal.
- Instalação de marégrafos referenciados e postos fluviográficos.

Acervo ISA

cema

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade de implantação das medidas propostas é do empreendedor.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A interligação dos dois rios não implicará em alterações das suas características hidrodinâmicas, mantendo-se as vantagens próprias de rios de leito estável, ou seja, a não necessidade de manutenções intensivas, como as dragagens para a remoção de depósitos de sedimentos ou obras de correção de margens instabilizadas. Alterações pouco mais sensíveis ocorrerão nos afluentes, como os citados, em termos de navegabilidade, principalmente no rio São Miguel, que terá o seu curso interrompido e capturado pelo canal, no seu trecho de montante.

Acervo ISA

cema

6.5 - Hipótese de Impacto: Alterações na Qualidade das Águas Superficiais

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Desmatamento e limpeza do terreno;
  - Implantação de canteiro de obras;
  - Escavação e lançamento do material dragado sobre as áreas de vegetação natural (florestas e campos);
  - Retificação e alargamento de trechos dos rios Atuá e Anajás;
- Fase do empreendimento: <u>operação</u>
  - Interligação dos rios Atuá e Anajás;
  - Circulação de embarcações;
  - Lançamento de efluentes e resíduos sólidos pelas embarcações;
  - Lançamento de efluentes sanitários pelas moradias estabelecidas ao longo do canal e cursos d'água.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Aumento da turbidez pelo aporte de sólidos provenientes de erosão e dragagem	x		
Redução da taxa de transferência de oxigênio entre o ar e a água pela concentração de óleos e graxas lançados pelas embarcações, do canteiro de obras ou de vazamentos acidentais das embarcações de transporte de graneis líquidos	x	x	
Aumento do risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica pelo lançamento de efluentes sanitários, advindos das mesmas fontes acima referidas	x	x	
Despejo de resíduos sólidos diversos nas águas dos rios	x	x	

Acervo ISA

cema

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como os cursos e corpos d'água adjacentes ao canal de ligação e aos trechos com alargamentos e retificações.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos cursos restantes dos rios Atuá e Anajás.

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x	x		x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Instalação de sistemas adequados de disposição resíduos sólidos e de esgotos nos canteiros de obras, de acordo com as normas específicas (Norma NBR 722/82), existentes, referidas no final desta ficha de impacto. Ressalte-se que a forma de garantir que esta medida seja efetivamente adotada, será através de exigência contratual, quando da contratação da empreiteira responsável pela implantação dos canteiros de obra;

- Implantação de programas de manutenção preventiva e de educação ambiental, no canteiro de obras e junto aos proprietários e operadores de embarcações, para evitar o derramamento de óleos, graxas e combustíveis.

  Quanto ao lançamento de esgotos e demais resíduos provenientes das habitações ribeirinhas, cujo adensamento é previsto em ficha de impacto apresentada adiante, as possibilidades de controle são mais reduzidas, tendo

Acervo ISA

em vista as precárias condições de vida dessas populações que, na sua maioria, se dedica ao extrativismo e à pecuária extensiva.

Possíveis soluções, neste âmbito de problemas, passam, necessariamente, por ações específicas do Poder Público, integradas a Planos de Saneamento Básico e Educação Ambiental e Sanitária, de nível mais abrangente, municipal e até mesmo regional;

- Implantação de Plano de Contingência para Acidentes que envolvam cargas transportadas principalmente graneis líquidos (óleo diesel, gasolina e outros), conforme diretrizes apresentadas no capítulo 7, do presente relatório;

- Implantação das bacias de decantação e demais medidas de controle de erosão e de assoreamento, já especificadas nas fichas anteriores.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Aumento da turbidez pelo aporte de sólidos	Implantação de bacias de decantação e demais medidas de controle da erosão e do assoreamento	▲	●	Os controles previstos são suficientes para reduzir drasticamente o risco de erosão e de transporte de material
Redução da taxa de transferência de oxigênio entre o ar e a água pela concentração de óleos, graxas e combustíveis	Implantação de programas de manutenção preventiva e de educação ambiental no canteiro de obras e junto aos proprietários e operadores de embarcações, visando o controle de derramamentos de óleos, graxas e combustíveis A manutenção de uma estrutura de atendimento de situações emergenciais deverão ser sistematizadas em um Plano de Contingência, a ser implementado quando do início da etapa de operação da hidrovia.	■	●	Óleos e graxas, de acordo com os dados da campanha de amostragem realizada, estão extrapolando, em todos os pontos, os limites da classe dos rios. O seu controle é importante porque as águas, em função de outros fatores, já possui baixas concentrações de O_2, podendo afetar os usos das mesmas pela população ribeirinha, principalmente em decorrência de acidentes com embarcações de transporte de combustíveis e outros derivados de petróleo
Aumento do risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica	Instalação de sistemas adequados de disposição de resíduos sólidos e de esgotos nos canteiros de obras e embarcações, de acordo com normatização especifica para tal fim.	■	●	A disposição dos efluentes sanitários e resíduos sólidos advindos dos canteiros e embarcações, é de mais fácil controle. Já em relação às habitações ribeirinhas, as possibilidades de controle são reduzidas
Poluição das águas pelo despejo de resíduos sólidos e efluentes sanitários	Implementação de ações educativas e de fiscalização, visando a conscientização dos agentes envolvidos nesse processo	●	●	

Legenda

Impactos Negativos	Impactos Positivos
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

cema

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Implementação de ações visando o controle da disposição de efluentes sanitários e resíduos sólidos, além da manutenção preventiva de máquinas e motores no canteiro de obras, cujas especificações deverão integrar os compromissos contratuais a serem firmados com a empreiteira responsável pela implantação das obras do empreendimento;

- Implementação de ações educativas junto aos operadores e demais usuários das embarcações na hidrovia, as quais deverão ser consolidadas em um Plano de Educação Ambiental, específico para tal fim. Propostas para a efetivação de um sistema de controle e fiscalização, deverão fazer parte deste documento, conforme diretrizes propostas no capítulo 7;

- Programa de monitoragem permanente da qualidade das águas ao longo da hidrovia e de ações emergenciais, conforme procedimentos especificados no capítulo acima referido.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas propostas é do empreendedor, em parceria com o órgão de controle ambiental do Estado. Já no âmbito das políticas públicas, a responsabilidade será do Estado e Municípios.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Resolução CONAMA nº 20, de 18.06.86, que estabelece os limites para cada classe de corpo d'água;

- Portaria 36 do Ministério da Saúde, de 19.01.90, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano.

As demais legislações intervenientes, dizendo respeito à manutenção da qualidade de água foram discriminadas na ficha 6.3, anteriormente apresentada.

Acervo ISA

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

As águas dos dois rios a serem interligados têm características similares. Como também não se espera um fluxo resultante no sentido de uma das saídas, não se esperam alterações na qualidade das águas em função das interligação desses rios.

Com o controle efetivo da erosão e do assoreamento, através das bacias de decantação e outras medidas já previstas, também não deverão ocorrer alterações relativas à turbidez das águas, o que traria impactos importantes para a ictiofauna, como a destruição de sítios de reprodução.

Com o aumento da circulação de embarcações, espera-se um aumento do teor de óleos e graxas nas águas, fato que deverá ser controlado principalmente por campanhas educativas, esclarecendo os impactos a serem gerados, principalmente aqueles sobre a própria população local, que se serve destas águas para o seu uso doméstico.

Acervo ISA

cema

6.6 - Hipótese de Impacto: Alterações nas Comunidades Aquáticas

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Desmatamento de florestas inundáveis;
  - Dragagem e lançamento do material dragado sobre as áreas de vegetação natural;
  - Seccionamento e/ou interrupção de afluentes.
- Fase do empreendimento: <u>operação</u>
  - Circulação de embarcações.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos Previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Redução da produtividade primária e secundária pela alteração das características das águas, como aumento da turbidez pela erosão e assoreamento	x	x	
Isolamento de cabeceiras dos cursos d'água, utilizadas como áreas de procriação da ictiofauna de igapó	x	x	

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como os cursos e corpos d'água adjacentes ao canal de ligação e aos trechos com alargamentos e retificações.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos cursos restantes dos rios Atuá e Anajás.

Acervo ISA

cema

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x	x		x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Realização das obras fora do período chuvoso minimizando, desta forma, o transporte de materiais de solo para os cursos d'água, o que resultaria em alterações dos parâmetros intervenientes com a produtividade primária e secundária dos peixes;
- Não lançamento dos materiais dragados em meio aquático o que, como já descrito em ficha anterior, não está previsto no projeto;
- Demais medidas para a manutenção da qualidade das águas, já especificadas na ficha de impactos anterior;
- Implantação dos diques longitudinais, já previstos em projeto;
- Revegetação das áreas alteradas, já recomendado em ficha anterior, como procedimento a ser integrado a um plano específico para este fim;
- Manutenção da vegetação ribeirinha, incluindo a vegetação aquática.
- Quanto ao isolamento de cabeceiras, utilizadas como áreas de procriação da ictiofauna de igapó, nenhuma medida será proposta, tendo em vista as situações que serão criadas, descritas abaixo:
    - Embora o canal de ligação venha a seccionar o rio São Miguel, isolando seu trecho médio inferior, sua cabeceira continuará acessível

Acervo ISA

aos peixes, via o rio Atuá e o próprio canal que estará ligado ao trecho superior daquele curso d'água.

- O igarapé Anajás-Mirim não será interrompido, mantendo-se a comunicação com o canal de ligação, através de bueiros.

Um controle mais efetivo pelo órgão ambiental competente, deverá ser feito quanto à realização pela população da pesca predatória de *tapagem*, na qual, isolando os peixes nos igarapés, poderá resultar na extinção de várias espécies, tendo em vista a captura de fêmeas antes da desova.

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Redução da produtividade primária e secundária	Realização das obras fora do período chuvoso	■	●	Os impactos mais significativos decorrem do lançamento do material dragado sobre o terreno natural, sem contenção, daí a importância da adoção das bacias de decantação
	Não lançamento dos materiais dragados em meio aquático			
	Implantação dos diques longitudinais, já previstos em projeto	■	●	
Isolamento de cabeceiras dos cursos d'água, utilizadas como áreas de procriação da ictiofauna de igapó	Revegetação das áreas alteradas Manutenção da vegetação ribeirinha, incluindo a vegetação aquática	■	●	Bueiros e outras formas de ligações que permitem a intercomunicação do canal de ligação com os afluentes já estão previstos em projeto

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
●- Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

cema

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Monitoragem da ictiofauna e das comunidades aquáticas, cujos procedimentos deverão ser especificados em plano específico para tal fim, cujas diretrizes encontram-se formuladas no item 7 do presente relatório.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas propostas é do empreendedor.

Caberá aos órgãos ambientais competentes (SECTAM e IBAMA) o controle da pesca predatória através do processo de *tapagem.*

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Resolução CONAMA nº 20, de 18.06.86, que estabelece os limites para cada classe de corpo d'água, conforme especificado em item anterior;
- Portaria 36 do Ministério da Saúde, de 19.01.90, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, também já citada em item anterior.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

Não se esperam alterações nas comunidades aquáticas e na ictiofauna, visto que são similares nas duas bacias a serem interligadas. Com a adoção das medidas recomendadas, espera-se que essas comunidades sejam mantidas nas mesmas condições atuais, em termos de riqueza de espécies e de produtividade.

Acervo ISA

cema

6.7 - Hipótese de Impacto: Pressão sobre a Fauna

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: <u>implantação</u>
  - Desmatamento e limpeza do terreno para a implantação do canal de ligação;
  - Alargamentos e retificações de cursos d'água;
  - Lançamento do material dragado sobre áreas de vegetação natural;
  - Implantação do canteiro de obras;
  - Movimentação de máquinas e equipamentos.
- Fase do empreendimento: <u>operação</u>
  - Circulação de embarcações;
  - Operações de manutenção do canal.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos Previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Supressão total de habitats em uma área de 527 ha, sendo 80% de Floresta Ombrófila Densa Secundária e 20% de Campos Naturais	x		
Deslocamento (translocação voluntária) de espécimes da fauna terrestre e alada	x	x	
Aumento da competição entre espécies e entre os indivíduos da mesma espécie (por habitat e por alimento, principalmente), com morte de parte delas	x	x	
Criação de zona de estresse ecológico, em uma faixa de 32 km de comprimento, envolvendo ambientes de florestas e campos	x	x	
Abandono temporário e definitivo de habitats, devido ao ruído de maquinas pesadas durante a implantação do canal	x		
Aumento da caça furtiva e de subsistência e da retirada de animais para a comercialização ilegal	x		

Acervo ISA

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como a faixa imediatamente adjacente ao canal de ligação e aos trechos a serem alargados e retificados.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída por uma faixa de largura maior, com cerca de uma dezena de quilômetros de cada lado, estendendo-se para os cursos naturais dos dois rios, Atuá e Anajás.

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x	x	x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x	x			x

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Implantação das bacias de decantação do material dragado;
- Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas, que sirvam como atrativos para a fauna, cujas diretrizes deverão ser integradas ao plano referido anteriormente;
- Auxílio na remoção de espécies de animais das áreas desmatadas, através de translocação induzida, distribuindo-os na área mais ampla possível, atividade esta a ser realizada por equipe de técnicos especializados, tão logo seja concedida a licença de instalação;

Acervo ISA

- Monitoramento dos impactos sobre a biota, com levantamentos da cobertura vegetal ao longo do canal de ligação e análises da biodiversidade faunística, a ser definido em plano específico para tal fim, cujos procedimentos encontram-se descritos no item 7;

- Criação de uma Estação Ecológica ao longo do canal, contemplando ambientes de florestas e campos, conforme recomendação constante de item anterior.

- Controle da atividade de caça na área, pelo órgão de fiscalização competente.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Supressão total de habitats (527 ha de florestas e campos)	Criação de uma Estação Ecológica ao longo do canal, contemplando ambientes de florestas e campos Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas, que sirvam como atrativos para a fauna	■	●	A supressão de cerca de 527 ha de habitats florestais (80%) e de campos (20%), poderá ser compensada pela criação de uma unidade de conservação ,abarcando as terras no entorno do canal de ligação
Deslocamento (translocação voluntária) da fauna	Auxílio na remoção de espécies de animais das áreas desmatadas, através de translocação induzida, distribuindo-as em área mais ampla possível	▲	■	A captura de parte dos animais da área com vegetação a ser suprimida, com a sua posterior dispersão em área o mais ampla possível, poderá diluir os efeitos da competição inter e intra específica por habitats e alimentos, reduzindo a perda de espécimes
Aumento da competição inter e intra específica	Monitoramento dos impactos sobre a biota, com levantamentos da cobertura vegetal ao longo do canal e análises da biodiversidade faunística	▲	■	
Criação de ampla zona de estresse ecológico	Implantação das bacias de decantação do material dragado	■	●	A criação de bacias de decantação reduzirá em muito a área de supressão ou forte alteração de habitats
Abandono temporário ou definitivo de habitats pelo ruído de maquinas e embarcações	Controle do ruído gerado por máquinas, motores e embarcações	■	●	
Aumento da caça e retirada de animais para o comercio ilegal	Ações de controle e fiscalização das atividades de caça pelos órgãos ambientais competentes	▲	●	

Legenda

Impactos Negativos	Impactos Positivos
▲ - Alto ■ - Médio ● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	△ - Alto □ - Médio ○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

cema

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Monitoramento da fauna, de acordo com o plano referido.
- Controle da atividade de caça pelos órgãos ambientais competentes (SECTAM e IBAMA)

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas compensatórias e/ou mitigadoras propostas é do empreendedor, em conjunto com o órgão ambiental do Estado.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Constituição do Estado do Pará, Título III, Capítulo 1, Artigo 13, Parágrafo 2, que designa o Arquipélago do Marajó como uma Área de Proteção Ambiental.
- Portaria IBAMA nº 1.522, de 19.12. 1989, que relaciona as espécies ameaçadas de extinção no Brasil.
- Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre o Código de Caça.
- Lei Estadual nº 5.977, de 12 de julho de 1996, que dispõe sobre a proteção da fauna silvestre no Estado do Pará.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

Dependendo da alternativa de disposição do material dragado, a área total com vegetação natural a sofrer alteração, irá variar de 528 ha de supressão total acrescidos de 1.257 ha com recobrimento do piso florestal e campestre pelo material dragado, a 730 ha de supressão total, no caso da implantação das bacias de decantação, sendo 80% relativos a florestas e 20% a campos naturais. Isto implica a dispersão de parte da fauna que ocupava esses habitas, com os correspondentes impactos. Após a implantação da revegetação das áreas no entorno do canal, parte desta fauna deverá ter reocupado este espaço. Mantendo-se um controle sobre a caça furtiva e implantando-se uma unidade de conservação no entorno do canal, a fauna remanescente estará sob proteção adequada, propiciando as condições para a sua preservação, mitigando os impactos inerentes à obra.

Acervo ISA

cema

6.8 - Hipótese de Impacto: Perda de Patrimônio Arqueológico

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Implantação do canteiro de obras;
  - Escavações e dragagens para a implantação do canal de ligação e dos alargamentos e retificações em trechos dos rios Atuá e Anajás;
  - Movimentação de máquinas e equipamentos.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos Previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Perda definitiva de patrimônio arqueológico	x		

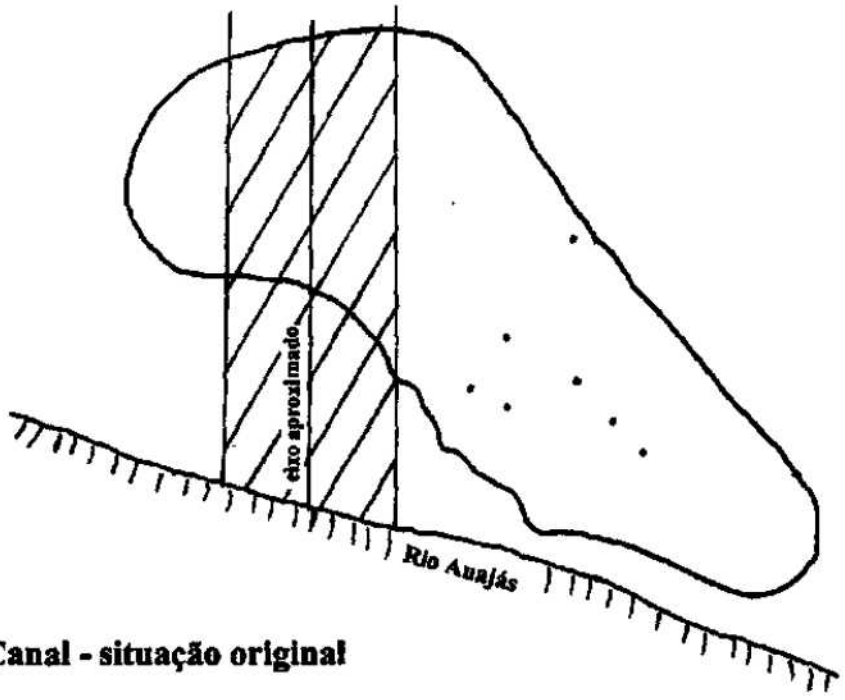
A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como a área de intervenção direta do empreendimento, através de trabalhos de terraplanagem e movimentação de terra, e movimentação de veículos.

Acervo IPHAN

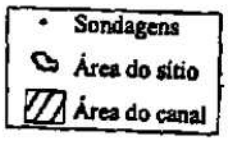
cema

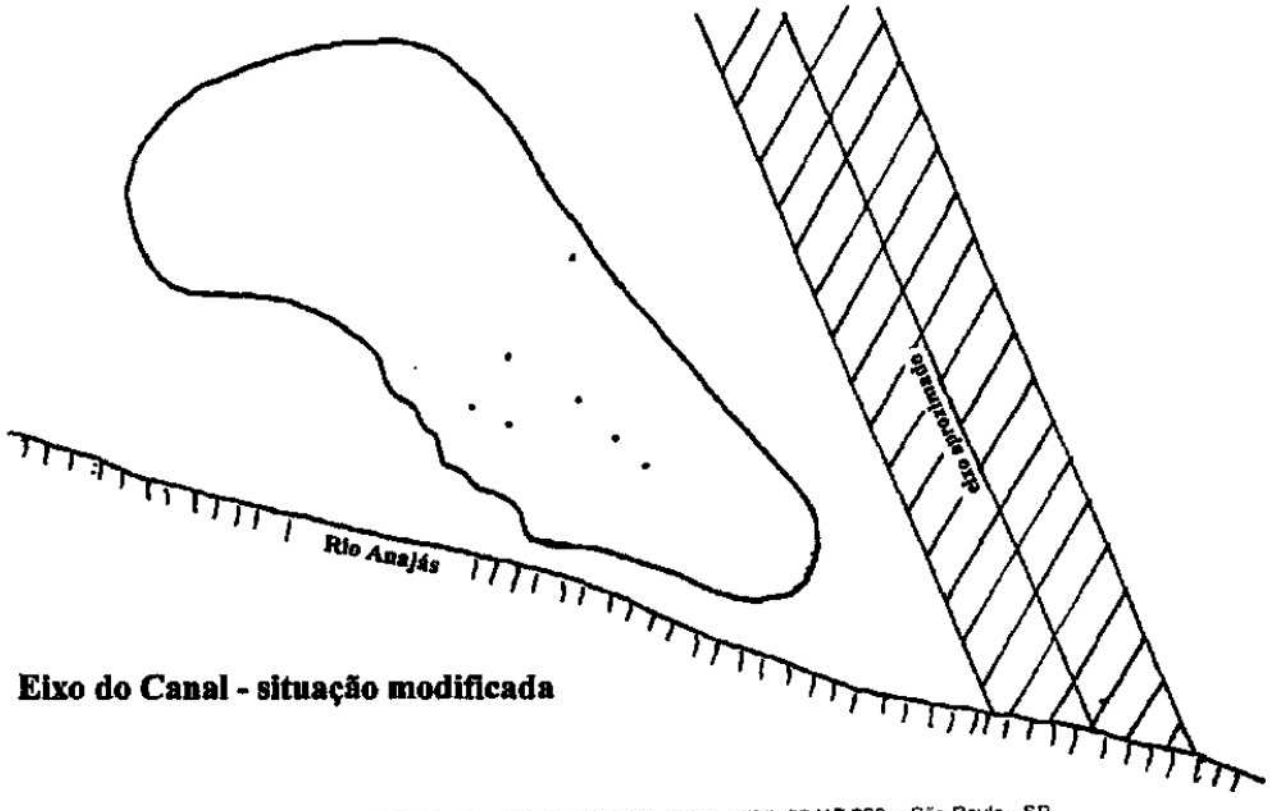
Figura 6.8-1

Croquis do Sítio PA-JO-46: CACOAL



Eixo do Canal - situação original





Eixo do Canal - situação modificada

Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3688 / 870-6385 - E-mail. cema@cema.com.br

Acervo ISA

cema

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	**Negativo**	**Direta**	**Indireta**	**Local**	**Regional**
	x	x		x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	**Curto Prazo**	**Longo Prazo**	**Reversível**	**Irreversível**
x			x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Salvamento do Sítio PA-JO-46:Cacoal, às margens do rio Anajás;
- Prospecção e salvamento arqueológico nas áreas a serem afetadas pelas obras de alargamento e retificação de trechos dos rios Atuá e Anajás;
- Acompanhamento da obra por arqueólogos.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Perda definitiva de patrimônio arqueológico	Salvamento do Sítio PA-JO-46:Cacoal, às margens do rio Anajás Confinamento da área, visando sua proteção até o salvamento Prospecção e salvamento arqueológico nas áreas a serem afetadas pelas obras de alargamento e retificação de trechos dos rios Atuá e Anajás Acompanhamento da obra por arqueólogos	▲	△	O salvamento do sítio permite enriquecer o acervo arqueológico, bem como aumentar o conhecimento sobre culturas extintas. Tal salvamento dificilmente poderia ser executado não fosse a própria existência da obra prevista

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Salvamento arqueológico do sítio PA-JO-46 Cacoal.
- Acompanhamento das obras de terraplanagem, por arqueólogo

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas propostas é do empreendedor.

Acervo ISA

cema

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

- Portaria IPHAN nº 7, de 01.12.1998, que complementa a Lei nº 3.924, no que diz respeito à autorização de escavações e pesquisas no território nacional.

- Lei Federal nº 3924, de 26.07.1961, que procura resguardar os sítios arqueológicos brasileiros da destruição indiscriminada, proibindo, em todo o território nacional, a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas antes de serem devidamente pesquisadas, entendidas estas como bens patrimoniais da União.

- Lei nº 5.629, de 20 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

O empreendimento permitirá o salvamento do sítio identificado e de outros que vierem a ser reconhecidos durante as obras, permitindo um ganho de conhecimento em relação às culturas dos povos que habitaram a Ilha. Os materiais recolhidos farão parte do acervo de instituições oficiais.

Acervo ISA

cema

6.9 - Hipótese de Impacto: Desapropriação de Terras e Remoção de Moradias

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Implantação do canal de ligação e dos alargamentos e retificações em trechos dos rios Atuá e Anajás.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Rearticulação da estrutura fundiária por indução ao parcelamento do solo	x		
Restrição a atividades produtivas nas propriedades lindeiras ao canal, pela implantação de Estação Ecológica	x		
Rearticulação do uso do solo local, com novas atividades, como pequenos comércios	x		
Aumento da pressão sobre os recursos naturais nas áreas vizinhas	x	x	
Remoção e isolamento de moradores nas ilhas remanescentes das retificações	x		

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como uma faixa ao longo do eixo de implantação do empreendimento, com uma largura aproximada de um quilômetro e 31,4 km de extensão, relativa ao canal de ligação e aproximadamente 5,8 km de extensão por uma largura variável, máxima de 100 metros, correspondente aos trechos com alargamento ou retificação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos territórios dos municípios atravessados pela hidrovia e cujas sedes situem-se junto ou próximas à mesma – Muaná, Anajás e Afuá.

Acervo ISA

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
	x	x		x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x		x	x	x

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Reassentamento dos moradores localizados ao longo do eixo da canal de ligação e das áreas afetadas pelos alargamentos e retificações, preferencialmente em sítios próximos aos atualmente ocupados, com reconstrução das moradias e benfeitorias removidas. A opção por ressarcimento pecuniário pode ser exercida, desde que acordada com os moradores afetados, destacando-se que estas ações devem ser realizadas sob um enfoque social, já que a maioria não possui titulação das moradias ou das terras onde exercem sua atividade extrativa. Com relação ao isolamento de moradias nas ilhas a serem formadas, não há necessidade de medidas específicas, já que todos os moradores ribeirinhos possuem e utilizam canoas para os seus deslocamentos cotidianos;

- Delimitação de uma unidade de conservação – Estação Ecológica – nos terrenos remanescentes da desapropriação, ao longo de uma faixa adjacente ao canal de ligação (já prevista e descrita nas fichas anteriores);

- Fomento ao emprego de práticas conservacionistas nas atividades extrativas de palmito, açaí e outros recursos naturais.

- Controle e fiscalização sobre o uso do solo no entorno do canal, especialmente ao longo da Estação Ecológica que vier a ser implementada.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Rearticulação da estrutura fundiária	Controle e fiscalização do uso do solo	■	●	Ver Resumo do diagnóstico.
Restrição a atividades produtivas pela implantação de Estação Ecológica	Delimitação de uma unidade de conservação ao longo de uma faixa adjacente ao canal de ligação Fomento ao uso de práticas conservacionistas no extrativismo vegetal Reassentamento dos moradores localizados ao longo do eixo do canal de ligação e das áreas afetadas pelos alargamentos e retificações, com a opção de ressarcimento pecuniário, quando de comum acordo entre as partes	●	V.A.	
Rearticulação do uso do solo, com novas atividades		■	□	As transformações resultantes podem ser benéficas, absorvendo maior mão-de-obra, incrementando a economia e, ao mesmo tempo, preservando os recursos naturais.
Aumento da pressão sobre os recursos naturais		●	□	
Remoção e isolamento de moradores nas ilhas formadas		●	●	Os moradores ribeirinhos possuem pequenas embarcações, servindo-se delas para qualquer locomoção.

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Não há.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas compensatórias e/ou mitigadoras propostas é do empreendedor, em conjunto com a municipalidade e o órgão de controle ambiental do Estado. Com relação ao fomento ao uso de

Acervo ISA

práticas conservacionistas no extrativismo vegetal, cabe aos órgãos estaduais e municipais a sua implementação, no âmbito de programas de desenvolvimento regional.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A ocupação atual é de baixa densidade, com as moradias restritas às margens dos cursos d'água navegáveis, uma vez que este é o único meio de transporte utilizável permanentemente. Os deslocamentos interiores são realizados a pé ou, eventualmente, em lombo de búfalos ou bois, como o transporte de palmito.

Esta situação faz com que a necessidade de remoção de moradias seja muito pequena, se comparada à extensão longitudinal do empreendimento, também facilitando o reassentamento dos moradores efetivamente removidos, em torno de 10 moradias e respectivas famílias.

Não se esperam, portanto, alterações importantes em relação a este aspecto, devendo esses moradores continuar realizando as suas atividades, predominantemente extrativistas, nas mesmas áreas onde estão atualmente estabelecidos.

Um dos cenários possíveis é o aumento da densidade de ocupação ribeirinha, atraída pela maior circulação de pessoas e mercadorias, pressionando os recursos naturais historicamente explorados, podendo provocar a sua extinção local e, conseqüentemente, um maior empobrecimento dessa população. Programas específicos visando a sustentabilidade destas atividades podem, entretanto, incrementar a renda, como preservar os recursos explorados.

Acervo ISA

cema

6.10 - Hipótese de Impacto: Implantação e Desativação do Canteiro de Obras

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Implantação do canteiro de obras;
  - Construção de alojamentos, escritório, refeitório, oficinas e demais facilidades;
  - Desativação do canteiro e desmobilização das edificações.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Impactos de vizinhança (barulho, brigas etc.)	x		
Aumento da atividade comercial nas sedes municipais		x	
Aumento de demandas na área da saúde		x	
Atratividade populacional		x	x
Pressões sobre o mercado de trabalho		x	
Pressões sobre os suportes urbanos		x	

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como o entorno imediato da área do canal de ligação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos municípios de Afuá, Anajás e Muaná.

A Área de Influência Indireta é tomada como toda a Ilha, acrescida dos municípios de Belém e Macapá

Acervo ISA

c) **Como podem ser avaliados os impactos previstos?**

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
x*	x	x	x	x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
	x	x	x	

* Refere-se ao aumento da atividade comercial nas sedes dos municípios de Muaná e Anajás.

d) **Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?**

- Contratação preferencial de trabalhadores no mercado de trabalho local, principalmente de pessoal não-qualificado e semi-qualificado, reduzindo as necessidades de alojamento, as pressões sobre a infra-estrutura física, social e de serviços das cidades e a atratividade populacional;

- Compatibilização dos procedimentos de recrutamento e alojamento de funcionários, de forma planejada, interferindo minimamente nas estruturas urbanas municipais e na dinâmica de vizinhança;

- Implantação de estruturas sociais e de saneamento – tratamento de esgotos e disposição dos resíduos sólidos - nas áreas de alojamento ou próximas a eles, de modo a reduzir à escala residual possíveis demandas sobres os suportes urbanos existentes;

- Implementação de uma política de desativação do canteiro de obras voltada, especificamente, ao aproveitamento e redirecionamento profissional da mão-de-obra envolvida na fase de implantação.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Impactos de vizinhança	Recrutamento e alojamento planejados	●	V.A.	Ver Resumo do Diagnóstico
Aumento da atividade comercial nas cidades	----	□	□	
Aumento de demandas na área da saúde	Estruturas sociais dentro do canteiro.	●	V.A.	
Atratividade populacional	Contratação preferencial de trabalhadores locais	●	V.A.	
Pressões sobre o mercado de trabalho	Treinamento de mão-de-obra e desativação planejada do canteiro	▲	■	

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
●- Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Não há.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implantação das medidas compensatórias e/ou mitigadoras propostas é do empreendedor, que deverá exigir o seu cumprimento por parte das empreiteiras executoras das obras.

Acervo ISA

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A ADA é composta por um número reduzido de propriedades e população residente. Em escala regional, a dinâmica populacional dos municípios da AID tem mostrado um crescimento reduzido, até negativo, enquanto a infra-estrutura social tem apresentado um aprofundamento das carências existentes, onde sobressaem os baixos índices de atendimento dos serviços de água e esgotos, com desdobramentos diretos sobre os indicadores de saúde da população, resultando num quadro de extrema suscetibilidade a qualquer aumento da demanda sobre as estruturas existentes.

Com a implementação das medidas de mitigação, entretanto, não deverão ocorrer aumentos nessa demanda, com a maioria das necessidades atendidas internamente aos canteiros. Também o número de trabalhadores necessário é pequeno, a maioria com alguma especialização, provenientes e enraizados em outras cidades, para onde devem retornar ao final das obras.

Os trabalhadores não-qualificados ou semi-qualificados deverão ser contratados no mercado de trabalho local e treinados adequadamente. Ao fim das obras, estes deverão estar melhor capacitados e disponíveis no mercado local ou procurar postos de trabalho em outras regiões.

Acervo ISA

cema

6.11 - Hipótese de Impacto: Melhoria da Infra-Estrutura de Circulação

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: operação
  - Operação da hidrovia Atuá-Anajás, incluindo a própria estrada de serviço ao longo de todo o dique sul, de 31.420 metros de extensão.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Incremento de circulação de passageiros e cargas	x	x	x
Indução de atividades produtivas	x	x	
Acessibilidade institucional	x	x	
Pressões de urbanização	x	x	
Valorização de terras	x		
Compatibilidade com diretrizes de planejamento regional	x	x	x

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como o entorno imediato da área do canal de ligação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos municípios de Afuá, Anajás e Muaná.

A Área de Influência Indireta é tomada como toda a Ilha, acrescida dos municípios de Belém e Macapá.

O impacto relativo ao aumento da pressão sobre os recursos naturais explorados pelo extrativismo vegetal – palmito, açaí, etc. – decorrentes do possível aumento de contingente populacional ribeirinho já foi explicitado e tratado na ficha de Desapropriação e Remoção de Moradias.

Acervo ISA

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
x		x	x	x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
x	x	x	x	x

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

Os impactos relacionados nesta ficha são de natureza positiva, não cabendo medidas mitigadoras ou compensatórias. Medidas que permitam a efetiva realização e potencialização desses impactos devem ser encaminhadas. São, entretanto, de alçada dos poderes públicos estadual e federal, principalmente o encaminhamento de programas relacionados ao fomento ao manejo para a exploração auto-sustentada do açaí e de outros recursos naturais locais e ao incentivo tecnológico para a produção agrícola.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Incremento de circulação de passageiros e cargas	Programas governamentais de desenvolvimento regional	□	□	Livre circulação para a população entre os municípios da Ilha, principalmente para a população ao longo do rio Anajás.
Indução de atividades produtivas		○	□	Novas atividades poderão surgir, como o turismo.
Acessibilidade institucional		□	△	Facilidade para desenvolvimento de projetos regionais e locais (de saúde p.ex.).
Valorização das terras		V.A.	V.A.	Benefício para alguns poucos proprietários.
Compatibilidade com o planejamento regional		□	□	Dinamização da economia local e regional.

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Não há.

Acervo ISA

cema

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade pela implementação das medidas propostas é do empreendedor, em parceria com outros órgãos estaduais e federais de fomento á atividade econômica.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

O eixo central da estratégia de desenvolvimento da Amazônia está assentado nos pilares ecologia e tecnologia, que constituem os elementos articuladores do esforço visando a construção de uma nova economia e sociedade amazônica, de acordo com o cenário desejado pela e para a Amazônia, através de um ecodesenvolvimento que deve confirmar a modernização econômica e social com o avanço científico e tecnológico e a reestruturação de suas bases econômicas.

Promovendo a integração sócio-econômica dos espaços regionais do Estado e a maior irradiação das áreas dinâmicas, através do melhoramento no sistema de transporte, o Estado está tentando eliminar as desigualdades internas existentes, desconcentrando o processo de desenvolvimento em favor daquelas áreas menos favorecidas e de potencial econômico.

O empreendimento pretendido deverá melhorar a acessibilidade de pessoas e cargas entre os municípios da ilha de Marajó e entre Belém e Macapá, induzindo, assim, o crescimento das atividades já existentes e o aparecimento de novas atividades, como o turismo ecológico.

A qualidade ambiental de vida da população tende a melhorar com a intervenção do Poder Público administrando, com eficácia, uma possível ocupação, principalmente proporcionando à população da AID itens de infra-estrutura básica, como saneamento, controle de endemias como a malária e equipamentos sociais.

Acervo ISA

6.12 - Hipótese de Impacto: Geração de Emprego e Renda

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Contratação de mão-de-obra para a implantação das obras.
- Fase do empreendimento: operação
  - Contratação de mão-de-obra para a operação e manutenção do canal.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Expansão do mercado de trabalho local.	x	x	
Expansão do mercado de trabalho regional.			x
Elevação da renda *per capita* local.	x	x	
Elevação do nível de qualificação do trabalhador local.	x	x	

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como o entorno imediato da área do canal de ligação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos municípios de Afuá, Anajás e Muaná.

A Área de Influência Indireta é tomada como toda a Ilha, acrescida dos municípios de Belém e Macapá

Acervo ISA

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
x		x	x	x	x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
	x	x	x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Os impactos identificados nesta ficha são positivos, não cabendo medidas mitigadoras ou compensatórias. A única ação recomendada é a contratação preferencial de trabalhadores no mercado de trabalho local, de modo a potencializar os seus efeitos e reduzir possíveis impactos negativos, como o aumento da pressão sobre os suportes urbanos pelo aumento da população, atraída pelo empreendimento, tratado nem ficha específica;

- Uma medida adicional refere-se a um programa de capacitação técnica dos trabalhadores locais, de responsabilidade dos órgãos públicos afetos, que deverá ser implementado na medida em que se verificar uma tendência de mudança no perfil das atividades econômicas da região, como o turismo ecológico, por exemplo.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Expansão do mercado de trabalho local	Contratação preferencial de trabalhadores no mercado de trabalho local Implementação de programa de capacitação técnica	V.A.	○	Ver Resumo do diagnóstico
Expansão do mercado de trabalho e renda regionais		V.A.	V.A.	
Elevação da renda per capita local		V.A.	○	
Elevação do nível de qualificação do trabalhador local		V.A.	□	

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Não há.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

O empreendedor deve se responsabilizar diretamente pela contratação de pessoal, garantindo os critérios do processo em cláusulas contratuais com as empreiteiras responsáveis pela obra.

O programa de treinamento pode ser desenvolvido em parceria com instituições como o SINE, SENAC, SEBRAE.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Acervo ISA

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A utilização de mão-de-obra local para a implantação do empreendimento, ainda que em caráter temporário, deverá incrementar a renda, em um cenário dominado por uma estrutura econômica regional voltada para atividades tradicionais, como a pecuária extensiva (criação de búfalos) e o extrativismo vegetal (produção de palmito, açaí).

A primeira delas se dá em grandes fazendas, em uma estrutura fundiária bastante concentrada e com pouca absorção de mão-de-obra. A atividade extrativa é feita em base familiar e com baixo nível tecnológico, o que resulta em uma exploração predatória, de baixa produtividade e, conseqüentemente, de baixa renda.

Finalizada a obra, o nível de emprego voltará ao patamar anterior. O nível de renda, entretanto, poderá ser elevado, a médio e longo prazos, pelo desenvolvimento de novas atividades econômicas e pela elevação do nível tecnológico das já existentes.

Acervo ISA

cema

6.13 - Hipótese de Impacto: Aumento das Demandas Sobre os Suportes Urbanos Municipais

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: implantação
  - Remoção de moradias na faixa de implantação das obras;
  - Instalação e desmobilização do canteiro de obras.
- Fase do empreendimento: operação
  - Aumento da circulação de pessoas e mercadorias pela hidrovia.

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Aumento da demanda sobre a infra-estrutura e serviços urbanos		x	
Expansão descontrolada das cidades		x	

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como o entorno imediato da área do canal de ligação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos municípios de Afuá, Anajás e Muaná.

A Área de Influência Indireta é tomada como toda a Ilha, acrescida dos municípios de Belém e Macapá

Acervo ISA

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	**Negativo**	**Direta**	**Indireta**	**Local**	**Regional**
	x		x		x

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	**Curto Prazo**	**Longo Prazo**	**Reversível**	**Irreversível**
	x	x	x	

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Redução da atratividade populacional através da contratação preferencial de trabalhadores locais para a implantação e operação do empreendimento, já previsto anteriormente;
- Implantação de serviços básicos de saúde e educação no canteiro de obras (já previsto em ficha específica);
- Elaboração de Planos Diretores para as cidades da AID, de modo a controlar e direcionar a expansão urbana, de responsabilidade das prefeituras.

Acervo ISA

cema

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Aumento da demanda sobre a infra-estrutura e serviços urbanos	Redução da atratividade populacional através da contratação preferencial de trabalhadores locais Implantação de serviços básicos de saúde e educação no canteiro de obras	■	●	Já previsto em ficha específica. A atratividade populacional não deve ser significativa.
Expansão descontrolada das cidades	Elaboração de Planos Diretores para as cidades da AID, de modo a controlar e direcionar a expansão urbana.	●	V.A.	Este impacto é pequeno, em vista da tendência de esvaziamento populacional já verificado.

Legenda

Impactos Negativos	Impactos Positivos
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

Não há.

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

O empreendedor deve se responsabilizar diretamente pela contratação de pessoal, garantindo os critérios do processo em cláusulas contratuais com as empreiteiras responsáveis pela obra.

As demais medidas são de âmbito do poder público municipal.

Acervo ISA

cema

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

Com a adoção das medidas de mitigação e controle não deverão ocorrer pressões significativas sobre os suportes urbanos ou de expansão urbana dos municípios da AID, mantendo-se, inclusive, a precariedade da infra-estrutura atual. Alterações nesse quadro devem ser esperadas em prazos mais dilatados, em decorrência dos benefícios econômicos da consolidação da hidrovia.

Acervo ISA

cema

6.14 - Hipótese de Impacto: Uso Múltiplo do Canal de Ligação

a) Quais as atividades que poderão gerar impactos na área?

- Fase do empreendimento: operação
  - Operação do canal de ligação

b) Quais os impactos que serão gerados e qual a área de influência?

Impactos previstos	Área de influência		
	ADA	AID	AII
Apropriação de tecnologias agrícolas mais avançadas	x		
Expansão de áreas de cultivo intensivo	x		
Emprego de mão-de-obra	x	x	
Melhoria do nível de renda da população local	x	x	

A Área Diretamente Afetada – ADA – é aqui considerada como uma faixa ao longo do canal de ligação com poucos quilômetros de largura, limitada pelo alcance da implantação dos sistemas de drenagem e irrigação.

A Área de Influência Direta – AID – é constituída pelos município adjacentes, de Anajás e Muaná.

c) Como podem ser avaliados os impactos previstos?

Natureza		Nível de intervenção		Extensão	
Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Local	Regional
x			x	x	

Temporalidade			Reversibilidade	
Imediato	Curto Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível
	x	x	x	

Acervo ISA

cema

d) Quais as medidas propostas para diminuir e compensar os impactos previstos?

- Cabem medidas de potencialização das possibilidades identificadas, como programas de financiamento, capacitação técnica e extensão rural aos produtores locais.

e) Qual é a valoração dos impactos previstos?

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração		Justificativa
		Sem medidas	Com medidas	
Apropriação de tecnologias agrícolas mais avançadas	Programas de financiamento, capacitação técnica e extensão rural aos produtores locais	V.A	Δ	A agricultura intensiva em tecnologia não existe na área. A presença da hidrovia, através do canal em si e como via de transporte mais barato e permanente, possibilita o desenvolvimento e aplicação das tecnologias propostas, com pleno aproveitamento local
Expansão de áreas de cultivo intensivo		V.A	Δ	
Emprego de mão-de-obra		V.A	Δ	
Melhoria do nível de renda da população local		V.A	Δ	

Legenda	
Impactos Negativos	**Impactos Positivos**
▲ - Alto ■ - Médio	Δ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

f) Como podem ser feitos a monitoragem e o controle ambiental?

- Caso programas de desenvolvimento nessa linha venham a ser desenvolvidos, há necessidade de acompanhamento tecnológico e ambiental visando monitorar, prever e prevenir eventuais impactos negativos, como salinização dos solos, eutrofização de ambientes aquáticos, contaminação por defensivos químicos, entre outros.

Acervo ISA

g) De quem é a responsabilidade pela implementação das medidas propostas?

A responsabilidade de implantação das medidas compensatórias e/ou mitigadoras propostas é dos órgãos públicos responsáveis pelo fomento e desenvolvimento agrícola.

h) Qual é a legislação relacionada com o projeto?

Não há.

i) Qual será a situação ambiental da área com o empreendimento?

A efetivação dessas propostas implica mudanças drásticas no perfil sócio-econômico local, atualmente marcado pela pecuária extensiva e pelo extrativismo, além de um controle rigoroso dos fatores que possam resultar em impactos negativos ao meio ambiente.

Acervo ISA

7. PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Acervo ISA

cema

Quais os Planos propostos para o Controle e Monitoramento Ambientais?

Neste item são apresentados os **conteúdos mínimos** dos planos de controle e monitoramento ambiental sugeridos na avaliação dos impactos ambientais – capítulo 6 deste relatório -, os quais deverão ser apresentados na forma completa após a emissão do parecer final sobre este EIA-RIMA e sua respectiva Licença Prévia, onde poderão ser exigidos planos complementares a estes ou, mesmo, alterações nesse conteúdo mínimo.

Os planos completos serão apresentados aos órgão ambientais como condição para a obtenção da Licença de Instalação e da Licença de Operação do empreendimento.

Quais os Planos Ambientais propostos para a obtenção da Licença de Instalação – LI?

Os planos a seguir relacionados apresentam apenas o conteúdo mínimo previsto, devendo os planos completos serem apresentados aos órgãos ambientais para a obtenção da Licença de Instalação.

- Plano de Remoção de Moradores

Início e duração: este plano deverá ser elaborado e implementado previamente ao início das obras, de modo que todos os moradores a serem removidos (estimados em 9 a 10 famílias) estejam com a sua situação regularizada.

Cadastramento de moradores e benfeitorias: o plano deverá ser baseado em cadastramento dos moradores e das benfeitorias, de modo que se possa identificar as suas aspirações e os valores justos para os seus bens materiais.

Plano de reassentamento ou ressarcimento pecuniário: baseado no cadastramento, deverá ser encaminhada a opção por reassentamento ou indenização pecuniária. No caso da primeira opção, o empreendedor deverá providenciar o reassentamento completo desses moradores, arcando com os seus custos.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação ao início das obras de implantação do empreendimento.

Acervo ISA

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela elaboração e implementação deste plano.

- Projeto Básico das Bacias de Decantação

Projeto básico: o empreendedor deverá apresentar o projeto básico das bacias de decantação, com a discriminação de:

área de implantação;

método de execução;

volumes envolvidos;

obras especiais, como drenos e

cronograma de implantação em relação à implantação geral do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução deste projeto.

- Projeto de Revegetação das Áreas Alteradas

Início e duração: deverá ser implantado concomitantemente à construção dos diques, para a proteção dos seus taludes e plataformas contra a erosão e ser finalizado após o preenchimento das bacias de decantação. Estima-se, deste modo, o prazo total para a sua execução em cerca de 6 meses além da conclusão das obras civis do canal de ligação e dos melhoramentos em trechos dos rios Atuá e Anajás.

Delimitação das áreas: deverá abarcar todas as áreas cuja vegetação tenha sido alterada, inclusive as áreas dos canteiros de obras e margens do canal fluvial onde ocorrerem alargamentos e retificações.

Levantamento de espécies arbóreas e herbáceas aptas para utilização: em face do ambiente alterado resultante, diferente dos ambientes naturais – características físicas e químicas dos solo, dinâmica das águas, etc. – deverão ser indicadas as espécies mais propícias a estas novas situações, tanto em ambientes campestres e florestais como nas faixas de talude inundadas diariamente pelas marés.

Acervo ISA

Métodos de plantio e manutenção: das mesma forma, deverão ser indicados os métodos de plantio e um programa de manutenção das espécies empregadas na revegetação, em cada ambiente distinto.

Monitoragem: definir os procedimentos de acompanhamento da evolução da revegetação, com estabelecimento dos parâmetros a serem avaliados, periodicidade, etc.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação às obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela elaboração e implementação deste plano.

- Plano de Criação da Estação Ecológica

Início e duração: o plano poderá ser implementado concomitantemente à execução das obras do canal de ligação, aproveitando-se a presença das estruturas e de pessoal nos canteiros de obras para o apoio à implantação de eventuais instalações e outras atividades previstas para a implementação da E. E.

Delimitação da área: das áreas desapropriadas, definir e demarcar o perímetro da E.E. e encaminhar os procedimentos para a sua legalização.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas para a implementação da E.E., em relação às obras de implantação do empreendimento, com destaque para a elaboração do plano de manejo da mesma, prevendo medidas como o levantamento detalhado de flora e fauna, entre outras.

Responsabilidades: o empreendedor é o responsável pela elaboração e implementação deste plano. A gestão e a fiscalização da E.E., entretanto, cabem aos órgãos ambientais do Estado, podendo o empreendedor fornecer apoio logístico para essas ações.

- Plano de Salvamento Arqueológico

Início e duração: considerando que o sítio arqueológico identificado não mais estará situado em terrenos a serem alterados pela obra, o resgate deste sítio poderá

Acervo ISA

ser executado concomitantemente à obra, aproveitando-se da estrutura dos canteiros instalados em suas proximidades.

Delimitação e cercamento da área: a área do sítio a ser resgatado deverá ser claramente identificada e cercada, de modo a evitar possíveis intervenções indesejadas.

Aspectos metodológicos: o plano deverá estabelecer os métodos sob os quais os trabalhos serão conduzidos, como métodos de escavação, transporte do material coletado etc.

Destinação final do material coletado: o plano deverá identificar a instituição onde os materiais coletados serão confinados, para os estudos de detalhe posteriores, compondo o acervo da mesma.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação às obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela elaboração e execução deste plano.

- Programa de Monitoragem da Qualidade das Águas e dos Sedimentos

Início e duração: este programa deverá ser iniciado juntamente com as obras e prosseguir por um período de pelo menos três anos após o seu término, de modo a permitir uma avaliação precisa das alterações decorrentes do empreendimento, nas fases de implantação e operação. Deve-se prever uma amostragem antes do início das obras.

Pontos de amostragem: os pontos de amostragem devem contemplar o canal de ligação e pelo menos três pontos em cada uma dos dois rios que compõem a hidrovia, sendo um deles em cada trecho a montante das embocaduras do referido canal, totalizando pelo menos 7 pontos. Em cada ponto, devem ser coletadas amostras em pelo menos duas profundidades e nos sedimentos de fundo.

Parâmetros a serem analisados: o plano deverá apontar os parâmetros físicos e químicos mínimos a serem analisado, como pH, temperatura, cor, turbidez, O_2, DBO, DQO, fosfato, óleos e graxas, coliformes, entre outros.

Periodicidade das análises: a periodicidade da amostragem deve ser suficiente para captar as influências da sazonalidade característica da dinâmica ambiental da

Acervo ISA

região, com variações associadas aos períodos de maior e menor pluviosidade e variações decorrentes dos efeitos de maré.

Laboratório(s) credendiado(s): os laboratórios que realizarão as análises deverão ser identificados e avaliados quanto à sua capacitação técnica, de modo que todos os parâmetros determinados seja cobertos.

Cronograma geral: deverá apresentar um cronograma das amostragens correlacionado com o início das obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução deste plano.

- Plano de Monitoragem da Ictiofauna e Comunidades Aquáticas

Início e duração: este programa deverá ser iniciado juntamente com as obras e prosseguir por um período de pelo menos três anos após o seu término, de modo a permitir uma avaliação precisa das alterações decorrentes do empreendimento, nas fases de implantação e operação. Deve-se prever uma amostragem antes do início das obras.

Pontos de amostragem: os pontos de amostragem podem ser os mesmos estipulados para a monitoragem das águas, de modo a facilitar as correlações entre os mesmos. Poderá ainda incluir pontos ao longo dos afluentes principais, mais próximos às cabeceiras dos dois rios

Aspectos metodológicos: o plano deverá explicitar as metodologias de coleta e análise dos organismos aquáticos e as correlações com a qualidade ambiental e as alterações eventualmente associadas ao empreendimento.

Periodicidade das análises: a periodicidade da amostragem deve ser suficiente para captar as influências da sazonalidade característica da dinâmica ambiental da região, com variações associadas aos períodos de maior e menor pluviosidade e variações decorrentes dos efeitos de maré.

Laboratório(s) credendiado(s): os laboratórios que realizarão as análises deverão ser identificados e avaliados quanto à sua capacitação técnica, de modo que todos os parâmetros determinados sejam cobertos.

Cronograma geral: deverá apresentar um cronograma das amostragens correlacionado com o início das obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução deste plano.

Acervo ISA

- Plano de Relocação e Monitoragem da Fauna

Início e duração: a relocação deve ser realizada imediatamente antes do início das obras de desmatamento e limpeza do terreno em cada trecho, considerando a estimativa de seis frentes simultâneas de trabalho. O restante do plano poderá ser implementado após este período inicial, prosseguindo por um período mínimo de três anos após o início da operação da hidrovia.

Definição dos procedimentos de captura e soltura dos animais: definir metodologias de captura, marcação e soltura para os diferentes grupos da fauna e as respectivas áreas de soltura. Definir procedimentos de proteção dos trabalhadores, especialmente em relação aos animais peçonhentos.

Definição das áreas de monitoramento: definir as áreas onde ocorrerão os monitoramentos de cada grupo de fauna e oas parâmetros a serem observados; sua correlação com a qualidade ambiental e possíveis associações com alterações decorrentes do empreendimento.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os períodos estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação às obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução deste plano.

Quais os Planos Ambientais propostos para a obtenção da Licença de Operação – L.O.?

- Plano de Manutenção do Canal

Início e duração: este plano tem caráter permanente, devendo ser iniciado após o início da operação da hidrovia. Deverá contemplar minimamente as seguintes ações:

Levantamentos batimétricos periódicos: têm a função de detectar alterações na geometria dos canais fluviais naturais ou construídos, de modo a permitir um planejamento das ações de manutenção e, ainda, aprimorar a modelagem hidrodinâmica adotada no projeto.

Instalação e acompanhameno de postos fluviométricos e maregráficos: deverão ser escolhidos os pontos de instalação de postos fluviométricos e maregráficos, com o

Acervo ISA

objetivo de detectar possíveis alterações no regime hídrico dos dois rios que compõem esta hidrovia, além de fornecer dados mais consistentes para o aprimoramento de modelos hidrodinâmicos em situações similares.

Inspeção periódica das margens e taludes do canal e dos dispositivos de sinalização: alguns trechos do canal de ligação poderão sofrer processos de instabilização pelo embate de ondas geradas pela circulação de embarcações. Esta atividade tem o objetivo de detectar precocemente tais problemas, possibilitando uma pronta recomposição, assim como da sinalização, essencial para garantir as condições mínimas de segurança para a navegação.

Métodos e técnicas de manutenção da seção de projeto: o plano deverá indicar os métodos e técnicas mais adequadas para a manutenção do canal em condições adequadas de navegabilidade, como a remoção de depósitos de assoreamento, estabilização de taludes marginais, etc.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação às obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução deste plano.

- Plano de Contingência para Acidentes com Produtos Perigosos (LO)

Início e duração: este plano deverá ser implementado previamente ao início da operação da hidrovia e ser mantido e aprimorado permanentemente. Os procedimentos mínimos a serem observados são elencados a seguir:

Caracterização dos usuários: levantar os principais usuários transportadores de granéis líquidos, tipo e condições de segurança das embarcações, capacitação específica das tripulações no trato com emergências, etc.

Ações preventivas: estabelecer as ações preventivas essenciais, como manutenção das embarcações, equipamentos de segurança, sinalização e controle de acidentes, treinamento das tripulações, etc.

Ações emergenciais: definir procedimentos específicos para o trato com emergências decorrentes de acidentes envolvendo o transporte de produtos perigosos, envolvendo as tripulações, pessoal de apoio da hidrovia, corpo gerencial e técnico das empresas usuárias e operadora da hidrovia, órgãos de controle ambiental, prefeituras locais, entre outros.

Acervo ISA

Estrutura locais e regionais de combate a acidentes: definir e, se necessário, implantar estrutura específica de controle e combate a emergências com produtos perigosos.

Cronograma geral de implantação: deverá apresentar os tempos parciais estimados para todas as etapas e atividades previstas, em relação às obras de implantação do empreendimento.

Responsabilidade: o empreendedor é o responsável pela execução e operação deste plano, em conjunto com outros órgãos do estado e prefeituras locais, além dos próprios usuários da hidrovia.

Acervo ISA

8. CONCLUSÃO

Acervo ISA

cema

Qual a conclusão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento?

O quadro 8-1 a seguir apresenta uma síntese dos impactos potenciais desdobrados a partir de cada hipótese de impacto, detalhadas no item 6 deste estudo.

Das 14 fichas de impacto definidas como hipótese, foram estabelecidos 54 impactos em detalhe. A cada um destes impactos vinculam-se medidas mitigadoras ou compensatórias sugeridas e uma valoração dos mesmos, previamente e posteriormente à sua aplicação.

Como se observa da análise do quadro acima referido, dos 54 impactos elencados, 40 são considerados negativos, sendo 18 avaliados como de média ou alta magnitude e intensidade. Os restantes 22 impactos negativos são de intensidade ou magnitude baixa a virtualmente ausente. Catorze impactos são de natureza positiva.

Após a adoção das medidas de mitigação e compensação propostas restam apenas três impactos de média magnitude e intensidade, sendo que outros três impactos negativos passam a ser positivos, como o caso da perda do patrimônio arqueológico.

Para além de uma análise meramente numérica ou quantitativa dos impactos identificados, uma análise qualitativa dos mesmos permite as seguintes conclusões:

- no que se refere aos fatores do meio físico, não se verificam impactos significativos. Mesmo um fluxo das águas fluviais resultante em direção à uma das saídas – a foz do rio Atuá ou do rio Anajás -, um dos impactos mais plausíveis à primeira vista, decorrente da interligação de dois rios com influência das marés até praticamente as suas cabeceiras, não irá acontecer, conforme modelagem hidrodinâmica realizada pelo projetista. Desta forma, não haverá a possibilidade de alterações na qualidade das águas por deslocamento do fluxo da foz de um dos rios em direção à outra foz, preservando-se os ambientes aquáticos como se encontram atualmente;

- uma parte significativa dos impactos sobre o meio biológico decorre do lançamento do material dragado pela escavação do canal de ligação sobre ambientes campestres e, sobretudo, florestais, afetando uma área aproximada

Acervo

cema

Quadro 8-1

Quadro Síntese dos Impactos Ambientais Potenciais Relacionados à Ligação Hidroviária Atuá-Anajás

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Supressão de ambientes florestais e campestres	Revegetação das margens do canal e dos diques longitudinais com espécies nativas.	■	●	Dos 527,5 ha de vegetação a serem suprimidas, 345 ha deverão ser revegetados
Alteração da topografia	Minimização da movimentação de terra	●	●	Já adotado no projeto do canal de ligação e dos melhoramentos
Alteração da dinâmica hídrica no entorno do canal de ligação	Implantação de diques longitudinais ao longo do canal de ligação.	■	V.A.	Os diques longitudinais, já previstos pelo projeto de engenharia, isolarão o canal, não permitindo que funcione como canal de drenagem, o que provocaria a alteração radical da dinâmica hídrica no seu entorno.
Alteração da morfologia e da dinâmica fluvial nos trechos de alargamento e retificação	Minimização das alterações na geometria do canal natural.	V.A.	V.A.	Diretriz já adotada em projeto. Não se esperam alterações significativas, como erosão ou sedimentação, pela pequena magnitude das obras em relação à seção natural do canal.
Supressão total de 408 ha de Floresta Pluvial e 119,5 ha de Campos Naturais	Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas.	■	●	Da área total a ser desmatada, 345 ha deverão ser revegetados
Alteração de uma área de 1.316,8 ha de campos e florestas	Alteração do projeto contemplando a implantação de bacias de decantação.	▲	●	

(continua)

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Interrupção da ciclagem de nutrientes pelo recobrimento do piso florestal e dos campos com o material dragado	Reservar a camada de solo superficial (primeiros 30 cm) para reutilização futura na revegetação das áreas dos diques e bacias de decantação.	▲	●	A implantação de bacias de decantação do material dragado, ainda que amplie a área de desmatamento ao longo do canal em cerca de 200 ha, eliminará todos os impactos decorrentes do lançamento do material dragado em 1.316 ha.
Mortandade da micro e mesofauna das áreas recobertas	Criação de uma Estação Ecológica ao longo do canal, contemplando ambientes de florestas e campos.	▲	●	
Desaparecimento do banco de sementes nessas áreas		■	●	

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Erosão nas áreas terraplanadas e depósitos de material dragado	Revegetação das áreas de solo exposto, imediatamente após o encerramento dos trabalhos de terraplanagem.	■	●	As áreas de solo exposto, notadamente os depósitos de material dragado, inconsolidado, constituirão elevações no terreno, portanto mais suscetíveis à erosão. Mesmo com as medidas adotadas, alguma erosão deverá ocorrer, em função das poucas chuvas que ocorrem no *verão*.
Assoreamento de áreas deprimidas	Implantação das bacias de decantação ao longo do canal de ligação. Realização das obras preferencialmente no período do *verão*. Implantação de sistema de drenagem das águas pluviais nas áreas revegetadas e nos diques (canaletas de crista e de pé de talude).	▲	●	O assoreamento é decorrência direta da erosão. Será tanto menor quanto mais controlada a erosão
Instabilização dos taludes do canal de ligação e das margens dos canais naturais	Adoção de ângulos de talude de corte e de aterro adequados. Implantação de vegetação adequada ao longo dos taludes do canal, na faixa de variação de marés. Proteção de taludes do canal de ligação contra embate de ondas, nos setores com sedimentos arenosos.	●	V.A.	Os ângulos de talude adotados em projeto são suficientes para manter a sua estabilidade, mesmo contra o embate das ondas. Medidas adicionais deverão ser adotadas nos setores com sedimentos arenosos, como na área da bacia do Anajás-Mirim.

(continua)

ISA Acervo

cema

(continuação) **Quadro 8-1**

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Alteração da morfologia fluvial	Manutenção permanente do canal e reparação de margens instabilizadas.	V.A.	V.A.	Os rios Atuá e Anajás apresentam perfis estáveis, devendo continuar assim após a interligação
Alteração do regime de escoamento dos canais	Instalação de dispositivos de dissipação de energia, caso se verifiquem escoamentos intensos.	V.A.	V.A.	Não se espera um fluxo resultante na direção de uma das saídas, conforme modelagem realizada
Rebaixamento do lençol freático junto ao canal de ligação	Não há.	V.A.	V.A.	Este efeito deverá ser restrito, devido à baixa permeabilidade dos sólos na área do canal de ligação
Dificuldades de navegação nos afluentes seccionados pelo canal de ligação: rio São Miguel e igarapé Anajás Mirim	Não há.	●	●	No rio São Miguel, o canal capturará as águas de montante, reduzindo as vazões a jusante, principalmente no "verão . No Anajás Mirim, os moradores próximos poderão se servir do próprio canal como meio de locomoção fluvial.
Aumento da turbidez pelo aporte de sólidos	Implantação de bacias de decantação e demais medidas de controle da erosão e do assoreamento.	▲	●	Os controles previstos são suficientes para reduzir drasticamente o risco de erosão e de transporte de material

(continua)

Acervo CAIXA

cema

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Redução da taxa de transferência de oxigênio entre o ar e a água pela concentração de óleos, graxas e combustíveis	Implantação de programas de manutenção preventiva e de educação ambiental no canteiro de obras e junto aos proprietários e operadores de embarcações, visando o controle de derramamentos de óleos, graxas e combustíveis. A manutenção de uma estrutura de atendimento de situações emergenciais deverá ser sistematizadas em um Plano de Contingência, a ser implementado quando do início da etapa de operação.	■	●	Óleos e graxas, de acordo com os dados da campanha de amostragem realizada, estão extrapolando, em todos os pontos, os limites da classe dos rios. O seu controle é importante porque as águas, em função de outros fatores, já possui baixas concentrações de O_2, podendo afetar os usos das mesmas pela população ribeirinha, principalmente em decorrência de acidentes com embarcações de transporte de combustíveis e outros derivados de petróleo
Aumento do risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica	Instalação de sistemas adequados de disposição de resíduos sólidos e de esgotos nos canteiros de obras e embarcações, de acordo com normatização específica para tal fim.	■	●	A disposição dos efluentes sanitários e resíduos sólidos advindos dos canteiros e embarcações, é de mais fácil controle. Já em relação às habitações ribeirinhas, as possibilidades de controle são reduzidas
Poluição das águas pelo despejo de resíduos sólidos e efluentes sanitários	Implementação de ações educativas e de fiscalização, visando a conscientização dos agentes envolvidos nesse processo.	●	●	

(continua)

Acervo

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Redução da produtividade primária e secundária	Realização das obras no período seco. Não lançamento dos materiais dragados em meio aquático. Implantação dos diques longitudinais, já previstos em projeto.	■	●	Os impactos mais significativos decorrem do lançamento domaterial dragado sobre o terreno natural, sem contenção, daí a importância da adoção das bacias de decantação
Isolamento de cabeceiras dos cursos d'água, utilizadas como áreas de procriação da ictiofauna de igapó	Revegetação das áreas alteradas. Manutenção da vegetação ribeirinha, incluindo a vegetação aquática.	■	●	Bueiros e outras formas de ligações que permitem a intercomunicação do canal de ligação com os afluentes já estão previstos em projeto

(continua)

Acervo

cema

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Supressão total de habitats (527 ha de florestas e campos)	Criação de uma Estação Ecológica ao longo do canal, contemplando ambientes de florestas e campos. Revegetação das margens do canal e dos diques com espécies nativas, que sirvam como atrativos para a fauna.	■	●	A supressão de cerca de 527 ha de habitats florestais (80%) e de campos (20%), poderá ser compensada pela criação de uma unidade de conservação ,abarcando as terras no entorno do canal de ligação
Deslocamento (translocação voluntária) da fauna	Auxílio na remoção de espécies de animais das áreas desmatadas, através de translocação induzida, distribuindo-as em área mais ampla possível.	▲	■	A captura de parte dos animais da área com vegetação a ser suprimida, com a sua posterior dispersão em área o mais ampla possivel, poderá diluir os efeitos da competição inter e
Aumento da competição inter e intra especifica	Monitoramento dos impactos sobre a biota, com levantamentos da cobertura vegetal ao longo do canal e análises da biodiversidade faunística.	▲	■	intra especifica por habitats e alimentos, reduzindo a perda de espécimes

(continua)

ACERVO CEMA

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Criação de uma zona de estresse ecológico	Implantação das bacias de decantação do material dragado.	■	●	A criação de bacias de decantação reduzirá em muito a área de supressão ou forte alteração de habitats.
Abandono temporário ou definitivo de habitats pelo ruído de maquinas e embarcações	Controle do ruído gerado por máquinas, motores e embarcações. Ações de controle e fiscalização das	■	●	
Aumento da caça e retirada de animais para o comercio ilegal	atividades de caça pelos órgãos ambientais competentes.	▲	●	
Perda definitiva de patrimônio arqueológico	Salvamento do Sítio PA-JO-46:Cacoal, às margens do rio Anajás. Confinamento da área, visando sua proteção até o salvamento. Prospecção e salvamento arqueológico nas áreas a serem afetadas pelas obras de alargamento e retificação de trechos dos rios Aluá e Anajás. Acompanhamento da obra por arqueólogos.	▲	△	O salvamento do sítio permite enriquecer o acervo arqueológico, bem como aumentar o conhecimento sobre culturas extintas. Tal salvamento dificilmente poderia ser executado não fosse a própria existência da obra prevista

(continua)

SIA 37 - Acervo

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Rearticulação da estrutura fundiária	Controle e fiscalização do uso do solo.	■	●	
Restrição a atividades produtivas pela implantação de Estação Ecológica	Delimitação de uma unidade de conservação ao longo de uma faixa adjacente ao canal de ligação. Fomento ao uso de práticas conservacionistas no extrativismo vegetal.	●	V.A.	Ver Resumo do diagnóstico.
Rearticulação do uso do solo, com novas atividades	Reassentamento dos moradores localizados ao longo do eixo do canal de ligação e das áreas afetadas pelos alargamentos e retificações, com a opção de ressarcimento pecuniário, quando de comum acordo entre as partes.	■	□	As transformações resultantes podem ser benéficas, absorvendo maior mão-de-obra, incrementando a economia e, ao mesmo tempo, preservando os recursos naturais.
Aumento da pressão sobre os recursos naturais		●	□	
Remoção e isolamento de moradores nas ilhas formadas		●	●	Os moradores ribeirinhos possuem pequenas embarcações, servindo-se delas para qualquer locomoção.
Impactos de vizinhança	Recrutamento e alojamento planejados.	●	V.A.	

(continua)

Acervo

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Aumento da atividade comercial nas cidades	Não há.	□	□	Ver Resumo do Diagnóstico
Aumento de demandas na área da saúde	Estruturas sociais dentro do canteiro.	●	V.A.	
Atratividade populacional	Contratação preferencial de trabalhadores locais.	●	V.A.	
Pressões sobre o mercado de trabalho	Treinamento de mão-de-obra e desativação planejada do canteiro.	▲	■	
Incremento de circulação de passageiros e cargas	Programas governamentais de desenvolvimento regional.	□	□	Livre circulação para a população entre os municípios da Ilha, principalmente para a população ao longo do rio Anajás.
Indução de atividades produtivas		○	□	Novas atividades poderão surgir, como o turismo.
Acessibilidade institucional		□	△	Facilidade para desenvolvimento de projetos regionais e locais (de saúde p.ex.).
Valorização das terras		V.A.	V.A.	Benefício para alguns poucos proprietários.

(continua)

Acervo

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Compatibilidade com o planejamento regional		□	□	Dinamização da economia local e regional.
Expansão do mercado de trabalho local	Contratação preferencial de trabalhadores no local	V.A.	○	Ver Resumo do diagnóstico
Expansão do mercado de trabalho e renda regionais		V.A.	V.A.	
Elevação da renda per capita local	Implementação de programa de capacitação técnica.	V.A.	○	
Elevação do nível de qualificação do trabalhador		V.A.	□	
Expansão descontrolada das cidades	Elaboração de Planos Diretores para as cidades da AID, de modo a controlar e direcionar a expansão urbana.	●	V.A.	Este impacto é pequeno, em vista da tendência de esvaziamento populacional já verificado.

(continua)

(continuação)

Quadro 8-1

Impactos Identificados	Medidas Propostas	Valoração S/ Medidas	Valoração C/ Medidas	Observações
Aumento da demanda sobre a infra-estrutura e serviços urbanos	Redução da atratividade populacional através da contratação preferencial de trabalhadores locais. Implantação de serviços básicos de saúde e educação no canteiro de obras	■	●	Já previsto em ficha específica. A atratividade populacional não deve ser significativa.
Apropriação de tecnologias agrícolas mais avançadas	Programas de financiamento, capacitação técnica e extensão rural aos produtores locais	V.A	△	A agricultura intensiva em tecnologia não existe na área. A presença da hidrovia, através do canal em si e como via de transporte mais barato e permanente, possibilita o desenvolvimento e aplicação das tecnologias propostas, com pleno aproveitamento local
Expansão de áreas de cultivo intensivo		V.A	△	
Emprego de mão-de-obra		V.A	△	
Melhoria do nível de renda da população local		V.A	△	

Legenda

Impactos Negativos	Impactos Positivos
▲ - Alto ■ - Médio	△ - Alto □ - Médio
● - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente	○ - Baixo V.A.- Virtualmente Ausente

Acervo ISA

de 1.350 ha, com reflexos diretos e imediatos sobre componentes da flora e da fauna terrestre e indiretos sobre a ictiofauna e comunidades aquáticas – fito e zooplâncton -, através da alteração da qualidade das águas nos ambientes permanentemente inundados utilizados por estes;

- desta forma, uma das medidas mitigadoras fundamentais para reduzir ao mínimo as áreas afetadas é a implantação de bacias de decantação do material dragado, que permitirá a retenção dos materiais sólidos em uma área confinada, impedindo a sua dispersão pelo ambiente e devolvendo ao canal em construção apenas a água utilizada como veículo de transporte, mas que perfaz mais de 80% dos volumes dragados;

- quanto aos aspectos sócio-econômicos, não surgiram fatores impeditivos ou que dificultem sobremaneira a implantação do empreendimento. Ao contrário, verifica-se uma expectativa favorável na população local. Mesmo eventuais problemas, como remoção de moradias e desapropriação de terras nesta obra são mínimos, dada a baixíssima densidade de ocupação e a concentração fundiária;

- o modelo econômico atual, baseado no extrativismo vegetal, pesca artesanal e pecuária extensiva, quase extrativa, de há muito não é capaz de dar suporte à vida de sua gente em condições minimamente razoáveis, resultando em carências em todos os setores – do saneamento à saúde - e uma tendência de progressivo esvaziamento populacional e crescente ameaça de esgotamento dos recursos naturais;

- mais do que possibilitar melhor e mais barata ligação entre os polos de Belém e Macapá, este empreendimento permitirá quebrar o isolamento físico, social e econômico histórico desta região central da Ilha, eliminando uma das causas de sua pobreza e possibilitando o desenvolvimento de suas potencialidades, ainda que para a sua efetiva realização influam inúmeros outros fatores, de natureza econômica, política e, até, cultural.

Acervo ISA

cema

Finalmente, adotadas as medidas mitigadoras e compensatórias propostas, pode-se concluir pela viabilidade ambiental do empreendimento, visto que os impactos positivos compensam aqueles de natureza negativa, com os benefícios mais importantes sendo apropriados localmente, em contraste com obras como usinas hidrelétricas, que tendem a concentrar os impactos negativos no sítio de implantação e distribuir os benefícios em áreas distantes.

São Paulo, 17 de abril de 1998.

VALDIR AHIKIKO NAKAZAWA

Geólogo – CREA 0601323920/SP

MÁRCIA R. B. PIACENTINI

Geógrafa–CREA 0682598256/SP

ROSA CRISTINA DE ITAPEMA SILVEIRA

Geógrafa – CREA 060.022423/D

Acervo ISA

9. BIBLIOGRAFIA

Acervo ISA

cema

Quais as bibliografias consultadas para a elaboração deste relatório?

Bibliografia referente ao Projeto

AHIMOR - ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL; MT / STA / DH / CDP., 1996. Ilha do Marajó - Interconexão das bacias dos rios Atuá e Anajás - Projeto Básico.

_____, / UFPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ / FADESP, 1997. Sistema de monitoramento do transporte fluvial na Amazônia. Relatório Final.

AMAZÔNIA ECO - VISÕES, IDESP, Junho/1992. Pará Desenvolvimento - Edição Especial.

AMAZÔNIA. Revista mensal - Ano IV - Nº 40. São Paulo, 1978.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL. 1996. Brasil em ação: investimentos para o desenvolvimento. Brasília.

BUCHER, E. H.; BONETTO, A.; BOYLE, T.; CANEVARI, P.; CASTRO, G.; HUSZAR, P.; STONE, T., 1993. Hidrovia - An initial environmental examination of the Paraguay - Parana Waterway. Wetlands for the Americas, Manomet, Massachussetts, USA, & Buenos Aires, Argentina 72 pp. + ii

CEMA – CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, dez 1997. Estudo de impacto ambiental EIA e respectivo Relatório de impacto ambiental RIMA da ligação Hidroviária dos rios Atuá e Anajás. Relatório Preliminar. São Paulo – SP.

CENSA CONSULTORIA DE ENGENHARIA. Estudos de avaliação de impactos ambientais do projeto de perenização do lago Arari e hidrovia Transmarajoara. Cópia xérox, s.r.d.

CONVÊNIO AHIMOR/ UFPa/ FADESP. 1995. Produção de transporte na Amazônia. Belém.

CPRM. S. G. B., 1996. Metodologia do zoneamento econômico-ecológico a ser realizado na Amazônia no âmbito do TCA. Brasília.

DNOS – DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. 1980. Plano diretor de Marajó. Brasília.

Acervo ISA

cema

ESTADO DO PARÁ, 1997. Sistema de Monitoramento de Transporte Fluvial na Amazônia. Relatório Final AHIMOR / UFPA / FADESP.

IDESP - INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ, Junho/1992, Amazônia eco - visões. Pará Desenvolvimento - Edição Especial.

INTERNAVE ENGENHARIA S/C LTDA. 1998. Projeto executivo visando a ligação hidroviária dos rios Atuá e Anajás, na Ilha do Marajó, PA. São Paulo.

_____, 1997. Relatório de estudos sócio-econômicos. São Paulo.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO / EMBRATUR - EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO Deliberação normativa 357, de 10 de janeiro de 1996

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO / SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1995. Concepção estratégica do desenvolvimento da Amazônia. Belém – PA

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES/ CDP COMPANHIA DOCAS DO PARÁ. 1996. Ilha do Marajó – Interconexão das bacias dos rios Atuá e Anajás. Projeto Básico, Belém.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES/ CDP COMPANHIA DOCAS DO PARÁ/ AHIMOR – ADIMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL. 1998. Hidrovia do Marajó. Material de divulgação. Belém.

NOSSO PARÁ, n °4, set.1997, Revista da Editora VER. Belém

ROSS, J. L S., 1990. Ambiente e planejamento - São Paulo (Coleção Repensando a Geografia).

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 1984. Estudo preliminar à elaboração do plano diretor de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó. Belém.

_____, 1994. "Estudo preliminar à elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó", editado pelo Setor de Informática - Seinf/SECTAM, páginas 55 - 88, 174 – 208, Belém - PA.

Acervo ISA

cema

Bibliografia referente ao Meio Físico

AB' SABER, A. N., 1969. Um conceito da geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário, Geomorfologia, S. Paulo, 1°GEOSP/USP, (18) 1969.

ALLEN, S. et al., 1976. Chemical analysis of ecological materials. Oxford, Blackwell

ANTONOVICS, J. et al., 1971. Heavy metal tolerance in plants. Adv. Ecol. Res., 7: 1-85.

ARAUJO, O. J. B. e MAIA, R. G. N., 1991. Programa levantamento geológicos básicos do Brasil ,CPRM ,Folha SB. 22-Y-B, São Félix do Xingu

BARBOSA, G. V. & PINTO, M. N., 1973. Geomorfologia. In: Brasil. DNPM, PROJETO RADAM, Folha SA.23 São Luis e Parte da Folha SD.24 Fortaleza. Rio de Janeiro, V. 3.

BARBOSA, G. V. et al., 1974. Geomorfologia In: Brasil. DNPM, PROJETO RADAM. Folha SA.22. Belém. Rio de Janeiro, vol. 5.

BARTORELLI, A., 1990. Interpretação de imagens Landsat-5, aplicada a geologia e geomorfologia nos estudos de viabilidade da UHE, a Serra Quebrada-Médio Tocantins, In: VI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - THEMAG. MANAUS, PP. 311-321.

BENNEMA, J., 1966. Report to the government of Brazil on classification of brazilian soils. FAO- EPTA, (Report,2127).

BOAVENTURA, R. S., 1975. Geomorfologia, In: Brasil. DNPM, PROJETO RADAM, Folha SB.22. Araguaia, e Parte da Folha SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro. Vol. 4.

BRASIL, 1973. Departamento Nacional da Produção Mineral. PROJETO RADAM. Levantamento de recursos naturais. Folha SA.23 São Luís e parte da Folha SA.24 Fortaleza; Geologia, Geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro Vol. 3.

Acervo ISA

_____, 1974. Departamento Nacional da Produção Mineral. PROJETO RADAM. Levantamento de recursos naturais. Folha SA.22 Belém; Geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro Vol. 5.

_____, 1974. Departamento Nacional da Produção Mineral. PROJETO RADAM. Levantamento de recursos naturais. Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins; Geologia , geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro VOL. 4.

_____, M.M.E, 1975. Departamento Nacional da Produção Mineral. Avaliação regional do setor mineral. Brasília

_____, PR.SAE, CCZEE, 1991. Diretrizes metodológicas e patamar mínimo para o zoneamento ecológico-econômico do território nacional. Brasília, SAE/PR.

_____, MME-SE, 1993. Mapas das isoietas médias anuais do Brasil, Brasília.

BROOKS, R. R., 1972. Geobotany and biogeochemistry in mineral exploration. New York, Harper an Row.

CAMARGO, M. N.; KLANT, E. & KAUFFMAN, J. H., 1972. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil B.Inf., Soc. Bras. Ci Solo, Campinas, 12(1)p. 11-13, 1987.

CHISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas geográficos.(s/d)

DE BIASI, M. A. Carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. São Paulo, Geografia (6) 45-60, 1992.

DE PLOEY, J., 1981. The ambivalent effects of some factors of erosion, Louvain, MÉM. INST. GEOLOGIA. UNIV. LOUVAIN. T. XXXXXI, PP. 171-181.

ELBERSEN. G. W. W.; BENAVIDES, S. T. & BOTERO, P. J., 1974. Metodologia para levantamentos edafológicos (especificaciones y manual de procedimientos). Centro Interamericano de Fotointerpretacion. Unidad de Suelos, Bogotá, D.E

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS, 1975. Solos da rodovia Acará-Moju. Relatório Preliminar. Belém.

Acervo ISA

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / CPATU - CENTRO DE PESQUISA AGOPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO, 1980. Conseqüências da exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense. Boletim de Pesquisa n.° 14. Belém.

_____, 1981. Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Estado do Pará. Circular Técnica n.° 17. Belém.

_____, 1981. Propriedades físicas de solos submetidos a diferentes sistemas de cultivo. Belém.

_____, 1985. Boletim de Pesquisa, N° 67. Efeitos de diferentes sistemas de cultivo das propriedades físicas e produtividade do solo. Belém.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/ CPATU - CENTRO DE PESQUISA AGOPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO, 1982. Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens da região de Paragominas-Pará. Resultado de pesquisa e algumas informações práticas. Belém.

_____, Documento 36. Simpósio do Trópico Úmido, Belém, 1984, Anais, Belém, 1986. Avaliação de cultivadores de milho (*Zea mays* L.) no Município de Paragominas. PEREIRA NETO, L. G. ; VEIGA, J. B.;. MATOS LOPES,A.

_____, 1987. Limitações de fertilidade do solo na recuperação de pastagem degradada de capim colonião em Paragominas, na Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 87. Belém.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / FCAP - FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIA DO PARÁ, 1993. Zoneamento agroedafoclimático da bacia do rio Candiru-Açu (Tese de Mestrado) Belém (Escala 1:100000).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / SNLCS - SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DO SOLO / CPATU – CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO, 1985. Levantamento semi-detalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras para as culturas de dendê e seringueira de uma área no Município do Moju, Pará. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Belém – PA

Acervo ISA

cema

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / FCAP - FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIA DO PARÁ, 1993. Zoneamento agroedafoclimático da bacia do rio Candiru-Açu (Tese de Mestrado) Belém (Escala 1:100 000).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, 1974. Boletim Técnico do IPEAN Nº59. Solos da rodovia PA-02. trecho km-65 ao km-111, Tomé-Açu - Paragominas. Escala 1:100.000. Belém

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS / SNLCS - SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS, 1980. Levantamento exploratório - reconhecimento de alta intensidade e aptidão agrícola dos solos da Santarém-Cuiabá e Rio Curuá-Una, Rio de Janeiro.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS / CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS - Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1979. - Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10. Súmula. Sér. Miscelânea, 1. Rio de Janeiro.

_____,1988. Sistema brasileiro de classificação de solos (4ª Aproximação). Rio de Janeiro. (em estágio de desenvolvimento).

_____, 1988. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro. (Documentos,11).

_____, 1989. Normas e critérios para levantamentos pedológicos. Rio de Janeiro. (em fase de discussão).

_____,1997. Sistema brasileiro de classificação de solos - 4ª Aproximação. Rio de Janeiro.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS / SNLCS - SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS / FAO - FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION, 1991. Caracterização físico-hídrica dos principais solos da Amazônia Legal. Estado do Pará. Relatório Técnico. Belém, EMBRAPA/SNLCS/FAO.

ESTADOS UNIDOS, 1951. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil survey manual Washington. D.c., USDA, 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

Acervo ISA

cema

FALESI, I. C.; SANTOS, W. H.; VIEIRA, L. S., 1964. Os solos da colônia agrícola de Tomé-Açu. Belém-Pará.

FAO – FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION, 1974. Soil map of the world 1:5.000.000 Legend. Paris, UNESCO. V.1.

FCAP - FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, 1989. A erosividade das chuvas em Cametá, Tucuruí e Paragominas, no Estado do Pará. Ministério da Educação. Boletim FCAP nº 18. Belém.

FURTADO, A. M. M., 1985. A geomorfologia e o meio ambiente: sua contribuição à pesquisa, dos recursos naturais na Amazônia e a experiência do Estado do Pará, Belém, 5 a 20 Maio. Boletim De Geografia Teórica , 15 (29-30) 76-89. Simpósio de Geografia Física Aplicada.

_____, A geomorfologia e o meio ambiente: sua contribuição à pesquisa dos recursos naturais na amazônia no Estado do Pará, Belém, s.d.20f.

GÓES, A. M.; Estudos sedimentológicos dos sedimentos do Barreiras, Ipixuna e Itapecuru, no nordeste do Pará e noroeste do Maranhão. Belém, 198L.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ – SISTEMA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO / IDESP – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL DO PARÁ – COORDENADORIA DE PESQUISAS DE RECURSOS NATURAIS, 1977. Estudos hidrológicos da Ilha de Marajó. – Alturas de chuvas. Belém.

HOFBAUER, R. et al., 1988. Acumulação de metais pesados em alguns liquens do Rio Grande do Sul. Acad. Bras. CI, s.d.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Levantamento Exploratório de Solos . Série levantamento de recursos naturais. V. 33, 38. Rio de Janeiro.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, abril 1990. Manual técnico de geomorfologia, IBGE Rio de Janeiro.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1990. Projeto zoneamento da potencialidade dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro – RJ.

IDESP - INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ 1971. Laterita hidromórfica. Belém. Monografias.

Acervo ISA

_____, Belém , 1973. Estudo detalhado dos solos de uma área do Município de Capitão Poço.

_____, 1973. Esboço Geomorfológico. In: Plano de desenvolvimento integrado das microrregiões homogêneas Guajarina, Salgado e Bragantina. Belém.

_____, 1975. Capacidade do uso da terra das microrregiões do nordeste Paraense. Belém.

_____, 1977. Sistema Estadual de Planejamento. Polomazônia, EMBRAPA / IDESP. Levantamento de solos do polo Marajó. Belém (PA).

_____, 1982. Os solos da bacia do rio Camará, Ilha de Marajó - Pará. Monografia nº. 22. Belém.

_____, 1986. Hidrologia da região oriental da Ilha do Marajó. Belém.

_____, Jan/Jun 1988. A Amazônia e o clima do globo terrestre. Pará Desenvolvimento,(23) - 53-9. Belém.

INPA – INSTITUTO DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA, 1983. Levantamento de solos da área de influência do reservatório da UHE -Tucuruí Manaus.INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS / SAE, 1996. Tabela de características físicas e valores de estabilidade ecodinâmica das unidades. São Paulo.

IPEAN - INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE, 1964. Os solos da Colônia Agrícola de Tomé-Açu. Belém.

_____, 1970. Solos de Monte Alegre. Série "Solos da Amazônia" Vol. 2. Belém/PA.

_____, 1973. Solos da área para implantação do Projeto Seringueira. Sagri -Sudhevea. Belém.

_____, 1974. Solos da rodovia PA-02; trecho km 65 ao km 111, Tomé - Açu - Paragominas. Boletim Técnico, 59. Belém.

_____, 1974. Solos da rodovia PA-70; Trecho Belém / Brasília / Marabá. Boletim Técnico, 60. Belém.

Acervo ISA

cema

JACOMINE, P. K. T. et al, 1986. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Maranhão. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCA/SUDENE-DRN, 964p. (Boletim de Pesquisa, 35).

JAROSIEK, J. & KLYS, B., 1962. Pesquisas do conteúdo de estanho nas plantas e solos dos sudetos. Acta. Sociedade Botânica Pol., 31 (4.)

LEMOS, R. C.; SANTOS, R.D., 1984. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 2 ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, Comissão de Método de Trabalho de Campo, Rio de Janeiro, EMBRAPA / SNLCS. 46p.

LEPSCH, I. F. et al., 1983. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. (4ª Aproximação). Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

LEPSCH, I. F., 1977. Solos - formação e conservação. Prisma, São Paulo.

MACARINGUE, D., 1993. Estudo do regime hidrológico dos rios Atuá e Anajás na Ilha de Marajó. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Metereologia. UFPA / Centro de Geociências / Depto. de Metereologia

METCALF & EDDY, INC. Wastewater engineering, treatment, diposal and reuse, 3rd Edition, McGrall Hil, Inc., 1991, 1334p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA / EMBRAPA/ CPATU. 1º Simpósio do Trópico Úmido. (Anais). Vol. 1. Resposta à aplicação de fosfato da flórida em latossolo amarelo do Município de Capitão Poço, Estado do Pará.

MINISTÉRIO DO INTERIOR / SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, Setembro de 1974. Marajó: aspectos físicos e geográficos, sistema hidrográfico e saneamento geral, 01 - 21 páginas

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA / EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / CNPF - CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS FLORESTAIS / PAF/RO CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL, 1994. Anais do I Congresso Brasileiro Sobre Sistemas Agroflorestais e I Encontro Sobre Sistemas Agroflorestais nos Países do Mercosul. Avaliação sobre o crescimento de árvores de valor econômico em sistemas agrossilvipastoris - PA. Porto Velho.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA / INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, 1980. Exemplo de aplicação de dados do sistema

Acervo ISA

cema

Landsat no estudo das relações entre compartimentação topográfica e qualidade de pastagens no Município de Paragominas -PA. São José dos Campos.

MIRANDA NETO, M. J. A foz do rio - mar - Subsídios para o desenvolvimento de Marajó.

MONTARROYOS, H. , sd. Distritos industriais: O desenvolvimento concentrado. In: Nosso Pará nº3. Ag. Ver Editora. Pará

MORISAWA, M., 1968. Streams: Their dynamics and morphology. New York, Mc Graw-Hill Book, 175 P.

MUNSELL, 1971. Soil color charts. Baltimore, Munsell Color Company, tab.

NASCIMENTO, M. C. H., 1994. Analise textural e minerológica de sedimentos recentes da região dos estreitos – Sudoeste da Ilha de Marajó – Pará. Trabalho de conclusão de curso de graduação em geologia. UFPA / Depto. Geologia

NOVO, E. M. L. M. e NASCIMENTO, N. A. L .S, 1977 - Mapeamento geomorfológico Através de imagens Landsat. Relatório INPE, Nte 102

PEREIRA, L. C., 1987. Características químicas de latossolos amarelos da Região Amazônica Brasileira. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz". São Paulo.

PROJETO RADAMBRASIL. Série Levantamento de Recursos Naturais, vol. 1 a 32. Levantamento exploratório de solos.

_____, 1974. Folha AS - 22. Belém: Geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial de terra. Rio de Janeiro, MME / DNPAR (Levantamentos de recursos naturais, 5).

PIUCI, J., 1979. Hidrologia na área piloto de Ponta das Pedras – Ilha de Marajó. UFPA - Tese, 143p

PORSANI, M. J., 1981. Paleocanais – uma opção para a prospecção de água subterrânea rasa na Ilha de Marajó. UFPA - Tese, 109p

PUTZER, H., 1984. The geological evolution of the amazon basin and its mineral resources. In: The Amazon, limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin (H. Sioli, ed.). Dr. W Junk Publ. Dordrecht, pp 15-46.

Acervo ISA

cema

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J., 1983. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 2 ed. Rev. Rio de Janeiro, SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS. 57p.

REIS, C. M.; A. C.; TANCREDI F. N. S.; MATSUI, E.; SALATI, E. Caracterização das águas da região de Marajó através da concentração de O-18 e D.

SAUSSEN, N.T. E NOVO, E.M.L - Metodologia e interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geomorfologia - Publicação Nº 2207, INPE-2209 - MD/ 007

SERRA, V. H.; TANCREDI, A. C. F. N. S.; IDESP. 1982. Anais do I Simpósio de Geologia da Amazônia. Estudos Hidrológicos da Ilha do Marajó. Belém.

SERRUYA, N. M. et al, 1976. Aptidão Agrícola. In: Brasil, Departamento Nacional da Produção Mineral. folha Rio Branco. RADAMBRASIL. Vol. 12, Rio de Janeiro RJ.

_____, 1995. Levantamento de solos e aptidão agrícola da folha. Bragança-Vizeu. Programa nacional de gerenciamento costeiro. SAE / IDESP. Belém- PA.

_____, 1997. Levantamento da base temática para execução do ZEE / PA. Zona Moju - Capim. SAE / IDESP. Belém -PA.

_____, 1997. Levantamento de solos e estudos ambientais para ordenamento territorial da zona de fronteira Brasil/Colômbia (Amazonas). OEA/CPRM/SUCAM. Belém - PA (Prelo).

_____, 1998. Levantamento de solos, aptidão agrícola e vulnerabilidade natural à erosão do Município de Acará - Estado do Pará. Diagnóstico ambiental para estudos de ordenamento territorial do Município. IDESP Belém - PA (em andamento).

SERRUYA, N. M. e ROUBLES, E., 1997. Levantamento de solos e estudos ambientais para ordenamento territorial da zona de fronteira Brasil/Venezuela. OEA / CPRM / TECMIN / VENEZUELA. Belém -PA

SERRUYA, N. M., 1995. Projeto agroindustrial de frutas tropicais. Município de São José de Ribamar; Estado do Maranhão. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Belém – PA

_____, setembro, 1997. Levantamento de solos, aptidão agrícola, graus de erosão, identificação de impactos e medidas mitigadoras, para o

Acervo ISA

relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), das hidrovias Tocantins - Araguaia. Convênio FADESP / AHITAR (Ministério dos Transportes), Belém (PA)

SILVA, H. F.; REIS, C. M.; TANCREDI, A. C. F. N. S.; PCA/SUDAN. Hidrologia da Ilha do Marajó.

SOIL CONSERVATION SERVICE. Soil Survey Staff. Soil Taxonomy; A Basic System Of Soil Classification For Making And Interpreting Soil Surveys. Washington, D.C., USDA, 1975. (Agriculture Handbook, 436).

_____. Soil survey Staff. Soil survey manual Washington. D.c., USDA, 1981, 503p (USDA. National Soils Handbook, 18).

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA,1984. Atlas climatológico da Amazônia. SUDAM / CSR / IBDF. 127p, Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Programa de ação concentrada do ministério do interior - relatório preliminar de desenvolvimento integrado do Município de Capitão Poço.

_____, 1973. Plano de desenvolvimento integrado da área da bacia do Rio Tocantins; recursos de solos. São Paulo.

_____, 1977. Formulação de programas de desenvolvimento no vale do Rio Tocantins; Solos - Aptidão ecológica. São Paulo.

_____, 1977. Desenvolvimento integrado. Município De Acará - PA. Relatório Preliminar. Belém.

_____, 1977. Programa e resultados preliminares dos estudos de pastagens na região de Paragominas - Pará e nordeste de Mato Grosso. Junho 1975 - Dezembro 1976. Belém.

_____, 1980. Resultados de pesquisas agrostológicas desenvolvidas em 1979, na região de Paragominas - PA e Barra do Garça - MT. Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / OEA – SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS / INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, 1989. Levantamento do uso atual da terra através de imagens do Landsat 5 Tm, na microrregião homogênea de Tomé-Açu e alguns municípios

Acervo ISA

_____, 1980. Resultados de pesquisas agrostológicas desenvolvidas em 1979, na região de Paragominas - PA e Barra do Garça - MT. Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / OEA – SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS / INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, 1989. Levantamento do uso atual da terra através de imagens do Landsat 5 Tm, na microrregião homogênea de Tomé-Açu e alguns municípios das microrregiões do Baixo Tocantins e Guajarina do Estado do Pará. PROVAM. Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / PROVAM - PROGRAMA DE ESTUDOS E PESQUISAS NOS VALES AMAZÔNICOS / OEA – SECRETARIA GERAL DE ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS, 1977. Idéia de projeto. Projeto de desenvolvimento da bacia do rio Acará. Belém.

_____, 1987. Projeto de desenvolvimento da bacia do rio Acará. Avaliação climática. Belém.

_____, 1987. Relatório de pesquisa. Projeto Acará. Belém.

_____, 1988. Projeto de desenvolvimento agrícola integrado do Acará-Pdai / Acará. Estudo de previabilidade. Belém.

_____, 1989. Diagnóstico dos recursos naturais da área programa Guamá - Capim - Acará - Moju – clima, recursos hídricos, navegabilidade. Belém.

VITAL, H.,1989. Estudo do geossistema do Lago Acari, Ilha de Marajó – PA. UFPA / Centro de Geociências. Tese, 106p

Bibliografia Referente ao Meio Biótico

ALMEIDA, S., 1997 - Diversidade de formas de vida. In: Destaque Amazônia, Public. Museu Paraense Emilio Goeldi (div), ns 3 e 4: 8-9, figs.

ÁVILA-PIRES, F. D., 1958. Mamíferos colecionados nos arredores de Belém do Pará. Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Nov. Sér., Zoologia. 19: 1-9.

Acervo ISA

cema

BERLEPSCH, 1913. Beschreibung von zwei neuen von den Herren Dr. Bluntschli und Peyer auf der Insel Marajó am Ausfluss der Amazonenstroms gesammelten Vogelformen. Orn. Monatsb, 21: 147-149.

BERNARDES, A. T.; MACHADO, A. B. M. & RYLANDS, A. B. (eds.), 1990. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretária da Coordenação da Amazônia Legal. Programa Piloto para Proteção das florestas tropicais do Brasil – PP/67 Subprograma de Política de Recursos Naturais - SPRN.

_____, 1995. Política Nacional Integrada para a Amazônia Legal. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Conselho Nacional da Amazônia Legal - CONAMAZ. Brasília

_____, 1997. Agenda Amazônica 21 – Bases para discussão. MMA/ SCA, Brasília.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H.,1984. Field and laboratory methods for general ecology. 2a Ed. Un. C. Brown Publishers, IAWA.

CABRERA, A., 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia. Cienc. Zool. 4(1): 1-308.

CAMPBELL, J.A. & W.W. LAMAR., 1989. The venomous reptiles of Latin America. New York: Cornell University. 425p.

CAVALCANTE, P. B., 1996. Frutos comestíveis da Amazônia. 6a ed. Belém, PA. Museu Paraense Emílio Goeldi. Coleção Adolpho Ducke. 279 p. il.

CRACRAFT, J., 1985. Historical biogeography end patterns of differentiatiom within the South American avifauna: areas of endemism. Ornithol. Monogr., 36:49-84

CRUMP, M. L., 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. Occ. Pap. KU, (3):1-62.

CRUZ, M. E. M., novembro de 1987. "Marajó, essa imensidão de ilha", Editora Parma Ltda., 01 - 111 pág., São Paulo SP.

CUNHA, O. R. da. 1986. Histórico do Museu Paraense Emílio Goeldi. In: de La Penha et al. O Museu Paraense Emílio Goeldi. MPEG/CNPq/MCT. Belém: Patrocínio Banco Safra. Pp. 7-19.

Acervo ISA

cema

CUNHA, O. R. & F. P. NASCIMENTO., 1978. As cobras da região Leste do Pará. Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi, (31):1-281.

_____, 1983. Ofídios da Amazônia XIX - As espécies de *Oxyrhopus* Wagler, com uma subespécie nova, e *Pseudoboa* Schneider, na Amazônia oriental e Maranhão (Ophidia: Colubridae). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér Zool., (122):1-47.

_____, 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. Belém, 9(1): 1-191.

DE LA PENHA, G. M. S. M.; BRUNI, S. A., & PAPAVERO, N. 1986. O Museu Paraense Emilio Goeldi. MPEG/CNPq/MCT. Belém: Patrocínio Banco Safra SA. 288 p..

DIAS, S. F. & LOBATO. C. S. R., 1982. Mapa fitogeográfico do Estado do Pará. IDESP. 50 p. Belém - PA.

DIAS, S. F., 1973. Classificação da vegetação e floresta recomendada para a Ilha do Marajó. IDESP. 24p. [IDESP, série monografia, 13]. Belém.

DIXON, J.R., 1987. Taxonomic and geographic variation of *Liophis typhlus* and related "green" species of South America (Serpentes: Colubridae) An. Carn. Mus., 56(8):173-191.

_____, 1989. A key and checklist to the neotropical snake genus *Liophis* with country lists and maps. Smith. Herpet. Inform. Service, (79):1-40.

DIXON, J.R., WIEST, J.A. & CEI, J.M., 1993. Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). Monografie xiii. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 279p.

DUCKE, A. & BLACK, G. A., 1954. Notas sobre a fitogreografia da Amazônia brasileira. Bol. Tecn. IAN no 29. Belém.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/ CPATU - CENTRO DE PESQUISA AGOPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO, 1986. 1° Simpósio Do Trópico Úmido (Anais). Implicações ecológicas e agronômicas da exploração da amazônia relacionadas com as modificações da matéria orgânica. Brasília. Vol. VI.

_____, 1986. 1° Simpósio do Trópico Úmido (Anais). A ecologia paisagística da amazônia e as perspectivas de uma utilização racional dos recursos. Brasília. vol. VI.

Acervo ISA

EMMONS, L.H. & F. FEER, 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago & London: The University of Chicago Press, 281p.

ERNEST, C. H. & BARBOUR, R. W., 1989. Turtles of the world. Smithsonian Institution Press, 313p. Washington DC. And London.

FEARNSIDE, P. M., 1989. Deforestation in brazilian amazonia: the rates and causes. The Ecologist 19:214-218.

FREIBERG, M., 1981. Turtles of South America. Nepture: T.F.H. 125p.

FROST, D.R. (ed.)., 1985. Amphibiam species of the world. Lawrence: Allen Press & The Association of Systematic Colletions. 732p.

GALATTI, U. & R. N. YUKI (ms). *Pseudoboa coronata* (False coral snake) Diet. Herpetol. Rev. (in press).

GARDNER, A. L., 1977. Feeding habits. In: Biology of bats of the New World. Family Phyllostomatidae. Part II, ed. R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter, 293-350. Special Publications, The Museum, 13: 1-364. Lubbock: Texas Tech Univ. Press.

GARDNER, A. L., & FERRELL, C. S., 1990. Comments on the nomenclature of some neotropical bats (Mammalia: Chiroptera). Proc. Biol. Soc. Wash.103: 501-508.

GEORGE, T. K.; MARQUES, S. A.; DE VIVO, M.; BRANCH, L. C.; GOMES, N. & RODRIGUES,R., 1988. Levantamento de mamíferos do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós). Brasil Florestal, 63:33-41.

GIBBONS, J. W. & SEMLITSCH, R. D., 1981. Terrestrial drift fences with pitfall traps: An effective technique for quantitative sampling of animal populations. Brimleyana, 7:1-16.

GOERCK, J. M., 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. Conservation Biology 11 (1): 112-118.

GORZULA, S. & AYARZAGÜENA, J., 1996. Dos nuevas especies del genero *Thamnodynastes* (Serpentes; Colubridae) de los tepuyes de la Guayana venezolana. Publ. Assoc. Amigos Doñana, 6: 1-17.

GOULDING, M., 1980. The fishes and the forest. Explorations in the amazonian natural history. University of California Press. USA, XII+280 pp., pls. & figs.

Acervo ISA

GRASSÉ, P. P., 1955. Mammifères. Les Ordres: Anatomie, éthologie, systématique. Vol 17 (in 2 fascicles), pp. 1-2300. Traité de Zoologie, Masson et Cie., Paris, 17 vols.

HAGMAN, G., 1902. Die Eier von *Caiman niger*. Zool. Jahrb. (System), 16:405-410.

HANDLEY, C. O., Jr., 1967. Bats of the canopy of an amazonian forest. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 5:211-215.

_____, 1987. New species of mammals from northern South America: fruit-eating bats, genus *Artibeus leach*. In: Studies in Neotropical Mammalogy, essays in honor of Philip HERSKOVITZ, ed. B. D. PATTERSON & R. M. TIMM, 163-172. Fieldiana Zoology New Ser., 39: frontispsiece, viii + 1-506.

_____, 1990. The Artibeus of Gray 1838. In: Advances in Neotropical Mammalogy ed. J. F. Eisenberg, 443-468. Gainesville: Sandhill Crane Press (dated 1989, published 6 February 1990).

_____, 1991. The Identity of *Phyllostoma planirostre* Spix, 1823 (Chiroptera: Stenodermatinae). In: Contributions to Mammalogy in Honor of Karl F. Koopman, ed. T. A. Griffiths & d. Klingener, 12-17. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 206: 1-432.

HANDLEY, C. O., Jr., GARDNER, A. L.; and WILSON, D. E., 1991. Food habits. In: Demography and Natural History of the Common Fruit Bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro colorado Island, Panamá, ed. C. O. HANDLEY, Jr., D. E. WILSON & A. L. GARDNER, 141-146. Smithsonian Contrib. Zool. 511:iv + 1-173.

HEITHAUS, E. R., 1982. Coevolution between bats and plants. In: Ecology of bats, ed. T. H. Kunz, 327-367. New York: Plenum Press, xviii + 425 pp.

HELLMAYR, C. E., 1912. Zoologische ergebnisse einer reise in das mündungsgebiet des amazonas herausgegeben von Lorenz Müller. II. Vögel. Abhandl. Königl. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Phys. Klasse, 26 (2): 1-141.

HENRIQUES, L. M. P. & OREN, D. C. The avifauna of Marajó, Caviana and Mexiana Islands, Amazon River estuary, Brazil. Rev. Brasil. Biol., 57 (3): 357-382.

Acervo ISA

HENRIQUES, L. M. P., 1994. Composição e biogeografia da avifauna das Ilhas Caviana e Mexiana, Foz do Rio Amazonas. Não publicado. M.Sc. thesis, Belém, Pará, Brasil: UFPA/MPEG.

HEYER, W.R., 1969. The adaptative ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodatylidae). Evolution. 23(3):421-428.

_____, 1973. Systematics of the *marmoratus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Constributions in Science, 251(9):1-50.

_____, 1974. Relationships of the *marmoratus* species group (Amphibia, Leptodactylidae) within the subfamily Leptodactylinae. Contributions in Science. (253):1-46.

_____, 1977. Taxonomic notes on frogs from the Madeira and Purus rivers, Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia. 31(8):141-162.

_____, 1978. Systematic of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (amphibia, Leptodactylidae). Science Bulletin [LACM]. 29:1-85.

_____,1979. Systematic of the *pentadactylus* species group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Smith. Contr. Zoology. (301):1-43.

_____, 1984. The systematic status of *Adenomera griseigularis* Henle, with comments on systematic problems in the genus *Adenomera* (Amphibia: Leptodatylidae). Amphibia-Reptilia. 5(1984):97-100.

_____, 1994. Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia, Leptodactylidae). Smith. Contr. Zoology. (546):1-124.

HEYER, W.R., RAND, A.S.; da CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O.L. & NELSON., C.E., 1990. Frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia, 31(4):1-410.

HUBER, J., 1909 - Matas e madeiras da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, VI, Belém, PA, Brasil.

HUECK, K., 1972 - As florestas da América do Sul. Editora da Universidade de Brasília - Editora Polígono, São Paulo, XXXIII + 466 pp., pls. & figs.

Acervo ISA

cema

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 1994. Mapa de alteração da cobertura vegetal natural da Amazônia Legal. Brasília, DF

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1990. Projeto zoneamento da potencialidade dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro – RJ

IDESP - INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ, 1982. Mapa fitogeomorfológico do Estado do Pará; Texto Explicativo. Belém

_____, 1982. Mapa fitogeomorfológico do Estado do Pará. Belém.

_____, 1988. Mapa índice. levantamento dos recursos naturais do Estado do Pará. Belém.

_____, 1991. Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado do Pará -1. Estudos Paraenses nº 58. Belém.

JAPIASSU, J. R. e GÓES FILHO, L. 1974. Estudo fitogeográfico da folha SA.22 Belém. In: PROJETO RADAMBRASIL, vol. 5, Rio de Janeiro, DNPM.

LAGET / UFRJ – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 1996. Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico - econômico pelos Estados da Amazônia Legal. Rio de Janeiro / Brasília, SAE-M.M.A.

JOHNS, A. D.; PINE R. H. & WILSON, D. E., 1985. Rain forest bats - An uncertain future. Bat News 5: 4-5.

JONES, J. K., Jr. & CARTER, D. C., 1976. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. In: Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae. Part I, ed. R. J. BAKER, J. K. JONES, Jr. & D. C. CARTER. Special Publications, The Museum, 10: 7-38. Lubbock: Texas Tech Univ. Press.

KARR, J.; ROBINSON, S.; BLAKE, J. G. & BIERREGAARD Jr., R. O., 1990. Birds of four Rainforest, p. 237-269. A. H. Gentry (ed.), Four neotropical rainforest. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

KATTAN, G. H. 1992. Rarity and vulnerability: The birds of the Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology 63: 1975-1978.

Acervo ISA

KOSTE, W. & ROBERTSON, B., 1983. Taxonomic studies of the Rotífera (Phylum Aschelminthes) from a central Amazonian Varzea Lake, Lago Camaleão (Ilha Marchantaria, Rio Solimões, Amazonas, Brazil). Amazoniana, 8(2):225-254.

KOSTE, W.; ROBERTSON, B. & HARDY, E. R., 1984. Further taxonomical studies of the Rotífera from Lake Camaleão, a Central Amazonian Varzea Lake (Ilha Marchantaria, Rio Solimões, Amazonas, Brazil). Amazoniana, 8(4):555-576.

LORENZI, H., 1992. Árvores brasileiras . manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum. 352 p. il.

_____, 1994. Manual de identificação e controle de plantas daninhas, 4a ed. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum. 318 p. il.

LOUREIRO, A. A. & SILVA. M.F., 1968. Catálogo das madeiras da amazônia. SUDAM, Belém - PA, Vol I, II. 842 p. il.

LOWE - MCCONNELL, R. H., 1975 - Fish communities in tropical freshwaters. Their distribution, ecology and evolution. Longman. London, 337 pp, pls. & figs.

LYNCH, J.D., 1971. Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of Leptodactyloid frogs. Miscellaneous Publications [KU]. (53):1-238.

MARQUES, S. A.(in press), 1981. *Artibeus leach* (Chiroptera: Phyllostomidae). In: Mammals of South America, Vol I, ed. A. L. Gardner, 128 ms. pp. American Society of Mammalogists.

_____, 1985a. Novos registros de morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós) com observações do período de atividade noturna e reprodução. Bolm. Mus. Par. E. Goeldi, 2(1):71-83.

_____, 1985 b. Espécies associadas e algumas características físicas influindo na presença de *Carollia perspicillata* em bueiros na região de Manaus (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). Acta Amazônica, 15(1-2): 243-248.

_____, 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of a population of *Molossus ater* from Brazil (Chiroptera, Molossidae). Bol. Mus. Par. E. Goeldi, série Zoologia, 2(2):159-179.

Acervo ISA

_____, 1989. Ecologia animal: Levantamento faunístico da área sob influência da Br-364 (Cuiabá - Porto Velho). Brasília: Assessoria Editorial e Divulgação Científica, 50 p.

MARQUES-AGUIAR, S. A., 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus leach*, 1821 (Mammalia: Chiroptera) with some phylogenetic inferences. Bolm. Mus. Par. E. Goeldi (Zoologia) 10(1): 3-83.

MASCARENHAS, B. M., LIMA M. F. C. & OVERAL, W. L., 1992. Animais da Amazônia: Guia zoológico do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ilust. A.C.s. MARTINS. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi e Editora Supercores, 113p.

McDIARMID, R.W., TOURÉ, T. & SAVAGE J.M., 1996. The proper name of the Neotropical tree boa often refereed to as *Corallus enydris* (Serpentes: Boidae). J. Herpetol., 30(3): 320-326.

MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1970. A guide to the birds of South America. Wynnewood, Pennsylvania, Livingston Publ., 470pp.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA / EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / CNPF - CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS FLORESTAIS / PAF/RO CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL, 1994. Anais do I Congresso Brasileiro Sobre Sistemas Agroflorestais e I Encontro Sobre Sistemas Agroflorestais nos Países do Mercosul. Avaliação sobre o crescimento de árvores de valor econômico em sistemas agrossilvipastoris - PA. Porto Velho.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL/ CONAMAZ - CONSELHO NACIONAL DA AMAZÔNIA LEGAL, 1995. Política integrada para a Amazônia Legal. MMA/SCA/CONAMAZ. Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL / SCA, out 1997. Agenda Amazônia 21 - Bases para discussão. Brasília.

MOK, W. Y., D. E. WILSON, L. A. LACEY & R. C. C. LUIZÃO, 1982. Lista atualizada de quirópteros da Amazônia Brasileira. Acta Amazônica 12(4): 817-823.

Acervo ISA

cema

MOK, W.Y., & L. A. LACEY. 1980. Algumas considerações ecológicas sobre morcegos vampiros na epidemiologia da raiva humana na Bacia Amazônica. Acta Amazônica 10:335-342.

MORRISON, R. I. G. & ROSS, R. K., 1989. Atlas of neartic shorebirds on the coast of South America. Vol. 1 and 2. Ottawa, Canadian Wildlife Service.

MPEG - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 1993. Formulação e implantação de uma política de gerenciamento de coleções científicas do Museu Paraense Emílio Goeldi. MCT/CNPq/MPEG.

_____, 1994. Planejamento estratégico do Museu Paraense Emílio Goeldi de Belém, Pará - Relatório Final. CNPq/MCT. Consultor Prof. Bruce Baner Johnson. São Paulo. Patrocínio: Banco Mundial.

MYERS, C.W. & CADLE, J.E., 1994. A new genus for South American snakes related to *Rhadinae obtusa* Cope (Colubridae) and resurrection of *Taeniophallus* Cope for the *"Rhadinae" brevirostris* group. Am. Mus. Novit., (3102): 1-33.

MYERS, C.W., 1974. The systematics of *Rhadinae* (Colubridae), a genus of New World snakes. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 153(1):1-262.

NASCIMENTO, F. P., ÁVILA-PIRES, T. C. S.; SANTOS, I. N. F. F. & LIMA., A. C. M., 1991. Répteis de Marajó e Mexiana, Pará, Brasil. I. Revisão bibliográfica e novos registros. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. 7(1): 25-41.

NOWAK, R. M., 1996. Bats walker's mammals of the world. Sixthy Edition. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press.

_____, 1991. Walker's mammals of the world. Fifth Edition. Baltimore: The Johns Hopkins University Press 1:lxiii+642p.

OREN, D. C. and HENRIQUES, M. L. P.,1994. New and reconfirmed bird records for Marajó Island, Amazon river estuary, Brazil. Bol. Mus. Para. E. Goeldi, sér. Zool., 10(2): 169-182.

OREN, D. C., 1992. Conservação da natureza na Amazônia Brasileira: uma orientação sobre prioridades baseada em aves. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool., 8(1):259-267.

OVERAL, W.L. & MASCARENHAS B.M., 1993. recomendações para o inventário faunístico da Amazônia. Bolm. Mus. Para. E. Goeldi (Zoologia), 9(2): 329-339.

Acervo ISA

PETERS, J.A. & DONOSO-BARROS, B., 1970. Catalogue of Neotropical Squamata. II. Lizards and Amphisbaenians. Bull. U. S. Nat. Mus. (297):1-293.

PETERS, J.A. & OREJAS-MIRANDA, B., 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. Bull. U. S. Nat. Mus., (297):1-347.

PICCININI, R. S., 1974. Lista provisória dos quirópteros da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (Chiroptera). Bolm. Mus. Par. E. Goeldi. Nova Série. Zoologia, No. 77, 32 p.

PIJL, L. VAN DER., 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). Acta Botanica Neerlandica, 6:291-315.

PIRES, J. M. & PRANCE, G. T., 1985. The regetation types of the Brazilian Amazon, pp 109-145. IN: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (eds.). Amazonia: Key Environments. Oxford, Pergamon Press

PIRES, J. M., 1957. Noções sobre ecologia e fitogeologia da Amazônia. Norteagrom. (3): 37/54

_____,1973. Tipos de vegetação da Amazônia, pp. 179-202. In: O Museu Goeldi no ano do seu sesquicentenário. Belém, MPEG [Publ. Avulsas, 20].

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MC FARLAND, W. N., 1993. A vida dos vertebrados. Ed. Atheneu, 596p. São Paulo

PRANCE, G. T. & SCHALLER, G. B., 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Brittonia 34:228-251.

PRITCHARD, C. H. & TREBAU, P., 1984. The turtles of Venezuela Michigan: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 403p + estampas.

RABINOWITZ, D.; CAIRNS, S. & DILON, T., 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. Páginas 182-204 in M. E. Soulé (ed.). Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

REIS, N. R. DOS & J. L. GUILLAUMET, 1983. Les chauves - souris frugivores de la région de Manaus et leur rôle dans la dissémination des espèces végétales. Rev. Ecol. (Terre Vie) 38: 147-169.

REIS, N. R., and H. O R. SCHUBART., 1979. Notas preliminares sobre os morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Médio Tapajós). Acta Amazônica 9:507-515.

Acervo ISA

REMSEN, J. V. & PARKER III, T. A., 1983. Contribuition of river-created habitats to bird species richness in Amazonian. Biotropica, 15(3): 223-231.

RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1989. The birds of South America, vol. I: The Oscine Passerines. Austin, Texas, University of Texas Press, 516pp.

_____, 1994. The birds of South America, vol. II: The Suboscine Passerines. Austin, Texas, University of Texas Press, 814 pp.

ROBERTSON, B. A. & HARDY, E. R., 1984. Zooplankton of Amazonian lakes and rivers, pp337-352. In: Sioli, H. ed. The Amazon. limnology and landscape. ecology of a mighty tropical river and its basin. Dr. Junk Publishers, The Hague.

RODRIGUES, R. M., 1989 A flora da Amazônia. Ed. Cejusp, 463p. Belém.

_____, 1992 A fauna da Amazônia. Ed. Cejusp, 217p. Belém.

ROMA, J. C., 1996. Vunerabilidade e composição da avifauna do leste do Pará. Não-publicado. M.Sc. thesis, Belém, Pará, Brasil: UFPa/MPEG.

ROSENBERG, G., 1990. Habitat specialization and foranging behavior by birds of Amazonian River Islands in Northeastern Peru. Condor, 92: 427-443

ROZE, J. A., 1957. Resumen de una revisión del género *Hydrops* (Wagler, 1830). (Serpentes: Colubridae). Acta Biol. Venez., 2(8):1-95.

Acervo ISA

cema

SANTOS, G. M.; JEGU M. & DE MERONA, B., 1984. Catálogo de peixes comerciais do baixo Rio Tocantins. Projeto Tucuruí. Eletronorte / CNPq / INPA., Manaus, 1a. Ed. 83 pps., pls & figs.

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 1984. Estudo preliminar à elaboração do plano diretor de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó. Belém.

_____, 1994. "Estudo preliminar à elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó", editado pelo Setor de Informática - Seinf/SECTAM, páginas 55 - 88, 174 – 208, Belém - PA.

SICK, H., 1967. *Coryphaspiza melanotis marajoara* subsp. Nov. J. Orn., 108: 218-220.

_____, 1985. Ornitologia brasileira: uma introdução. vol. I & II. Brasília, Ed. Univ. Brasilia, i-xxii + 1-481pp.; i-x + 489-627 pp.

SILVA, J. L., & STRAHL, S. D., 1991. Human impact on population of Chachalacas, Guans, and Curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. Páginas 37-52 in J. G. Robinson & K. H. Redford (eds.). Neotropical Wildlife Use and Conservation. University of Chicago Press, Chicago.

SILVA, J. M. C. 1995. Biogeographic analysis of the South American cerrado avifauna. Steenstrupia, 21: 49-67.

SILVA, M. F.; LISBÔA, P. L. B. & LISBÔA, R. C. L., 1977. Nomes vulgares de plantas amazônicas. INPA, Belém - PA. 222p. il.

SILVA, M., 1997. Amazônia: ecossistemas e biodiversidade. In: Destaque Amazônia, Public. Museu Paraense Emílio Goeldi (div.), ns 3e4: 6-7, figs.

SLAUGHTER, B. W. & D. W. WALTON, eds. 1970. About bats. Dallas: Southern Methodist University Press, vii + 339 pp.

STUL, R., 1989. Crocodiles. London: Christopher Helm. 195p.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1980. Resultados de pesquisas agrostológicas desenvolvidas em 1979, na região de Paragominas - PA e Barra do Garça - MT. Belém.

TADDEI, V. A., 1983. Morcegos; algumas considerações sistemáticas e biológicas. Bol. Téc. CATI, 172, 31 p.

Acervo ISA

TNC – THE NATURE CONSERVANTY, 1992. Rapid ecological evaluation. Washington DC. 207p.

TUTTLE, M. D., 1989. A thousand of points of dark. Zoogoer 18(4): 10-14.

UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Núcleo de meio ambiente. Amazônia: Desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade de recursos naturais. Belém, 1995.

VALLS-MORAES, F. & YUKI, R. N., (ms). *Anilius scytale* (False coral snake) Diet. Herpetol. Rev. (in press)

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M. & VITT, L. J., 1980. Répteis das Caatingas. , Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 161p.

VANZOLINI, P.E., 1970. Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies. São Paulo, USP/IGEOG. Teses e Monografias, N. 3:1-56.

_____, 1977. Ecossistemas terrestres: linhas de conduta face à realidade brasileira. São Paulo, USP/IGEOG. Biogeografia N. 12.

_____, 1986. Addenda and corrigenda to the Catalogue of Neotropical Squamata. Smith. Herp. Inform. Serv., (70):1-25.

VIZOTTO, L. D. & TADDEI, V. A., 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Bolm. Ciênc. Fac. Ciênc. Let. S. José do Rio Preto, São José do Rio Preto, 1: 1-72.

VOGEL, S., 1969. Chiropterofilie in der Neotropischen Flora. Neue Mitteilungen III. Flora, Abt. B., 158:289-323.

VOSS, R.S. & EMMONS, L.H., 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland Rainforests: A preliminary assessment. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist, 230:1-115.

WALLACE, A. R., 1889. A narrative of travel on the Amazon and Rio Negro. London: Word lock. 363

WILLIS, E. O., 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 33: 1-15

WILLIS, E.O. e ONIKI Y., 1991. Nomes gerais para as aves brasileiras. São Paulo, Americo Brasiliense, 79 pp.

Acervo ISA

WILSON, D. E. & REEDER, D. M., (eds), 1993. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Second Edition. Washington: Smithsonian Institution Press in Association with the American Society of Mammalogists. xviii + 1206 pp.

WILSON, D. E. & COLE, F.R., 1996. Mammalian diversity and natural history. Pp. 9-40. In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals (D.E. WILSON, F.R. COLE, J.D. NICHOLS, R. RUDRAN & M.S. FOSTER, eds). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 409 p.

WILSON, D.E. & INGER, R.F., 1996. Microhabitat description. Pp. 60-63. In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals (D.E. WILSON, F.R. COLE, J.D. NICHOLS, R. RUDRAN & M.S. FOSTER, eds). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 409 p.

WILSON, D.E. & McDIARNID, R.W., 1996. Data standards. Pp. 56-60. In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals (D.E. WILSON, F.R. COLE, J.D. NICHOLS, R. RUDRAN & M.S. FOSTER, eds). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 409 p.

WILSON, D.E., 1989. Bats. In: Tropical rainforest ecosystems: biogeographical and ecological studies. ecosystems of the world 14B, ed. H. Lieth & M. J. A. Werger, 365-382. Amsterdam: Elsevier Science Publisher B. V., xvii + 713 pp.

WILSON, D.E.; GARDNER, A.L., & LAVAL, R.K., 1970. The distributional status of some Costa Rican bats. J. Mamma., 51: 712-729.

WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F. & SOLARI, S.,1996. Diversidad y ecologia de los quiropteros in Pakitza. Pp. 593-612. In Manu: The Biodiversity of Southeastern Peru. (WILSON, D.E. & A. SANDOVAL, eds.). Washington, d.C.: Smithsonian Institution Press, 679 p.

_____, 1997. Bats as indicators of habitat disturbance. Pp. 613-626. In Manu: The Biodiversity of Southeastern Peru. (WILSON, D.E. & A. SANDOVAL, eds). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 679 p.

WILSON, D.E., REAKAKUDLA, M. & WILSON, E.O., 1996. Biodiversity II. Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 525 p.

WWF - WORLD WILDLIFE FUNDATION, 1995. Tráfico de animais silvestres no Brasil. Brasília, 39 pp.

YUKI, R. N. & R. M. SANTOS., (ms.) Snakes from Marajó and Mexiana Islands, Pará State, Brasil. Bul. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. (in press).

Acervo ISA

ZAHER, H. & CARAMASCHI, U., 1992. Sur le statut taxinomique d'*Oxyrhopus trigeminus* et *O. guibei* (Serpentes, Xenodontinae). Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris, 14(3-4):805-827.

Bibliografia Referente Meio Sócio-Econômico e Antrópico

AB' SABER, A. N., 1989. Zoneamento ecológico econômico. questões de escala e método. Estudos Avançados IEA/USP. São Paulo, 4-20, 1989.

BRASIL, Presidente, (1995; F. H.Cardoso) Brasil em ação – Investimentos para o desenvolvimento / Brasília: Presidência da República, Secretária da Comunicação Social: Ministério do Planejamento e Orçamento.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretária da Coordenação da Amazônia Legal. Programa Piloto para Proteção das florestas tropicais do Brasil – PP/67 Subprograma de Política de Recursos Naturais - SPRN.

_____, 1995. Política Nacional Integrada para a Amazônia Legal. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Conselho Nacional da Amazônia Legal - CONAMAZ. Brasília

_____, 1997. Agenda Amazônica 21 – Bases para discussão. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – SCA, Brasília.

CLÉO C. R. O., 1983. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Curso internacional de mestrado em planejamento e desenvolvimento urbanização e retenção populacional numa área decadente da amazônia: o Estado do Soure, Pará. Belém.

CPRM. S. G. B., 1996. Metodologia do zonemento econômico-ecológico a ser realizado na amazônia no âmbito do TCA. Brasília.

DNOS / SEEBLA, sd Projeto Marajó - Plano diretor . mimeo

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA / INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, 1972. Belém. Zoneamento agrícola da amazônia (1ª Aproximação). Boletim Técnico n.º 54. Belém.

Acervo ISA

HILBERT, P. P., 1952. Contribuição à arqueologia da Ilha de Marajó. Publicação nº 5. Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará. Belém.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, maio de 1973. Recenseamento geral - 1970 / Censo demográfico Pará, volume I, tomo IV, páginas 02, 150, 155, 236, 245 e 299, Rio de Janeiro - RJ.

_____, março de 1983. IX Recenseamento geral do Brasil - 1980 / Censo demográfico dados distritais, volume 1, tomo 3, número 4, páginas 2, 3, 8 e 9, Rio de Janeiro - RJ.

_____, 1988. Levantamento de reconhecimento de solos e avaliação da aptidão agrícola das terras. Núcleo Santa Inês. Projeto Carajás. Rio de Janeiro.

_____, 1991 Censo demográfico 1991 – Características gerais da população e instrução – Resultados da amostra Amapá Rio de Janeiro.

_____, maio de 1991. Censos econômicos - 1985 / Censo agropecuário, número 6, páginas 160, 161, 166, 208 - 211, 227, 284, 287, 290, 293, 296, 299, 302, 305, 308, Rio de Janeiro - RJ.

_____, 1991. Geografia do Brasil: Região Norte. volume 03. Rio de Janeiro.

_____, 1993. MESQUITA, O. V. e SILVA, S. T. (coord.). Geografia e questão ambiental. Rio de Janeiro.

_____, maio de 1994. Censo demográfico - 1991 / Resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios, número 7, páginas 19, 25, 34, 40, 66, 67, 73, 163, 164, 181, 182, 202 e 203, Rio de Janeiro - RJ.

_____, jan. 1994. Uso de agrotóxicos no Município de Pati do Alferes: Um estudo de caso. Cad. Geoc., Rio de Janeiro, N. 10:23-31

_____, 1996. Censo demográfico -1991. Pará. Nºs. 06 e 07. Rio de Janeiro.

_____, 1996. Produção agrícola municipal - 1994 / Culturas temporárias e permanentes, volume 21, número 6, páginas 7, 24, 29, 33, 58 e 62, Rio de Janeiro - RJ.

Acervo ISA

_____, 1997. Produção da pecuária municipal - 1995, volume 23, número 6, IBGE, páginas 2, 7, 12, 17, 22 e 27, Rio de Janeiro - RJ.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / SEICOM, 1995. Plano diretor de mineração em áreas urbanas. Convênio Governo do Estado do Pará - Ministério do Planejamento e Orçamento. Belém - PA.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1990. Projeto zoneamento da potencialidade dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro – RJ

IDESP - INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ, (s.d.) Estudos Paraenses Nº 5. A Economia da pimenta-do-reino na Amazônia. Belém, 29p. Memória Técnica. 0259.

_____, 1968. Zona de Jacundá - Pacajá. Diagnóstico sócio - econômico (Preliminar). Belém (Estudos Paraenses, 23).

_____, Mar./Junho 1969. O Setor Primário no Desenvolvimento da Amazônia. Belém, 1969. Pará Desenvolvimento Nº 6/7- P.89-108.

_____, 1980. O setor oleiro Paraense. Belém.

_____, 1991. Repercussões sócio - econômicas do complexo industrial Albrás-Alunorte em sua área de influência imediata. Relatórios de Pesquisa nº 20. Belém.

_____, 1991. Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado do Pará -1. Estudos Paraenses nº 58. Belém.

_____, 1993. Pará. Governo do Estado. Ipixuna do Pará. Belém. SEPLAN.

IDESP – INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – SOCIAL DO PARÁ / CEE - COORDENADORIA DE ESTATÍSTICA ESTADUAL, 1996 "Perfil municipal - municípios de Afuá, Anajás e Muaná". Setor de Coleta e Tratamento de Dados. Belém.

KOSTER, H. W, KHAN, E. J. A.; BOSSHART, R. P., 1977. Programa e resultados preliminares dos estudos de pastagens na região de Paragominas, Pará e nordeste de Mato Grosso. Junho de 1975 – Dezembro de 1976. Belém,SUDAM

Acervo ISA

cema

LAGET / UFRJ – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 1996. Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico - econômico pelos Estados da Amazônia Legal. Rio de Janeiro / Brasília, SAE-M.M.A.

LINS NETO, J. T. DE A. A navegação fluvial amazônica na perspectiva de integração regional ao mercado nacional. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, 1991.

MEGGERS, B. & EVANS, C., 1957. Archaeological investigations at the mouth of the Amazon. Washington, Government Printing Office.

MIRANDA NETO, M. J. A foz do rio - mar. Subsídios para o desenvolvimento de Marajó.

MINISTÉRIO DO INTERIOR / SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. 1974. Marajó: aspectos físicos e geográficos, sistema hidrográfico e saneamento geral.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / CONAMAZ, 1995. Política integrada para a Amazônia Legal. Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / SCA, out 1997. Agenda Amazônia 21 - Bases para discussão. Brasília.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO / SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1995. Concepção estratégica do desenvolvimento da Amazônia. Belém – PA

NOSSO PARÁ, n °3, ALBRAS produz 345 t. de alumínio no Pará. Informe publicitário. Ag. Ver Editora

OEA - SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS, 1974. Marajó - um estudo para o seu desenvolvimento. Washington D.C.

OLIVEIRA, C. da C. R., 1993. Urbanização e retenção populacional numa área decadente da amazônia: o caso de Soure, no Pará. Págs. 35-75. Belém. UFPA/NAEA.

PALMATARY, H., 1949. "The pottery of Marajó Island." Transactions of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge. N.S. XXXIX, 3.

Cema Consultoria em Meio Ambiente S/C Ltda. -Rua Mourato Coelho, 1424 - CEP: 05417-002 - São Paulo - SP
tel / fax: (011) 210-3888 / 870-6365 - E-mail. cema@cema.com.br

Acervo ISA

PRODIAT, 1983. Diagnóstico sócio-econômico e de recursos naturais da Api - Baixo Tocantins. Belém.

PROGRAMA GRANDE CARAJÁS, 1981. Aspectos físicos, demográficos e fundiários. Rio, Conselho interministerial do Programa Grande Carajás.

ROOSEVELT, A. C., 1991. Moundbuilders of the Amazon. Geophysical Archaeology on Marajo Island, Brazil. San Diego, California, Academic Press.

ROSS, J. L S., 1990. Ambiente e planejamento - São Paulo Contato (Coleção Repensando a Geografia).

SCHAAN D. P. , junho, 1997. "Evidência arqueológica e organização social na Fase Marajoara". Revista de Estudos Ibero-Americanos, PUCRS, Vol. XXIII, n.1, p.97-114.

_____, 1997. A Linguagem Iconográfica da Cerâmica Marajoara. Porto Alegre, Ed PUCRS

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, 1982. Programa de promoção de pequenos produtores rurais. Governo do Estado do Pará. Belém.

SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO, 1996. Rede física escolar, por municípios, em Marajó.

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE, 1984. Estudo preliminar à elaboração do plano diretor de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó. Belém.

_____, 1994. "Estudo preliminar à elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó", editado pelo Setor de Informática - Seinf/SECTAM, páginas 55 - 88, 174 – 208, Belém - PA.

SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO, 1996 "Programa básico de investimentos para a dinamização do turismo no Pará", páginas 1 - 22, Belém - PA.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DO AMAPÁ / DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, novembro de 1991 "Plano de ação governamental 1992 - 1995", páginas, Macapá - AP.

Acervo ISA

cema

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA / IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-. Programa de Desenvolvimento de Áreas Prioritárias da Amazônia Legal, 1987. Projeto de desenvolvimento da bacia do Rio Acará. Rio de Janeiro.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Estatísticas de saúde dos municípios da Ilha de Marajó 1981-1996.

SENA, R. Breve caracterização da situação do emprego e desemprego no Pará e região metropolitana de Belém. In: Nosso Pará, n°3. Ag. Ver Editora. Pará

SIMÕES, M. F. e ARAÚJO-COSTA, F., 1978.Áreas da Amazônia Legal Brasileira para pesquisa e cadastro de sítios arqueológicos. Museu Paraense Emílio Goeldi, publicações avulsas. Belém, Pará.

SIMÕES, M. F., 1967. Resultados preliminares de uma prospecção arqueológica na região dos rios Goiapi e Camará (Ilha de Marajó). Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica / RJ, vol. 2 (Antropologia): 207-224.

_____, October, 1969. The Castanheira site: New evidence on the antiquity and history of the Ananatuba phase (Marajó Island, Brazil). American Antiquity. Vol.34 n. 4.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Programa de ação concentrada do ministério do interior - relatório preliminar de desenvolvimento integrado do Município de Capitão Poço.

_____, 1977. Formulação de programas de desenvolvimento no vale do Rio Tocantins: Solos - Aptidão ecológica. São Paulo.

_____, 1977. Desenvolvimento integrado. Município De Acará - PA. Relatório Preliminar. Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / OEA – SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS, 1989. Diagnóstico sócio-econômico (área programa Guamá-Acará). Vol. V. L. Belém.

_____, 1994. Plano de desenvolvimento integrado dos vales dos Rios Guamá-Acará. Belém.

Acervo ISA

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / OEA – SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS / INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, 1989. Levantamento do uso atual da terra através de imagens do Landsat 5 Tm, na microrregião homogênea de Tomé-Açu e alguns municípios das microrregiões do Baixo Tocantins e Guajarina do Estado do Pará. PROVAM. Belém.

SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA / PROVAM - PROGRAMA DE ESTUDOS E PESQUISAS NOS VALES AMAZÔNICOS / OEA – SECRETARIA GERAL DE ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS, 1977. Idéia de projeto. Projeto de desenvolvimento da bacia do rio Acará. Belém.

_____, 1987. Relatório de pesquisa. Projeto Acará. Belém.

_____, 1988. Projeto de desenvolvimento agrícola integrado do Acará-Pdai / Acará. Estudo de previabilidade. Belém.

_____, 1988. Vale do Acará. Diagnóstico sócio - econômico do setor primário. Belém.

_____, Agosto/1988. Projeto de desenvolvimento agrícola integrado do Acará – Pdai / Acará. Resumo do Estudo de Pre-viabilidade. Belém.

_____, 1995. Vale do Guamá - Acará. Diagnóstico sócio-econômico. Belém.

UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Núcleo de meio ambiente. Amazônia: Desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade de recursos naturais. Belém, 1995.

Acervo LAISA

cema

10 - EQUIPE TÉCNICA

Acervo ISA

cema

Quais os profissionais que participaram da elaboração deste relatório?

Supervisão Geral

Rosa Cristina de Itapema Silveira

Geógrafa CREA 0601022423/D

Coordenação Técnica

Cláudio Zillig Godtsfriedt

Químico

Consultoria

Álvaro Fernando de Almeida

Biólogo

Execução

Meio Físico

Pedologia/ Aptidão Agrícola/ Geomorfologia

Nelson Matos Serruya

Engenheiro Agrônomo

Geologia

Valdir Akihiko Nakazawa

Geólogo CREA 0601323920/D

Acervo ISA

cema

Hidrologia

Gisela Coelho Nascimento Helou

Engenheira Civil CREA 0600976915/D

Carlos Lloret Ramos

Engenheiro Civil CREA 5574/D

Luciana Stella Mussi

Engenheira Química CREA 5060774930/P

Meio Biótico

Ana Lúcia Martins

Engenheira Agrônoma CREA 0605057039/D

Ana Luiza Novaes Amaral de Oliveira

Bióloga CRB 23.433/01-D

Vegetação

João Ubiratan Moreira dos Santos

Samuel Soares de Almeida

Carlos Silva Rosário

Dário Dantas do Amaral

Léa Maria Medeiros Carreira

Marinaldo Cardoso da Silva

Maria de Nazaré do Carmo Bastos

Acervo ISA

Salustiano Vilar da Costa Neto

Marcos Farias Leite

Ferdinando Cardoso do Nascimento

Luís Carlos Batista Lobato

Mário Rosa dos Santos

João Batista F. Silva

Ima Célia Vieira

Rafael Paiva Salomão

Mastofauna

José Nilton da Silva Santa Brígida

João Alberto Luz de Queiroz

Cláudia Cristina de Sousa Melo

Suely Aparecida Marques Aguiar

Heloísa Maria Moraes dos Santos

Avifauna

Luiza Magalli Pinto Henriques

Dionísio Corrêa Pimentel Neto

Herpetofauna

Rubens Nobuo Yuki

Gabriel Silva Pinto

Robson Gil Neris Costa

Acervo ISA

cema

Ictiofauna/Limnologia

Júlio César Garavello

Biólogo

Airton Santo Soares

Meio Antrópico e Sócio-Econômico

Sócio-economia/Uso e Ocupação do Solo

Volia Regina Costa Kato

Socióloga Registro Sindicato dos Sociólogo do Estado de São Paulo: 810

Ana Lúcia Aurélio

Arquiteta CREA 0601848333/D

Roberta Tibiriçá de Sant'Anna

Economista CORECON II: 23.908-9 2° região SP

Márcia Regina Bertholdi Piacentini

Geógrafa CREA 0682598256/D

Arqueologia

Denise Pahl Schaan

Carlos Gomes Chaves

Dean Karlo Dourado

Acervo ISA

cema

Legislação e Programas Ambientais

Eduardo Romoff

Advogado OAB/SP 126949

Lourdes de Alcântara Machado

Estagiária de Direito

Equipe de Apoio

Ary Wolfenberg Júnior

Digitalização

Adriana Cássia da Cunha

Secretária