

An aerial photograph of a wide river, likely the Rio Tocantins, with a large barge in the foreground. The river is dark blue, and the surrounding land is a mix of green and brown, indicating a mix of forest and cleared areas. The barge is long and narrow, with a small cabin at the front. The text is overlaid on the left side of the image.

# RIMA

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Obras de Dragagem e Derrocamento  
da Via Navegável do Rio Tocantins

**DNIT**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Consórcio

**DTA**  
O' MARTIN

Outubro/2018

# RIMA

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Obras de Dragagem e Derrocamento  
da Via Navegável do Rio Tocantins



# SUMÁRIO

Apresentação	04
Identificação do empreendedor	06
Identificação da responsável pelo estudo ambiental	06
Objetivos do empreendimento	07
Justificativas	07
Descrição do empreendimento	08
Alternativas locacionais e tecnológicas	24
Áreas de influência	32
Meio físico	36
Meio biótico	48
Meio socioeconômico	76
Impactos ambientais	100
Programas ambientais	108
Conclusão	112
Equipe técnica	114
Glossário	116





# APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta, de forma simplificada, as principais informações técnicas do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das obras de Dragagem e Derrocamento da Via Navegável do rio Tocantins.

A Via Navegável do Rio Tocantins, onde serão realizadas as obras pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, compreende trecho de 300 km localizado entre os municípios de Marabá e Baião (Pará).

Com o objetivo de tornar as informações acessíveis a um público amplo e diverso, este RIMA foi elaborado utilizando recursos visuais e de linguagem de modo a apresentar o conteúdo do EIA de forma clara e objetiva. Para compreensão de algumas informações é apresentado também um Glossário no final do documento.

O Licenciamento Ambiental desta atividade está sob responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA.

O RIMA atende ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA em junho de 2016 (Processo 02001.000809/2013-80).

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

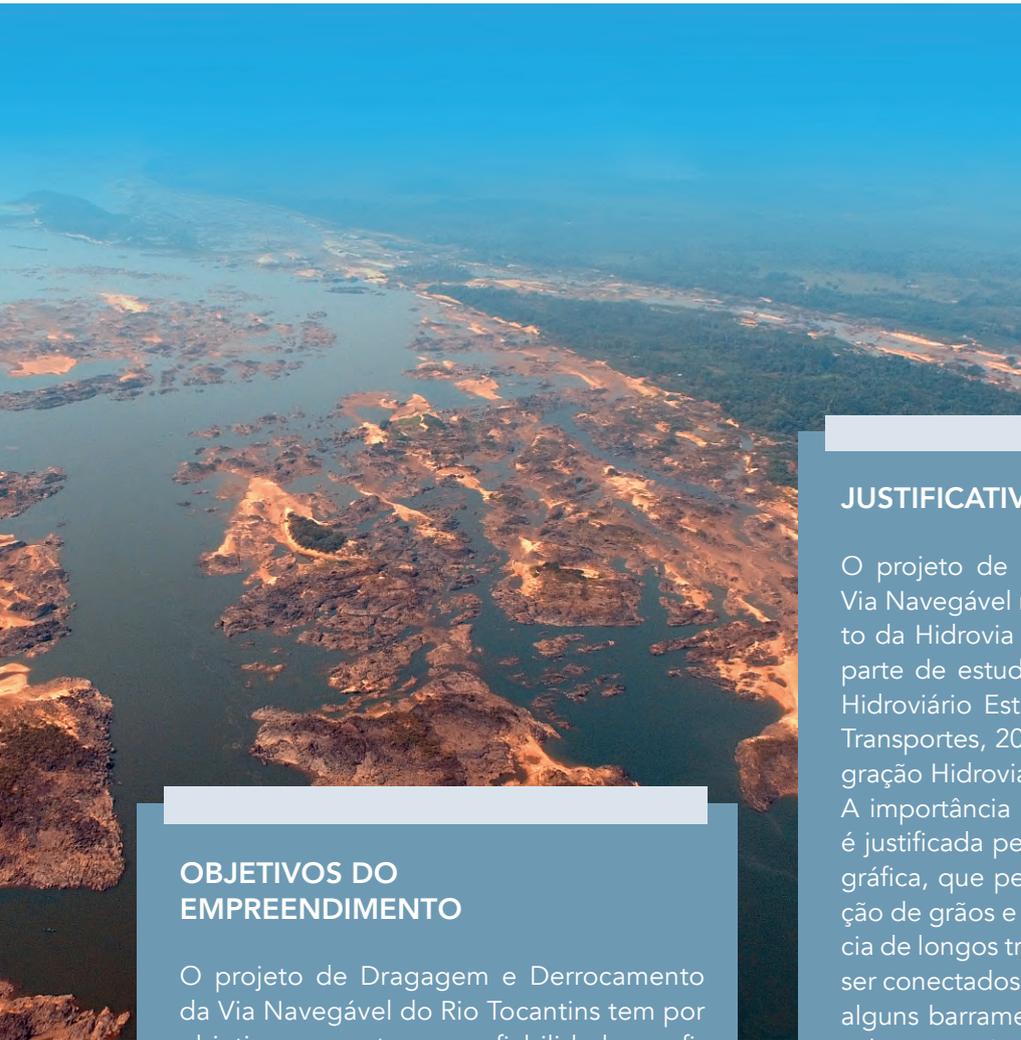
O DNIT é órgão gestor e executor da infraestrutura de transporte terrestre e aquaviário, integrante do Sistema Federal de Viação. Tem por objetivo implementar, em sua esfera de atuação, a política estabelecida para a administração da infraestrutura do Sistema Federal de Viação, sob jurisdição do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, que compreende a operação, manutenção, restauração, adequação de capacidade e ampliação mediante construção de novas vias e terminais.

A Diretoria de Infraestrutura Aquaviária - DAQ responde junto à Direção do DNIT e ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil sobre as atividades de obras e serviços no setor aquaviário e tem por função administrar, gerenciar e aprovar a execução de programas de construção, operação, manutenção, adequação de capacidade, ampliação e restauração da infraestrutura aquaviária, além de gerenciar a revisão de projetos de engenharia na fase de execução de obras.



## IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

O Consórcio DTA/O'Martin foi constituído em 2016, tendo como empresa líder a DTA Engenharia, criada em 1998, sendo uma empresa 100% brasileira, independente, especializada em engenharia portuária, hidroviária e ambiental, dispendo de equipe técnica multidisciplinar com vasta experiência na realização de: projetos de engenharia; planejamento; estudos e licenciamentos ambientais; gerenciamentos ambientais; implantação de programas ambientais (PCA e PBA); estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira e execução de obras de dragagem e derrocamento.



## OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O projeto de Dragagem e Derrocamento da Via Navegável do Rio Tocantins tem por objetivo aumentar a confiabilidade e eficiência do transporte fluvial no trecho entre Marabá e Baião, oferecendo segurança às embarcações de grande porte, responsáveis pelo transporte de cargas, tais como os comboios.

Para a ampliação da Via Navegável será necessário o aprofundamento do canal de navegação em alguns trechos localizados a montante e jusante do reservatório de Tucuruí, além da transposição do Pedral do Lourenço, localizado próximo à localidade Vila Santa Terezinha do Tauiri, o que tornará a navegação segura até Vila do Conde (Barcarena) e possibilitará a conexão em seu curso com as malhas ferroviárias e rodoviárias brasileiras, formando um corredor multimodal.

Essa condição é determinante para a atração de novos investimentos, tais como a instalação de novos portos, que possibilitarão condições de logística com planejamento, eficiência e ganhos em custo de transporte.

## JUSTIFICATIVAS

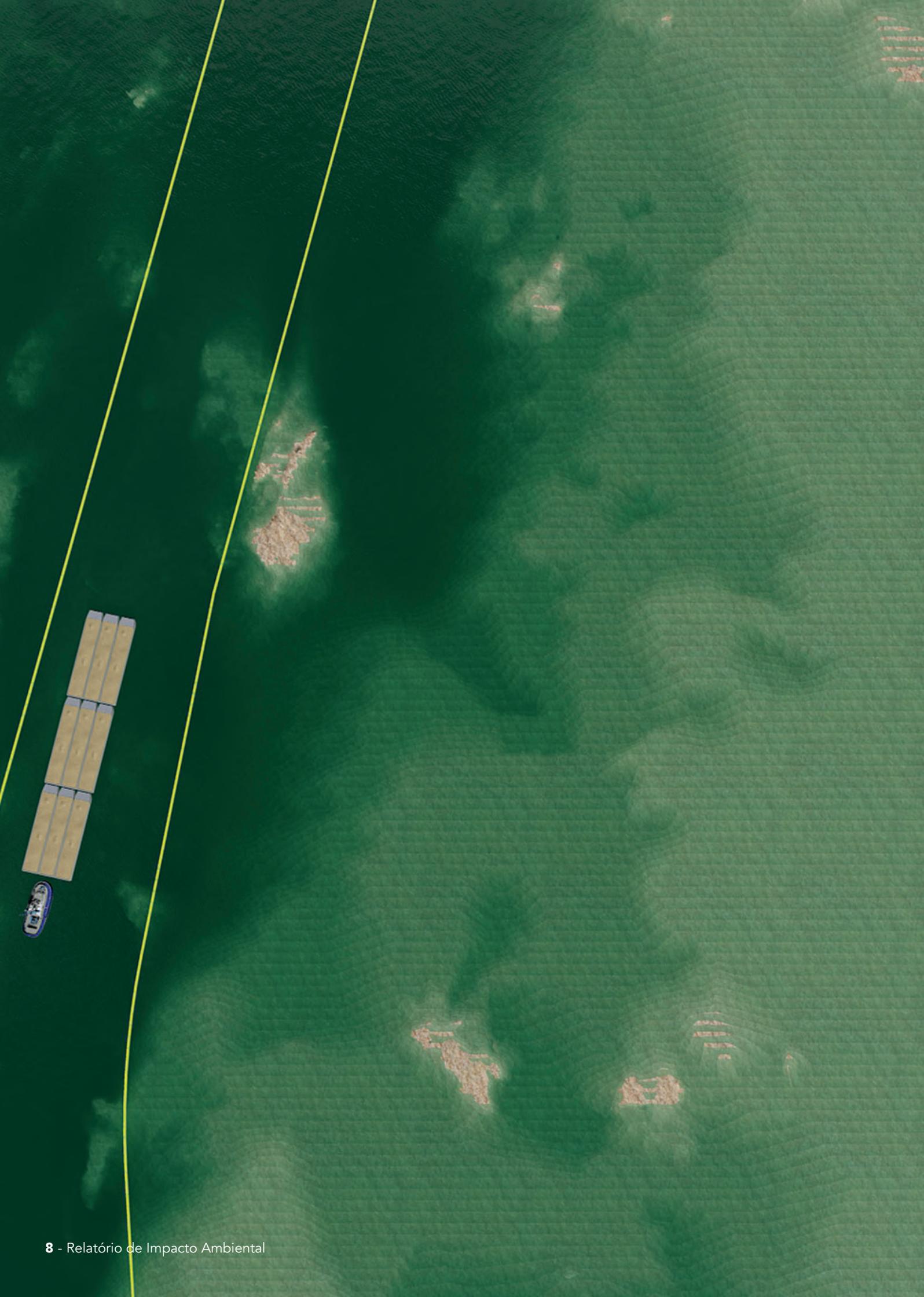
O projeto de derrocamento e dragagem da Via Navegável no rio Tocantins integra o projeto da Hidrovia do Tocantins-Araguaia, que faz parte de estudos estratégicos, como o Plano Hidroviário Estratégico – PHE (Ministério dos Transportes, 2014) e o Plano Nacional de Integração Hidroviária – PNIH (ANTAQ, 2013).

A importância da Hidrovia Tocantins-Araguaia é justificada pela sua extensão e posição geográfica, que permite o escoamento da produção de grãos e minérios, e também da existência de longos trechos navegáveis, que poderão ser conectados com a conclusão de eclusas em alguns barramentos e obras em alguns obstáculos naturais, como nas regiões de pedrais, futuramente, com novas intervenções.

De acordo com o PNIH, os cinco grupos mais importantes de produtos e cargas transportados atualmente pela hidrovia são: minério de ferro, soja em grão, carga geral, óleo de soja e derivados e carvão mineral. A estimativa é que em 2020 a hidrovia transporte 27% do volume dessas cargas, podendo chegar a 36% em 2030, totalizando 30 milhões de toneladas por ano.

As projeções apresentadas no PHE são ainda mais relevantes. Estima-se que, em 2031, o volume anual de cargas transportadas pela hidrovia, no trecho entre Marabá e Vila do Conde, chegue a 32,5 milhões de toneladas, sendo que os principais produtos são representados por aço, minério, carvão, além de cargas agrícolas, como soja, farelo de soja e milho.

Localmente, a ampliação da Via Navegável também possui potencial de dinamização da produção rural dos municípios que margeiam o rio Tocantins, possibilitando o escoamento desses produtos pela nova Via Navegável.





# DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

## ONDE O PROJETO ESTÁ LOCALIZADO?

O projeto de **Dragagem** e **Derrocamento** da Via Navegável do rio Tocantins está localizado no leito do rio Tocantins, entre os municípios de Marabá e Baião, na região sudeste do estado do Pará, em trechos a montante e a jusante do reservatório da Hidroelétrica de Tucuruí.

O empreendimento é dividido em três trechos:

- ✓ Trecho 1: entre os municípios de Marabá e Itupiranga (52 km) - dragagem
- ✓ Trecho 2: entre Santa Terezinha do Tauiri e a Ilha do Bogéa (35 km) - derrocamento
- ✓ Trecho 3: entre os municípios de Tucuruí e Baião (125 km) - dragagem

### ✓ *Você sabia?*

**Dragagem** é uma técnica de engenharia utilizada para remoção de materiais, solo, sedimentos e rochas do fundo de corpos de água, através de equipamentos denominados "dragas".

**Derrocamento** é a retirada de material do fundo do rio que não é oriundo de assoreamento, ou seja, o material que compõe naturalmente o leito do rio, que geralmente é pedregoso.



Trechos objeto de Dragagem e Derrocamento para ampliação da Via Navegável no rio Tocantins entre os municípios de Marabá a Baião.



50 Km

Área do Projeto

- - - Trecho do Reservatório

ADA - Área Diretamente Afetada

— Trecho 1 - Montante - Marabá à Itupiranga

— Trecho 2 - Montante - Itupiranga à Ilha do Bogéa

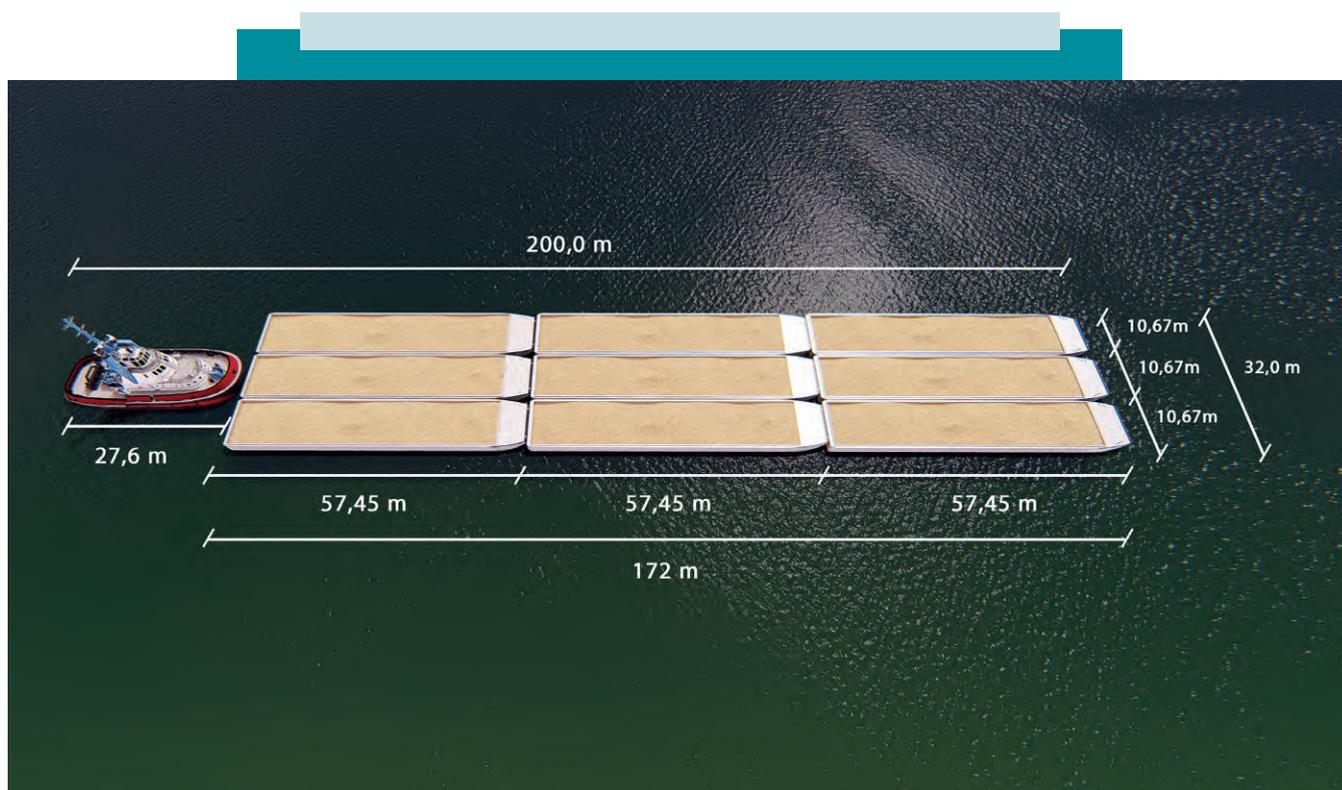
— Trecho 3 - Jusante - Tucuruí à Baião

## O QUE É O PROJETO?

O projeto compreende a execução de obras de dragagem e de derrocamento em trechos distintos e isolados, que embora integrados na futura operação da via navegável, são independentes na fase de implantação.

O canal de navegação no rio Tocantins foi projetado pelo DNIT para permitir a navegação de comboio-tipo adequado às condições de travessia pela eclusa localizada na UHE Tucuruí.

O comboio-tipo é formado por nove barcaças na configuração 3x3, com comprimento total de 200 m, largura de 32 m e calado de 2,10 m.



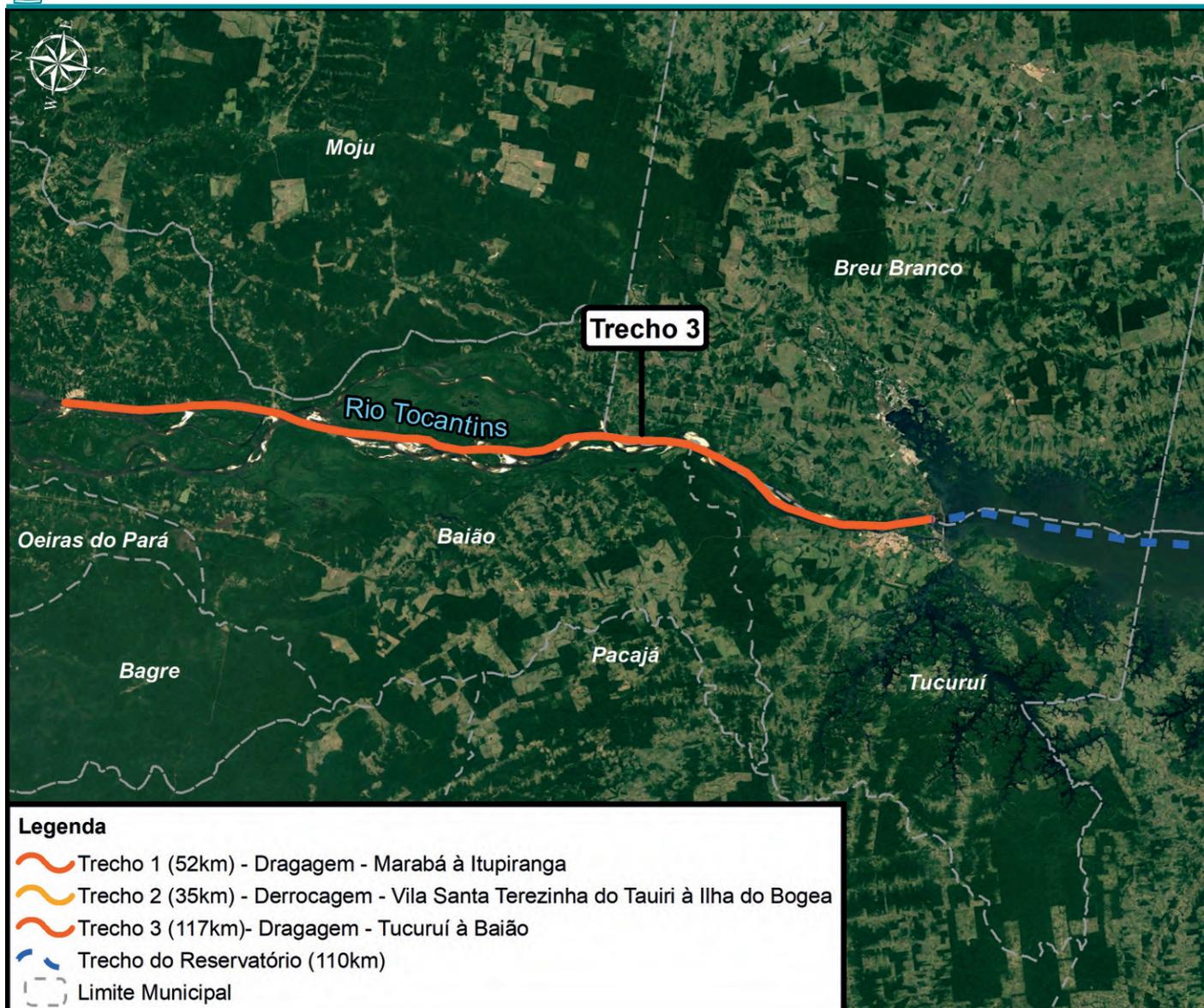
Comboio-tipo

Os três trechos do rio Tocantins objetos de intervenção apresentam características geomorfológicas e condições de navegabilidade distintas:

- ✓ O Trecho 1 entre Marabá e Itupiranga caracteriza-se pela presença de bancos de areia que durante o período de estiagem dificultam a navegação em função da profundidade e movimentação dos bancos → Obras de Dragagem
- ✓ O Trecho 2 entre a Vila Santa Terezinha do Tauiri e a Ilha do Bogéa é conhecido como Pedral do Lourenço, onde se observam as formações rochosas que determinam restrições à navegação em períodos de estiagem → Obras de Derrocamento
- ✓ O Trecho 3 entre Tucuruí e Baião possui sete bancos de areia mapeados que, durante o período de estiagem, dificultam a navegação em função da profundidade e movimentação dos bancos → Obras de Dragagem



## Divisão dos trechos de intervenção previstos para as obras



## PROJETO DA DRAGAGEM:

O rio Tocantins/PA possui a largura entre as margens de aproximadamente 1 km. A dragagem está prevista para ser realizada numa faixa estreita ao longo do rio, de cerca de 70 metros de largura, nos trechos 1 e 3, formando o canal de navegação. No restante do rio não ocorrerá este tipo de intervenção.

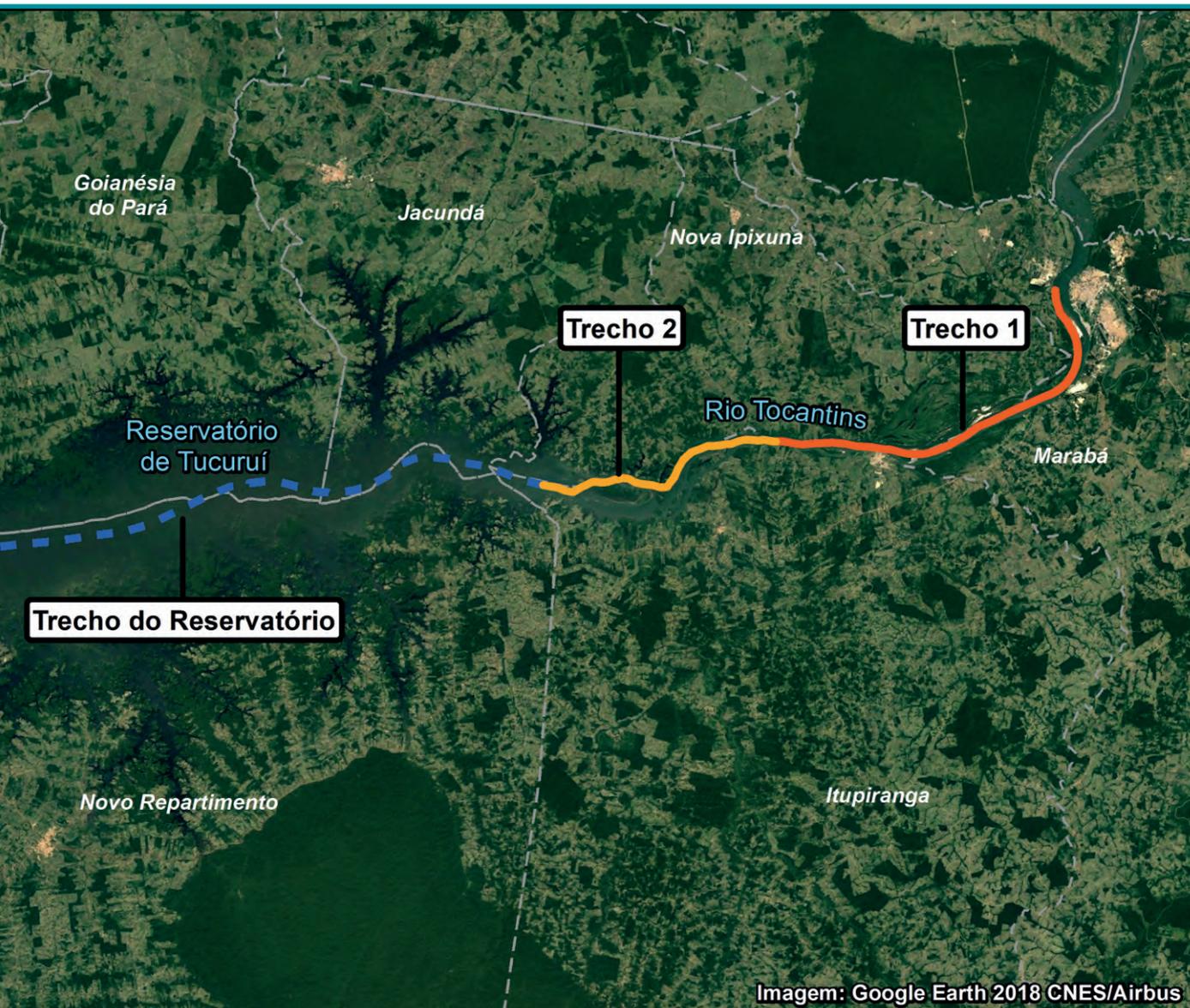
As dragas de sucção e recalque serão utilizadas na retirada do material do leito do rio, como areia e silte, que serão depositados na lateral do canal de navegação, de modo a garantir a profundidade necessária para a segurança da navegação, mesmo em períodos de águas baixas.

As obras de dragagem caracterizam-se por demandar pequeno apoio em terra e pelo contínuo deslocamento, mantendo-se por curto período no local de intervenção.



Fonte: SICRO, 2017.

Exemplo de Draga de Sucção e Recalque.



Fonte: Consórcio DTA/O'Martin, 2018

Imagem: Google Earth 2018 CNES/Airbus



### Trecho 1 - Marabá a Itupiranga

- ✓ Extensão: 52 km
- ✓ Volume estimado de dragagem: 3.320.000 m<sup>3</sup>
- ✓ Profundidade: 4,0 m
- ✓ Largura do canal: 70 m

### Áreas da dragagem e de bota-fora

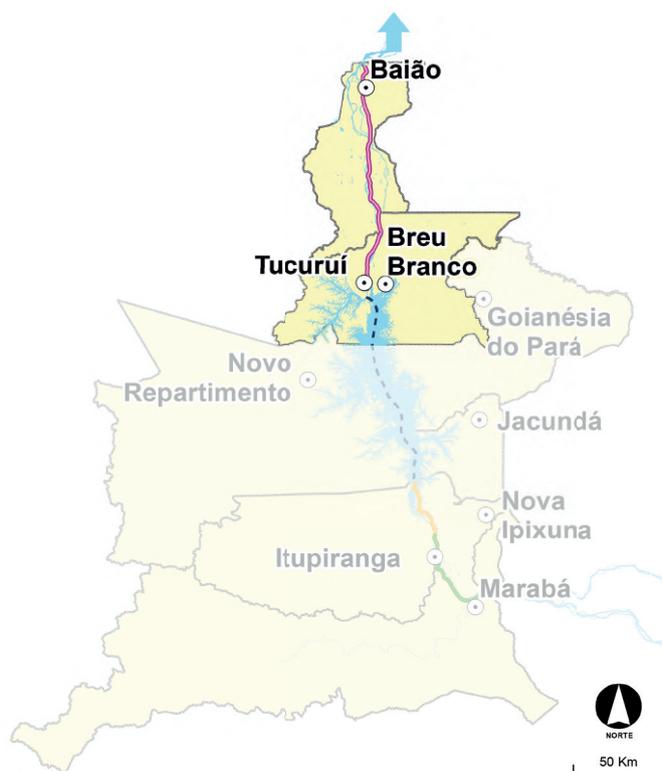
- ✓ 35 áreas de bota-fora ao longo dos 52 km (nas laterais do canal de navegação), onde serão realizadas as obras de dragagem, somando um volume total de área de 3.400.000 m<sup>3</sup>

### Trecho 3 - Tucuruí a Baião

- ✓ Extensão: 125 km
- ✓ Volume estimado de dragagem: 2.354.000 m<sup>3</sup>
- ✓ Profundidade: 4,0 m
- ✓ Largura do canal: 70 a 140 m

#### Áreas da dragagem e de bota-fora

- ✓ 9 áreas de bota-fora ao longo das áreas pesquisadas dentro do rio Tocantins, somando um volume total de área de 2.470.000 m<sup>3</sup>



#### Áreas de Apoio

- ✓ Canteiro flutuante, que acompanhará a frente de serviços.
- ✓ Empurrador multipropósito com guindaste hidráulico;
- ✓ Embarcação de batimetria;
- ✓ Embarcação de apoio;
- ✓ Plataforma flutuante (Balsa)

Os equipamentos de apoio à dragagem serão mantidos em flutuantes, não sendo previstas intervenções em terra.

# QUANTOS EMPREGOS?



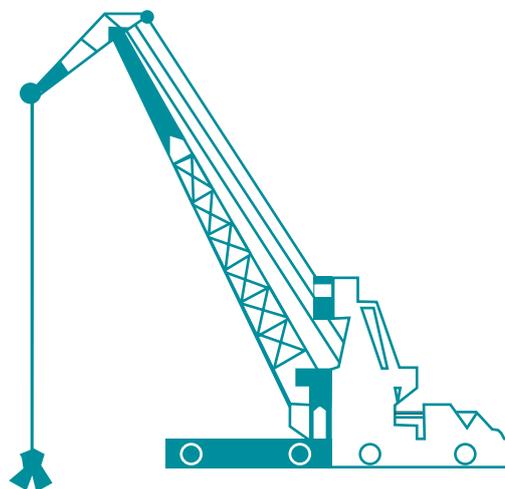
## EMPREGOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRAGAGEM

Profissional	Quantidade	Função
Draguista	03	Operador da Draga.
Mestre Fluvial	03	Tripulação Empurrador Multipropósito.
Condutor Maquinista Fluvial	03	Tripulação Empurrador Multipropósito.
Marinheiro Fluvial de Máquinas	03	Tripulação Empurrador Multipropósito.
Marinheiro Fluvial de Convés	09	Tripulação Draga e Empurrador Multipropósito.
Piloto Fluvial	06	Pilotar a Embarcação de Batimetria e a Lancha de Apoio.
Técnico em Batimetria	03	Operar os equipamentos de Batimetria.



## EMPREGOS PARA ADMINISTRAÇÃO LOCAL PARA OS SERVIÇOS DE DRAGAGEM

Discriminação	Quantidade
<b>Parcela Fixa</b>	
Gerência Técnica	
Engenheiro	1
Gerência Administrativa	
Vigia	4
Auxiliar administrativo	2
Operacional	2
Profissional de Meio Ambiente	1
Técnico de Segurança do Trabalho	1
<b>Total Mão de Obra – Parcela Fixa</b>	<b>11</b>
<b>Parcela Vinculada</b>	
Equipe de Produção de Dragagem	
Encarregado de Produção	1
<b>Total Mão de Obra – Parcela Vinculada</b>	<b>1</b>





## EMPREGOS NO CANTEIRO FLUTUANTE E RESPECTIVAS FUNÇÕES

Profissional	Quantidade	Função
Mestre Fluvial	03	Tripulação Barco Hotel.
Condutor Maquinista Fluvial	03	Tripulação Barco Hotel.
Marinheiro Fluvial de Máquinas	03	Tripulação Barco Hotel.
Marinheiro Fluvial de Convés	06	Tripulação Barco Hotel e Pontão Flutuante.
Piloto Fluvial	03	Pilotar a embarcação de transporte de pessoal e apoio logístico.
Mecânico	03	Executar reparos e manutenção de equipamentos.
Soldador	03	Executar serviços de soldagem.
Eletricista	03	Operar o gerador e executar a manutenção das instalações elétricas.
Cozinheiro	03	Cozinhar.

## EM QUANTO TEMPO O PROJETO DE DRAGAGEM SERÁ IMPLANTADO?

O período de dragagem ocorrerá entre março e outubro, de modo a não interferir no período de defeso (novembro a fevereiro).

## QUANTO O PROJETO DE DRAGAGEM VAI CUSTAR?

O custo total previsto para o projeto de dragagem é de R\$ 39.082.263,19.



# PROJETO DE DERROCAMENTO

As obras no Trecho 2 consistem no derrocamento da área de **pedrais** do canal de navegação, com 100 metros de largura, por meio de detonações, associada ao uso de escavadeiras hidráulicas de grande porte para remoção e carregamento do material detonado.

Considerando-se o projeto geométrico desenvolvido e uma profundidade de 3,10 m nos trechos retos e 3,30 m nos trechos em curva, os volumes a serem derrocados são:

- ✓ Volume geométrico: 986.541 m<sup>3</sup>
- ✓ Volume (tolerância de 0,50 m de profundidade): 273.670 m<sup>3</sup>
- ✓ Volume total com tolerância: 1.260.211 m<sup>3</sup>

## Áreas da derrocagem e de bota-fora

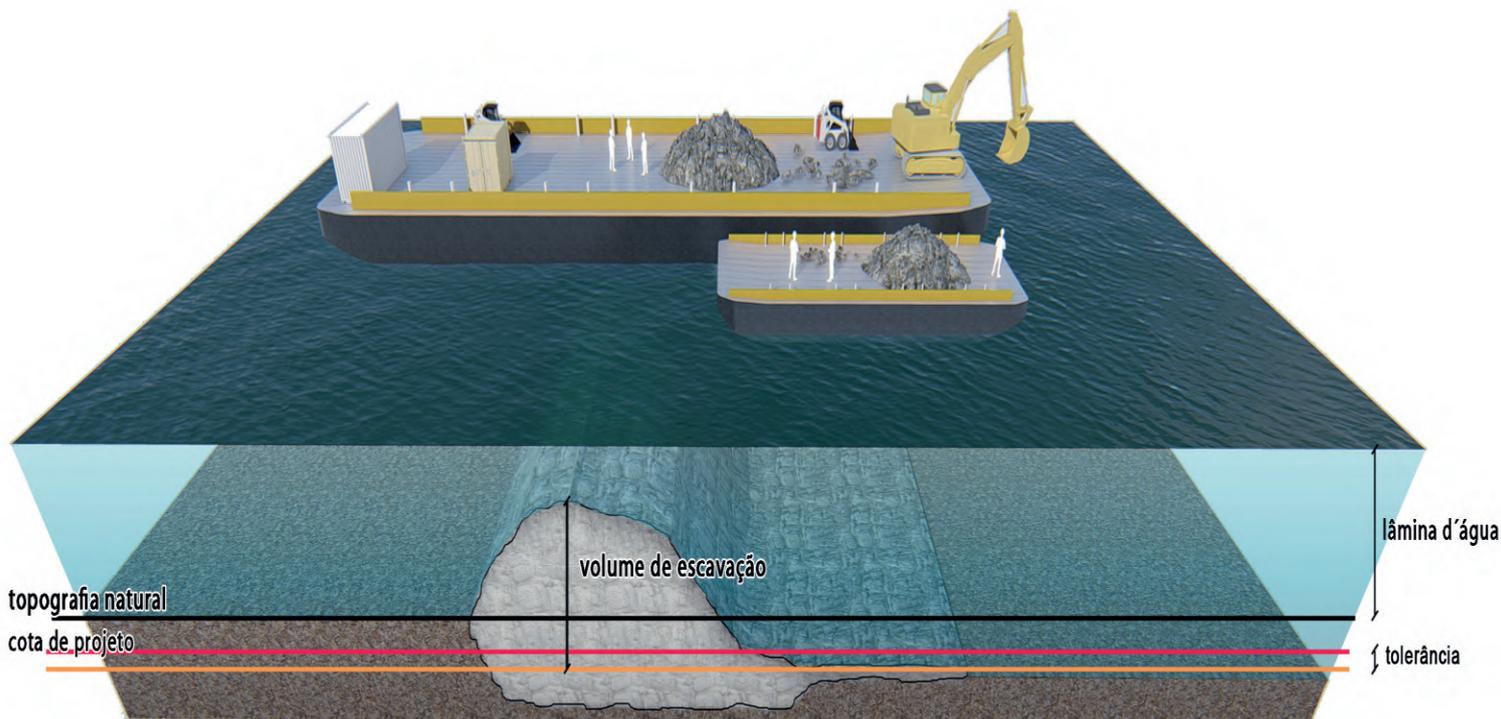
- ✓ As áreas de bota-fora estão localizadas no próprio leito do rio e possuem capacidade para receber 40.940.879,69 m<sup>3</sup>.

## ✓ Você sabia?

Os **pedrais** são formados por rochas metamórficas, tais como ortognaisses, enderbitos e charnoquitos, e sobressaem no trecho entre Santa Teresinha do Tauiri e a Ilha do Bogéa. Essas rochas apresentam boa resistência.



Afloramento rochoso (basalto) nas margens de trecho a ser derrocado.



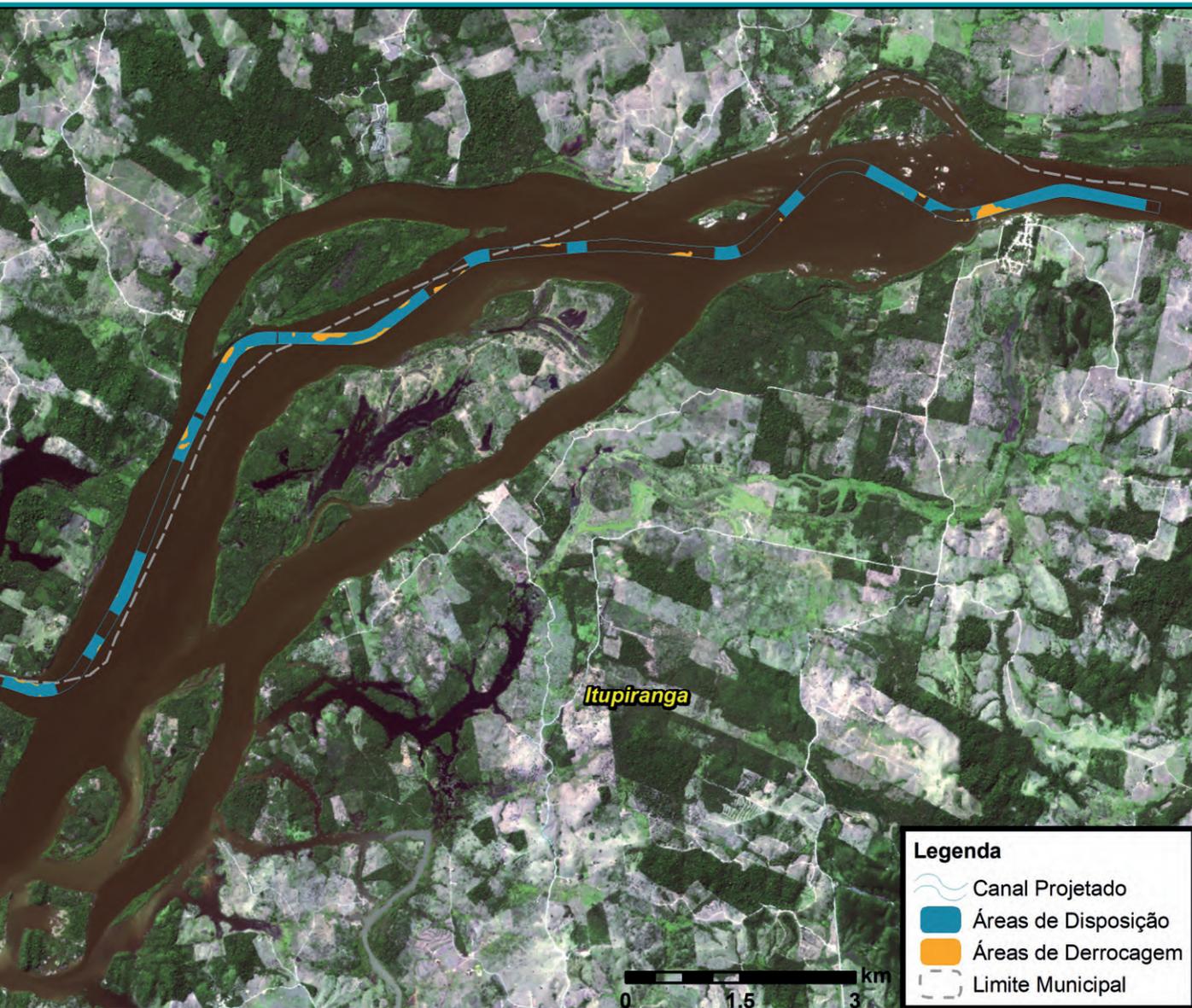


## TÉCNICA A SER UTILIZADA NO DERROCAMENTO

Para o derrocamento, primeiro devem ser realizadas perfurações subaquáticas nas rochas localizadas no leito do rio, por meio de flutuantes com torres perfuratrizes.

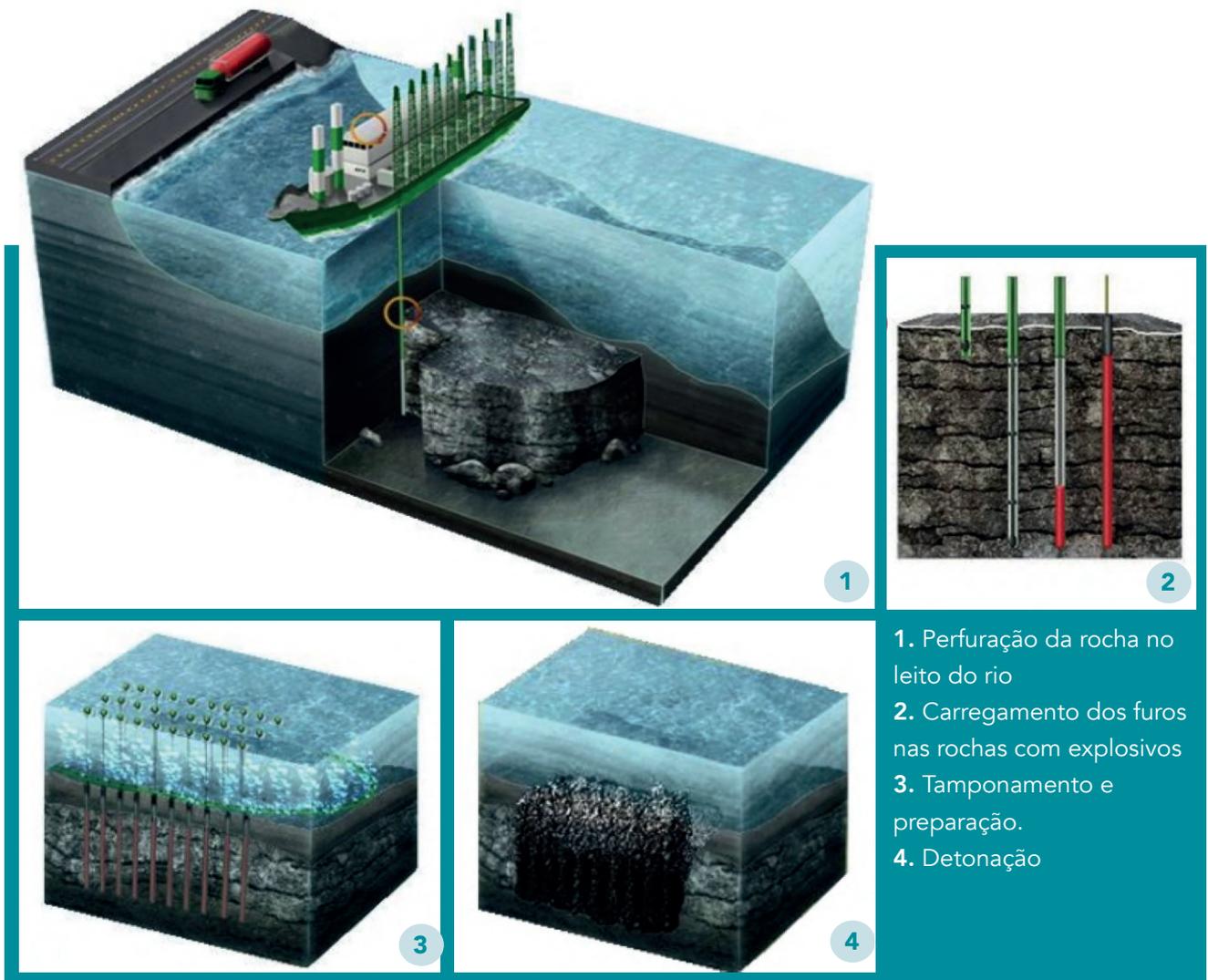
Os furos serão carregados com explosivos industriais através de tubos de revestimento. Durante o carregamento, apenas profissionais capacitados e habilitados no manuseio de explosivos devem estar presentes no flutuante. Esse método assegura um carregamento mais seguro, sem a necessidade do emprego de mergulhadores.





Fonte: Consórcio DTA/O'Martin, 2018





Maxam, 2016.

Os explosivos (armazenados num paiol em terra) serão transportados para os flutuantes apenas nos dias do evento de detonação, evitando-se, ao máximo, o armazenamento na embarcação.

Serão realizadas de 1 a 3 detonações por dia, sendo que o local deverá ser completamente evacuado numa área mínima limitada por 250 m a jusante e 200 m a montante do evento.

**Medidas de segurança durante o derrocamento**

- ✓ Aviso sonoro
- ✓ Controle de vibração
- ✓ Monitoramento sismográfico
- ✓ Afastamento da fauna aquática (cortina de bolhas, faunaguard)
- ✓ Controle de resíduos

**Áreas de Apoio na Vila Santa Terezinha do Tauri**

- ✓ Canteiro de apoio na Fazenda Paulo Barros
- ✓ Canteiro industrial e paiol na Fazenda Leite e Mel

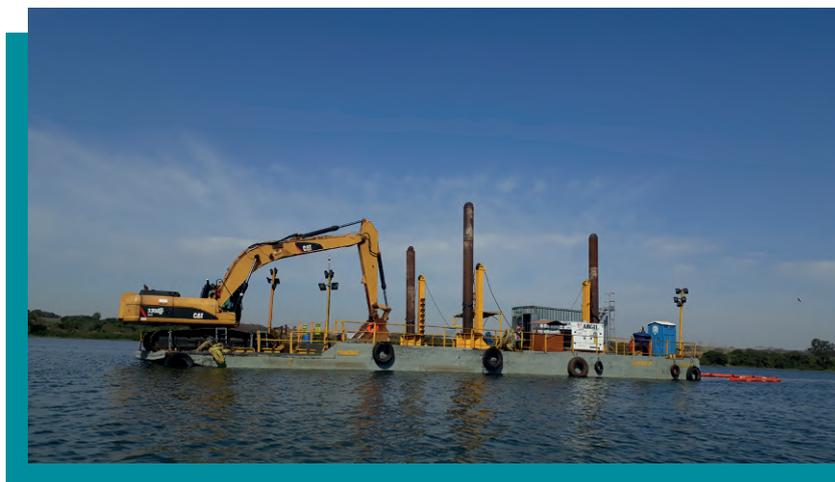
**✓ Você sabia?**

A emulsão explosiva é resultante da mistura de duas soluções químicas e é extremamente segura, pois só se torna explosiva após misturada dentro do furo, pouco antes da própria detonação.

## Alternativa de localização do canteiro industrial e paiol na Fazenda Leite e Mel e do canteiro de apoio na área Recanto do Lourenção (Fazenda Paulo Barros).



Fonte: Consórcio DTA/O'Martin, 2018.



Equipamento para remoção das rochas



Cortina de bolhas



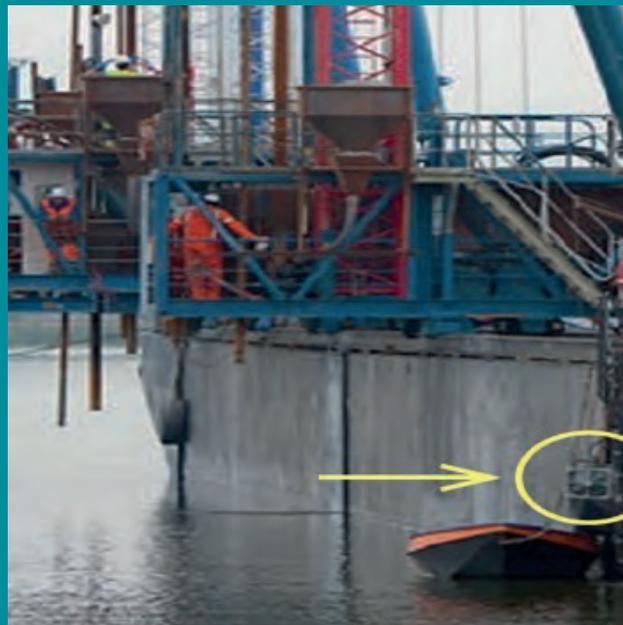
Monitoramento Sismográfico



Controle de resíduos



Equipamento tipo Dispositivo de Dissuasão Acústica





## QUANTOS EMPREGOS?

FUNÇÃO	QUANT.
Preposto	1
Gerente Geral	1
Gerente de Produção	1
Gerente de Planejamento	1
Gerente Administrativo	1
Engenheiro Produção	4
Engenheiro Planejamento	1
Engenheiro Segurança	1
Engenheiro Ambiental	1
Técnico Administrativo	3
Oceanógrafo	2
Secretária	1
Motorista	2
Auxiliar de Serviços Gerais	5
Apontador	8
Encarregado Canteiro	1
Eletricista	2
Mecânico	2
Mecânico auxiliar	2
Enfermeiro	2
Técnico SST	5
Marinheiro	18
Marinheiro de Máquinas	2
Operador Perfuratriz	6
Operador Back-hoe	2
Operador Rompedor	1
Operador Caminhão	2
Blaster	2
Auxiliar Blaster	4
Soldador	1
Encarregado Produção	2
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>



## EM QUANTO TEMPO O PROJETO DE DERROCAMENTO SERÁ IMPLANTADO?

O prazo para execução das obras será de 30 meses. Entretanto, os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro não devem ser considerados como produtivos, pois é o período do defeso, quando as atividades de detonação no rio Tocantins não são permitidas. Desta forma, com relação à duração total das atividades de derrocamento, somente irá se dispor de 16 meses de efetivos trabalhos.

## QUANTO O PROJETO DE DERROCAMENTO VAI CUSTAR?

O custo previsto do projeto de derrocamento é de R\$508.445.135,71





# ALTERNATIVAS LOCACIONAIS



1

1 e 2. Obra hidroviária



2

Fonte: Consórcio JEED/  
EPC, 2018.

## DRAGAGEM

Para dragagem não foram estudadas alternativas locais, visto que considerou-se a localização do canal que demandasse menor movimentação de sedimento.

As áreas de apoio das obras serão flutuantes, não havendo canteiro em terra. Da mesma forma, as áreas de bota-fora que irão receber os sedimentos dragados serão no próprio leito do rio.

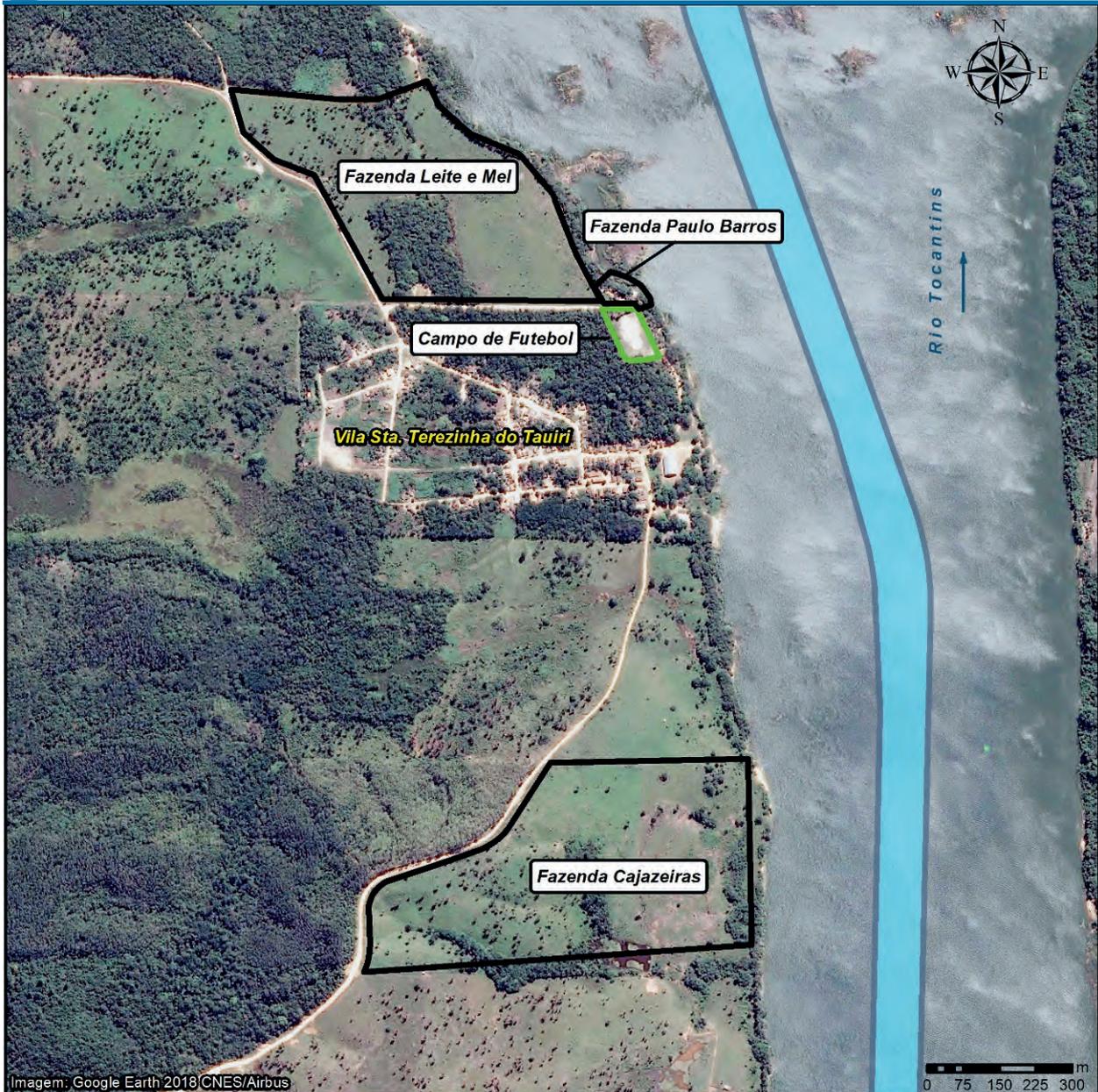
## DERROCAMENTO

### Canteiro de obras e paiol

Para a realização do derrocamento é necessária a instalação de duas estruturas de apoio em terra, o canteiro de obras e o paiol de explosivos.

Foram analisadas cinco alternativas de localização dessas estruturas considerando as seguintes localidades:

- ✓ Fazenda Leite e Mel
- ✓ Campo de futebol
- ✓ Fazenda Cajazeiras
- ✓ Fazenda Paulo Barros



Fonte: Consórcio DTA/O'Martin, 2018.

Áreas estudadas como alternativas para implantação do canteiro de obras e paiol na zona rural do município de Itupiranga (Vila Santa Terezinha do Tauri).

Para comparar as alternativas propostas foram escolhidos os seguintes parâmetros possíveis de serem quantificados:

- ✓ área ocupada;
- ✓ volume de terraplenagem;
- ✓ cota margem do rio;
- ✓ raio de segurança do paiol;
- ✓ supressão de vegetação;
- ✓ interferência em APP;
- ✓ distância de comunidades; e
- ✓ interferência em área de lazer.

Na tabela a seguir foram comparadas as alternativas de acordo com os parâmetros apresentados. Em verde, as menores interferências, e em amarelo, as maiores.



PARÂMETROS	ALTERNATIVAS				
	1	2	3	4	5
Área ocupada					
Terraplenagem					
Cota margem rio					
Raio de segurança paiol de explosivos					
Supressão de vegetação					
Interferência em APP					
Distância áreas habitadas					
Interferência em área de lazer					

De acordo com a avaliação apresentada, o *layout* da alternativa 5 foi escolhido, representando a opção com as menores interferências, considerando-se os parâmetros socioambientais analisados. Cabe destacar que o paiol requer um raio de segurança de 305 metros.



#### Canteiro e paiol na Fazenda Leite e Mel e Fazenda Paulo Barros

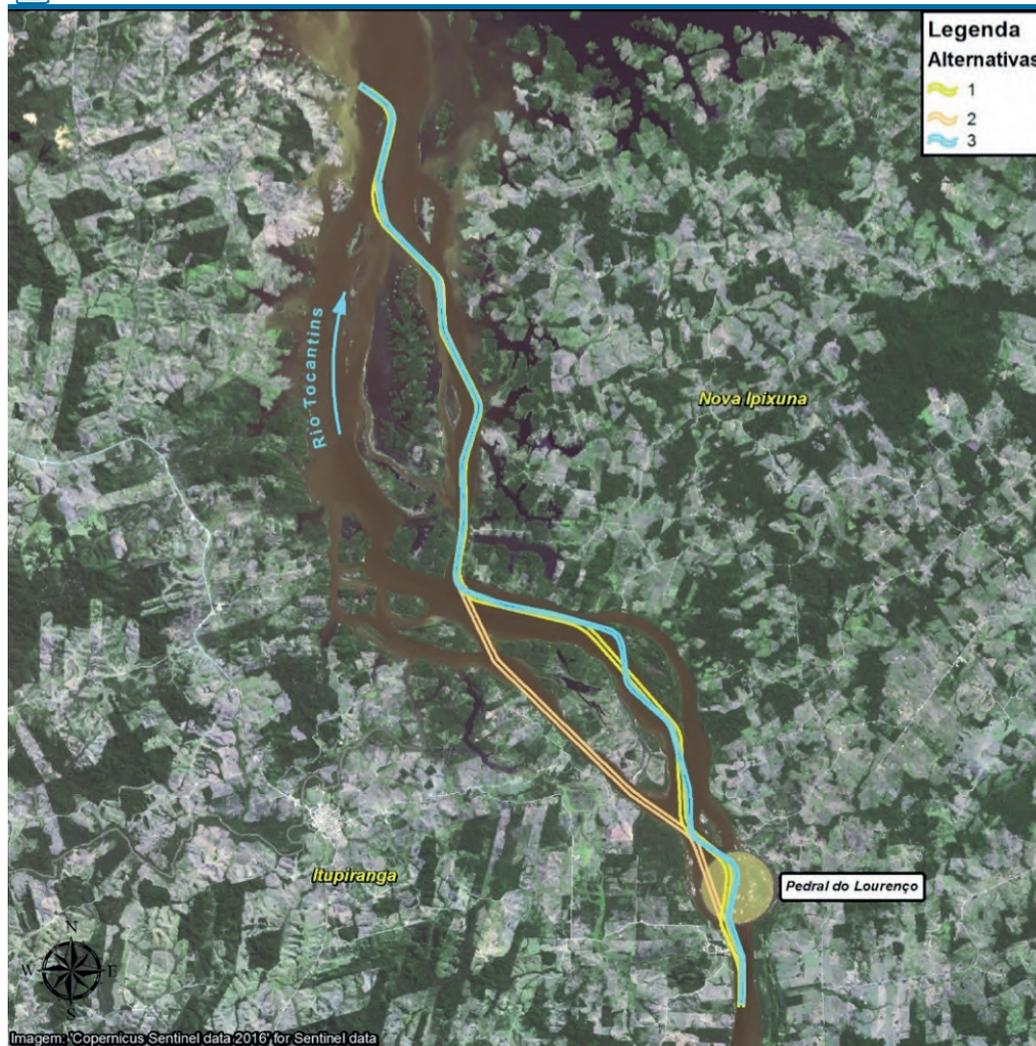


Fonte: Consórcio DTA/ O'Martin, 2018.

## Canal de navegação

A característica mais importante para a escolha da melhor alternativa de canal de navegação foi o volume total a ser derrocado, isto é, a quantidade de rochas que precisará ser removida do canal de navegação.

Foram estudadas três alternativas.



## ✓ Você sabia?

A largura do rio Tocantins varia entre 600 m até 2 km. O canal de navegação projetado varia de 70 m a 100 m.



Alternativa		Volume de derrocamento (em metros cúbicos)
Número	Nome	
1	Canal Anteprojeto	5.023.676
2	Canal Projeto Alternativo	6.086.978
3	Canal Projeto Básico	986.541

A alternativa 3, chamada de Canal Projeto Básico, foi escolhida por ser necessária a retirada da menor quantidade de rochas, já que ele é uma otimização do canal original. Esse menor volume de derrocamento faz com que as obras sejam mais rápidas e minimizando os impactos ambientais, quando comparado com as outras alternativas.

Ressalta-se que o canal de navegação do rio Tocantins terá 100 m de largura, que corresponde a cerca de 15% da largura total do rio. Os pedrais mais visíveis não serão alterados, visto que a maior parte das pedras que serão retiradas passam grande parte do ano submersas.

## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

### Dragagem

A dragagem dos trechos do canal pode ser realizada com equipamentos classificados em três grandes grupos:

- ✓ **Mecânicas:** uso de escavadeiras para tirar grandes blocos de rochas e material mais grosseiro. O transporte para a área de bota-fora é feito por barcaças.
- ✓ **Hidráulicas:** usam um tubo que suga a areia do leito do rio com água. A outra ponta do tubo pode ser usada para levar o material para a área de bota-fora.
- ✓ **Pneumáticas:** usada para sugar fundos mais argilosos e compactos, usando pouca água. O transporte para a área de bota-fora é feito por barcaças.

Para definir o melhor equipamento para realização da dragagem foram consideradas as seguintes características:

- ✓ **Material a ser dragado:** areia
- ✓ **Profundidade de dragagem:** máximo de 4m
- ✓ **Distância da área de disposição do material:** máximo de 300 m
- ✓ **Métodos de disposição do material dragado:** transporte hidráulico

Dessa forma, foi possível comparar as vantagens de cada equipamento em relação a essas características. O quadro a seguir ilustra em verde equipamentos mais favoráveis para cada característica e em laranja quando o equipamento é desfavorável.



Equipamento	Areia	Profundidade	Distância para bota-fora	Método para descarte
Mecânico				
Hidráulico				
Pneumático				

Com base nessa comparação, o equipamento mais indicado para realizar a dragagem da via navegável do rio Tocantins é o hidráulico.

### Derrocamento

Os métodos avaliados para realizar o derrocamento foram:

- ✓ **Expansores:** em furos feitos na rocha, são colocados produtos químicos que lentamente vão expandindo e cerca de um dia depois quebram a rocha. Podem ser usados também expansores físicos, como cunhas, que fazem força nesses furos, quebrando as rochas nesses pontos.

✓ **Fio Diamantado:** máquina com um fio com diamantes industriais que funciona como uma serra, separando grandes blocos de rocha.

✓ **Mecânico:** pode ser comparado a uma britadeira, batendo repetidamente em rochas em geral pouco duras para quebrar em pedaços.

✓ **Explosivos industriais:** método mais comumente utilizado para esse tipo de serviço. São feitos furos na rocha, que são preenchidos com explosivos industriais. Após detonação controlada, a rocha é fragmentada e o material pode ser removido.

As características avaliadas para cada método foram:

✓ **Produtividade:** rendimento do trabalho ao longo do tempo. Quanto maior a produtividade, menor o tempo de obra.

✓ **Fragmentação:** tamanho relativo das rochas depois do derrocamento. Rochas muito grandes dificultam o transporte e o bota-fora final.

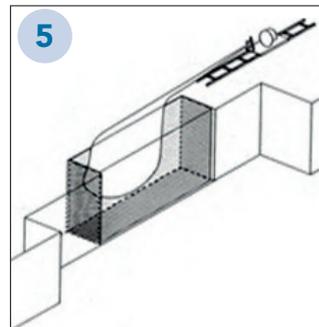
✓ **Tipo de rocha:** adequação do método em relação à dureza das rochas do pedral. Alguns métodos são mais adequados para rochas menos ou mais duras, sendo que as rochas do pedral tem grande dureza.

✓ **Ultralançamento:** arremessos de pequenas partes de rochas que podem ocorrer normalmente quando há detonações.

✓ **Uso de mergulhadores:** necessidade de mergulhadores para alguma etapa do processo, que aumenta o risco de saúde ocupacional, devido às fortes correntezas do rio Tocantins

Dessa forma foi possível comparar as vantagens de cada método em relação a essas características. O quadro a seguir ilustra, para cada característica, em verde os métodos mais favoráveis, em amarelo os métodos razoavelmente favoráveis e em laranja os métodos desfavoráveis.

1. Escavadeira com rompedor hidráulico;
2. Torre de perfuração para uso de explosivos industriais;
3. Expansor químico;
4. Detalhe do fio com anéis de widia;
5. Esquema de corte de rocha com fio diamantado;
6. Expansor físico.

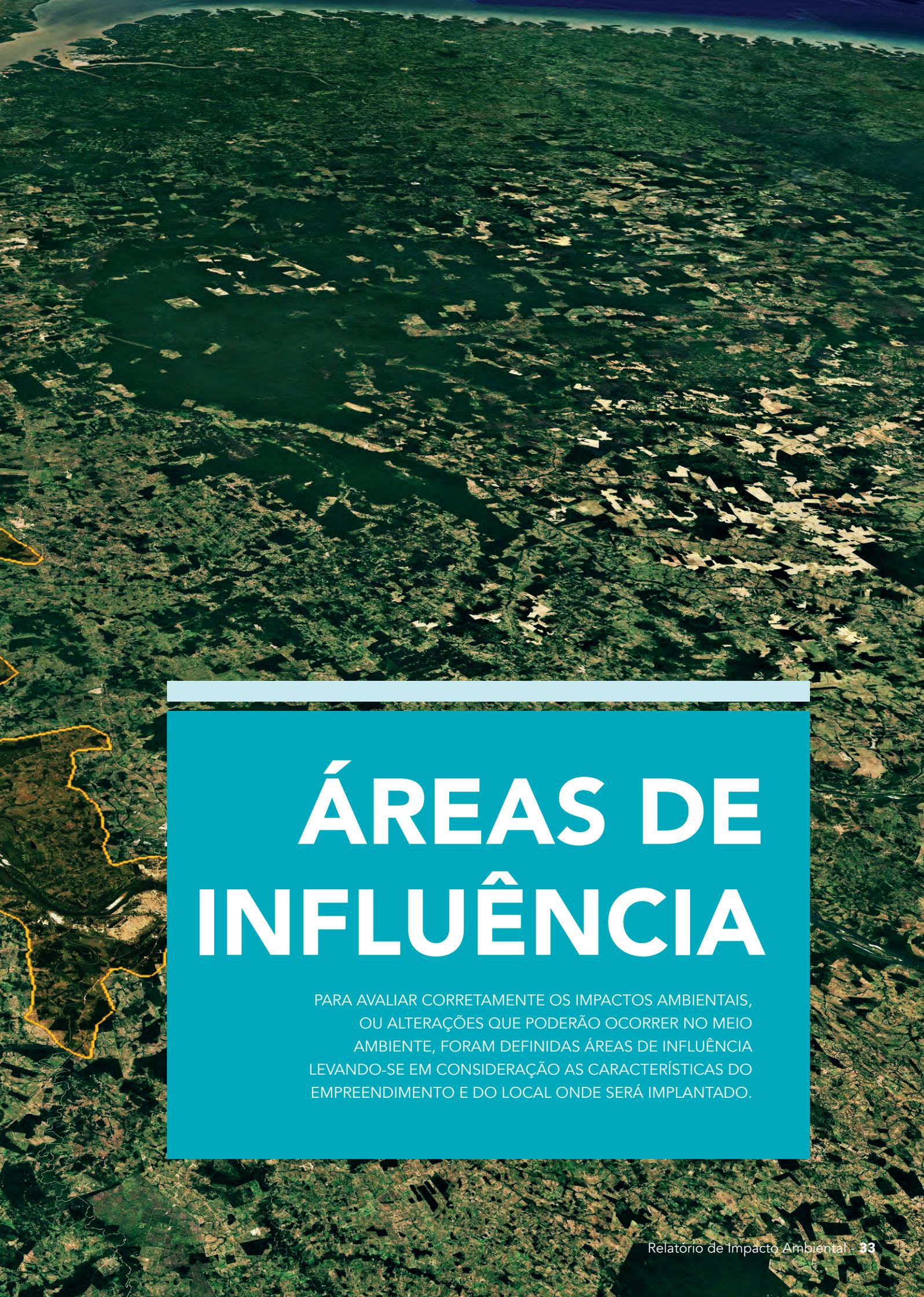


Método	Produtividade	Fragmentação	Tipo de rocha	Ultra-lançamentos	Uso de mergulhadores
Expansores	Amarelo	Verde	Laranja	Verde	Laranja
Fio Diamantado	Laranja	Laranja	Laranja	Verde	Laranja
Mecânico	Verde	Verde	Laranja	Verde	Verde
Explosivos industriais	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde

**O uso de explosivos industriais foi o método selecionado, pois apenas o ultralançamento, que é muito reduzido pela presença de água, foi menos favorável que os outros métodos.**

Tipo de Emulsão	Item de Avaliação								
	Equipamento	Armazenagem	Produção	Operação Submersa	Geração de Resíduos	Transporte	Segurança	Custo	Manuseio
Encartuchada	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo	Laranja	Verde	Verde	Verde
Bombeada	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo





# ÁREAS DE INFLUÊNCIA

PARA AVALIAR CORRETAMENTE OS IMPACTOS AMBIENTAIS, OU ALTERAÇÕES QUE PODERÃO OCORRER NO MEIO AMBIENTE, FORAM DEFINIDAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA LEVANDO-SE EM CONSIDERAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO E DO LOCAL ONDE SERÁ IMPLANTADO.

Áreas de influência são aquelas que poderão ter alterações positivas e negativas, ou seja, boas ou ruins, devido às obras e à operação do empreendimento.

Estas áreas partem do mais próximo para o mais distante, ou seja, a mais próxima é a área diretamente afetada (ADA) representada pelo local onde será implantado o empreendimento e onde as alterações causadas pelas obras e operação do empreendimento deverão ocorrer com mais intensidade. Em volta desta situa-se a área de influência direta (AID) representada pela região onde os efeitos do empreendimento serão percebidos de forma direta e num segundo perímetro localiza-se a área de influência indireta (All), a qual fica um pouco mais longe do empreendimento e que pode sofrer alterações apenas indiretamente.

Para a via navegável do rio Tocantins, a AID e All do meio físico e biótico, abrangem o leito do rio Tocantins e sua área de drenagem, no trecho entre os municípios de Marabá e Baião, incluindo alguns cursos d'água do seu entorno imediato. No caso dos estudos referentes aos recursos hídricos, a All foi ampliada até a confluência do rio Tocantins com o rio Pará.

Para o meio socioeconômico, a AID compreende os municípios de: Marabá, Itupiranga, Nova Ipixuna, Breu Branco, Tucuruí e Baião, e a All estende-se para os municípios de Mocajuba, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Abaetetuba, Muaná, Ponta de Pedras, Barcarena, Jacundá, Novo Repartimento e Goianésia do Pará.



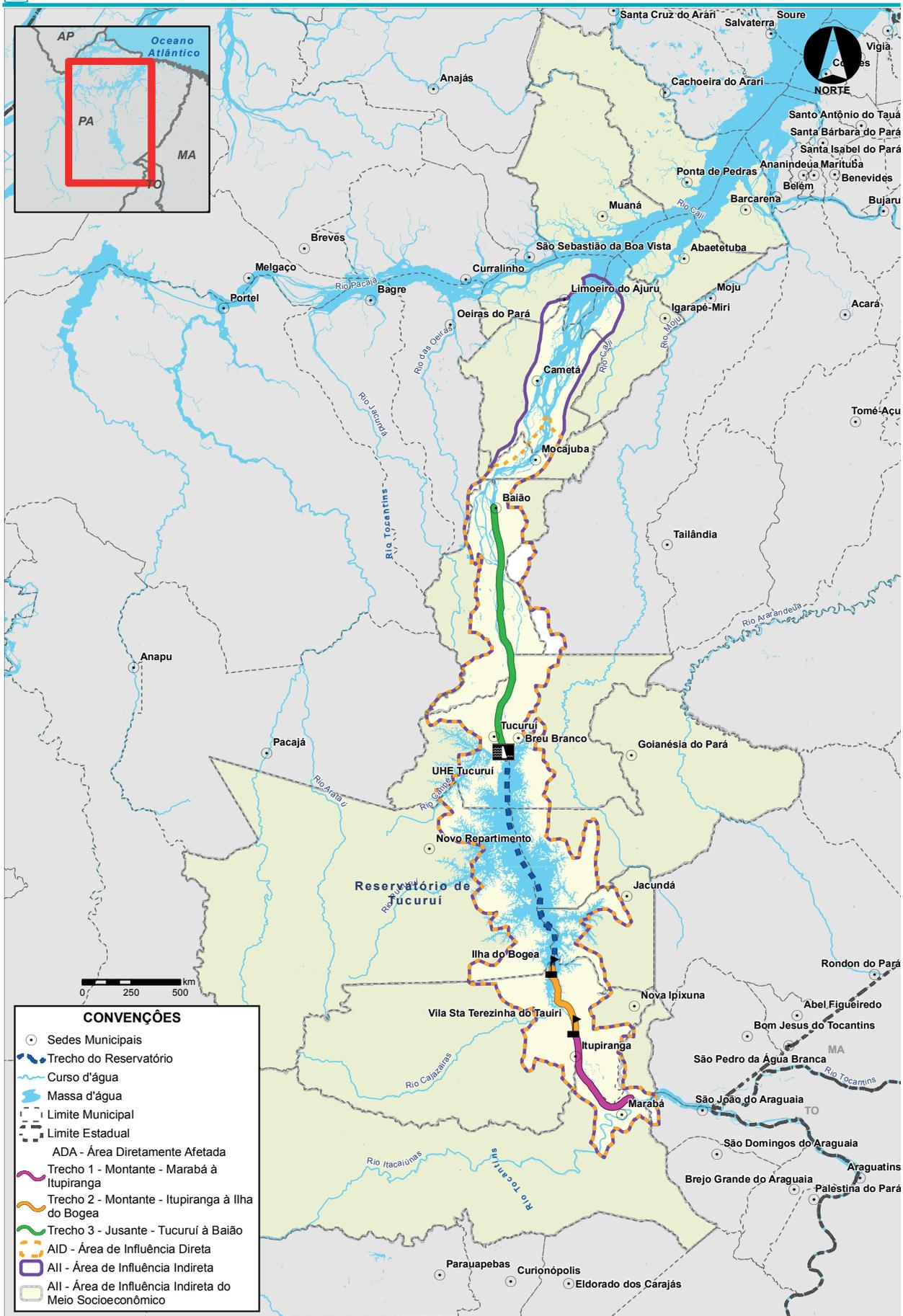
Margem do rio  
Tocantins



Comunidade  
Ribeirinha - Jacundá



# Áreas de Influência







# MEIO FÍSICO

# CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O clima e as condições meteorológicas da área do empreendimento são influenciados pela localização geográfica. A proximidade com a Linha do Equador faz com que a área receba grande quantidade de luz solar, favorecendo a predominância

de altas temperaturas, que somado a ação das massas de ar, controlam a distribuição das chuvas.

Dessa forma o clima pode ser classificado como equatorial quente e úmido, podendo ocorrer até 3 meses sem chuva.



## TEMPERATURA

A temperatura média durante o ano na região é de 28 a 29°C, notando-se pequena redução das temperaturas entre os meses de janeiro a abril, quando a ocorrência de chuvas é maior.

## CHUVAS

A quantidade de chuvas durante o ano na região varia entre 1.800 a 2.500 mm. Os maiores valores concentram-se no trecho entre Tucuruí e Baião, onde o total acumulado durante o ano chega a 2.571 mm, enquanto que em Marabá, o total acumulado não passa de 1.807 mm. Em todo trecho o período chuvoso concentra-se entre os meses de janeiro e abril.



1. Comunidade Ribeirinha
2. Comunidade Ribeirinha – Breu Branco

## VENTOS

No trecho do empreendimento a velocidade do vento varia entre 1,3 m/s na região de Marabá à 1,15 m/s na região do reservatório de Tucuuruí, podendo ser observadas pequenas rugas na superfície do rio produzidas pelo vento. Na região de Baião a velocidade do vento é de 2,5 m/s, produzindo pequena ondulação na superfície do rio e também movimentação das folhas das árvores.

Rio Tocantins



## RUÍDO E VIBRAÇÃO

As medições de **ruído** e vibração foram realizadas em 16 pontos na região do empreendimento.

Os ruídos são gerados, dia e noite, por circulação de veículos, animais, vozes, música, vento, tráfego de embarcações e ondas no rio.

Os níveis de ruído nestes pontos variaram entre 36,1 decibéis (equivalente a uma conversa mais silenciosa) a 63,9 decibéis (comparável ao barulho médio do trânsito ou de fábricas). Apenas dois pontos de pesquisa ficaram acima dos limites estabelecidos pelas normas para o período diurno devido, principalmente, aos ruídos gerados por música, vozes e tráfego de veículos. Para o período noturno, 8 pontos de pesquisa apresentaram ruído acima do estabelecido pelas normas, devido, principalmente, a fauna, vozes e vento sobre a vegetação.

No que se refere aos níveis de vibração, alguns pontos apresentaram valores superiores ao limiar de percepção (0,4 mm/s), mas sem intensidade potencial de provocar danos à edificações de qualquer espécie.

Ponto de medição de ruído (P8)  
localizado em Tucuuruí

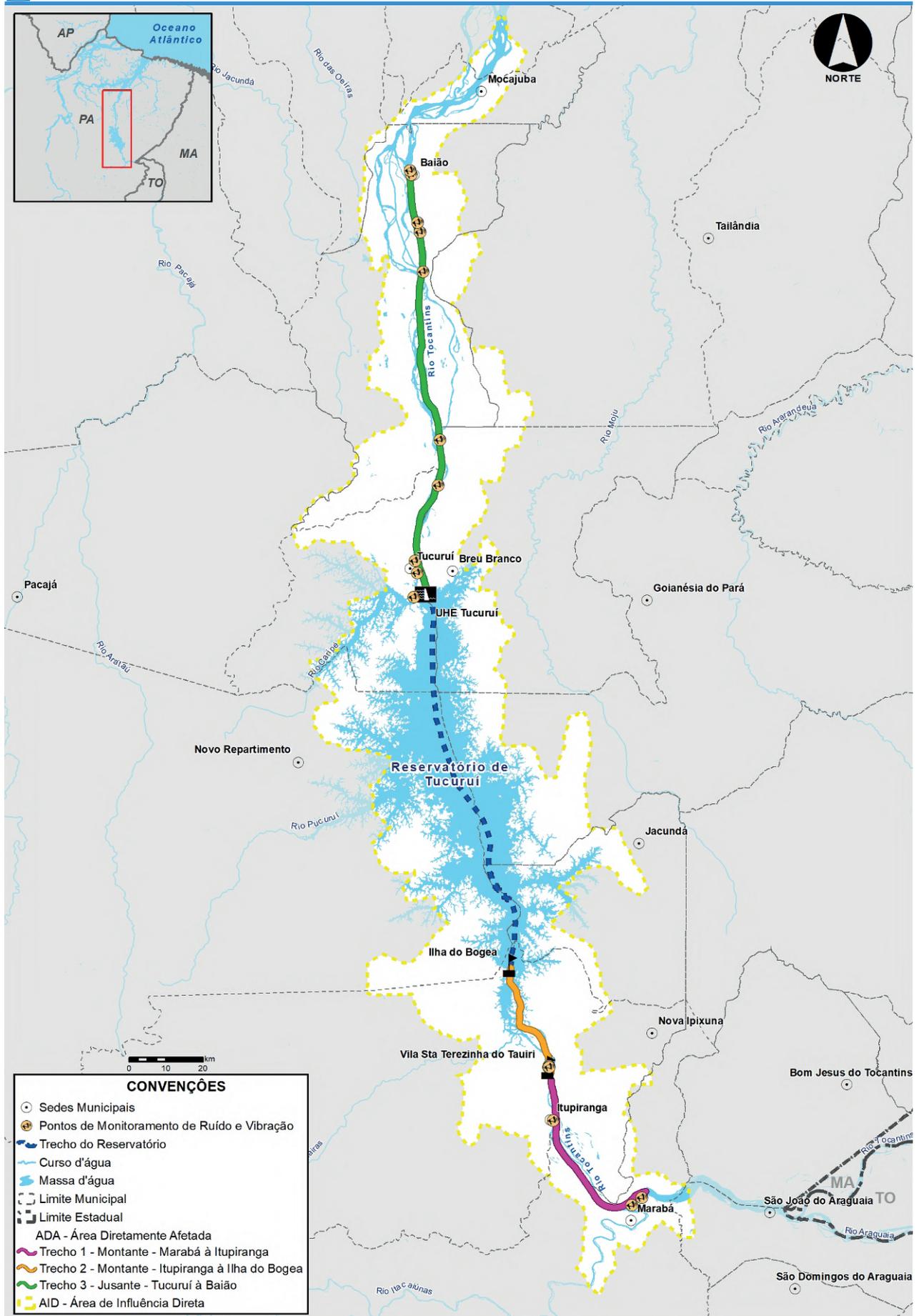


### ✓ *Você sabia?*

No Brasil os limites de **ruído** são controlados pela norma técnica NBR 10.151, a qual tem por objetivo garantir o conforto acústico das comunidades em decorrência da instalação de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. Na região do empreendimento, por se tratar de áreas mistas predominantemente residenciais, os limites estabelecidos são de 55 decibéis para o período diurno e 50 decibéis para o período noturno.



## Localização dos Pontos de Medição de Ruído e Vibração



# GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A área de Estudo para implantação das obras de dragagem e derrocamento da via navegável do rio Tocantins é constituída predominantemente por rochas **sedimentares** e **metamórficas**.

As rochas sedimentares predominam na maior parte da área de estudo e são representadas por arenitos, conglomerados, argilitos, folhelhos e siltitos, com destaque também para os sedimentos aluviais que recobrem grande parte das margens do rio Tocantins.

As rochas metamórficas recobrem áreas menores e são representadas pelos gnaisses, granulitos, granitoides, xistos, filitos e metassiltitos.

## ✓ *Você sabia?*

As rochas **sedimentares** são resultantes da consolidação de sedimentos oriundos da fragmentação de rochas preexistentes.

As rochas **metamórficas** são formadas pela transformação de outras rochas devido à mudança de temperatura e pressão.



1. Arenitos e conglomerados na margem esquerda do rio Tocantins

2. Argilas orgânicas com restos vegetais que ocorrem intercaladas com areia fina nas margens do rio Tocantins





Metabasaltos



Gnaiss

No modelado do relevo predominam extensas planícies que se desenvolvem nas margens do rio Tocantins, onde a elevação não ultrapassa 100 m e cujas áreas estão sujeitas à inundações.

No trecho entre Itupiranga e Tucuruí, as extensas planícies são mescladas por áreas levemente mais elevadas caracterizadas como colinas e morrotes, onde a elevação pode chegar a 250 m e a variação entre as áreas mais altas e mais baixas é de aproximadamente 60 m.

As áreas mais elevadas associam-se ao relevo de escarpas dissecadas e morros que ocorrem próximo à Tucuruí. Apesar da elevação nessas áreas não ultrapassar 260 m, as inclinações são acentuadas, o que favorece a ocorrência de processos erosivos e de escorregamento.



Planícies fluviais



Relevo de colinas pequenas e morrotes



Ocorrência de processos erosivos no relevo de escarpa dissecada



Pedrais formados por rochas metamórficas

# RECURSOS HÍDRICOS



O empreendimento está localizado na Região Hidrográfica Tocantins/Araguaia, abrangendo duas unidades de planejamento principais: Submédio Tocantins e Baixo Tocantins, além de pequenas áreas das unidades de planejamento de Itacaiúnas, Acará/Guamá e Pará.

O trecho de interesse abrange cerca de 300 km do rio Tocantins, e tem como principal uso o abastecimento humano, a aquicultura e a recreação.

A vazão do rio Tocantins apresenta variação sazonal, alternando entre períodos de seca e cheia. Nos meses mais secos, entre julho e novembro, a vazão é inferior a 5.000 m<sup>3</sup>/s, enquanto que no período de cheia (fevereiro a abril), a vazão ultrapassa 23.000 m<sup>3</sup>/s.



1. Região do Pedral
2. Comunidade Ribeirinha – Nova Ipixuna

## *Você sabia?*

As regiões hidrográficas correspondem a grandes bacias hidrográficas e foram criadas para facilitar a administração dos recursos hídricos.

## QUALIDADE DA ÁGUA E DO SEDIMENTO

Foram realizados levantamentos de campo para coletar amostras de sedimento e de água superficial em todo o trecho do rio Tocantins onde ocorrerá a implantação das obras de dragagem e derrocamento da via navegável do rio Tocantins, além de pontos localizados no reservatório de Tucuruí, totalizando 56 pontos.

Os resultados das amostras de água foram comparados com os limites propostos na **Resolução CONAMA Nº 357/05 Classe 2** e em alguns pontos foram observadas condições insatisfatórias com relação à qualidade da água. Os resultados demonstraram possível influência de rejeitos domésticos e/ou industriais sobretudo nos trechos urbanos, além de influência da **drenagem** do solo de áreas agrícolas do entorno. Em alguns trechos nota-se também a influência da composição das rochas na qualidade da água, verificando-se a concentração de metais tais como ferro e antimônio.

A análise dos sedimentos, indicou condição satisfatória para os padrões determinados pela Resolução CONAMA Nº 454/12 na maior parte das amostras, notando-se um teor de cromo em alguns pontos.

### ✓ *Você sabia?*

A **Resolução Conama nº 357/05** estabelece os limites máximos permitidos para diversos parâmetros de qualidade da água de acordo com seus principais usos.

### ✓ *Você sabia?*

Durante o período chuvoso, os sedimentos das áreas do entorno são carregados pelo escoamento superficial do solo e podem atingir os cursos d'água alterando a sua qualidade da água.

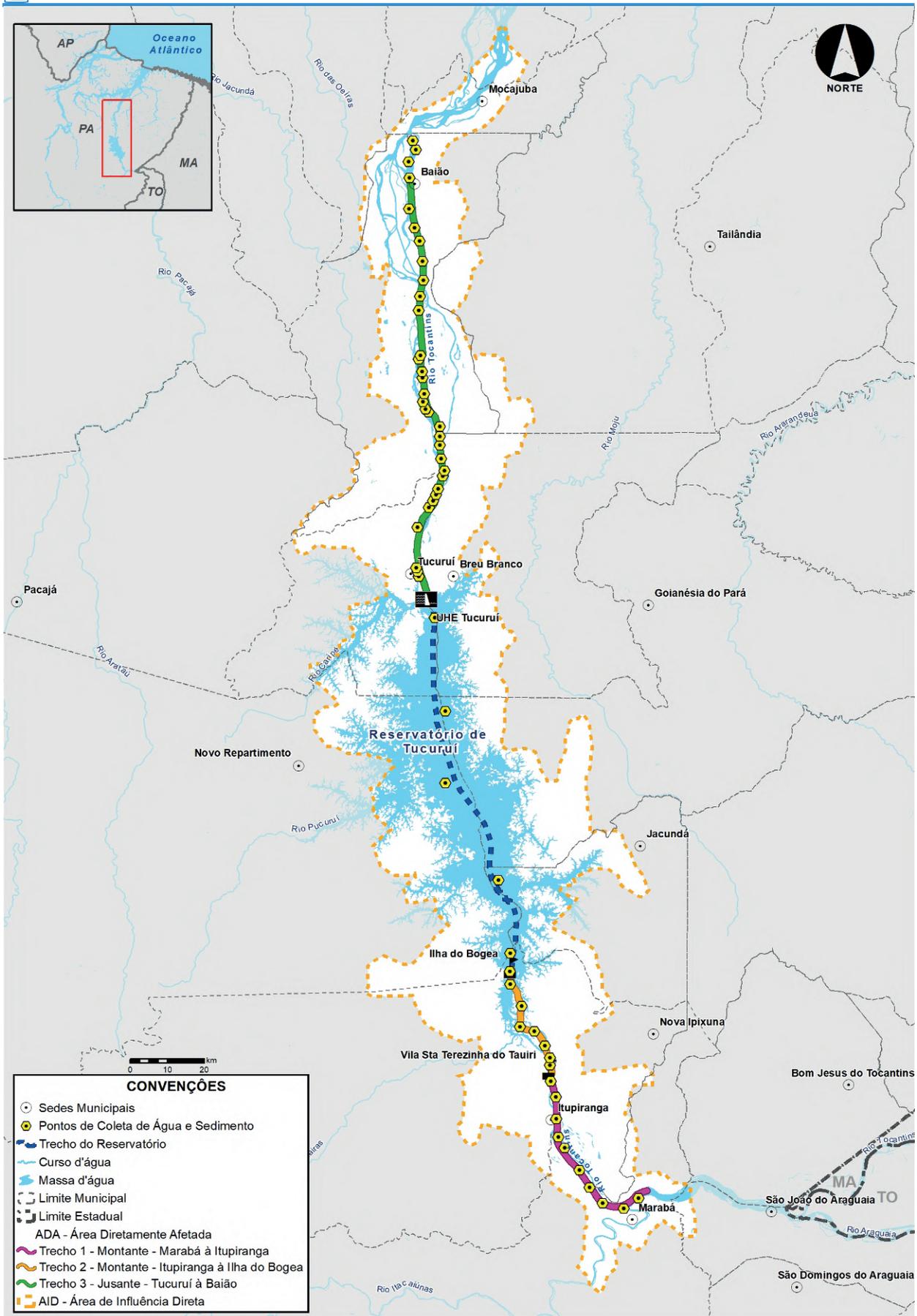




1. Igarapé desembocando no rio Tocantins – Itupiranga
2. Rabeta (canoa) - Itupiranga



## Localização dos pontos de coleta para Água e Sedimento



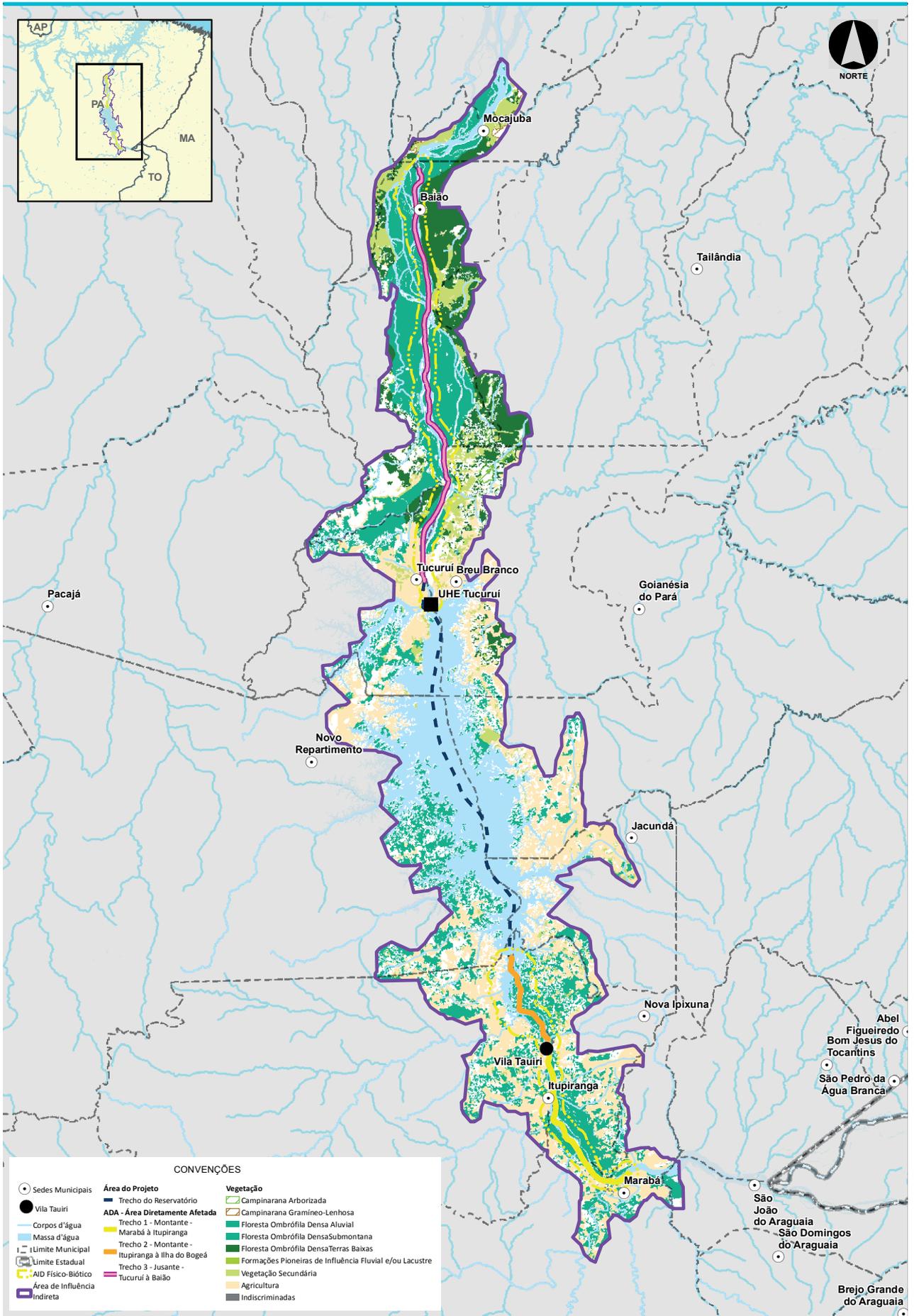




# MEIO BIÓTICO



## Cobertura vegetal da AID



# VEGETAÇÃO

A região onde se pretende instalar o empreendimento faz parte do bioma Amazônico e as All/AID apresentam formações características deste bioma.

A All/AID ocupa uma área total de 1.270.192 hectares, sendo que 21,92% dessa área foi convertida para usos antrópicos. A vegetação nativa corresponde a 37,89%, com a Floresta Ombrófila Densa Submontana contribuindo com 14,10%, a Floresta Ombrófila Aluvial com 10,21%, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas 7,73%, as Campinaranas 0,57% e as formações pioneiras apenas 0,01%. As áreas com vegetação secundária ocupam 5,27% e a massa d'água do rio Tocantins corresponde a 24,17%.

A área delimitada para a implantação do canteiro de obras e paiol, que constitui a porção terrestre da Área Diretamente Afetada (ADA), ocupa 3,79 hectares e se localiza no município de Itupiranga, mais especificamente na Vila Santa Terezinha do Tauri.

Esta área encontra-se com sua vegetação original bastante reduzida, composta pela mata ciliar do rio Tocantins, que neste trecho forma o remanso do re-

servatório da Usina Hidrelétrica (UHE) de Tucuruí, e por vegetação associada aos pedrais que ocorrem no rio.

Na tabela a seguir pode-se observar os tipos de uso e de vegetação existentes e o percentual que ocupam na ADA. A vegetação é representada pela floresta que se desenvolve junto ao rio Tocantins, denominada vegetação ciliar, e por um pequeno trecho de vegetação associada aos pedrais, que permanecem parcialmente submerso nos períodos de cheias, emergindo quando o rio fica mais baixo, na estiagem. Este ambiente, bastante restritivo, comporta plantas de baixo porte que se adaptam a estas variações do rio.

Como a ADA encontra-se a montante do limite do reservatório da UHE Tucuruí, a área de preservação permanente (APP) corresponde à sua cota *maxima maximorum*, de 75,3 metros, de acordo com o artigo 62, da Lei 12651/2012, novo Código Florestal.

De acordo com essa delimitação, tem-se um total de 0,39 ha em APP. Nenhum uso antrópico foi identificado nessa faixa, que está revestida por vegetação nativa, conforme apresentado na tabela seguir.

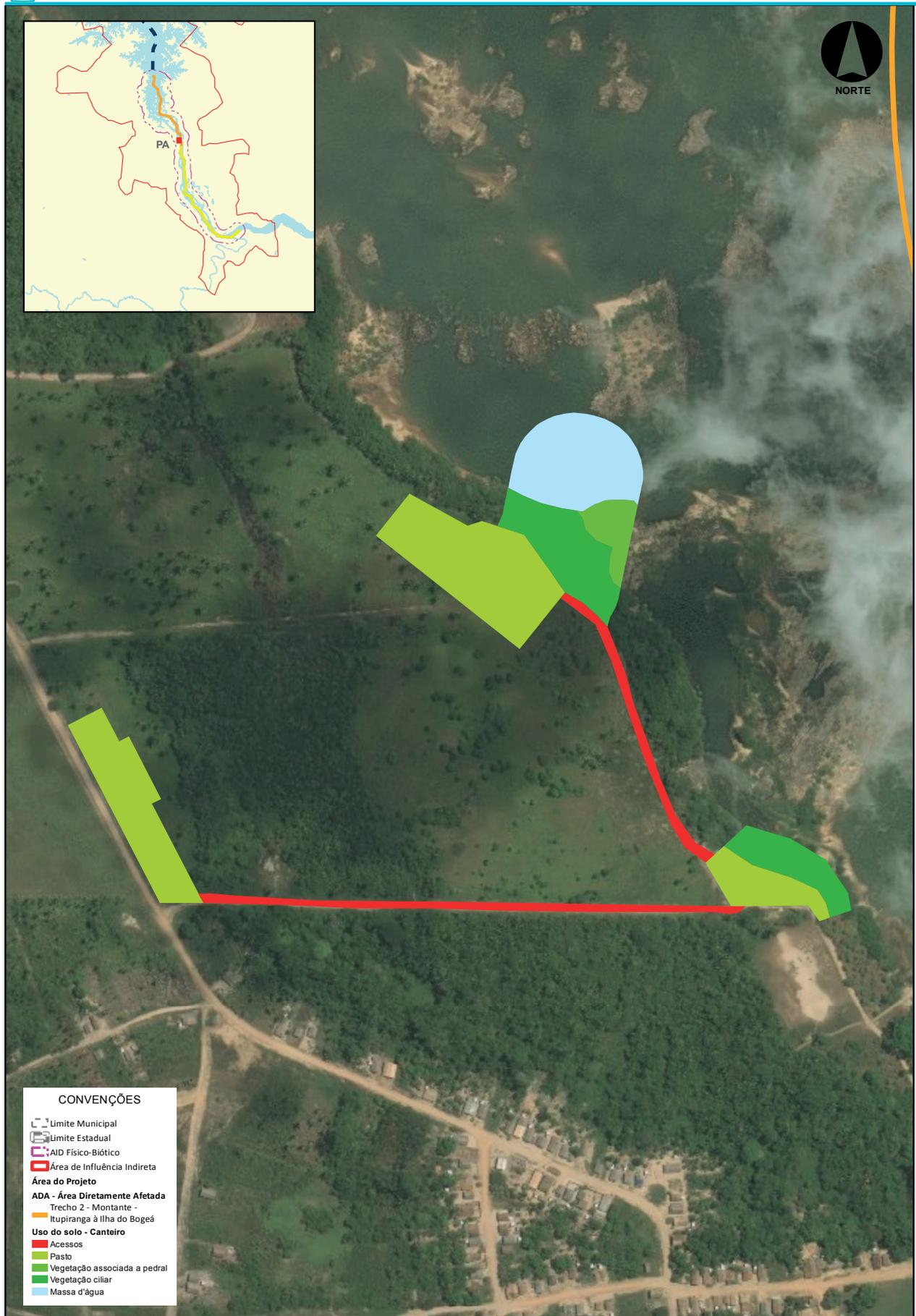


## COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO EM HECTARE E EM PERCENTUAL NA ADA, DENTRO E FORA DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).

Cobertura vegetal / uso do solo	Fora da APP (ha)	Dentro da APP (ha)	Total (ha)
Acessos	0,45	0,00	0,45
Massa d'água	-	-	0,66
Pasto	1,75	0,00	1,75
Pedral	0,01	0,16	0,17
Vegetação ciliar	0,52	0,23	0,76
<b>Total</b>	<b>2,73</b>	<b>0,39</b>	<b>3,79</b>



## Uso do Solo - Canteiro



Para conhecer melhor esta vegetação, foram realizados, além do mapeamento o levantamento **florístico** na ADA e em áreas próximas, inclusive nos ambientes aquáticos como lagoas, igarapés e no rio Tocantins. Foram realizadas também amostragens por meio de parcelas da **vegetação** associada aos pedrais, bem como censo dos exemplares arbóreos da mata ciliar e também de árvores isoladas. Esses levantamentos permitiram estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica destas formações vegetais e, no caso da mata ciliar, também do volume de madeira.

Foi identificado um total de 161 espécies pertencentes a 61 famílias botânicas, considerando todos os ambientes, inclusive aquáticos e em áreas ao redor da ADA que portanto, não serão afetados diretamente. Deste total, uma espécie, o mogno (*Swietenia macrophylla*) é considerada vulnerável a extinção, segundo listagens oficiais. Foram encontrados dois exemplares desta espécie, porém estão localizados fora da área que será afetada.

Analisando separadamente cada tipo de vegetação, tem-se, na vegetação associada aos pedrais, 61 espécies de nove famílias botânicas, prevalecendo as **mirtáceas**. A **diversidade** não foi muito elevada:  $H' = 1,95$ , o que se deve ao tipo de ambiente. Esta vegetação cresce entre as pedras, com pouca terra, e permanece parcialmente submersa nas cheias e emersa no período de estiagem. Prevalecendo espécies herbáceas e arbustivas, seguidas de espécies arbóreas de baixo porte.

Na vegetação associada a pedral prevalecem espécies herbáceas e arbustivas. Árvores e lianas ou trepadeiras são menos comuns.

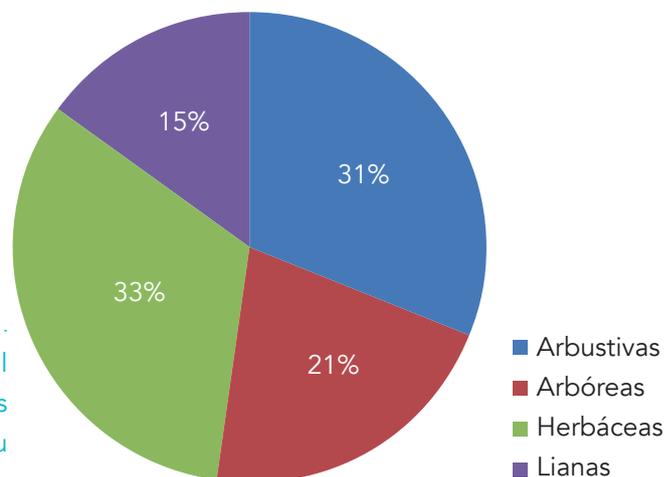
## ✓ Você sabia?

**Flora** diz respeito à composição de espécies vegetais de um determinado ecossistema. O estudo da flora é realizado por meio de levantamentos florísticos.

**Vegetação** é o conjunto florístico que compõem uma comunidade vegetal, apresentando uma determinada estrutura e organização, formando vegetação característica de uma determinada região. É o objeto de estudos da fitossociologia.

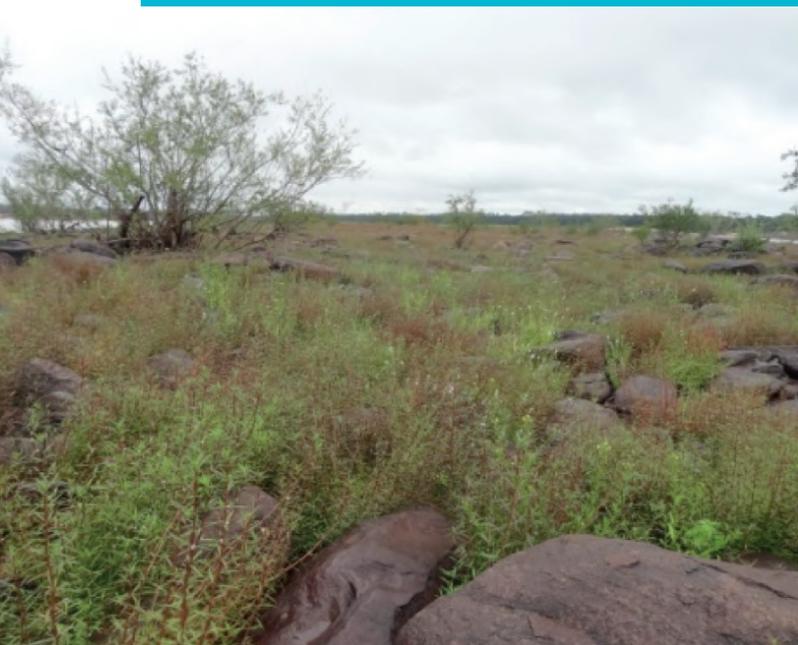
**Mirtáceas:** nome de um grupo de espécies de plantas bastante conhecidas pois muitas são frutíferas e ornamentais, como as jaboticabeiras, pitangueiras, goiabeiras.

**Diversidade (H')** é o número de espécies e a proporção em que estas espécies ocorrem em uma comunidade vegetal.



Três espécies, o camucamu (*Myrciaria dubia*), a *Eugenia patens*, uma espécie de goiabinha, e a uchirana (*Couepia paraensis*) foram as mais importantes na estrutura da vegetação dos pedrais no rio devido à abundância e à frequência com que ocorrem nas parcelas amostradas bem como pelo porte que apresentam.

Nesta fitofisionomia não foram encontradas espécies ameaçadas. Esta vegetação é importante para a fauna local, servindo de alimento para peixes e aves. A maior parte fora da área de intervenção direta.



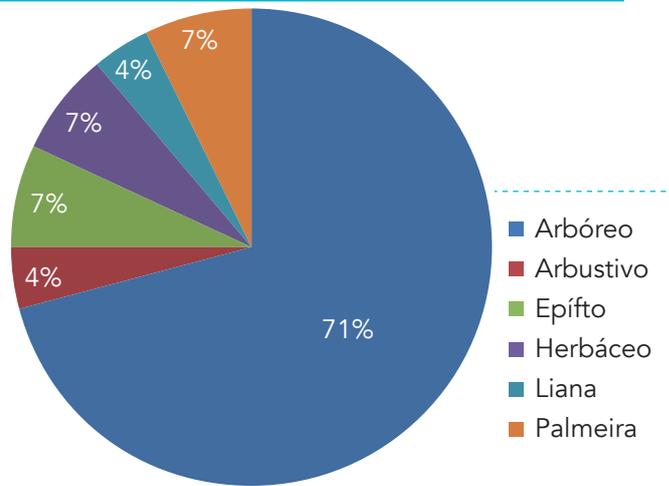
Vegetação associada a pedral.  
Prevalecem exemplares de pequeno porte que crescem de forma esparsa entre as pedras.

1. Camucamu (*Myrciaria dubia*).
2. Goiabinha (*Eugenia patens*).
3. Uchirana (*Couepia paraensis*).





Já na vegetação ciliar (vegetação localizada na margem do rio) prevalecem espécies arbóreas. Foram encontradas 83 espécies, das quais dez não são nativas da região, tais como manga (*Mangifera indica*), neem ou nim (*Azadirachta indica*), coco-da-bahia (*Cocos nucifera*). A diversidade foi mais elevada em relação à vegetação do pedral, com  $H' = 3,1$ .



Vegetação ciliar: prevalecem árvores com até 10 m de altura (arbóreas), de onde emergem alguns exemplares de porte mais elevado, chegando a até 17 a 19 m de altura.

Uma espécie, a acapurana (*Campsiandra laurifolia*) foi muito dominante, com 85 indivíduos em um total de 514 que foram registrados no censo. Outras espécies mais comuns foram ingás (*Inga ingoides* e *Inga capitata*), tentinho (*Leptolobium nitens*), capitão-do-campo (*Terminalia argentea*), e jeniparana (*Gustavia augusta*), que produz belas flores róseo alvas.

4 e 5. Vista geral da vegetação ciliar e de seu interior.

6. Acapurana (*Campsiandra laurifolia*), espécie muito comum na vegetação ciliar.

Dois exemplares de grande porte de mogno (*Swietenia macrophylla*), espécie considerada vulnerável, ocorrem nesta área, porém fora da ADA.

Além do mogno, alguns indivíduos de outras espécies da mata ciliar da ADA e seu entorno também se destacam pelo grande porte, tais como sumaúma (*Ceiba pentandra*), alguns exemplares da acapurana, capitão-do-mato, pau-formiga (*Triplaris americana*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*).

O volume de madeira para o conjunto de árvores desta vegetação foi calculado em 162,2 m<sup>3</sup>.

A vegetação ciliar tem importante função no controle da estabilidade do solo das margens, protegendo-os contra processos erosivos e desbarrancamentos, que são comumente observados em rios sujeitos aos ciclos de cheias e vazantes.

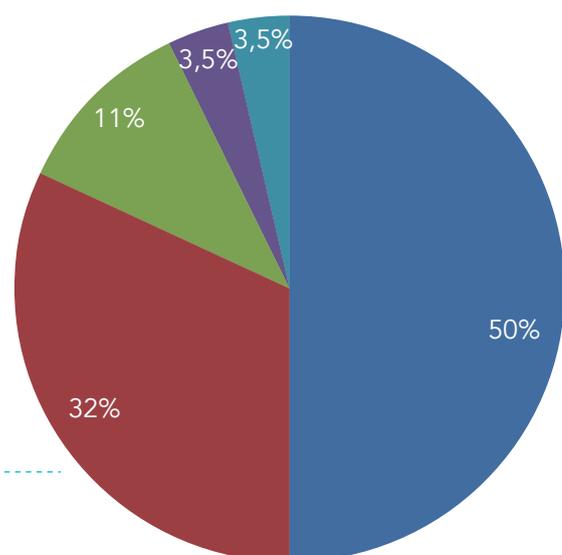
No que se refere à vegetação aquática, que ocorre no rio Tocantins, em lagoas e em igarapés situados perto da ADA, foram registradas 28 espécies de plantas, distribuídas em 13 famílias botânicas. Ressalta-se a ocorrência das ilhas de capim, formados por espécies como capins-canarana (*Hymenachne amplexicaulis* e *Paspalum repens*), capim-arroxeadado (*Panicum dichotomiflorum*) e capim-uamá (*Luziola spruceana*).

Predominam as plantas emersas, ou seja, que se fixam no fundo do corpo d'água, mas que têm a parte aérea acima da linha d'água, seguida de espécies flutuantes livres, que se deslocam pelas correntezas, e das anfíbias, que se desenvolvem em ambiente aquático, mas conseguem sobreviver em ambientes terrestres também.

Vegetação aquática: são mais comuns as espécies emersas, que se fixam no fundo mas têm as folhas na superfície da água, seguida de flutuantes livres, que se deslocam livremente na água.

Junto com essas ilhas de capim ocorrem outras espécies, como alface-d'água (*Pistia stratiotes*), lentilha-d'água (*Lemna aequinoctialis*), *Salvinia spp*, *Azolla filiculoides* e aguapé ou jacinto d'água (*Eichhornia spp*). Essas ilhas podem estar presas nas margens dos igarapés, chegando a formar grandes ilhas que dificultam a navegação e também podem se desprender e descer para o canal do rio Tocantins.

Algumas das macrófitas aquáticas registradas são consideradas de potencial invasor, nesta situação podem ser citadas *Salvinia spp.* e *Eichhornia crassipes* que podem ocupar grandes áreas em ambientes onde a água tem menor velocidade como no reservatório da usina hidrelétrica (UHE) de Tucuruí.



- Emersa (E)
- Folhas Flutuantes (FF)
- Flutuante Livre (FL)
- Submersa Enraizada (SE)
- Anfíbia (A)

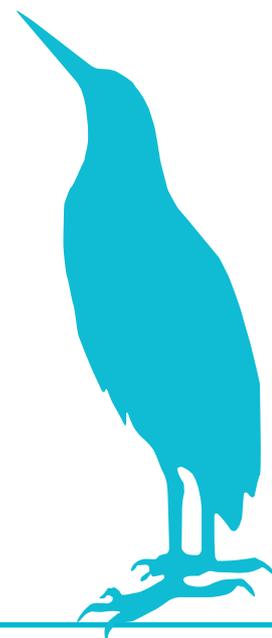
# ÁREAS PROTEGIDAS

Áreas legalmente protegidas na região do projeto foram identificadas e mapeadas, sendo elas: Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC).

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) também foram incluídas nesta análise, uma vez que são territórios reconhecidamente prioritários e viáveis para a conservação da biodiversidade. Corredores Ecológicos não foram identificados na região onde se insere o projeto.

**APP:** protegidas pelo Código Florestal, são áreas que têm a função ambiental de preservar nascentes, margens de rios e lagos, a biodiversidade das plantas e animais e o solo. Na ADA (canteiro de obras), a delimitação da APP é dada pelo nível mais alto das águas do lago de Tucuruí. Dessa forma, a APP na ADA corresponde a uma faixa de 0,39 hectares, ou seja, cerca de 10% da área total da ADA e se refere ao trecho de implantação das rampas de acesso ao rio Tocantins. No restante do empreendimento não haverá interferência em APPs.

**UC:** foram identificadas cinco Unidades de Conservação, inseridas na bacia do rio Tocantins, dentro da AID do empreendimento, porém duas estão muito distantes da ADA. São as Reservas de Desenvolvimento Sustentável Alcobaça e Pucuruí-Arario.



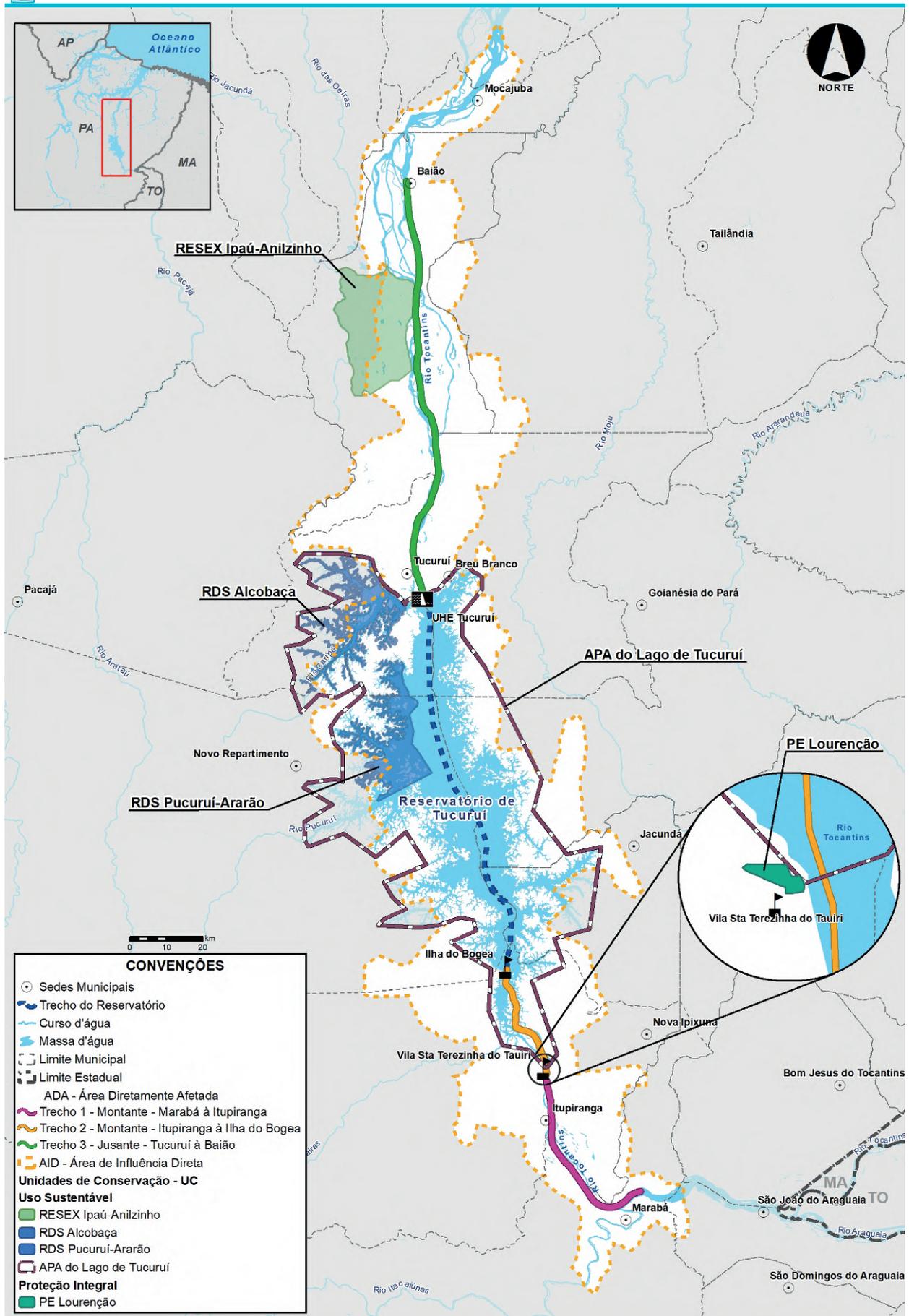
## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO.

UCs	Âmbito	Proteção	Município	Distância da ADA
Resex Ipaú-anilzinho	Federal	Uso sustentável	Baião - PA	70 metros
APA Lago de Tucuruí*	Estadual	Uso sustentável	Tucuruí, Breu Branco, Goianésia do Pará, Jacundá, Novo Repartimento, Nova Ipixuna e Itupiranga - PA	Interferência direta
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Alcobaça*	Estadual	Uso sustentável	Novo Repartimento e Tucuruí -PA	Distância > 3 km
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pucuruí-Arario*	Estadual	Uso sustentável	Novo Repartimento e Tucuruí -PA	Distância > 3 km
PMNPE Lourenção	Municipal	Proteção Integral	Itupiranga - PA	Adjacente ao empreendimento

\*Unidades de Conservação que fazem parte do Mosaico do Lago Tucuruí, criado pela Lei Estadual nº. 6.451, de 08/04/2002.



## Unidades de Conservação na região do empreendimento



## Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho

Unidade de Conservação federal de uso sustentável, com área aproximada de 55 mil hectares. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura das populações locais, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados nesta área.



## Parque Municipal Natural Parque Ecológico Lourenção

Unidade de Conservação municipal de proteção integral, criada recentemente, localizada na Vila Santa Terezinha do Tauri. Compreende uma área aproximada de 7,5 hectares ocupados por floresta ombrófila densa. E tem como objetivos:

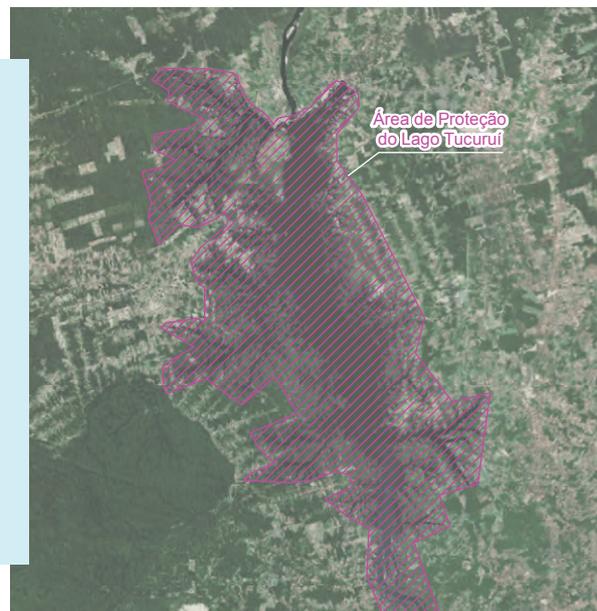
- ✓ proteger e conservar os recursos naturais existentes, de forma a recuperar e manter o equilíbrio ecológico necessário à preservação da biota terrestre e aquática;
- ✓ propiciar condições para atividades de educação ambiental, recreação, turismo ecológico e pesquisa científica;
- ✓ proporcionar o contato direto da população com o ambiente natural, despertando o espírito conservacionista das populações ribeirinhas.



## Área de Proteção Ambiental (APA) do Lago de Tucuruí

Unidade de Conservação estadual de uso sustentável, de aproximadamente, 500 mil hectares incluindo o lago de Tucuruí e os terrenos ao seu redor, a APA determina que quaisquer atividades humanas no território devam buscar o equilíbrio entre conservação ambiental e justiça social, visando um desenvolvimento sustentável.

Tem entre seus objetivos promover qualidade de vida da população local, abrigar projetos de pesquisa voltados à conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável, garantir a proteção e restauração da diversidade biológica, disciplinar o uso das terras, proteger os recursos naturais e histórico-culturais, dar condições para a educação ambiental e para o ecoturismo.



**APCB:** Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade são amplos espaços geográficos delimitados com base no conhecimento existente relativo à composição biológica e aos riscos de degradação a que estão expostos. Representam a intenção governamental em proteger, com algum nível de restrição de uso, recuperar ou priorizar como área de pesquisa, parcelas territoriais inseridas dentro desses espaços geográficos. Podem ter diferentes níveis de importância para a conservação: Extrema Importância, Muito Alta Importância, Alta Importância e Insuficientemente Conhecida.

A região estudada encontra-se inserida em três APCBs de Importância Muito Alta:



Trecho	Nome	Área (km <sup>2</sup> )	Importância de conservação
Trecho 1	São João do Araguaia	7593	Muito alta
Trecho 1	Nazaré dos Patos	5878	Muito alta
Trecho 1	Mocajuba	7197	Muito alta

Fonte: MMA, 2018.



As características que definem essas regiões como de Importância Muito alta para conservação são: remanescentes florestais; biodiversidade; foz do rio Araguaia; estuários - berçários de peixes; áreas de interesses para mineração; áreas de recuperação; enclaves de campos naturais, populações isoladas de cerrado e biodiversidade aquática (MMA, 2007).

Outras duas APCBs também foram identificadas: Tucuuruí Leste, de Alta Prioridade, situa-se na margem direita, abrangendo parte do trecho limítrofe da All nos municípios de Jacundá e Goianésia do Pará, e Pacajá, Assurini, Tocantins, de Prioridade Extremamente Alta, que situa-se na margem esquerda e seu limite leste coincide com o limite oeste da All no município de Tucuuruí.

# FAUNA TERRESTRE

Para conhecer melhor a fauna terrestre presente na AID e ADA, foram realizados levantamentos de **herpetofauna**, **avifauna** e **mastofauna** (incluindo morcegos) em dois momentos diferentes: agosto e setembro de 2017 (estação seca) e janeiro de 2018 (estação chuvosa). Foram amostrados três fragmentos, próximos à área de intervenção em terra (instalação do canteiro de obras e paiol), ilustrados na figura a seguir.



## ✓ *Você sabia?*

**Herpetofauna** é o nome dado ao conjunto de animais composto por anfíbios e répteis. Anfíbios são animais vertebrados que vivem na terra e água. São as rãs, sapos e pererecas. Répteis são animais vertebrados sem patas ou com patas curtas, pele revestida por escamas e dependem do sol para controlar sua temperatura corporal. Exemplos são os lagartos e as cobras.

**Avifauna** é o nome dado ao conjunto de aves, que são animais vertebrados com o corpo coberto de penas, possuem bico e asas.

**Mastofauna** é o nome dado ao conjunto de mamíferos, animais vertebrados cujo corpo é recoberto de pelos e as fêmeas alimentam seus filhotes com seu próprio leite.

Para o levantamento de répteis e aves de hábitos aquáticos, foram feitas buscas ao longo do rio Tocantins, entre as cidades de Marabá e Baão.

# HERPETOFAUNA

O levantamento da herpetofauna resultou num total de 21 espécies de anfíbios, todos anuros (ordem de anfíbios que compreende os sapos, as rãs e as pererecas) e 18 espécies de répteis.



Dentre as espécies registradas, duas apresentam algum grau de ameaça: o tracajá (*Podocnemis unifilis*), uma tartaruga de água doce, considerada vulnerável na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2017), e o sapinho (*Pseudopaludicola canga*), incluído na lista estadual do Pará (COEMA, 2007) na categoria “em perigo”. O sapinho foi inserido na lista por ter sua ocorrência limitada a uma pequena região com alto grau de degradação de seu **habitat**.

## ✓ Você sabia?

**Habitat** é o local específico ou região onde seres vivos habitam e se desenvolvem dentro de uma comunidade.

O habitat oferece as condições climáticas, físicas e alimentares adequadas para o desenvolvimento de uma determinada espécie.



Rhaebo guttatus.

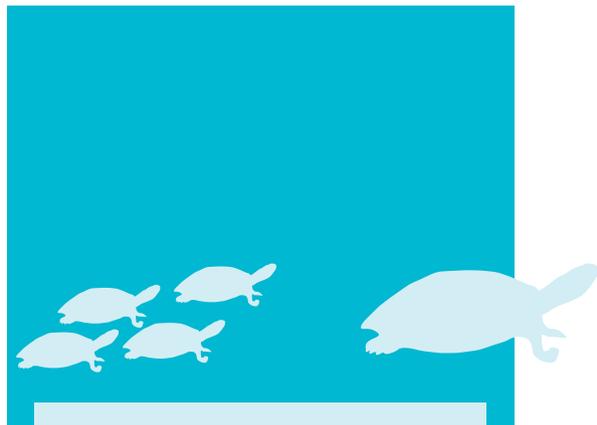


4

1. *Rhinella marina*.
2. *Kentropyx calcarata*.
3. *Ameiva ameiva*.
4. *Pseudopaludicola canga*.
5. *Podocnemis unifilis*.



5



## AVIFAUNA

O levantamento da avifauna identificou 211 espécies, sendo o grupo dos pássaros o mais representativo, seguido pelo grupo dos Accipitridae (aves de rapina como gaviões). Destas 211 espécies, 178 foram registradas para a região de terra firme (Itupiranga) e 33 espécies foram registradas para os trechos do rio Tocantins.

Das espécies levantadas, sete estão sob alguma ameaça de extinção:



Nome Científico	Nome popular	Grau de ameaça	Nível
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	Vulnerável	Internacional e nacional
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	Vulnerável / Criticamente em perigo / Em perigo	Internacional, nacional e estadual
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	Vulnerável	Nacional
<i>Monasa morphoeus</i>	chora-chuva-de-cara-branca	Em perigo	Nacional
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	Vulnerável	Internacional
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	Vulnerável	Internacional
<i>Piculus paraensis</i>	pica-pau-de-belém	Em perigo / Vulnerável	Nacional e estadual



Tucano grande de papo branco (*Ramphastos tucanus*)



1. Gavião de anta  
(*Daptrius ater*)
2. Cigana  
(*Opisthocomus hoazin*)

## ✓ Você sabia?

**Espécies endêmicas** são aquelas que ocorrem somente em uma determinada área ou região geográfica.

**Espécies generalistas** são aquelas que apresentam hábitos alimentares e de abrigo variados, adaptando-se facilmente a alterações ambientais.

**Espécies especialistas** são aquelas de hábitos restritos, seja alimentar, de abrigo ou outro recurso. Por isso, são espécies mais vulneráveis a alterações ambientais.

Das espécies encontradas, 31 são **endêmicas** da Amazônia, porém de distribuição não restrita somente à área do empreendimento.

De maneira geral, a composição da avifauna registrada reflete as características da área amostrada. Dentro das comunidades de aves ocorreram algumas **espécies generalistas** e que se beneficiam de atividades antrópicas para aumentar sua área de distribuição. No entanto, também ocorreu grande número de **espécies especialistas** e mais exigentes quanto à preservação do ambiente, como os predadores de grande porte, frugívoros e nectarívoros.

Espécies frugívoras de grande porte incluem grande quantidade de frutos em sua dieta, portanto são altamente especialistas e necessitam fragmentos de vegetação em bom estado de conservação para sobrevivência. O mesmo ocorre com espécies predadoras. Sendo assim, apesar de as áreas sofrerem forte influência antrópica, a comunidade de aves registrada para estas áreas parece apresentar-se em estado relativamente bom de conservação, já que os resultados revelaram elevados índices de diversidade biológica.



Pica-pau de Belém  
(*Piculus paraensis*)



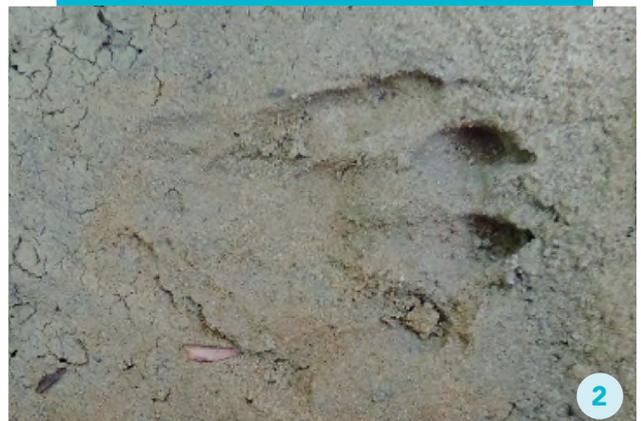
Mucura (*Marmosa murina*)

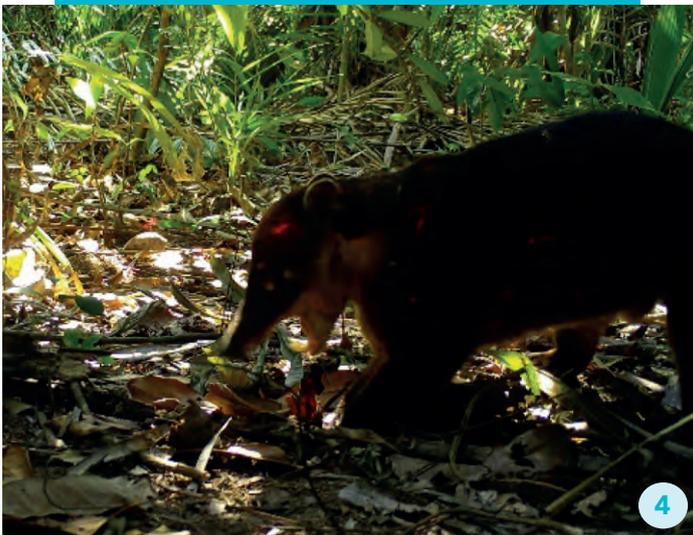
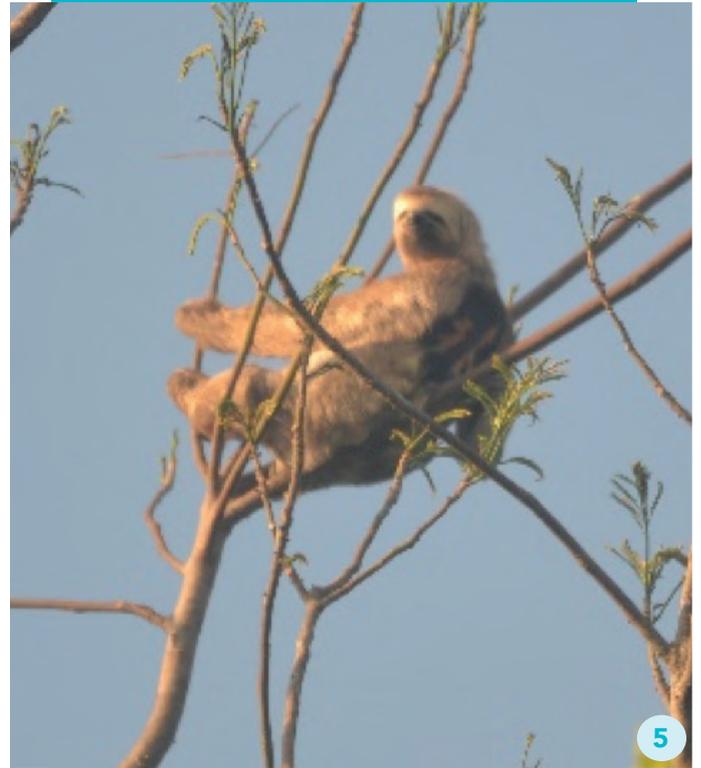
## MASTOFAUNA

O levantamento de mamíferos resultou em um registro de 42 espécies de mamíferos não voadores, sendo 14 de pequeno porte e 28 de médio e grande porte. Foram registradas também 30 espécies de morcegos, que são mamíferos voadores.

Além dessas espécies de mamíferos silvestres, também foram registradas espécies domésticas: boi (*Bos taurus*), gato-doméstico (*Felis catus*) e cachorro (*Canis lupus familiaris*).

O grupo de pequenos roedores, ou seja, ratos-do-mato, foi o mais rico em espécies, seguido pelo grupo dos Carnívoros, que inclui animais como os gatos-do-mato, Marsupiais, cujos representantes são, por exemplo, os gambás e Primatas, ou seja, macacos.





1. Mucura quatro-olhos (*Philander opossum*).
2. Pegada de mão pelada ou guaxinim (*Procyon cancrivorus*).
3. Morcego (*Artibeus lituratus*).
4. Quati (*Nasua nasua*).
5. Bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*).

Não foram observadas espécies endêmicas, porém houve registro de seis espécies ameaçadas de extinção, todas de mamíferos de médio e grande porte:



Nome Científico	Nome popular	Grau de ameaça	Nível
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	Vulnerável	Nacional e estadual
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre	Vulnerável	Nacional
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	Vulnerável	Nacional
<i>Tapirus terrestres</i>	anta	Vulnerável	Internacional e nacional
<i>Alouatta belzebul</i>	capelão	Vulnerável	Internacional e nacional
<i>Saguinus niger</i>	saguí-uma	Vulnerável	Internacional e nacional



Registro ocasional de *Puma concolor* (onça-puma)



Morcego (*Artibeus lituratus*).

Dentro do grupo de morcegos registrados encontram-se espécies que se alimentam de frutas, néctar e insetos, associando-se a importantes processos ambientais como a polinização de diversas espécies vegetais, dispersão de sementes e controle de populações de insetos.

De forma geral, os resultados mostram uma comunidade de mamíferos rica, com um número considerável de espécies, porém a composição de espécies é formada, em sua maioria, por espécies consideradas generalistas seja quanto ao habitat seja quanto aos hábitos alimentares. Além disso, foram registradas em sua maior parte, espécies com ampla distribuição geográfica, com exceção de alguns primatas como o capelão (*Alouatta belzebul*), o zogue-zogue (*Callicebus moloch*), o mão-de-ouro (*Saimiri sciureus*) e o sagui (*Saguinus niger*).

Finalmente, apesar de vários ambientes naturais na área estarem sendo substituídos por áreas abertas, utilizadas como pastagens ou plantações e de a comunidade de mamíferos já se encontrar alterada, ainda é possível observar a presença de predadores de topo (grandes felinos).

# ORGANISMOS AQUÁTICOS

Para estudar a vida aquática da região da ADA e AID foram estabelecidos pontos de coleta distribuídos nos diferentes trechos ao longo do rio Tocantins, onde foram realizadas amostragens de peixes, fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton e invertebrados bentônicos, na estação seca e na estação chuvosa.

O rio Tocantins apresenta diferentes ambientes ao longo de seu curso, que aqui foram divididos em quatro trechos:

O **Trecho 1**, com 52 km de extensão, começa no município de Marabá-PA até Itupiranga-PA, caracterizado por longas praias e presença de habitações humanas nas margens, ocasionando despejo de lixo.

O **Trecho 2**, com 35 km de extensão, começa à jusante do núcleo urbano do município de Itupiranga-PA, área onde irá ocorrer o derrocamento para

aprofundamento em parte da calha do rio Tocantins (o canal terá em torno de 100 m de largura em um trecho do rio que possui 1 km de largura). O final desse trecho está próximo da região do reservatório da UHE Tucuruí, porém, a interferência da represa sobre a região à montante está diretamente ligada com a cota da UHE.

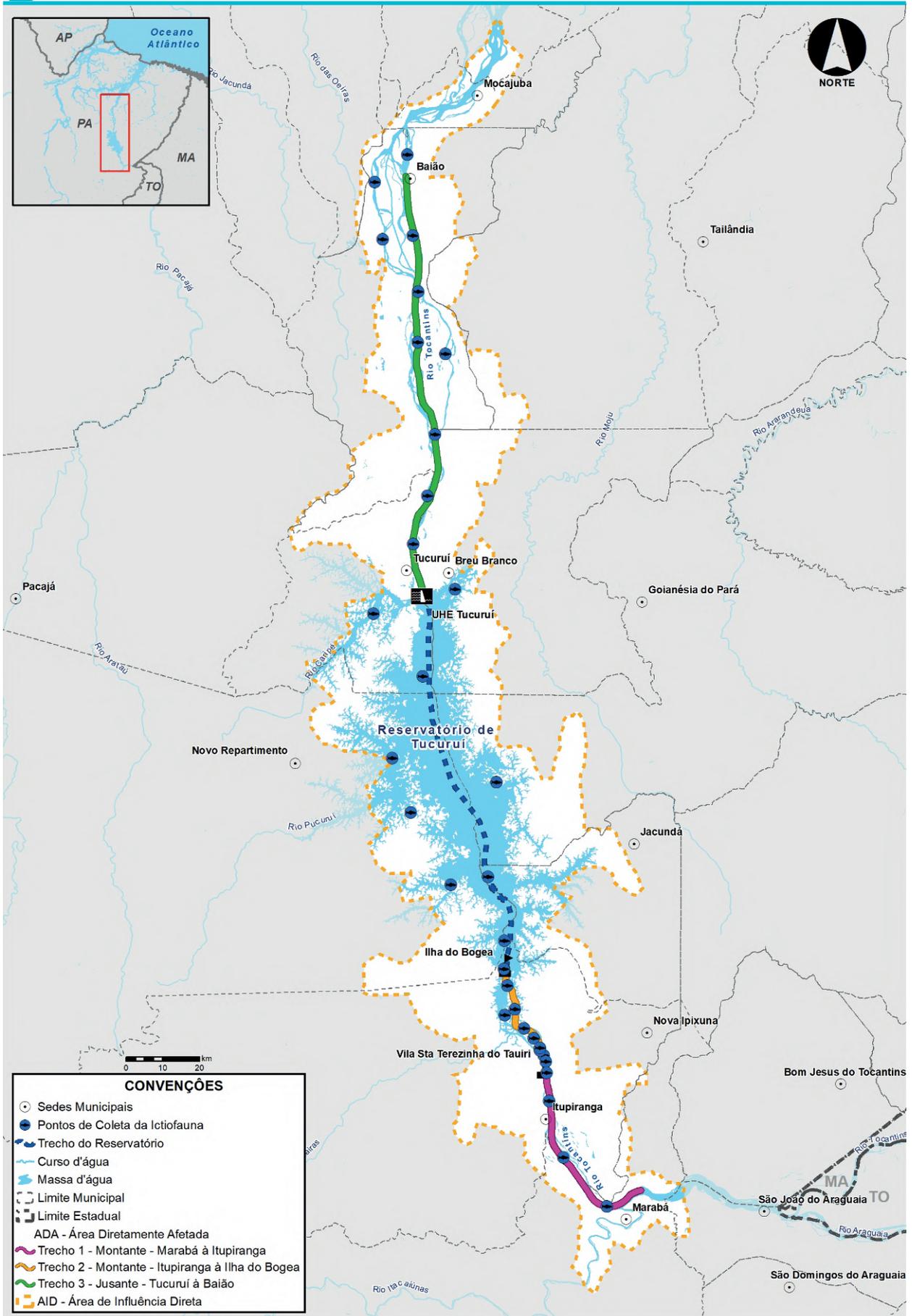
O Reservatório possui largura de até 30 km e percorre um trecho de 97 km até a crista da barragem, separando os municípios de Jacundá e Tucuruí. É do tipo dendrítica com profundidade máxima de 75 m próximo a barragem e média de 17,5 m e a presença de paliteiros é comum na paisagem.

O **Trecho 3** está à jusante da barragem. A área amostral situou-se entre o município de Tucuruí-PA até Baião-PA, com aproximadamente 125 km de rio. Possui diversas ilhas e praias nas quais encontram-se diversas comunidades ribeirinhas.





## Localização dos pontos de coleta de peixes



## PEIXES

Foram identificadas 207 espécies no rio Tocantins, destas 124 (aproximadamente 60%) são consideradas importantes para a pesca local, como o tucunaré (*Cichla sp.*) e a pescada (*Plagioscion sp.*).

O Trecho 2 apresenta-se como o mais rico em relação à diversidade de espécies, com a presença de 162 espécies (74,3% do total de espécies registradas), no entanto, o trecho que possui a maior abundância, em termos de quantidade de peixes, é o Reservatório, onde 33 % do total de indivíduos foi capturado.

Representando 61,6 % do total de indivíduos, a ordem Characiformes (grupo exclusivo de água doce, composto por espécies como piranha, lambari, curimba, dourado, etc.) é a mais abundante ao longo de todo o trajeto amostrado. As espécies obtidas em maiores quantidades foram a manjuba (*Lycengraulis batesii*), o cará vermelho (*Geophagus proximus*), *Cyphocharax leucostictus*, e a pescada (*Plagioscion sp.*).

No conjunto total de espécies amostradas, duas estão ameaçadas ou em risco de extinção, são elas:



1 Arraia (*Paratrygon aiereba*).  
2 Pacu (*Mylesinus paucisquamatus*)



Nome Científico	Nome popular	Grau de ameaça	Nível
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	pacu	Vulnerável	Estadual
<i>Paratrygon aiereba</i>	arraia-disco	Criticamente em perigo/ Vulnerável	Internacional, nacional e estadual

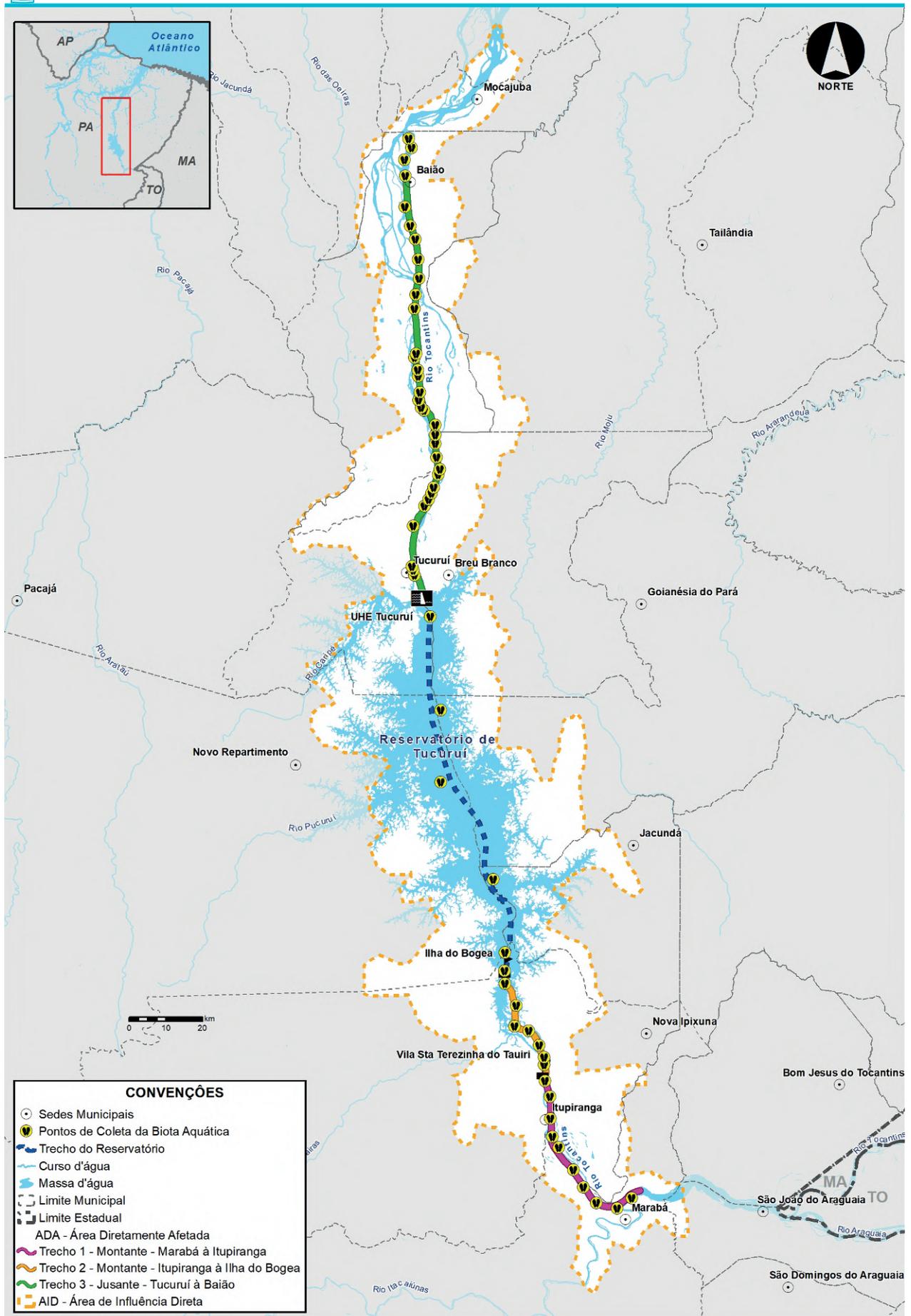
## PLÂNCTON

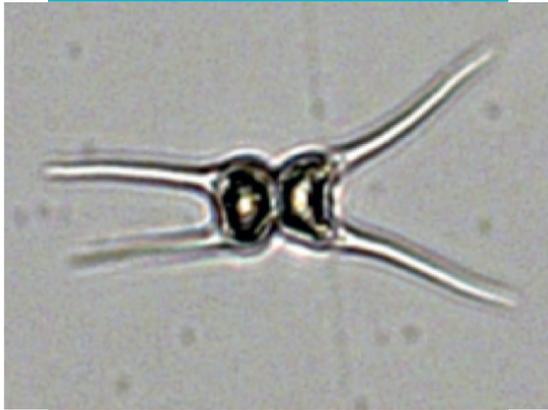
Este grupo pertencem os organismos aquáticos microscópicos que não possuem capacidade de natação, e permanecem flutuantes na água, sendo levados pelo movimento da correnteza. São divididos em fitoplâncton, representados pelas algas muito pequenas e o zooplâncton, composto por pequenos crustáceos e larvas de animais, e ainda ictioplâncton, que são os ovos e larvas de peixes.

Os pontos de amostragem são apresentados na figura a seguir:



## Localização dos pontos de coleta de plâncton





Exemplos de fitoplâncton

## FITOPLÂNCTON

No rio Tocantins foram identificadas 129 espécies de fitoplâncton. O local que apresenta maior variedade e mais indivíduos foi o Trecho 3, além disso, nesse mesmo trecho, no período chuvoso é onde ocorre a maior densidade de organismos fitoplanctônicos. Em contraste, a região mais escassa desses indivíduos ocorre no Trecho 1 durante o período seco.

## ZOOPLÂNCTON

Observou-se 147 espécies de zooplâncton. Essa comunidade é mais densa em geral (com exceção do Trecho 3, que tem comportamento inverso), no período seco, sendo que o trecho do Reservatório foi o que apresentou os maiores valores, e o Trecho 1 a menor variação entre os dois períodos.



Exemplos de zooplâncton

## ICTIOPLÂNCTON

Para o ictioplâncton as maiores densidades de larvas foram registradas no período chuvoso, sendo a maior delas observada no Trecho 1 e para os ovos a maior densidade ocorreu no Trecho 2, também no período seco. Já no Trecho 3, foram observadas densidades muito baixas de ovos de peixes em ambos os períodos de coleta.

## MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Organismos bentônicos são aqueles que habitam o fundo dos ecossistemas aquáticos, neste caso, o fundo do rio. Sua importância se dá por decompor a matéria acumulada no sedimento, reciclando nutrientes. A comunidade de macroinvertebrados bentônicos do rio Tocantins se apresentou mais diversificada no período seco com 34 espécies presentes para 29 espécies no chuvoso. O maior representante dessa comunidade em ambos os períodos foi a classe Insecta. Observaram-se duas **espécies invasoras**: *Corbicula fluminea* e *Corbicula largillierti*.

### ✓ *Você sabia?*

**Espécies invasoras** são espécies que não ocorrem naturalmente numa determinada área e, quando introduzidas, se reproduzem de maneira descontrolada, ameaçando o equilíbrio ambiental ocupando as áreas das espécies nativas.



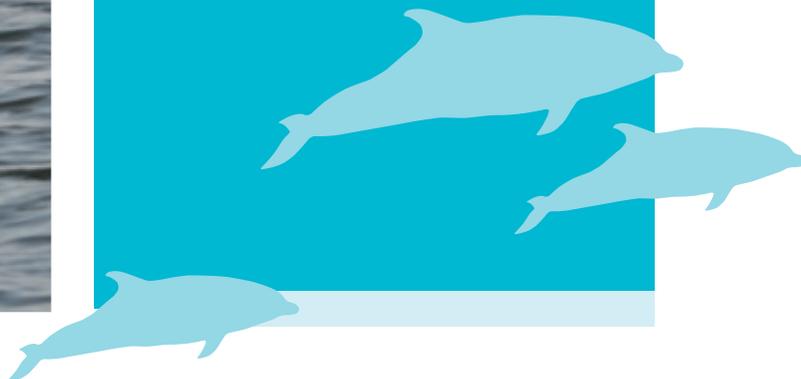
Mexilhão de Água Doce (*Corbicula fluminea*)



Mexilhão de Água Doce (*Corbicula largillierti*)



1. Boto-do-Araguaia (*Inia araguaiensis*), espécie endêmica da bacia do Tocantins-Araguaia.
2. Tucuxi (*Sotalia sp.*)



## CETÁCEOS

Cetáceos correspondem ao grupo de mamíferos aquáticos, como golfinhos, botos e baleias. O tucuxi (*Sotalia sp.*) e o boto-do-Araguaia (*Inia araguaiensis*) foram os cetáceos registrados na área. Para o boto-do-araguaia, espécie endêmica da bacia Araguaia-Tocantins, houve um total de 83

grupos avistados em todos os trechos, porém com maior número de observações no período seco no Trecho 2. Para o tucuxi avistou-se 34 grupos, somente no Trecho 3 em ambos os períodos, seco e chuvoso. Essa espécie não foi avistada nos Trechos 1 e 2.





# DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

# ECONOMIA REGIONAL

A área de estudo está localizada em meio a três Regiões de Integração do Estado do Pará\*, as quais mantêm suas dinâmicas econômicas influenciadas pelos municípios polos. A região de Carajás com Marabá, cidade situada no início da AID; a região do Lago de Tucuruí com a cidade de Tucuruí e a região do Tocantins, no final da AID, polarizada pela metrópole, a cidade de Belém do Pará.

## HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

O processo histórico de ocupação do espaço territorial do estado do Pará remonta ao século XVI, época de conquista e fundação das primeiras fortificações portuguesas na Amazônia. Antes, porém, tratava-se de um espaço basicamente constituído de territórios das diversas sociedades indígenas. A história regional é, em muitos aspectos, a história da desestruturação dessas sociedades. Cabe destacar o papel que os rios Araguaia e Tocantins tiveram tanto no processo de interiorização do Brasil, quanto no escoamento das riquezas e produções.

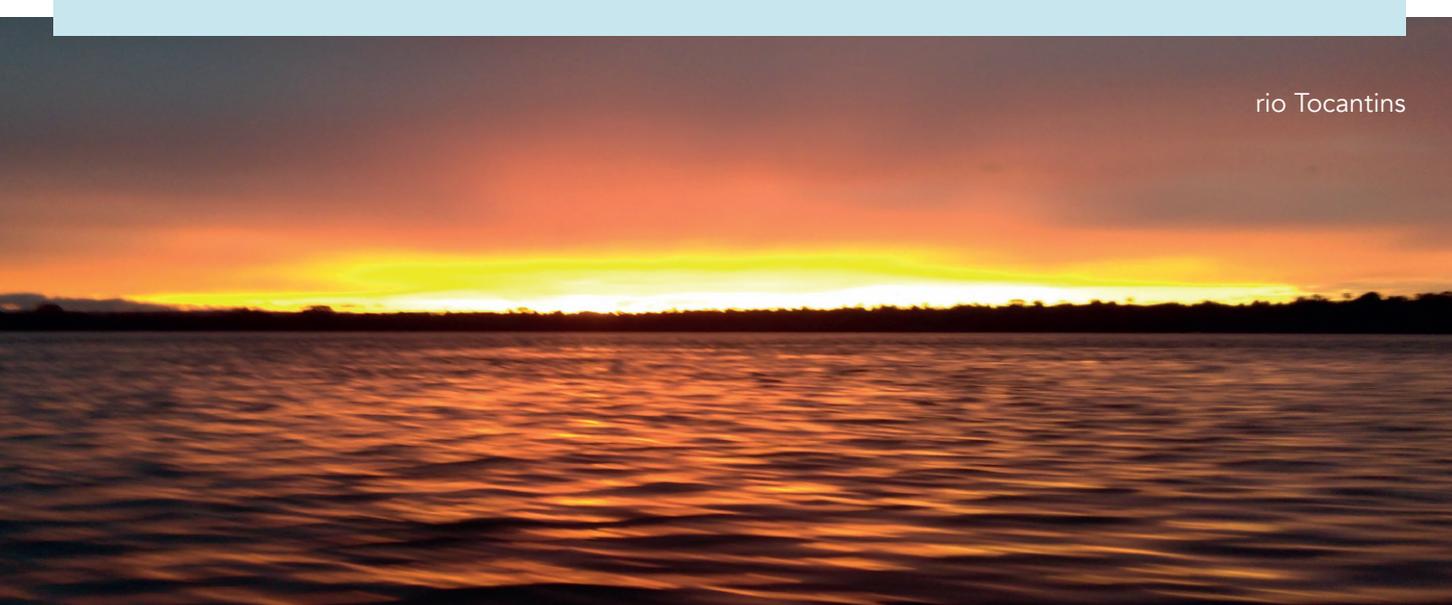
Houve dois grandes marcos infraestruturais que transformaram a região: a construção da rodovia Transamazônica (1974) que se estende pelo município de Marabá em direção à Altamira e a Hidroelétrica de Tucuruí, inaugurada em 1984, com capacidade ampliada em 2010.

Outro elemento de grande relevância foi a exploração mineral, com o início da implementação do Programa Grande Carajás, em 1982, pela Companhia Vale do Rio Doce. A mineração se intensificou na região, sobretudo a de minério de ferro. Sob responsabilidade da empresa Vale S.A., principalmente após a inauguração do Projeto S11D na Serra de Carajás, a produção vem aumentando.

O processo de avanço da produção de grãos e da pecuária na região também contribuiu para investimentos em infraestrutura econômica, com destaque para a logística, que tende a incluir o transporte hidroviário para viabilizar o corredor Centro-Norte.

---

\* Regionalização criada pelo estado do Pará, considerando características sociais, econômicas e socioculturais.



rio Tocantins



## TRANSPORTES

A região depende em grande parte de rodovias para sua logística de transporte, sendo que a hidrovia pelo rio Tocantins é navegável em apenas 20% do ano. É atravessada pela Estrada de

Ferro Carajás, de propriedade a Vale S.A., utilizada principalmente para o transporte de minério de ferro.

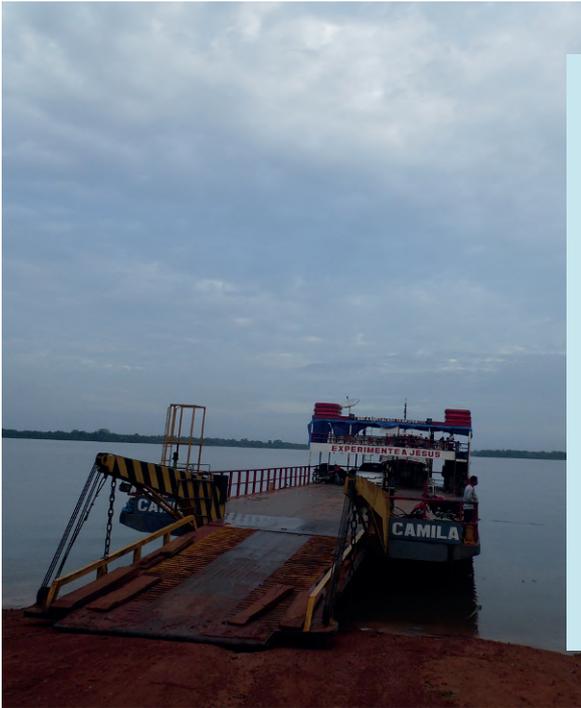
Apenas os aeroportos de Marabá e de Tucuruí possuem pistas que permitem a operação de aviões de maior porte.



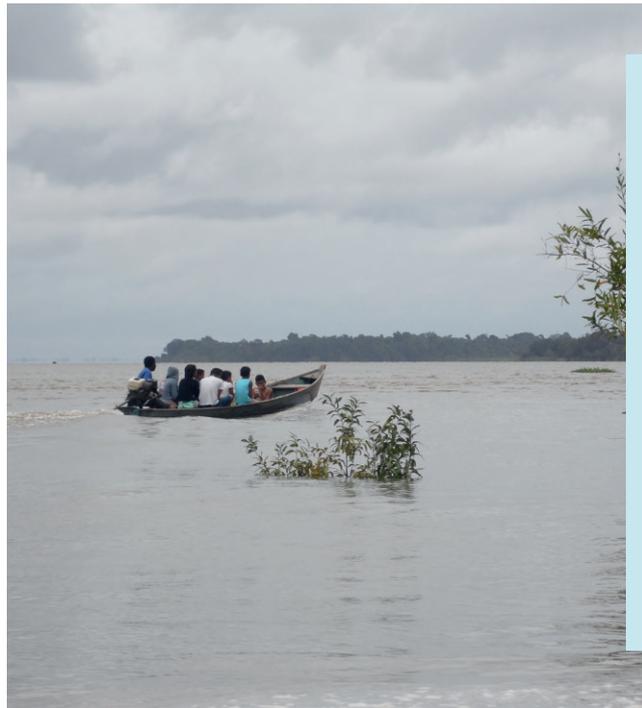
Estrada de Ferro Carajás - Ponte sobre o rio Tocantins - Marabá



Porto Fluvial - Baião



Balsa - Baião



Ribeirinhos no rio Tocantins - Itupiranga

## COMUNICAÇÃO

A disponibilidade e qualidade dos serviços de telefonia celular e de internet é variada, com Marabá oferecendo as melhores condições.

## ENERGIA ELÉTRICA

A maior parte dos municípios da área de estudo está próxima a 100% de atendimento à população, sendo atendidos pela Centrais Elétricas do Pará (CELPA).



UHE Tucuruí - Tucuruí

# POPULAÇÃO E CONDIÇÕES SOCIAIS



Município AID	População 2016	Taxa crescimento anual 2010-2016	IDHM	IDHM faixa desenvolvimento
Marabá	266.932	2,24	0,668	Médio
Itupiranga	51.806	0,19	0,528	Baixo
Nova Ipixuna	16.032	1,52	0,581	Baixo
Breu Branco	62.737	3,02	0,568	Baixo
Tucuruí	108.885	1,92	0,666	Médio
Baião	44.956	3,35	0,578	Baixo
Estado do Pará	8.272.724	1,47	0,646	Médio

Fonte: IBGE, PNUD.

Com exceção de Itupiranga, todos os municípios apresentaram taxas de crescimento da população entre 2010 a 2016 superiores às do estado do Pará.

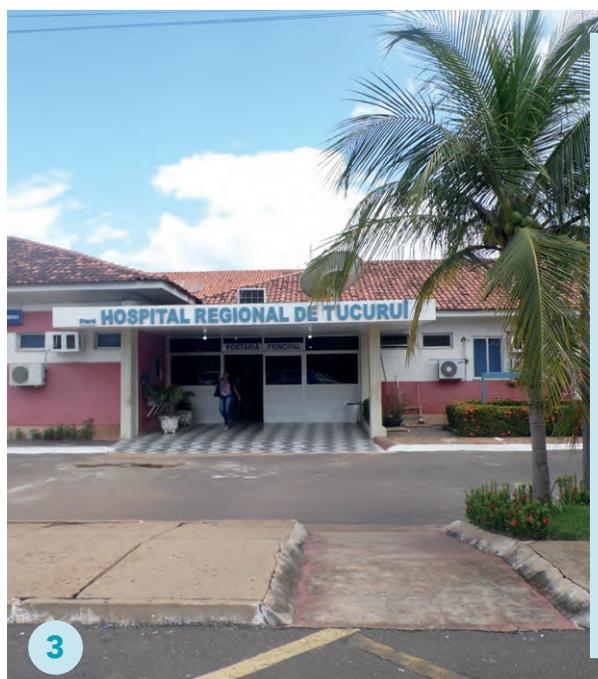
Pelo maior porte populacional e econômico, Ma-

rabá e Tucuruí estão na faixa de médio desenvolvimento humano, com indicadores superiores aos demais municípios da AID.



Escola Municipal - Breu Branco

1. Escola Municipal - Baião
2. Unidade de Saúde da Família - Itupiranga
3. Hospital Regional - Tucuruí
4. Hospital Regional - Marabá



# ATIVIDADES PRODUTIVAS



Município AID	PIB (em mil R\$)	Taxa crescimento PIB 2010-2014 (%)	Receitas Tributaria/ População (em mil R\$)	Receitas Transferidas/ Receita Total %
Marabá	7.491.100	7,56	464,21	70,75
Itupiranga	503.640	6,76	48,66	95,47
Nova Ipixuna	132.484	5,50	97,03	95,49
Breu Branco	624.499	-4,92	259,64	88,56
Tucuruí	3.501.418	-1,94	79,93	93,51
Baião	307.502	3,84	52,24	86,94

Fonte: IBGE.

O município de Marabá apresenta grande atividade econômica gerada pela mineração, indústrias/siderúrgicas, agropecuária e serviços. Demonstrou força recentemente, consolidando-se cada vez mais como polo logístico. Já Tucuruí exibiu uma queda em seu PIB, sendo que o setor industrial tem grande participação na formação de suas ri-

quezas (65,2%) em função da produção de energia elétrica da UHE Tucuruí.

Os demais municípios são predominantemente agropecuários, com destaque para o setor de comércio e serviços.



Comércio e Serviços - Nova Ipixuna



Comércio e Serviços - Tucuruí



Lavoura de Subsistência (Milho) - Comunidade Ribeirinha - Tucuruí

# PESCA

A atividade pesqueira é relevante para gerar oportunidades de emprego, sendo que por dados oficiais a pesca gera em torno de 6.500 (IBGE) postos de trabalho nos municípios da AID, com destaque para Baião, Breu Branco e Tucuruí. Porém, através de informações das Colônias de Pescadores, o número de pessoas que trabalha na pesca chega perto de 12.000.

Além da importância econômica, a pesca artesanal tem grande dimensão social e cultural para as comunidades ribeirinhas.



1. Embarcação de pesca
2. Caminhão Frigorífico da Colônia de Pescadores Z-53 de Breu Branco
3. Matapi - Armadilha utilizada para pescar Camarão
4. Colônia de Pescadores Z-53 de Breu Branco

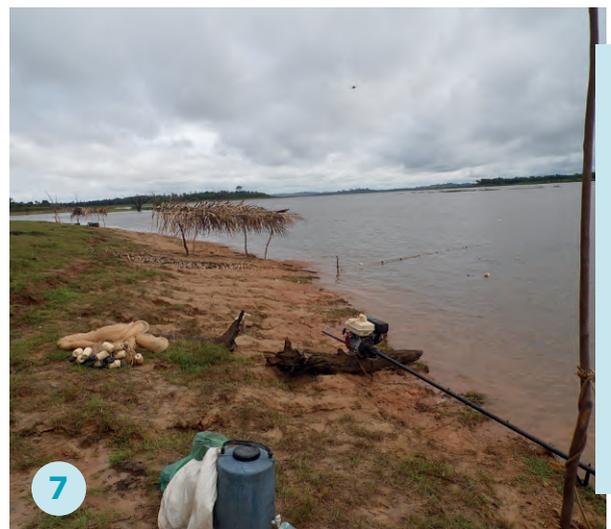




5



6



7



8

- 5. Ribeirinhos no rio Tocantins – Itupiranga
- 6. Embarcações de pesca – Tucuruí
- 7. Petrechos de pesca – Goianésia do Pará
- 8. Confeção de malhadeira – Novo Repartimento



Embarcações de pesca



Mercado municipal - venda de pescados - Tucuruí

## FINANÇAS PÚBLICAS

Marabá se destaca de forma positiva em meio à baixa capacidade de arrecadação local, bem como quanto ao maior grau de autonomia em relação às receitas transferidas dos poderes federal e estadual. Todos os municípios da AID são fortemente dependentes das transferências federais e estaduais, indicando a baixa capacidade local de arrecadação por tributos municipais e outras formas de receita própria.



Indicador	Marabá	Itupiranga	Nova Ipixuna	Tucuruí	Breu Branco	Baião
Receitas Transferidas/ Receita Total %	70,75	95,47	95,49	88,56	93,51	86,94

Fonte: IBGE.

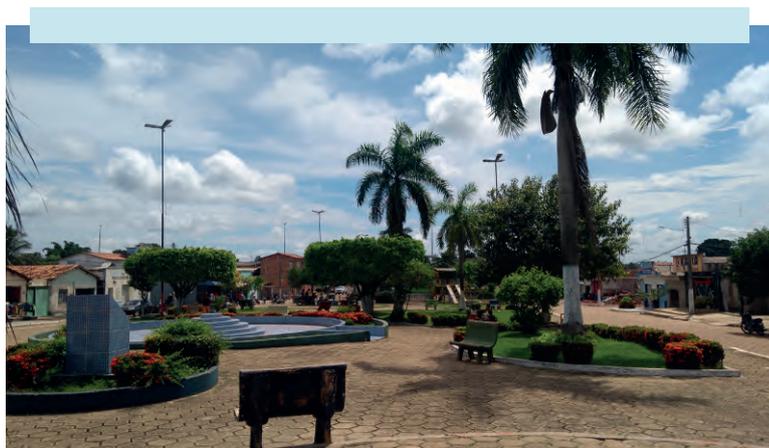
## LAZER, TURISMO E CULTURA

As principais manifestações culturais dos municípios estão relacionadas a festas religiosas, carnaval, além de festas juninas e folclóricas.

Quanto ao turismo, Marabá chama a atenção por ser atrativa e possuir visibilidade turística, contando com a Fundação Casa da Cultura de Marabá – FCCM. Nos demais municípios, os atrativos turís-

ticos não são ainda propriamente produtos turísticos, movimentando apenas o lazer local/regional.

Toda a extensão do rio Tocantins na AID é utilizada para fins turísticos ou de lazer, especialmente as praias localizadas próximas às sedes urbanas, como em Marabá.



Praça central - Nova Ipixuna



Pedral do Lourenço - Itupiranga



Ginásio Poliesportivo - Baião



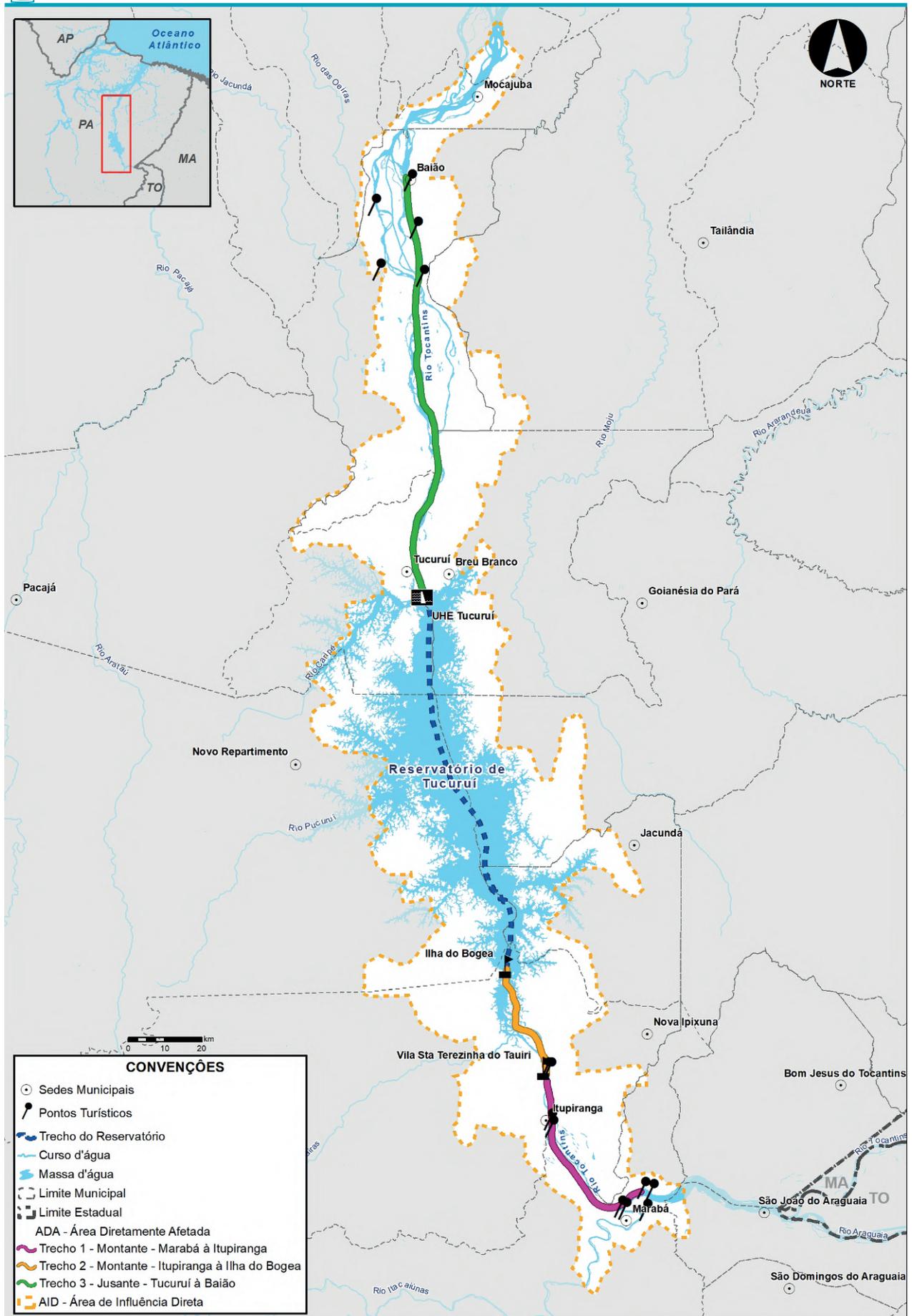
Praça central - Nova Tucuruí



Quadras poliesportivas - Marabá



## Localização dos pontos com potencial turístico



# COMUNIDADES RIBEIRINHAS

Foram realizadas 95 entrevistas em 78 comunidades ribeirinhas da área de estudo, distribuídas ao longo dos seis municípios da AID e de três municípios da All (entorno do reservatório da UHE Tucuruí) em duas campanhas, sendo a primeira em fevereiro de 2017 e a segunda em janeiro de 2018.

No geral, essa população apresenta condição de vida simples, tanto para oportunidades de geração de renda, quanto no atendimento às deman-

das de bens e serviços públicos (saúde, educação), revelando situações adversas e piores que as médias dos respectivos municípios.

O rio Tocantins e seus afluentes possuem fundamental importância no cotidiano das famílias em várias dimensões, da subsistência ao lazer. Particularmente a pesca faz parte do dia a dia das famílias, com destaque tanto como meio de geração de renda, como para consumo próprio.



- 1. Comunidades Ribeirinhas - Marabá
- 2. Comunidades Ribeirinhas - Itupiranga





3. Comunidades Ribeirinhas - Nova Ipixuna

4. Comunidades Ribeirinhas - Jacundá



- 5. Comunidades Ribeirinhas - Novo Repartimento
- 6. Comunidades Ribeirinhas - Goianésia do Pará
- 7. Comunidades Ribeirinhas - Breu Branco



9. Comunidades  
Ribeirinhas - Tucuúí  
10. Comunidades  
Ribeirinhas - Baião



# TERRAS INDÍGENAS

No Trecho 3 do rio Tocantins/PA, existem duas Terras Indígenas (TI) localizadas a menos de 10 km do empreendimento, a TI Trocará e TI Trocará-Doação, do povo Assurini do Tocantins.



TI	Município (PA)	Superfície (ha)	Situação Fundiária	Modalidade
Trocará	Tucuruí e Baião	21.722,51	Regularizada (1982)	Tradicionalmente Ocupada
Trocará Doação	Tucuruí e Baião	14,05	Regularizada (1990)	Dominial Indígena

Conforme orientação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), por meio do Processo nº 08620.084066/2013-81, foi elaborado o Estudo de Componente Indígena (ECI) para permitir a análise sobre a anuência à emissão da licença prévia das obras de dragagem.



Imagem da Sede da Associação Indígena.

Fonte: AAPP, 2006.

Imagem de Estrutura presente na TI Trocará.

Fonte: AAPP, 2006.



## COMUNIDADES QUILOMBOLAS

No Trecho 3 do rio Tocantins/PA, existem cinco Comunidades Quilombolas localizadas a menos de 10 km do empreendimento, onde foram realizadas en-

trevistas com os presidentes das associações para levantamento das características das comunidades e percepção sobre as obras de dragagem.



Território Quilombola	Município	Área (ha)	Distância da Área de Intervenção (km)
Bailique	Oeiras do Pará e Baião	7.297,6910	8,5
Santa Fé e Santo Antônio	Baião	830,8776	0,6
Igarapé Preto	Oeiras do Pará, Baião, Mocajuba e Bagre	17.357,0206	2,6
São José de Icatu	Baião	1.636,6122	6,5
2º Distrito	Mocajuba	15.073,2371	4,2

Todos os cinco territórios quilombolas são autodeclarados Comunidades Quilombolas, com certificação emitida pela Fundação Cultura Palmares (FCP). Com relação à regularização fundiária, todas já passaram pelo processo de identificação, reconhe-

cimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por comunidades quilombolas, com os títulos emitidos pelo Instituto de Terras do Pará (ITERPA).



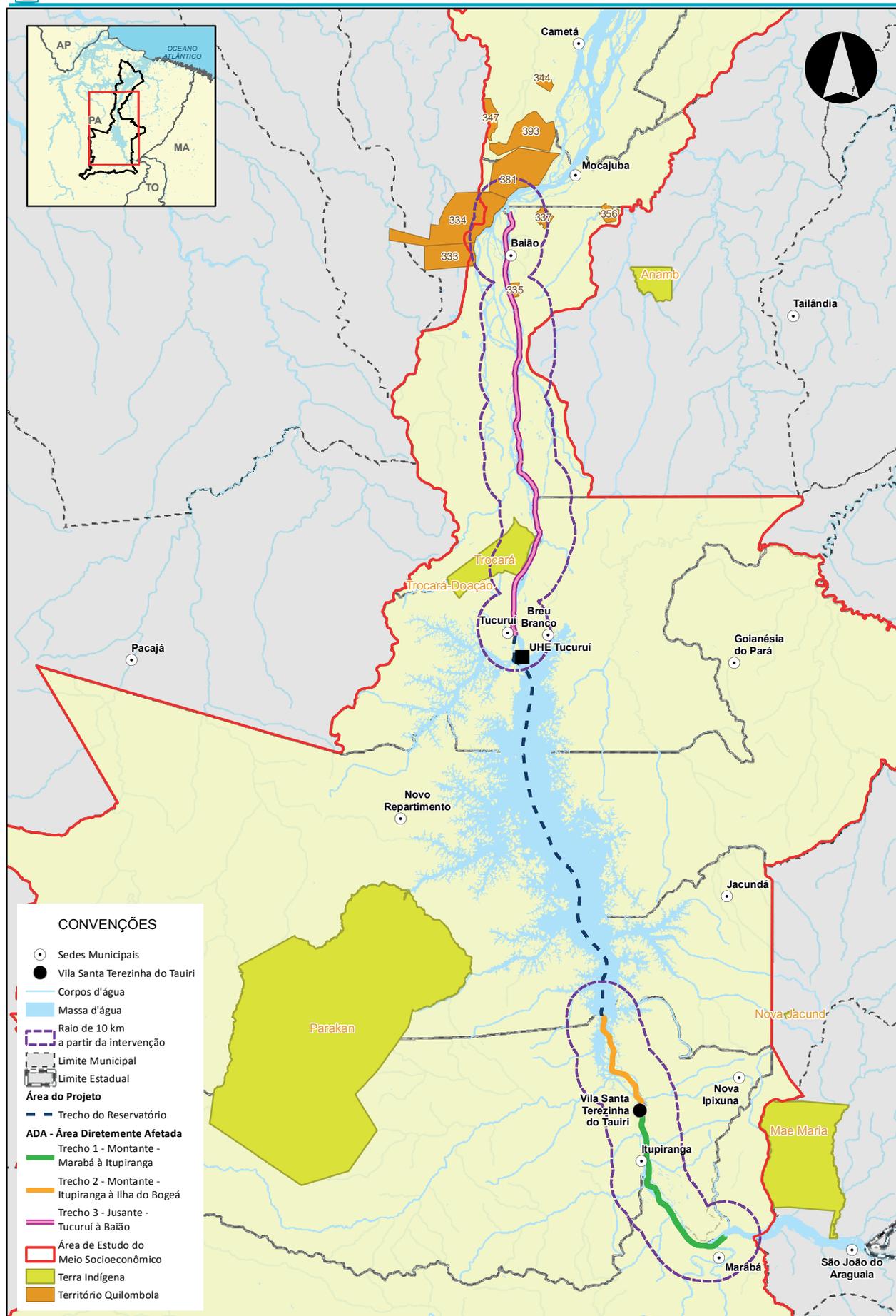
Território Quilombola  
Bailique



1. Território Quilombola Igarapé Preto.
2. Território Quilombola Santa Fé e Santo Antônio.
3. Território Quilombola de Icatu.



## Comunidades tradicionais



## VILA SANTA TEREZINHA DO TAUIRI

Existente desde antes da década de 1920, a comunidade servia de apoio para descanso nas viagens do interior do Pará até Belém. Atualmente, possui aproximadamente 500 moradores distribuídos em 80 domicílios, atuando basicamente na pesca artesanal e na agropecuária, como o cultivo de mandioca.

Apresenta infraestrutura com energia elétrica, poços, reservatório d'água com distribuição por rede de mangueiras em implantação, coleta de esgoto por fossa e coleta de lixo mensal. Possui

um espaço comunitário para festas, ginásio de esportes e campo de futebol. Praticamente não há uma rede de serviços privados e/ou comércio na comunidade, sendo os existentes voltados para manutenção de motos e carros (oficinas, borracharias), além de pequenos comércios como mercearias, bares e restaurantes.

A Vila Santa Terezinha do Tauiri será utilizada como área de apoio para as obras de derrocagem e abrigará o canteiro de obras e o paiol de explosivos.



1. Beira do rio – Vila Santa Terezinha do Tauiri
2. Quadra poliesportiva – Vila Santa Terezinha do Tauiri





# IMPACTOS AMBIENTAIS

QUALQUER ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIÓTICAS OU SOCIOECONÔMICAS GERADAS PELAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM E DERROCAMENTO PODE SER CONSIDERADA COMO UM IMPACTO AMBIENTAL.

## ✓ *Você sabia?*

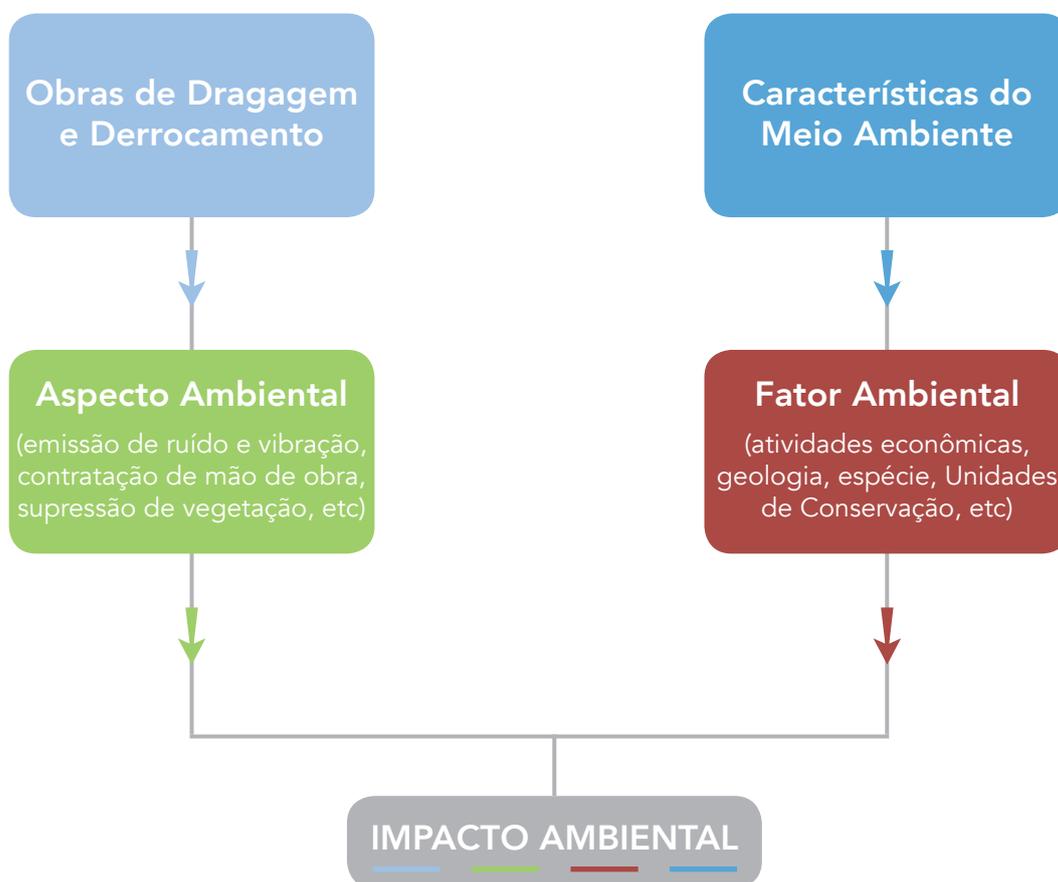
Os elementos associados às diferentes atividades relacionadas às obras de dragagem e derrocamento são chamados aspectos ambientais. As características físicas, bióticas, sociais ou econômicas da área de estudo são chamadas fatores ambientais.

Impactos ambientais podem ser positivos (trazer melhorias a algum dos fatores ambientais) ou negativos (ocasionando uma possível piora na qualidade ambiental). Impactos ambientais negativos precisam ser prevenidos, minimizados, monitorados ou compensados por programas ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais leva em con-

sideração a interação entre aspectos e fatores ambientais de modo a compreender as consequências das atividades de dragagem e derrocamento sobre o meio ambiente.

Neste item são apresentados os impactos das obras de dragagem e derrocamento da via navegável do rio Tocantins e da operação com o aumento de comboios, além das medidas para prevenção, controle, redução, monitoramento ou compensação desses impactos.



Rio Tocantins

Nas próximas páginas apresentam-se os impactos ambientais previstos e a síntese da sua avaliação, com destaque para:

- ✓ **Natureza:** negativa ou positiva. Esta representação é feita por meio de barras à esquerda do nome do impacto sendo, as vermelhas, para os impactos negativos, e as verdes, para os impactos positivos;
- ✓ **Medidas:** o nome do Programa Ambiental associado às medidas propostas frente ao impacto identificado;
- ✓ **Grau de Resolução:** avalia as medidas propostas para cada trecho do projeto. Possuem um grau Baixo, Médio ou Alto de resolução do impacto; e
- ✓ **Grau de Relevância:** define-se qual o nível de importância do impacto para cada trecho do projeto frente ao Grau de Resolução.



A ordem de apresentação dos impactos é feita por meio - físico, biótico e socioeconômico - e por etapa de viabilização do empreendimento - planejamento, implantação e operação.

Legenda da tabela:

Natureza	Alto	Médio	Baixo	Sem impacto
Positivo	A	M	B	NA
Negativo	A	M	B	NA



Impacto	Programas	Grau de Resolução das Medidas				Grau de Relevância			
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório
<b>Meio Socioeconômico - Fase de Planejamento</b>									
Criação de expectativas positivas	Programa de Comunicação Social	A	A	A	A	B	M	B	B
Criação de expectativas negativas	Programa de Comunicação Social	M	M	M	M	M	A	M	M

Impacto	Programas	Grau de Resolução das Medidas				Grau de Relevância			
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório
<b>Meio Físico - Fase de Implantação</b>									
Deflagração de Processos Erosivos	Programa de Controle Ambiental das Obras Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	NA	A	NA	NA	NA	B	NA	NA
Assoreamento de Corpos Hídricos	Programa de Controle Ambiental das Obras Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento	NA	A	NA	NA	NA	M	NA	NA
Degradação do Solo	Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	NA	A	NA	NA	NA	B	NA	NA
Deterioração das Águas Superficiais	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento Programa de Controle Ambiental das Obras Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Subprograma de Gestão de Efluentes Líquidos dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Gerenciamento de Riscos Plano de Ação de Emergência Programa de Educação Ambiental	A	A	A	NA	M	B	M	NA
		B	B	B					
Mudança na dinâmica dos sedimentos	Não se aplica	B	B	B	NA	B	B	B	NA
Alteração dos Níveis de Ruído	Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração	A	A	A	NA	M	M	M	NA
						B	B	B	
Alteração nos Níveis de Vibração	Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração Programa de Comunicação Social Subprograma de Monitoramento de Cetáceos dentro do Programa de Monitoramento da Biota	NA	M	NA	NA	NA	M	NA	NA
Deterioração da Qualidade do Ar	Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Comunicação Social	A	A	A	NA	B	B	B	NA
Deterioração das Águas Subterrâneas e dos Solos	Programa de Controle Ambiental das Obras	NA	A	NA	NA	NA	B	NA	NA

Impacto	Programas	Grau de Resolução das Medidas				Grau de Relevância			
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório
<b>Meio Biótico - Fase de Implantação</b>									
Interferência em Áreas Legalmente Protegidas: Unidade de Conservação e Áreas de Preservação Permanente	Programa de Compensação Ambiental Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Plantio Compensatório Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Educação Ambiental	NA	M	M	M	NA	M	B	B
Perda de Habitat Terrestre e perturbação nos Habitats	Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação Subprograma de Resgate de Germoplasma Vegetal dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Plantio Compensatório Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Perda e Alteração de Habitat Aquático	Programa de Monitoramento da Biota Aquática Programa de Monitoramento da Biota Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento	B	B	B	B	M	M	M	B
Perda de Indivíduos da Flora	Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação Subprograma de Resgate de Germoplasma Vegetal dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) Programa de Plantio Compensatório Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	NA	M	NA	NA	NA	M	NA	NA
Perda de Indivíduos da Fauna Terrestre	Programa de Monitoramento da Biota Programa de Educação Ambiental Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação Subprograma de Gestão da Fauna durante a supressão da vegetação dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle Ambiental das Obras	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Perturbação Comportamental, Dispersão, Injúria e Perda de Indivíduos da Biota Aquática	Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento Subprograma de Monitoramento de Cetáceos, Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, Subprograma de Monitoramento de Quelônios Subprograma de Monitoramento de Plânctons e Bentos dentro do Programa de Monitoramento da Biota	B	B	B	NA	A	A	A	NA

Impacto	Programas	Grau de Resolução das Medidas				Grau de Relevância			
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório
Aumento da Fragmentação de Habitat Terrestre	Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Plantio Compensatório Programa de Compensação Ambiental Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação do Programa de Controle Ambiental das Obras	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Aumento da População de Fauna Sinantrópica	Subprograma de Gestão de Fauna dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) Programa de Educação Ambiental Programa de Comunicação Social Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	M	M	M	NA	B	M	B	NA
Dispersão Desordenada da Fauna Terrestre	Subprograma de Gestão da Fauna Terrestre durante a supressão da Vegetação do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Educação Ambiental Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração	NA	B	NA	NA	NA	M	NA	NA
<b>Meio Socioeconômico – Fase de Implantação</b>									
Criação de Incômodos à População	Subprograma de Monitoramento de Fluxo Viário dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Comunicação Social Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração	B	B	B	NA	B	A	B	NA
Redução da Navegação	Subprograma de Monitoramento de Fluxo Viário dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Comunicação Social	M	M	M	NA	B	M	B	NA
Aumento da Demanda por Serviços Públicos	Subprograma de Gestão de Mão de Obra Programa de Educação Ambiental Subprograma de Gestão de Mão de Obra dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Deterioração das Condições de Tráfego	Programa de Gestão Ambiental Subprograma de Gestão de Fluxo Viário dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Comunicação Social	NA	M	NA	NA	NA	M	NA	NA
Aumento de Conflitos Sociais e Violência	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental	NA	M	NA	NA	NA	M	NA	NA
Diminuição da Atividade Produtiva Pesqueira	Programa de Comunicação Social Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Programa de Educação Ambiental	B	B	B	B	M	M	M	M

Impacto	Programas	Grau de Resolução das Medidas				Grau de Relevância			
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Reservatório
Aumento da Demanda por Bens e Serviços	Não se aplica	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Aumento de Oportunidade de Negócios Locais	Não se aplica	NA	M	NA	NA	NA	B	NA	NA
Aumento da Massa Salarial e da Renda da População	Subprograma de Gestão de Mão de Obra Subprograma de Gestão de Mão de Obra dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Educação Ambiental (PEA)	NA	M	NA	NA	NA	M	NA	NA
Redução da Massa Salarial e da Renda da População	Subprograma de Gestão de Mão de Obra dentro do Programa de Controle Ambiental das Obras	NA	B	NA	NA	NA	B	NA	NA
Aumento das Receitas Tributárias Municipais	Não se aplica	M	M	M	NA	B	A	B	NA
Redução das Receitas Orçamentárias Municipais	Não se aplica	NA	B	NA	NA	NA	B	NA	NA
<b>Meio Físico - Fase de Operação</b>									
Deterioração das Águas Superficiais	Continuidade do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento	A	A	A	NA	B	B	B	NA
Alteração dos Níveis de Ruído	Não se aplica	NA	NA	NA	NA	B	B	B	B
<b>Meio Biótico - Fase de Operação</b>									
Perda de Indivíduos e Alterações na Dinâmica da Fauna Aquática	Continuidade do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Sedimento Continuidade do Subprograma Monitoramento de Espécies Bioindicadoras como Cetáceos	B	B	B	B	M	M	M	M
<b>Meio Socioeconômico - Fase de Operação</b>									
Melhoria da Navegação	Não se aplica	M	M	M	M	A	A	A	A
Aumento de Oportunidade de Negócios e Logística	Não se aplica	NA	NA	NA	NA	A	A	A	A
Aumento das Receitas Orçamentárias Governamentais	Não se aplica	B	B	B	NA	M	M	M	NA





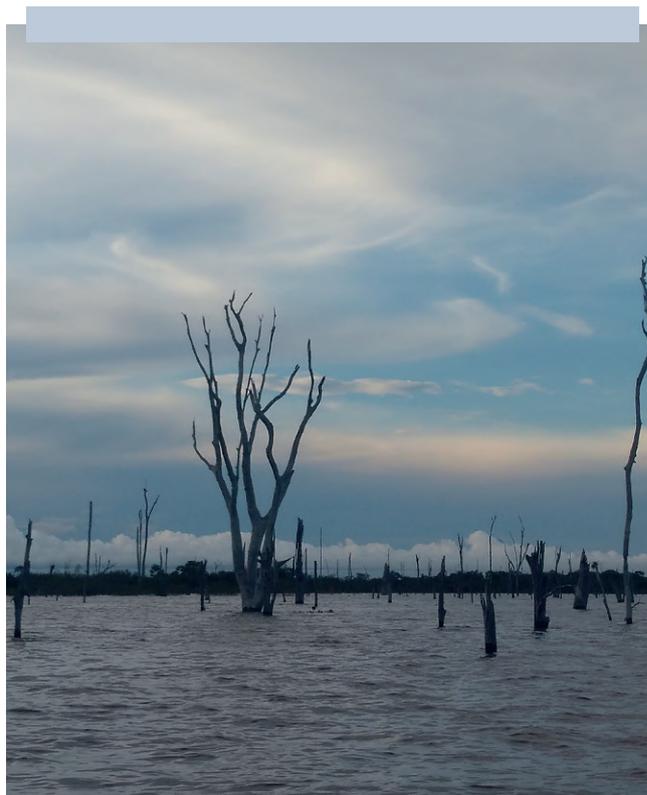
# PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais têm como principal objetivo atender as medidas dos impactos ambientais para as Obras de Dragagem e Derrocamento da Via Navegável do Rio Tocantins.

Têm como propósito controlar, mitigar, monitorar, recuperar ou compensar os impactos negativos ou potencializar os impactos positivos.

Os programas estão divididos em três blocos:

- I) Programas de Controle e Monitoramento;
- II) Programas de Relacionamento;
- III) Programas de Compensação.



Comunidade Ribeirinha em Marabá

## I) Programas de Controle e Monitoramento

São programas relacionados ao controle das ações impactantes ou à mitigação dos impactos ambientais avaliados como negativos, visando inibir sua ocorrência ou reduzir sua intensidade.

As atividades dos programas têm como objetivo verificar e monitorar a eficácia das ações de controle, indicando a necessidade de ajuste ou propor novas medidas.

Os programas propostos são:

- ✓ Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Programa de Controle Ambiental das Obras;
- ✓ Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração;
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos;
- ✓ Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- ✓ Programa de Monitoramento da Biota

## II) Programas de Relacionamento

São programas que visam a sensibilização ambiental e cultural. Têm o intuito de mudar o comportamento e atitudes em relação ao meio ambiente natural e construído, no qual a comunidade atua.

Os programas de relacionamento propostos são:

- ✓ Programa de Educação Ambiental
- ✓ Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira
- ✓ Programa de Comunicação Social

## III) Programas de Compensação

São os programas associados aos impactos ambientais negativos, em que não há possibilidade de inibir sua ocorrência.

Os programas de compensação são:

- ✓ Programa de Plantio Compensatório;
- ✓ Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.



Comunidade Ribeirinha

# CONCLUSÃO



As Obras de Dragagem e Derrocamento da Via Navegável do Rio Tocantins ocorrerão em trechos localizados entre os municípios de Marabá e Baião, na região sudeste do estado do Pará, a montante e a jusante do reservatório de Tucuruí.

Como infraestrutura de apoio para as obras de dragagem estão previstos canteiros flutuantes, enquanto para as obras de derrocamento está prevista a implantação de um canteiro de obras terrestre e de um paiol, na Vila Santa Terezinha do Tauiri, localizada no município de Itupiranga-PA.

O Estudo de Impacto Ambiental analisou as principais características e a dinâmica ambiental e socioeconômica da área onde se insere o projeto, com objetivo de identificar e avaliar seus impactos, de forma a estabelecer em que condições a implantação desse projeto deve ocorrer para alcançar a viabilidade ambiental.

Os impactos previstos nos meios físico, biótico e socioeconômico são na maioria de natureza negativa, em geral de baixa e média relevância. Portanto, de acordo com a análise apresentada, para todos os impactos negativos foram apresentadas propostas de medidas mitigadoras e compensatórias para todas as fases do empreendimento. Entre medidas de mitigação e controle previstas para serem iniciadas ainda na fase de planejamento, destaca-se a contratação e a execução de 15 programas ambientais para as obras de derrocamento e 10 programas ambientais para as obras de dragagem.

Em síntese, desde que sejam implementadas corretamente todas as medidas mitigadoras e compensatórias propostas, a equipe consultora entende ser viável, sócio e ambientalmente, a instalação do projeto ora proposto.

# Equipe técnica

Nome	Função	Formação	Órgão de Classe	CTF
João Acácio Gomes de Oliveira Neto	Coordenador Geral e Responsável Técnico	Engenheiro Civil	CREA/SP 0600757026	223042
Irani Delciste Gonçalves	Coordenador Setorial do Meio Físico e Responsável Técnico	Engenheiro Cartógrafo	CREA/SP 5060139017	556159
Ana Cláudia Abreu dos Santos	Coordenadora Setorial do Meio Biótico	Bióloga	CRBio 94555/01-D	5763164
Daniel Kohl	Coordenador Setorial do Meio Socioeconômico	Economista	CORECON/SP 31.806	3822238
<b>Equipe Meio Físico</b>				
Anamaria Rizzo da Fonseca	Supervisão do Meio Físico	Geóloga	CREA 5061221799	1513723
Fillipi Augusto de Freitas Faria	Supervisão do Meio Físico	Engenheiro Ambiental	CREA/SP 5063754620	5182208
Antonio Gonçalves Pires Neto	Geologia e geomorfologia	Geólogo	CREA 260513535	230453
Rafael Moraes Monteiro	Geologia e geomorfologia	Geógrafo	CREA/SP 5069217763	5983527
Daniela Lavignatti	Clima, recursos hídricos e sedimentos	Geógrafa	CREA 5069561958	5270097
Eduardo Murgel	Ruído e Vibração	Engenheiro	CREA 5068909129	462897
Angelo Teixeira de Lemos	Hidrologia e Hidrossedimentologia	Oceanógrafo	Aoceano 2200	4986780
Arthur de Holanda Campos	Recursos hídricos e sedimentos	Engenheiro Químico	CRQ 04364624	6558725
Diogo Chernieski	Hidrologia e Hidrossedimentologia	Oceanógrafo	Aoceano 2226	6558741
<b>Equipe Meio Biótico</b>				
Norberto Lopes Hulle	Supervisor do Meio Biótico	Biólogo	CRBio 51663/01-D	1604901
Madalena Los	Revisão Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 04266-01	26528
Karina Isabel de Souza Marques	Herpetofauna	Bióloga	CRBio 65719/02-D	1543439
Raquel Justo Santos	Avifauna	Bióloga	CRBio 91112/02-D	4968806
Eduardo Loureiro Paschoalini	Mastofauna	Biólogo	CRBio 44359/06-D	770224
João Alberto P. dos Santos	Ictiofauna e Limnologia	Biólogo	CRBio 23622/01-D	1570562
Danilo Augusto de Oliveira Naliato	Zooplâncton	Biólogo	CRBio 097947/01-D	5753276
Felipe Pontieri de Lima	Ictioplâncton e Ictiofauna	Biólogo	CRBio 097849	4986094
Maria José Dellamano-Oliveira	Fitoplâncton	Bióloga	CRBio 33623-01-D	4118788
Gabriel Melo Alves dos Santos	Cetáceos	Biólogo	CRBio 103540/06D	3971979
Leonardo Tomida Spalletti Simões	Biota Aquática	Biólogo	CRBio 72969/01-D	5082341
Leticia Pires Zaroni	Biota Aquática	Bióloga	CRBio 55285/01-D	5722722
Felipe Peixoto Maerschner	Flora	Bióloga	CRBio 64125/01-D	2279762
Marcela Escaramai	Áreas Protegidas	Bióloga	CRBio 97838/01-D	5498400

Nome	Função	Formação	Órgão de Classe	CTF
<b>Meio Socioeconômico</b>				
Lídia Lu	Supervisora do Meio Socioeconômico	Economista	CORECON/SP 5268	313817
Mauro Scazufca	Supervisor do Meio Socioeconômico	Arquiteto e Urbanista	CAU A1372670	5171402
Marlon Freitas	Economia	Economista	CORECON/SP 33.548	6146613
Alexandre Faria Lopes de Paiva	Histórico da Ocupação, População e Condições Sociais,	Cientista Social	-	4953896
Luis Augusto Biazzi	Dinâmica Econômica e Regional, Configuração Regional, Infraestrutura Econômica, Atividades Produtivas, Dinâmica Econômica dos Municípios da AII e AID e Finanças Públicas Municipais	Economista	CORECON 19435 2	2265097
Raphael Ferraz	Uso e Ocupação do Solo, Organização Social, Comunidades Ribeirinhas	Graduando de Geografia	-	5255829
Gabriela Leite de Almeida Prado	Componente Indígena	Antropóloga	-	7031189
Silvia Santi	Malária	Bióloga	CRBio 01078-01	7198389
Lucia J. C. Oliveira Juliani	Arqueologia	Arqueóloga	-	266374
<b>Outras Especialidades</b>				
Maria Claudia Paley Braga	Supervisão da Caracterização do Empreendimento	Engenheira Civil	CREA 5060481211	620349
Marcos Portela	Análise de Risco	Engenheiro	CREA 5061676026	573883
Ana Paula de Assis Carvalho	Caracterização do empreendimento	Engenheira Civil	CREA/SP 5060929670	4750382
Daniel Campagnolo	Caracterização do empreendimento	Projetista	-	556221
Leonardo Raposo	Caracterização do empreendimento	Engenheiro	CREA 5062818088	5270348
Gustavo Luiz Giorgiano	Caracterização do empreendimento	Engenheiro	CREA 5069477082	7250393
Lais Antonia Santos de Almeida	Caracterização do empreendimento	Projetista	-	2470729
Lucas Chorroarin	Caracterização do empreendimento	Arquiteto	CAU 77920-2	556493
Lorena Falcão	Caracterização do empreendimento	Engenheira Ambiental	CREA 129899/D	5645864
Renan Beloto	Inserção Regional – Legislação	Advogado	OAB 352652	7248847
Anéia Viana	Inserção Regional – Legislação	Advogada	OAB 314766	6373363
Raphael Salgado	Inserção Regional – Legislação	Advogada	OAB 207485	606887
João Whinter	Inserção Regional – Legislação	Advogado	OAB-SP: 79343	221875
André Ricardo Dutra	Transportes Hidroviários	Administrador		7184399
Henrique Pradella	SIG	Geógrafo	-	4955322
Rafaella Marcilio	Apoio Técnico	Estagiária	-	7177687
Sérgio da Silveira	Editoração eletrônica	Técnico em Editoração	-	
Simone Scaglione	Editoração eletrônica	Produtora Gráfica	-	-

# GLOSSÁRIO

**Área Diretamente Afetada (ADA):** é a área que abrange todo o empreendimento, afetada com grande intensidade pelas ações e operações deste.

**Área de Influência Direta (AID):** área no entorno da ADA que sofre influências diretas das ações do empreendimento, sejam elas positivas ou negativas.

**Área de Influência Indireta (AII):** área que envolve a AID, que sofre influências apenas indiretamente.

**Ambiente Lêntico:** águas pardas ou com pouco movimento, com grande riqueza biótica.

**Áreas de Preservação Permanente (APP):** áreas protegidas por Lei (Código Florestal), que preservam nascentes, margens de rios e lagos e a biodiversidade.

**Avifauna:** é o nome dado ao conjunto de aves, que são animais vertebrados com o corpo coberto de penas, possuem bico e asas.

**Barcaça:** é um navio de fundo chato, construído principalmente para o transporte fluvial e por canal de mercadorias pesadas.

**Bentos:** organismos que vivem no fundo do rio, associados ao sedimento.

**Bioma:** espaços geográficos que compartilham das mesmas características físicas, biológicas e climáticas, existindo muitas espécies de plantas e animais.

**Bióta:** conjunto de seres vivos de um ecossistema (ex.: biota aquática). Muitas vezes confundida com bioma, entretanto, o bioma engloba características não vivas (como o clima).

**Comunidades Ribeirinhas:** são povos que vivem nas beiras dos rios e sofrem com as poluições dos rios (esgoto) e com os processos de assoreamento e a erosão.

**Corredores Ecológicos:** são espaços que unem diferentes áreas para aliviar os efeitos de uma fragmentação dos ecossistemas, permitindo a passagem de fauna e flora.

**Derrocamento:** retirada de material do fundo do rio que não é oriundo de assoreamento, ou seja, o material que compõe naturalmente o leito do rio, que pode ser pedregoso ou não.

**Diversidade (H’):** é o número de espécies e sua abundância, ou seja, a proporção em que uma espécie ocorre em uma comunidade.

**Dragagem:** técnica de engenharia utilizada para remoção de materiais, solo, sedimentos e rochas do fundo de corpos de água, através de equipamentos denominados “dragas”.

**Espécie Endêmica:** espécie cuja distribuição se restringe a determinada área ou região geográfica.

**Espécies Especialistas:** são aquelas de hábitos restritos, seja alimentar, de abrigo ou outro recurso. Por isso, são espécies mais vulneráveis a alterações ambientais.

**Espécies Generalistas:** são aquelas que apresentam hábitos alimentares e de abrigo variados, facilmente se adaptando a alterações ambientais.

**Espécies Invasoras:** espécies não naturais de algum local, que se reproduz descontroladamente, ameaçando as

outras espécies presentes.

**Fitofisionomia:** aspecto da vegetação de um lugar.

**Fitoplâncton:** organismos aquáticos microscópicos que fazem fotossíntese e possuem baixa locomoção, flutuando nas águas.

**Fitossociologia:** ciência que estuda a estrutura e organização da vegetação.

**Flora:** composição de espécies de uma vegetação.

**Frugívoro:** animal que se alimenta de frutos ou vegetais.

**Germoplasma:** unidades conservadoras do material genético.

**Habitat:** Local específico ou região onde seres vivos habitam e se desenvolvem dentro de uma comunidade. O habitat oferece condições climáticas, físicas e alimentares adequadas para o desenvolvimento de uma determinada espécie.

**Herpetofauna:** é o nome dado ao conjunto de animais composto por anfíbios e répteis (ex.: lagartos, sapos, cobras).

**Ictioplâncton:** ovos e larvas planctônicos de peixes.

**Influência Antrópica:** influência proveniente da ação do homem.

**Macrófitas aquáticas:** plantas aquáticas que vivem desde brejos até ambientes totalmente submersos.

**Macroinvertebrados:** invertebrados que tem tamanho maior que 0,5 milímetros.

**Mastofauna:** é o nome dado ao conjunto de mamíferos, animais vertebrados cujo corpo é recoberto de pelos e as fêmeas alimentam seus filhotes com seu próprio leite.

**Nectarívoro:** animal que se alimenta de, principalmente ou exclusivamente, de néctar.

**Paio:** local destinado para armazenamento de explosivos e/ou munições.

**Pedrais:** afloramentos rochosos expostos durante as estiações, compostas, na sua maioria, por rochas gnáissicas e basálticas.

**Produto Interno Bruto (PIB):** soma de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado.

**Riqueza(S):** número de espécies encontradas em uma comunidade biótica

**Silte:** fragmento de mineral ou rocha que possuem grãos menores que a areia e a argila.

**Táxon:** conjunto de organismos que compartilham certas propriedades e características, e, portanto, são agrupados em uma mesma classificação (ex.: reino, classe, gênero).

**Unidades de Conservação (UC):** são áreas passíveis de proteção devido às características especiais.

**Zooplâncton:** animais aquáticos de tamanho micro a macroscópicos, com baixa locomoção, ou seja, flutuam nas águas e se alimentam do fitoplâncton.

Outubro/2018

**DNIT**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Consórcio | **DTA**  
O' MARTIN