



RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TGP
TRANSPORTADORA DE GÁS DO PARÁ

GASODUTO DO PARÁ

JULHO 2010

CONSULTORIA AMBIENTAL

 **Ecology Brasil**
ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL



Índice

03 Apresentação

04 O Empreendimento

22 Diagnóstico Ambiental

62 Impactos Ambientais

68 Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais

80 Conclusão

81 Equipe Técnica

Apresentação

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado a partir das conclusões alcançadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Gasoduto do Pará.

O empreendedor, Transportadora de Gás do Pará S.A. contratou a empresa de consultoria Ecology and Environment do Brasil Ltda para elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima), visando o licenciamento ambiental do Gasoduto do Pará, junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

As informações contidas no RIMA permitem, de forma simples e objetiva, apresentar um resumo dos estudos técnicos incluídos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento em questão, visando à ampla divulgação dos resultados alcançados. Seu conteúdo contempla a descrição das principais características do empreendimento e do seu processo de planejamento, implantação e operação, a caracterização da região em que o mesmo será inserido, indicando as possíveis transformações e os prováveis impactos ambientais e as medidas mitigadoras propostas a serem implantadas através dos programas ambientais que deverão ser desenvolvidos na fase de implantação do Gasoduto. O RIMA traz ainda, as conclusões que deverão embasar as análises da viabilidade ambiental do empreendimento.



Soldagem e teste dos tubos



O Empreendimento

O Gasoduto do Pará faz parte do projeto de expansão da rede de gasodutos, que interligará a malha Norte, Nordeste, Sudeste e Centro Oeste integrando todo o Sistema Nacional de Gás. O empreendimento será implantado entre os municípios de Açailândia, no Estado do Maranhão, e os pontos de entrega, localizados em municípios paraenses: Marituba, Barcarena e Marabá. Conforme ilustrado no Mapa de Localização (página 10), o gasoduto terá uma extensão total de aproximadamente 737 km, atravessando três estados brasileiros – Maranhão (5 municípios), Pará (14 municípios) e Tocantins (3 municípios).

O objetivo deste empreendimento é o escoamento de parte da produção de gás da Bacia do Pará-Maranhão e da Bacia do Parnaíba para o Estado do Pará, viabilizando o abastecimento dos principais mercados potenciais do Estado do Pará, tais como a região metropolitana de Belém e os distritos Industriais de Marabá e Barcarena, atendendo às demandas industriais, automotiva, residencial e termelétrica nos municípios supracitados. A longo prazo, através da implantação de ramais específicos, espera-se que o Gasoduto do Pará também possibilite o escoamento do Gás Natural proveniente da Venezuela e das Reservas de Silves e Uruçu no Amazonas.

Como é

o processo de licenciamento do empreendimento?

O presente Relatório de Impacto Ambiental tem por finalidade também apresentar à sociedade os aspectos legais relacionados à proteção do meio ambiente e ao licenciamento ambiental do Gasoduto do Pará.

A Constituição Federal de 1988 estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (art. 225).

O artigo 225 da CF/88 impõe ao Poder Público uma série de obrigações que tem por objetivo garantir aos indivíduos o direito ao meio ambiente sadio, sendo que uma das principais obrigações do empreendedor consiste em observar os procedimentos e limitações impostas pelo licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental foi instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA - Lei nº 6.938/81) como um dos instrumentos necessários à proteção do meio ambiente, na medida em que verifica a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais negativos causados pela instalação de atividades que utilizam recursos ambientais, bem como estabelece medidas necessárias para a prevenção, reparação e mitigação desses impactos, e ainda verifica a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais positivos, estabelecendo medidas que os maximizem. O objetivo do licenciamento ambiental é, portanto, uma tentativa de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.

O objetivo do licenciamento ambiental é, portanto, uma tentativa de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.

Assim, para a construção de empreendimentos de significativo impacto ambiental, tal como o Gasoduto em questão, a legislação brasileira exige que o empreendedor obtenha a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), junto ao órgão ambiental competente, no caso o IBAMA.

Iniciado o procedimento de licenciamento, deverão ser elaborados os devidos estudos ambientais. Para o recebimento do atestado de viabilidade técnica e ambiental – emissão da LP para o gasoduto em questão – o IBAMA exigiu que fosse elaborado um Estudo de Impacto Ambiental, e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), conforme as exigências contidas no Termo de Referência emitido por esse órgão.

Após a entrega do EIA/RIMA, o Órgão Ambiental poderá exigir a realização de audiências públicas, que têm por objetivo relatar aos interessados e à comunidade o conteúdo do projeto e os seus respectivos impactos associados, esclarecendo dúvidas e recolhendo críticas e sugestões. Analisados os estudos e o resultado das audiências, caso essas sejam requeridas, o IBAMA decidirá sobre a emissão da Licença Prévia (LP).



| | AUTORIZAÇÃO REQUERIDA | ÓRGÃO COMPETENTE | ESTUDOS/DOCUMENTOS NECESSÁRIOS | LEGISLAÇÃO CORRESPONDENTE |
|-----------------------------------|--|------------------|---|--|
| LICENÇA PRÉVIA (LP) | Permissão para pesquisa arqueológica | IPHAN | Caracterização do Empreendimento Plano de Trabalho | Lei nº 3.924/61 Portaria nº 230/02 Portaria nº 07/08 |
| | Licença Prévia | IBAMA | EIA/RIMA Certidão de Uso do Solo | Resol. CONAMA nº 237/97 Resol. CONAMA nº 001/86 Resol. CONAMA nº 06/87 |
| | Autorização de Prospecção e Salvamento Arqueológico | IPHAN | Programa de Prospecção Arqueológica | Lei nº 3.924/61 Portaria nº 230/02 |
| | Autorização de Resgate de Material Paleontológico | DNPM | Programa de Resgate de Material Paleontológico | Lei nº 3.924/61 |
| | Autorização para Captura, Coleta, Transporte e Exposição de Fauna (captura e coleta para supressão de vegetação) | IBAMA | Atendimento às Condicionantes de LP descritas no PBA | IN nº 146/07 IN nº 184/08 |
| LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI) | Licença de Instalação | IBAMA | Licença Prévia Projeto Básico Ambiental Atendimento às Condicionantes da LP | Resol. CONAMA nº 237/97 Resol. CONAMA nº 06/87 IN nº 184/08 |
| | Autorização de Supressão de Vegetação | IBAMA | Inventário Florestal Declaração de Utilidade Pública (em caso de supressão em APP) | Código Florestal Lei nº 11.428/06 Decreto nº 5.975/06 Decreto nº 6.660/08 Resol. nº 369/06 (em APP) Medida Provisória nº 2.166-67/2001 (em APP) |
| | Documento de Origem Florestal | IBAMA | Autorização de Supressão de Vegetação | Decreto nº 5.975/06 Portaria MMA nº 253/06 Instrução Normativa IBAMA nº 112/06 Instrução Normativa IBAMA nº 134/06 |
| | Autorização para Captura, Coleta, Transporte e Exposição de Fauna (captura e coleta para supressão de vegetação) | IBAMA | Atendimento às Condicionantes de LP descritas no PBA | IN nº 146/07 IN nº 184/08 |
| | Autorização de Monitoramento Arqueológico | IPHAN | Projeto de Monitoramento | Lei nº 3.924/61 Portaria nº 230/02 |
| LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO) | Licença de Operação | IBAMA | Licença de Instalação Atendimento às Condicionantes da LI | Resol. CONAMA nº 237/97 Resol. CONAMA nº 06/87 IN nº 184/08 |

Seleção

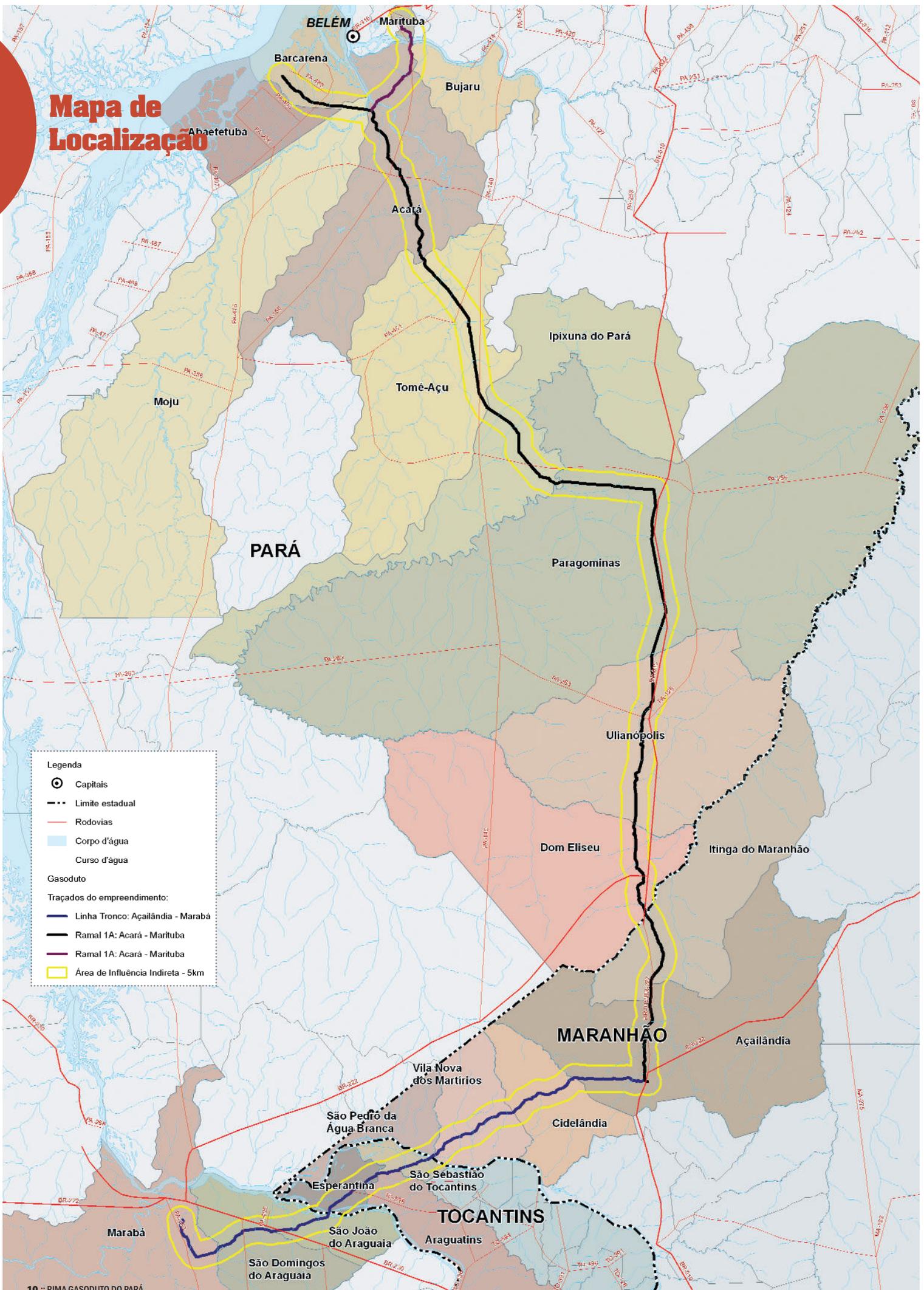
de alternativa do traçado do gasoduto

O traçado do gasoduto se inicia na Estação de Compressão e Medição de Açailândia (MA), a ser construída. Partindo deste ponto, o gasoduto apresenta uma linha tronco e dois ramais distintos (1 e 1A). A linha tronco seguirá o rumo oeste, atravessando uma parte do estado de Tocantins, entre os rios Araguaia e Tocantins, até chegar ao estado do Pará e o município de Marabá (PA); os ramais seguem na direção norte até Paragominas(PA), e posteriormente, em direção noroeste, até as cidade de Barcarena/PA (Ramal 1) e Marituba(PA), região metropolitana de Belém (Ramal 1A), no Pará. A linha tronco terá 204 km de extensão até Marabá; o Ramal 1, até Barcarena, terá 471 km, e o Ramal 1A, 41 km até Marituba.

Para a escolha das áreas de passagem dos dutos, foram analisados aspectos socioambientais e de engenharia, bem como foram definidos critérios para a seleção do corredor de passagem mais adequado entre as diversas alternativas possíveis para implantação do empreendimento. Os estudos de Alternativas de Traçado, como é conhecido o processo de escolha do corredor de passagem do duto, permitiu então a definição da diretriz do traçado, que levaram em consideração variáveis como:

- Menor fragmentação de ambientes naturais florestados.
- Facilidade de acesso, a partir do paralelismo com Rodovias Federais.
- Compartilhamento da faixa de servidão do mineroduto da Vale, evitando novas intervenções na área, tais como desapropriações e supressão da vegetação.
- Evitar áreas potencialmente alagáveis, susceptíveis à erosão e terrenos muito acidentados.

Mapa de Localização



Legenda

- ⊙ Capitais
- - - Limite estadual
- Rodovias
- Corpo d'água
- Curso d'água
- Gasoduto
- Traçados do empreendimento:
- Linha Tronco: Açailândia - Marabá
- Ramal 1A: Acará - Marituba
- Ramal 1A: Acará - Marituba
- Área de Influência Indireta - 5km

Histórico

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

| | |
|-----------------------|---|
| Nome ou Razão Social: | Transportadora de Gás do Pará S.A. |
| CNPJ: | 09.220.279/0001-93 |
| Telefone: | (91) 3224 -2363 |
| Fax: | (91) 3224-2799 |
| Endereço: | Travessa Domingos Marreiros, nº 49 sl. 908 – Umariza CEP 66055-210 – Belém/PA |



O aumento da oferta de gás natural, resultado do esforço do país em diversificar sua matriz energética, tem sido significativo em função da crescente demanda atual. Demanda essa, decorrente do alto investimento em pesquisa e desenvolvimento econômico e tecnológico do Brasil. As reservas nacionais encontram-se distribuídas por várias regiões do território brasileiro, havendo ainda a expectativa de que novas reservas de gás natural sejam descobertas, principalmente na Bacia de Santos e na foz do Amazonas.

Em uma projeção do mercado de gás natural no Brasil, apresentado no Plano Estratégico da Petrobrás 2003-2010, observa-se um crescimento no consumo numa taxa anual de 14% para o período até 2015. Além de outras melhorias, essa demanda torna necessária a expansão da malha dutoviária brasileira, em especial a Malha Norte, onde se insere o Gasoduto do Pará. É nessa conjuntura que a TGP - Transportadora de Gás do Pará S.A. participa desse processo de expansão da rede de transporte de gás natural para o Estado do Pará, com a finalidade de possibilitar a distribuição e consumo de gás natural neste estado, acelerando seu desenvolvimento e propiciando a execução de investimentos em novas usinas térmicas.

Justificativa Ambiental

A principal justificativa para implantação de um empreendimento dessa natureza é que, ao longo do seu processo de produção, transporte e estocagem, o gás natural é o combustível que menos polui o ambiente. Seu transporte, seja por gasoduto ou por navios metaneiros, é discreto, limpo e seguro. Os terminais de recepção de gás não provocam impacto visual e seu funcionamento não gera fumaça, ruído ou maior tráfego rodoviário ou ferroviário.

O desenvolvimento de tecnologias que aumentem a eficiência do uso do gás natural estimulará a substituição de combustíveis usados anteriormente, como o carvão vegetal, aplicado como fonte de energia em vários processos industriais, contribuindo assim para a preservação das florestas naturais, bem como para a diminuição da poluição atmosférica.

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO GÁS NATURAL:

- Não são quimicamente tóxicos. Sua ingestão ou inalação não provoca danos à saúde.
- Quantidades de óxidos de nitrogênio insignificantes.
- Insolúvel em água. Em ocorrências de vazamento em corpos d'água, as alterações são locais e temporárias, com tempo de residência praticamente nulo.
- Baixa inflamabilidade; não explosivo.

Características

Técnicas do Gasoduto

DISCRIMINAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

| | |
|--|----------------------------|
| Diâmetros dos dutos | 20/14 pol. |
| Extensão progressiva | 737 km |
| Produto transportado | Gás Natural |
| Especificação do material da tubulação | Aço Carbono API 5L X-70 |
| Espessura mínima da parede do duto | 7.3 / 5.6 mm |
| Vazão nominal | 12x10 6m ³ /dia |
| Prazo de construção | 24 meses |
| Vida útil | 25 anos |

A tubulação será de aço carbono e terá 20" (508 mm) de diâmetro na linha tronco e 14" (355 mm) nos ramais. A espessura nominal da parede do duto não será inferior a 0,29" (7,3 mm). O duto terá revestimento anticorrosivo externo com polietileno e interno com resina epóxi, o que garante uma superfície lisa, reduzindo significativamente o atrito responsável pela perda de pressão ao longo do gasoduto. Esse revestimento é capaz de resistir à passagem do gás e não deve dissolver, oxidar, formar bolhas ou descascar em condições de operação e estocagem.

Construção do Gasoduto

A implantação do Gasoduto deverá ser feita em um prazo de 24 meses, que se estende desde a data do início da mobilização dos empreiteiros até a data prevista para a conclusão e desmobilização total das obras.

A programação e o planejamento das atividades de construção e montagem englobam as obras de infra-estrutura de apoio (canteiros de obras, estocagem de tubos, melhoria e restauração de acessos) e as obras principais do gasoduto. Devido às características do empreendimento, estima-se que ele seja dividido em 3 (três) trechos com 7 (sete) frentes de serviço. Esse esquema demandará uma força de trabalho, no pico das obras, da ordem de 2.300 pessoas, das quais cerca de 75% ou seja, cerca de 1.780 trabalhadores, seja de mão de obra não especializada a ser contratada nos locais de obra.

OS PRINCIPAIS ASPECTOS DA OBRA A SER REALIZADA PARA A INSTALAÇÃO DO DUTO SÃO OS SEGUINTE:

- O gasoduto será enterrado, em toda sua extensão.
- A uma profundidade mínima de 1,00 m da superfície e a 1,50 m nos cruzamentos e travessias, com exceção de leitos rochosos, onde a profundidade poderá ser de 0,60 m.
- A faixa de domínio, a ser estabelecida como servidão de passagem, terá 20 m de largura para cada lado do duto em toda a sua extensão, conforme exemplificado na figura abaixo.



- Em travessias de rios de maior porte, serão utilizadas técnicas especiais como Furo Direcional, quando o duto é instalado sob o leito do rio.
- Em relação à implantação dos canteiros de obras, observa-se que: Serão utilizados 3 (três) canteiros centrais de obras, um para cada um dos trechos.
- Serão implantados canteiros secundários, em áreas de montagem, travessias e cruzamentos especiais.
- A localização dos canteiros será proposta e licenciada pelos empreiteiros, com a sua respectiva análise ambiental, para posterior verificação, in loco, pelo empreendedor.
- As áreas indicadas para os canteiros deverão, ainda, conter o parecer das prefeituras municipais.

Na logística de transporte das tubulações para a área dos canteiros de obras/estocagem de tubos, será priorizado o uso de acessos e vias já existentes, tais como as principais Rodovias da região: BR-110, MA-125, TO-201 e BR-153.

Deve-se buscar evitar ao máximo a abertura de novos caminhos de serviço e, quando não for possível a utilização desses acessos, deverão ser abertas vias de serviço, de acordo com as normas existentes e tendo como premissas básicas alguns pontos listados abaixo:

- Aproveitamento máximo do traçado antigo dos caminhos, trilhas ou estradas vicinais.
- Abertura de pequenos acessos provisórios somente onde for estritamente necessário e com autorização prévia do empreendedor e do órgão ambiental.
- Com base no porte dos equipamentos e veículos pesados (caminhões-reboque e semi-reboque - três eixos ou mais) e do fluxo de tráfego, para os acessos, os empreiteiros deverão elaborar melhorias das condições das estradas, compatíveis com o tráfego previsto.
- Caso seja necessária a abertura de acessos em área de relevo muito acidentado, o traçado do mesmo seguirá as curvas de nível do terreno buscando estabilidade das vias.
- Os acessos devem ser providos de sistema de drenagem próprios que direcionem o fluxo de água para a lateral da via, de modo que a pista de rodagem se mantenha em boas condições, mesmo no período das chuvas.

Os principais métodos construtivos convencionais serão utilizados em quase todo o percurso do Gasoduto do Pará, exceto nos cruzamentos com as rodovias e ferrovias e com as travessias de rios e de áreas alagadas

A CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL DE UM GASODUTO COMPORTA AS SEGUINTE AÇÕES:

- **Abertura, Limpeza e Nivelamento da Faixa**
- **Escavação da Vala**
- **Movimentação e Estocagem de Materiais /Desfile da Tubulação**
- **Soldagem da Tubulação; Inspeção após Soldagem**
- **Abaixamento da Tubulação e Cobertura da Vala**
- **Teste Hidrostático**
- **Limpeza da Faixa de Domínio**
- **Restauração e Revegetação**
- **Sinalização e Proteção dos Dutos e Válvulas de Bloqueio**
- **Métodos de controle de Erosão**

Etapas da Construção

Supressão de vegetação e limpeza da faixa



Movimentação e Estocagem dos tubos



Desfile dos tubos



3 - Os tubos são transportados e colocados no chão protegendo sempre o revestimento. É comum a utilização de sacarias ou castelos de madeira para não deixar o tubo encostado diretamente no chão.

4 - A vala é escavada com o cuidado de manter as superfícies homogêneas e livres de rochas. Explosivos são utilizados nas áreas rochosas. Colchão de material mole é utilizado como proteção ao tubo. Essa atividade deve ter um controle rigoroso e permanente, para evitar que o revestimento seja danificado.

4





Soldagem dos tubos

5



6

Abaixamento da tubulação



Assentamento da tubulação na Vala

6



Assentamento da tubulação na Vala

6



7

Cobertura da vala

5 - Soldadores qualificados efetuam a solda em três etapas:

- Raiz
- Enchimento
- Cobertura

Cada solda requer dois soldadores, locados a cada lado do tubo.

6 - A linha de dutos é baixada na vala, aproveitando a flexibilidade natural do material. Na vala é posicionada sobre sacarias ou material de colchão de apoio, evitando o contato com pedras ou rochas, preservando a integridade do revestimento.

7 - A cobertura é feita com o objetivo de proteger o revestimento e respeitando a profundidade de cobertura. Nas áreas alagadas é utilizado tubo com jaqueta de concreto para evitar a flutuação da tubulação. O peso de cada tubo "lastrado" é de aproximadamente 3,5 toneladas.



Recomposição da faixa

8

8 - A faixa do Gasoduto será recomposta respeitando o meio ambiente e seguindo as regulamentações ambientais e o Plano Básico Ambiental.

Procedimentos Especiais

Alguns métodos construtivos especiais como perfurações horizontais ou furos direcionais para instalação dos tubos em travessias e cruzamentos serão efetuados a partir de projetos individuais, atendendo rigorosamente as normas, padrões e recomendações do órgão responsável pelo bem atravessado. Nestes casos, serão realizados estudos geológicos, hidrológicos, de perfil de erosão das suas margens e quaisquer outros estudos específicos necessários para garantir um bom projeto construtivo dessas travessias.



Travessias de Cursos D' Água



Jaquetas de concreto para sua proteção mecânica dos dutos nas áreas alagadas.

Em áreas alagadas atravessadas pelo duto serão instaladas jaquetas de concreto, para sua proteção mecânica e visando garantir a flutuação negativa da tubulação.

O detalhamento destas e de outras atividades estão descritas no Projeto Executivo e no Plano Ambiental para a Construção, que contém os procedimentos ambientais a serem seguidos pelas empreiteiras.



Travessias de Cursos D' Água

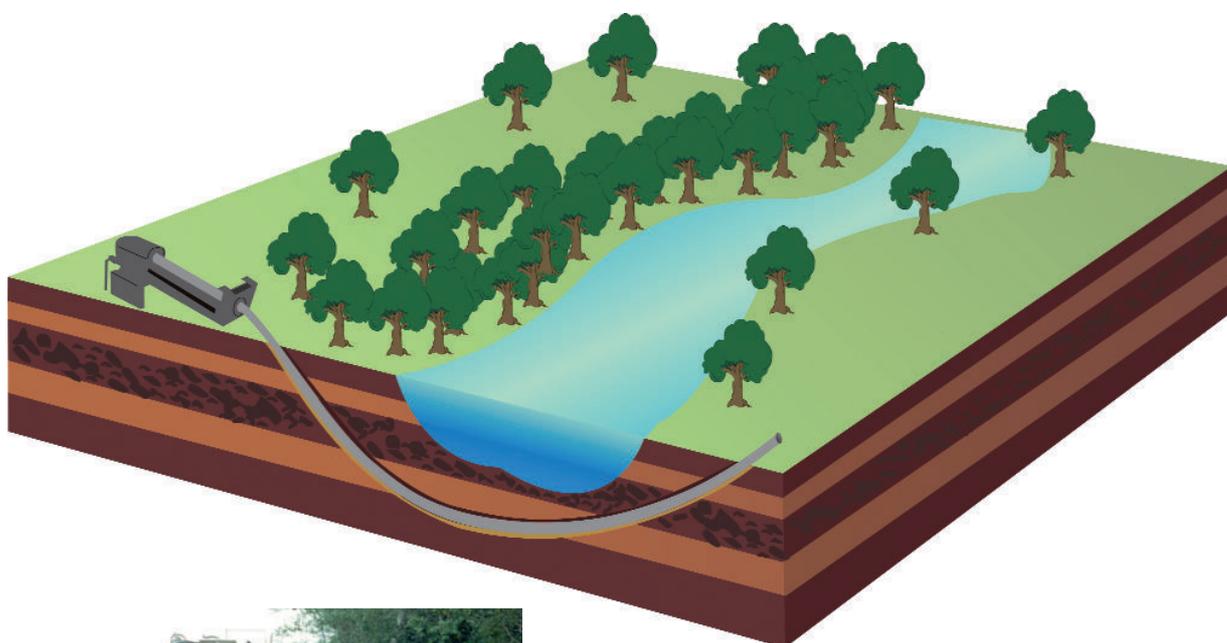


Tubos camisa nas travessias de rodovias e ferrovias

Furo Direcional para Travessia de Rios

Este método requer a perfuração de um furo-guia, num caminho previamente projetado. O furo-guia é ampliado, para que seja inserido o segmento de duto a ser instalado. As seguintes condições também são pertinentes à perfuração direcional:

- A escavação dos locais de entrada e saída, a serem perfurados, necessita de fluídos de perfuração (betonita, produto não tóxico) durante todas as fases de instalação.
- Um espaço de trabalho temporário adicional, que inclui as áreas de montagem dos dutos e as áreas de armazenamento para perfuração da lama e abertura de poços, que deverão ser instalados, quando viável, em áreas elevadas, fora das terras úmidas e de Áreas de Preservação Permanente.



Máquinas de perfuração para implantação do furo direcional



Furo-guia

Infra-estrutura do gasoduto

Configuração típica de uma estação de compressão.



Vista de um medidor.

Em função da grande extensão do gasoduto, será necessária a construção de estações de compressão e instalações de manutenção, para garantir um transporte seguro e eficiente do gás natural, compensando as perdas de energia ocasionadas pelo atrito do gás com o duto.

Além dessas estações, serão instalados pontos de medição das condições de fluxo do gás natural nos dutos (Estações de Medição). Cada estação deverá conter um número de trechos de medição suficiente para atender às variações das vazões ao longo da vida do empreendimento, sendo que cada trecho de medição contará, no mínimo, com a instrumentação a seguir:

- medidor de vazão (as compensações de pressão, temperatura e compressibilidade serão realizadas em um computador de vazão);
- transmissor de temperatura;
- transmissor de pressão estática.

Há também a construção de estações de redução de pressão e futuramente a construção dos Pontos de Entrega (City Gates) onde o gás será disponibilizado para as concessionárias estaduais de distribuição. Através de instrumentos reguladores de pressão instalados nessas estações de redução de pressão, a pressão média de transporte é reduzida até que alcance a pressão de distribuição do gás nas localidades.

Sistemas de segurança

NORMAS TÉCNICAS E ESPECIFICAÇÕES

Para efeito de atendimento aos padrões nacionais e internacionais de segurança, saúde e meio ambiente no projeto do Gasoduto do Pará foram considerados, como normas integrantes das especificações técnicas, os códigos e posturas oficiais vigentes, aplicáveis às fases de implantação, construção e montagem, operação e manutenção. Um exemplo é a norma NBR 12712 que define os sistemas de transmissão e distribuição do gás natural e atende todas as determinações específicas deste processo.

O empreendedor, na contratação dos serviços, utiliza-se de Especificações Técnicas que serão cumpridas para a execução dos trabalhos, fiscalizando rigorosamente o seu cumprimento. As empresas contratadas obedecem aos requisitos de sistema de qualidade, baseados em normas da ABNT, ISO, ANSI, API, dentre outros, mantendo um sistema de qualidade documentado, assegurando que o produto esteja em conformidade com os requisitos especificados. Tais procedimentos de segurança abrangerão as ações constantes no Programa de Gerenciamento de Risco e no Plano de Ação de Emergência – PAE.

Em relação às normas de segurança, o gasoduto será dotado de um sistema com diversos componentes, entre os quais se destacam:

- Unidades de lançamento e recebimento de instrumentos de inspeções de limpeza interna do duto, capaz de identificar trincas, corrosão e deformações na parte interna do duto. Estes instrumentos de “varredura” são chamados de “pigs”.
- Pontos de teste instalados a cada 2 km para efetuar medições na pressão de gás, ligados à painéis na sala de controle.
- Válvulas de bloqueio a cada 30 km para detecção de vazamentos por queda súbita de pressão e fechamento por baixa pressão.

Para atender às necessidades operacionais e administrativas entre as estações centrais e remotas, o sistema de telecomunicação do gasoduto incluirá:

- Sistema de transmissão do sinal, óptico ou microonda.
- Estações de amplificação de sinal.
- Sistema de comunicação de dados.
- Sistema de comunicações administrativas (voz e dados corporativos).
- Sistema de comunicações móveis para apoio à manutenção e fiscalização da faixa.







A região

O Gasoduto do Pará faz parte do projeto de expansão da rede de gasodutos, que interligará a malha Norte, Nordeste, Sudeste e Centro Oeste integrando todo o Sistema Nacional de Gás. O empreendimento será implantado entre os municípios de Açailândia, no Estado do Maranhão, Marabá, no Estado do Pará, Barcarena, no Estado do Pará e Marituba, na região metropolitana de Belém. Conforme ilustrado no Mapa de Localização (página 10), o gasoduto terá uma extensão total de aproximadamente 737 km, atravessando três estados brasileiros – Maranhão (5 municípios), Pará (14 municípios) e Tocantins (3 municípios).

O objetivo deste empreendimento é o escoamento de parte da produção de gás da Bacia do Pará-Maranhão e da Bacia do Parnaíba para o Estado do Pará, viabilizando o abastecimento dos principais mercados potenciais do Estado do Pará, tais como a região metropolitana de Belém e os distritos Industriais de Marabá e Barcarena, atendendo às demandas industriais, automotiva e termoelétrica nos municípios supracitados. A longo prazo, através da implantação de ramais específicos, espera-se que o Gasoduto do Pará também possibilite o escoamento do Gás Natural proveniente da Venezuela e das Reservas de Silves e Urucu no Amazonas.

Área de Influência

A definição das Áreas de Influência de um determinado projeto tem como principal objetivo delimitar geograficamente as áreas ou territórios onde um conjunto de impactos a serem gerados pelo empreendimento pode ocorrer. Conceitualmente, os impactos de um empreendimento tendem a perder a intensidade na medida em que se afastam do ponto de intervenção. No caso do gasoduto, tal decaimento do efeito ocorre na medida em que se afasta das áreas de obra, seja da faixa de servidão, canteiros de obras, acessos, etc.

Os efeitos do empreendimento podem ser classificados como diretos ou indiretos, sendo os primeiros decorrentes diretamente das intervenções provocadas, e os segundos, a partir de desdobramentos de impactos gerados.

Esse conceito permite dividir as Áreas de Influência em dois grandes grupos: a Área de Influência Direta, também chamada de AID e a Área de Influência Indireta, conhecida como AI. Essas áreas que são estudadas, caracterizadas e descritas nos estudos ambientais, são diferentes ainda para cada um dos meios que compõem o diagnóstico ambiental, com a seguinte delimitação:

Meios Físico e Biótico

AI – Corredor de 10 km (5 km para cada lado) ao longo de todo o traçado do gasoduto.

AID – Corredor de 300 m (150 m para cada lado) ao longo de todo o traçado, bem como as áreas de intervenções, canteiros e acessos associados ao gasoduto.

Meio Socioeconômico

AI – Definida para estabelecer os efeitos que ocorrem em nível municipal, afetando positiva ou negativamente a região de inserção do empreendimento.

| ESTADO | MESORREGIÃO | MUNICÍPIO |
|-----------|-------------------------|----------------------------|
| Pará | Sudeste Paraense | Marabá |
| | | São Domingos do Araguaia |
| | | São João do Araguaia |
| | Nordeste Paraense | Dom Eliseu |
| | | Ulianópolis |
| | | Paragominas |
| | | Ipixuna do Pará |
| | | Tomé-Açú |
| | | Acará |
| | Metropolitana de Belém | Moju |
| | | Abaetetuba |
| | | Barcarena |
| | | Marituba |
| Tocantins | Occidental do Tocantins | Bujaru |
| | | Esperantina |
| | | Araguatins |
| Maranhão | Oeste Maranhense | São Sebastião do Tocantins |
| | | São Pedro da Água Branca |
| | | Vila Nova dos Martírios |
| | | Cidelândia |
| | | Açailândia |
| | | Itinga do Maranhão |

**Municípios da All
por Mesorregiões
e Unidades da
Federação**

Fonte: IBGE. Contagem da População. 2007

Localidade de ligação do Pará
em Dom Eliseu - PA



AID – Para o meio Socioeconômico foi estabelecido que a AID corresponde à área ocupada pelas propriedades que serão diretamente impactadas pelo estabelecimento da faixa de servidão do empreendimento, bem como as localidades (povoados e vilas) nas quais essas propriedades estão inseridas, incluindo aquelas localizadas a até 400 m de distância do traçado.

Açailândia - MA







Rio Bacarena

Rio Tocantins

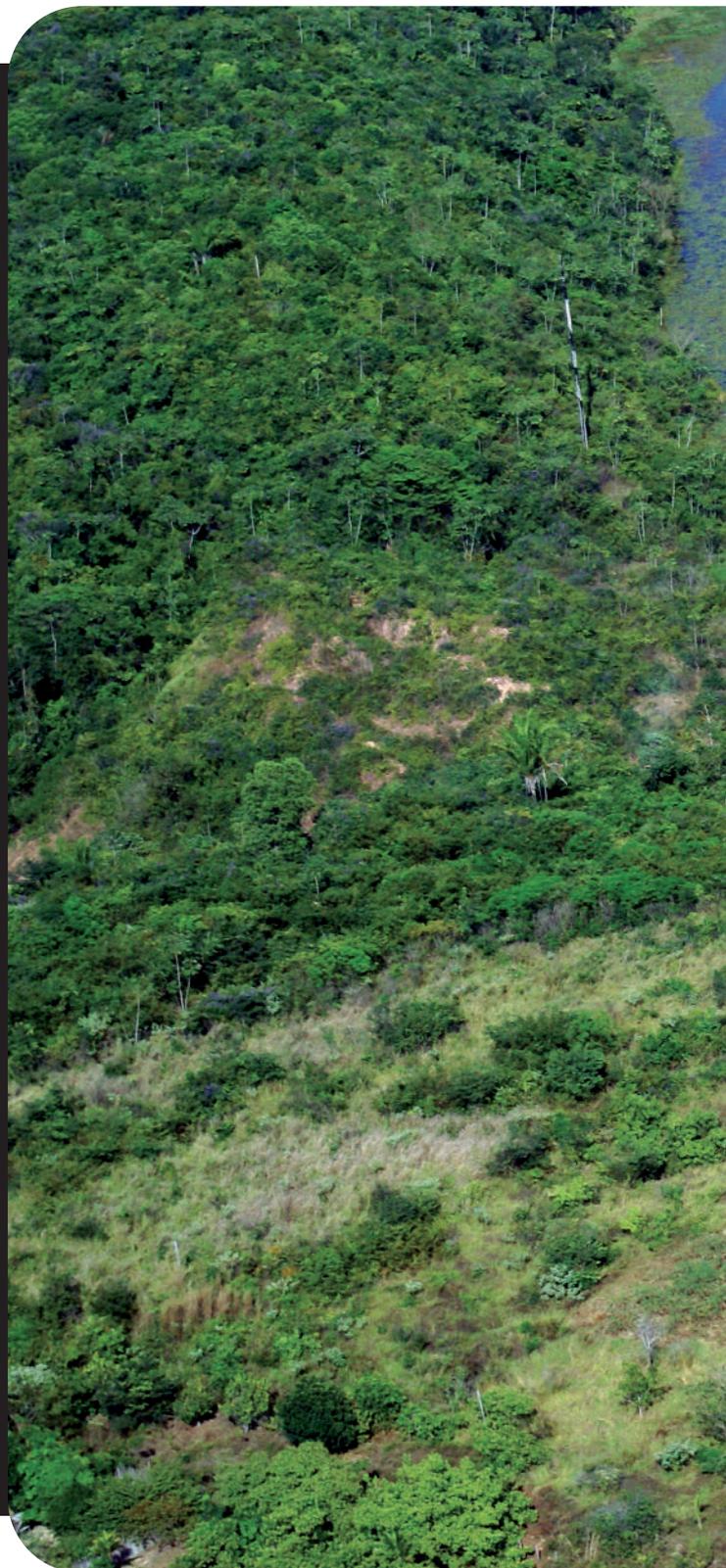


Meio Físico

Na natureza tudo está interligado. O clima, a geologia, os solos, a vegetação, o relevo e até os rios compõem o meio físico. A interação destes componentes resulta na paisagem que observamos.

O Clima

A região em que será implantado o Gasoduto apresenta clima equatorial com um período chuvoso (outubro a março) e outro seco (abril a setembro). A temperatura média da região varia entre 26 e 27,5 °C anuais, tendo a temperatura máxima variação entre 31 e 34 °C, e a mínima uma variação de 20 a 23 °C. A precipitação total acumulada apresenta um valor cujo intervalo varia de 1.500 a 3.000 mm tendo a média do período chuvoso de 253,3mm/mês e do período mais seco de 164,6mm/mês.







Fotografia das rochas metamórficas da Formação Couto Magalhães, com aproximadamente 900 milhões de anos.

A Geologia da Região

São várias as rochas presentes na Área de Influência Indireta do Gasoduto do Pará. Estas rochas podem ser divididas com base na sua idade e origem. As mais recentes são as areias de rios que correm na região. Também se encontram rochas sedimentares com 30 mil a 90 milhões de anos que foram depositadas por rios e lagos em áreas rebai-xadas por forças geológicas. As rochas mais antigas são metamór-ficas com aproximadamente 900 milhões de anos (figura ao lado).

Do ponto de vista geotécnico as rochas sedimentares são mais susceptíveis à erosão física e as metamórficas são mais afetadas pela erosão química. No entanto, são muitos os fatores externos que influenciam as características geotécnicas das rochas, como a presença de vegetação, de rios, etc. Devido às características da região terão que ser tomadas providências quanto à erodibilidade e estabilização das rochas.

Os sismos são na grande maioria dos casos, causados pela movimentação das placas tectônicas, assim, eles ocorrem geralmen-te nas regiões limítrofes das placas. A região percorrida pelo gasoduto situa-se bastante distante dos limites da placa sul-africana, assim são poucos os sismos registrados e de baixa intensidade.

O Solo

Durante os Estudos foram identificadas oito classes de solos. O solo da classe Latossolo Amarelo ocupa 65% da área de influência do gasoduto e são predominantes na região. São solos muito profundos, bem a acentuadamente drenados, com baixa fertilidade natural e ligeira susceptibilidade à erosão, pois, ocupam geralmente áreas com relevo plano a suave ondulado.

Em termos de sensibilidade dos solos quanto à susceptibilidade à erosão, as unidades de mapeamento classificadas com erodibilidade moderada/forte referem-se aos Latossolos associados aos Plintossolos, quando ocorrem em relevo ondulado/forte ondulado. Porém, verifica-se que a maior parte dos solos apresenta susceptibilidade à erosão nula/ligeira, que junto com a classe ligeira/moderada, perfazem 58% do total da área.

A avaliação da aptidão agrícola mostrou que predominam, com mais de 75% da área de influência indireta do gasoduto, as terras da classe 2, indicadas para lavouras com nível de manejo intermediário. Os solos da classe 6, que não apresentam aptidão agrícola e são indicados para preservação da flora e da fauna, possuem pouca representatividade ocupando somente cerca de 1,5% da área.

O Relevo

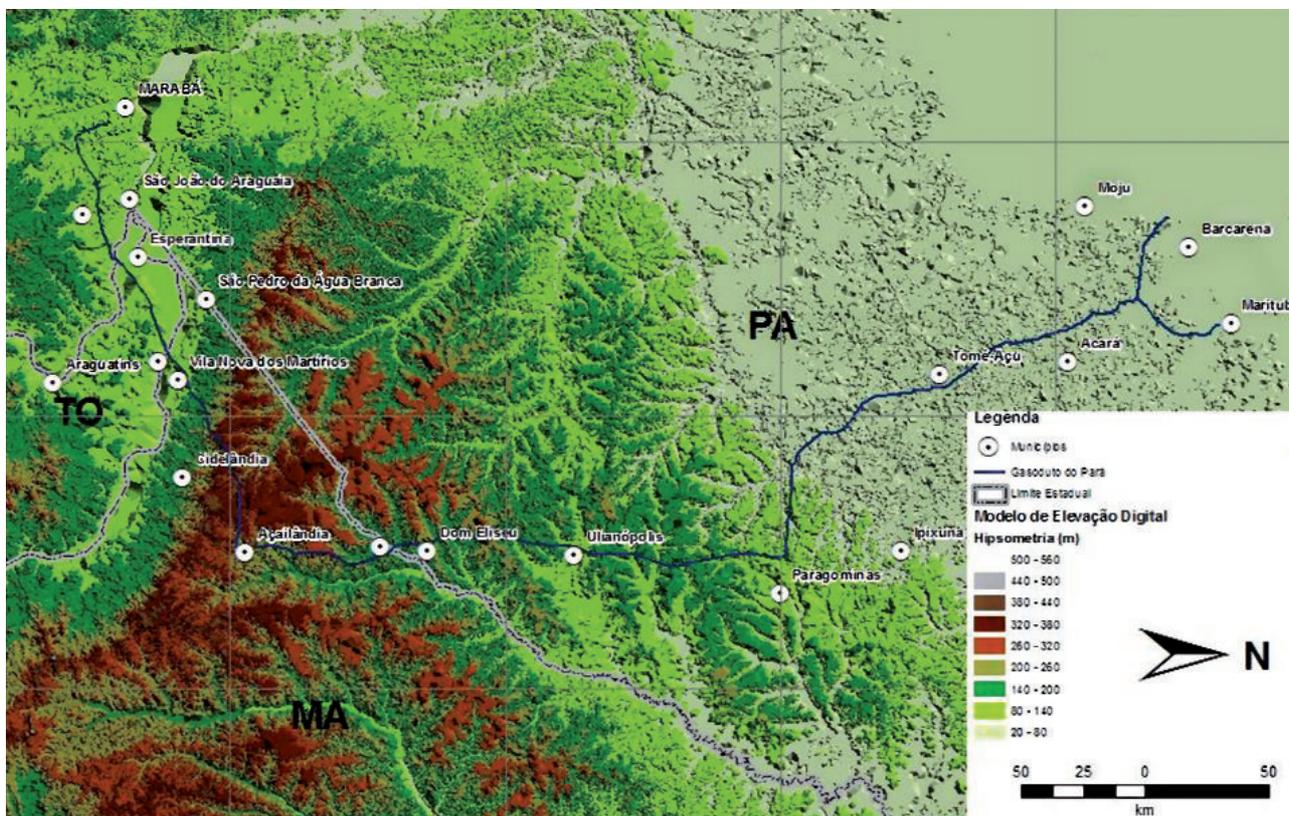
A Área de Influência Indireta do Gasoduto do Pará apresenta uma ampla variedade de relevos, resultantes da geologia e do clima. A interação existente entre esses fatores resultou na presença de diversos planaltos, depressões e planícies. A Figura 2 nos mostra a altimetria da região do empreendimento.

O traçado do gasoduto quando sai da cidade de Marabá (PA) corre pelos planaltos amazônicos rebaixados, formando colinas suaves com baixa declividade e topo plano. Ainda neste trecho inicial, o gasoduto cortará também as planícies e terraços fluviais dos rios Araguaia e Tocantins.

Já nas proximidades da cidade de Açailândia no estado do Maranhão o gasoduto atravessa uma área de superfícies aplainadas. A partir da cidade de Açailândia o gasoduto flete rumo ao norte até a cidade de Paragominas no estado do Pará. Num trecho de cerca de 230 km, o gasoduto corre paralelo à rodovia BR-010, Belém-Brasília. Neste trecho o gasoduto corre totalmente sobre planaltos amazônicos rebaixados com longos vales, originalmente revestidos por florestas densas.

Em seu trecho final, a partir da cidade de Paragominas (PA), quando o gasoduto toma o rumo noroeste até o seu ponto final, este corre sobre o Planalto do Baixo Amazonas.

Superfície em níveis altimétricos.





Os rios

Os principais rios que serão atravessados pela implantação do gasoduto são os rios Tocantins, Araguaia, Moju, Acará e Guamá. Para a travessia desses rios serão utilizadas técnicas especiais de construção, como furos direcionais.



Rio Guamá

Rio Guamá



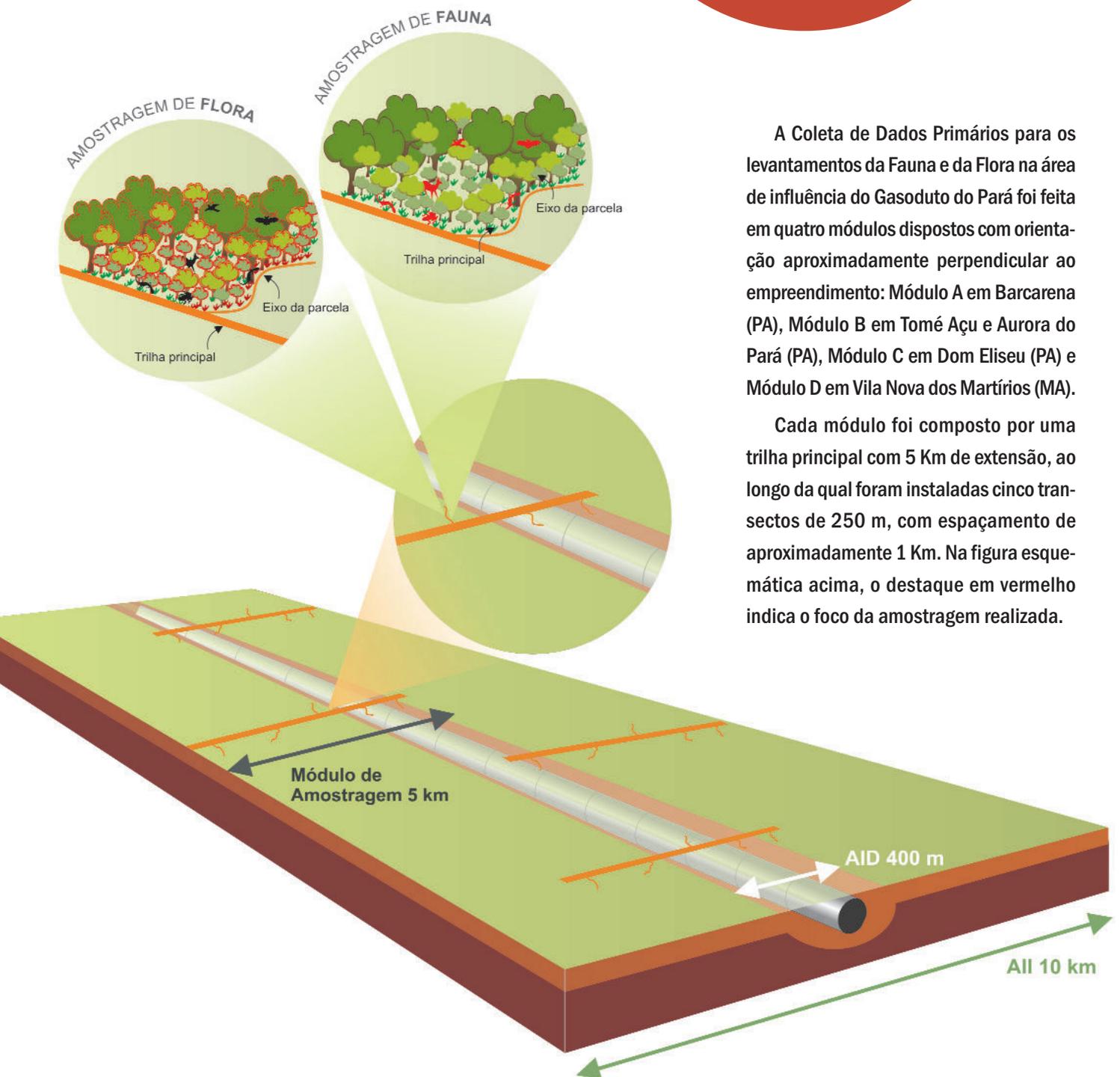
Paleontologia

Outro aspecto tratado nos estudos ambientais é a potencial ocorrência de fósseis, vegetais e animais nas formações rochosas da região, assunto do qual trata os estudos paleontológicos realizados. De acordo com a bibliografia do tema, apenas 1 em cada 100 seres vivos fossiliza, desse ser vivo apenas fossilizam as partes duras, como ossos ou dentes e dessas partes duras, apenas 1% chega a nós. Assim se vê a raridade e importância que cada fóssil possui.

A região atravessada pelo Gasoduto do Pará contém três formações de potencial para a ocorrência de fósseis. Na Formação Itapecuru são encontrados fósseis de bivalves, moluscos, frutos e folhas. Nas Formações Ipixuna e Barreiras são encontrados icnofósseis, isto é, marcas de seres vivos como, por exemplo, marcas de enterramento de invertebrados.



Esquema de coleta de dados



A Coleta de Dados Primários para os levantamentos da Fauna e da Flora na área de influência do Gasoduto do Pará foi feita em quatro módulos dispostos com orientação aproximadamente perpendicular ao empreendimento: Módulo A em Barcarena (PA), Módulo B em Tomé Açu e Aurora do Pará (PA), Módulo C em Dom Eliseu (PA) e Módulo D em Vila Nova dos Martírios (MA).

Cada módulo foi composto por uma trilha principal com 5 Km de extensão, ao longo da qual foram instaladas cinco transectos de 250 m, com espaçamento de aproximadamente 1 Km. Na figura esquemática acima, o destaque em vermelho indica o foco da amostragem realizada.



Meio Biótico
Flora

Fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa Aluvial.



Inserido integralmente no Bioma Amazônico, o Gasoduto do Pará será instalado em áreas onde originalmente, predominavam formações florestais, tais como a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Tropical Pluvial e nos trechos de interior, como é caso da região de Marabá, com predomínio da Floresta Ombrófila Aberta.

A vegetação natural contudo, sofreu severa transformação, especialmente pela extração de madeira na região, tanto para madeiras, quanto para a produção de carvão vegetal, responsável pelo abastecimento da indústria siderúrgica de ferro-gusa e aço. A região mantém nas últimas décadas o título de maior produtor/consumidor de Carvão Vegetal do país.

Diante deste quadro, uma parte significativa dos 737 km do Gasoduto do Pará, cerca de 64% de seu percurso, está inserido em áreas antropizadas sendo observado em todas as áreas de floresta estudadas para o Diagnóstico do Meio Biótico, traços da presença humana, principalmente advindas do processo de exploração dos recursos florestais madeireiros e não-madeireiros, ou outra ação que aponta para algum grau de intervenção.

Floresta Ombrófila Densa – é uma mata sempre verde com dossel de até 50 m, com árvores emergentes de até 40 m de altura. Possui densa vegetação arbustiva, composta por samambaias, arborescentes, bromélias e palmeiras.

Áreas Antropizadas - correspondem aos espaços objeto de apropriação pelas atividades humanas, onde a floresta deu lugar a outras formas de utilização da terra, como a pecuária, o plantio de grãos e a silvicultura.

O mapeamento realizado no corredor de passagem do Gasoduto do Pará, identificou que cerca de 3 mil hectares, algo em torno de 20% do total mapeado, onde tais áreas ainda prevalecem ocupadas por formações florestais em estado relativamente conservado, contudo já apresentem sinais da constante pressão antrópica sob seus domínios.

A fisionomia mais representativa é a Floresta Ombrófila Densa de Terra Baixas, com quase 2000 hectares. Isso representa quase 14% da área total. Na sequência, destaca-se a classe de Vegetação Ciliar, ocupando 436 hectares, cerca de 3% do total. A Floresta Ombrófila Densa Submontana com 338 hectares, ocupa ainda 2% da área total, e as demais, Floresta Ombrófila Aberta e Densa Aluvial, apresentam ambas cerca de 130 hectares ou 1% da área total mapeada.

Abaixo segue imagens de alguns tipo de cobertura e usos do solo.

Usos antrópicos - solo em preparo para instalação de lavouras





Detalhe de um indivíduo de Antúrio (*Anthurium pentaphyllum*) em Marituba

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas – geralmente costeira, ocorre da Amazônia até o Rio de Janeiro com formação florística diversa da encontrada nos estados mais ao sul.

Floresta Ombrófila Densa Submontana – possui solo mais seco, apresenta dossel de alto porte, até 50 m na Amazônia e 30 no resto do país.

Floresta Ombrófila Densa Aluvial – vegetação do entorno dos corpos hídricos - mata ciliar, tanto no rio Amazonas como em outras bacias hidrográficas em todo o Brasil.



Detalhe de um indivíduo de Maracujá Silvestre (*Passiflora coccínea*), amostragem em Dom Eliseu.

Foram selecionadas previamente quatro diferentes áreas de estudo visando à caracterização da flora na área de inserção do empreendimento, onde podemos classificar tais áreas como bastante ricas e diversificadas. Ao todo, nos quatro módulos de amostragem do estudo, foram levantados 2232 indivíduos adultos (árvores) e 758 indivíduos jovens (em estágio de regeneração), sendo os mesmos distribuídos em 56 famílias e apresentando um total de 400 espécies.

Os módulos com maior diversidade foram aqueles localizados nos municípios de Tomé-Acú e Dom Eliseu respectivamente, com 147 espécies arbóreas no primeiro e 150 no segundo. Os módulos localizados em Marituba (PA) e Vila Nova dos Martírios (MA) apresentaram respectivamente 94 e 112 espécies.

Abaixo seguem fotos de algumas espécies encontradas no levantamento da composição e estrutura da vegetação na região.



Detalhe do interior da área de estudo em Marituba, com vegetação típica de terrenos alagados.

Em relação aos usos do solo, com ocupação humana, observou-se que 57% da área estudada, ou cerca de 8331 ha do corredor de 200m ao longo do Gasoduto, é formado de pasto utilizado para a pecuária. A agricultura ocupa, no corredor, cerca de 348 ha, o que equivale a 2,4% do total mapeado, enquanto a silvicultura (plantio de eucalipto, pinos, gmelinda, etc) recobre outros 261 ha, perfazendo 1,8% da área deste corredor.



Em Marituba, destaque para as raízes tipos tabulares dos indivíduos de pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*).



Meio Biótico

Fauna



A perereca *Trachycephalus oophagus* vive nas copas das árvores e utiliza ocos de árvores da floresta amazônica para a reprodução. Os machos cantam dentro ou próximo aos ocos das árvores e os ovos e girinos se desenvolvem em águas acumuladas neste oco. Por serem dependentes de árvores e de mata, são considerados bioindicadores ambientais, pois só estão presentes se essas existirem.

O estudo da fauna possibilita conhecer as espécies que ocorrem na região do empreendimento e identificar, principalmente, aquelas que são consideradas ameaçadas, raras ou mesmo bioindicadoras. Ou seja, espécies que podem ser utilizadas como ferramentas para avaliar os impactos de um empreendimento na fauna do local.

O levantamento da fauna para o Gasoduto do Pará foi baseado nos resultados de outros estudos já realizados na região e em uma campanha de campo específica que incluiu o estudo das aves, mamíferos, anfíbios, répteis e formigas. Nesta campanha, especialistas de cada um destes grupos de animais conheceram um pouco mais da fauna que ali vive e de suas relações com o ambiente.

Sabendo quais espécies vivem na área do Gasoduto, pode-se ter uma noção do grau de conservação da área e dimensionar melhor o impacto que o empreendimento causará sobre a fauna local. Além disso, este conhecimento permite também elaborar estratégias que minimizem os impactos ambientais considerados negativos causados pela implantação do empreendimento.

Anfíbios e Répteis

Os répteis (cobras, lagartos, jacarés e tartarugas) e os anfíbios (sapos, rãs e pererecas) geralmente são estudados juntos, sendo que o grupo formado pelos dois grupos recebe o nome de herpetofauna.

Bioindicadoras Ambientais – Grupos que respondem de forma relativamente rápida às modificações ambientais. A presença, ausência e abundância dessas espécies indicam o estado de conservação do ambiente.

Campanha de campo - As campanhas de campo são pesquisas conduzidas no local de interesse. Permitem avaliar a composição de espécies de uma localidade através de métodos de captura e observação das mesmas. Nesses estudos são usados armadilhas, redes, procura por fezes, pegadas etc.



O levantamento da herpetofauna na área do empreendimento foi realizado utilizando várias metodologias. Dentre elas destacam-se as armadilhas de interceptação e queda, que são bastante utilizadas principalmente para a amostragem de répteis e anfíbios, mas também são utilizadas para captura de mamíferos de pequeno porte. A armadilha é formada por baldes enterrados com a boca no nível do solo e ligados por uma lona. Os animais ao baterem na lona vão seguindo a procura de um local para atravessarem, sendo direcionados para os baldes, onde caem e ficam presos. Esses animais são capturados, medidos, pesados, identificados, marcados e soltos no mesmo local.

O levantamento da herpetofauna na área de implantação do Gasoduto registrou 77 espécies, sendo 39 de anfíbios e 38 de répteis.

Dentre as espécies registradas, algumas são consideradas ameaçadas de extinção no Estado do Pará, tais como o Teiú (*Tupinambis meriane*), duas outras espécies de lagartos (*Stenocercus dumerilii* e *Colobossaura modesta*), a falsa-coral (*Pseudoboia nigra*) e a Salamandra (*Bolitoglossa parensis*).



Foto acima: O lagarto *Stenocercus dumerilii*, apesar ter tido um considerável número de registros na região de Dom Eliseu, consta na lista de espécies ameaçadas do estado do Pará devido a sua restrita distribuição, ocorrendo apenas em um pequeno trecho da Amazônia entre os estados do Pará e Maranhão.

Foto ao lado: Armadilhas de interceptação e queda utilizadas para o estudo da herpetofauna e dos pequenos mamíferos não voadores durante o levantamento da fauna na área de influência do gasoduto do Pará.

Mamíferos

Para o estudo dos mamíferos durante o levantamento da fauna na área de influência do gasoduto foram incluídos os pequenos mamíferos não voadores (ratos silvestres e marsupiais – mucuras), os mamíferos de médio e grande porte (cutias, onças, macacos, tatus, entre outros) e os morcegos.

Como mamíferos de médio e grande porte costumam ser difíceis de se observar na natureza e não são facilmente capturados por armadilhas, geralmente são utilizados métodos indiretos para seu registro. Assim, foi feita a busca por pegadas, fezes e outros indícios desses animais, além da instalação de câmeras fotográficas com acionamento automático (chamadas de armadilhas fotográficas) posicionadas em locais estratégicos na mata. Para aumentar a chance de registrar fotos, foram usadas iscas para atrair os animais.

Para captura de morcegos foram utilizadas redes de neblina. Essas redes são fabricadas especialmente para esse fim, formadas por bolsões e confeccionadas por fios extremamente finos e difíceis de serem localizadas pelo sonar desses animais. Os morcegos, na maioria das vezes, ao voar, não percebem a rede, batem e ficam embolados nestas.

Os morcegos são retirados da rede, identificados, pesados, medidos, marcados com anilhas e no final da noite, soltos no mesmo local.



Vampyressa bidens é uma espécie endêmica da bacia Amazônica. Alimenta-se de frutos e sementes, desempenhando assim um importante papel na dispersão de sementes e, conseqüentemente, na manutenção da biodiversidade. Nesta foto podemos ver um exemplar da espécie marcado com anilha.



Lophostoma carrikeri é uma espécie de morcego que tem distribuição apenas para o bioma amazônico. É um morcego raro, usualmente encontrado em áreas de floresta úmida não perturbada. Está na lista mundial de ameaçados, classificado como vulnerável à extinção.

Espécies Endêmicas - Espécies que ocorrem dentro de uma área restrita, no caso, as espécies que ocorrem apenas na bacia amazônica.



Os ratos silvestres e marsupiais (gambás e catitas) foram capturados utilizando-se armadilhas específicas para esses estudos, onde os animais são atraídos por iscas e quando entram na armadilha ficam presos. Os animais capturados foram marcados para que se pudesse estimar quantos indivíduos haviam na área.

Número de espécies de mamíferos registrados durante a campanha

| GRUPO TEMÁTICO | Nº DE ESPÉCIES |
|--|----------------|
| Pequenos mamíferos não voadores | 15 |
| Mamíferos de médio e grande porte | 29 |
| Morcegos | 42 |
| Total de espécies de mamíferos registrados | 86 |



Aves

As aves foram estudadas através de observações diretas e capturas em redes de neblina, como aquelas utilizadas para morcegos. As aves capturadas foram marcadas com anilhas coloridas.

Com base nos estudos realizados foram registradas 283 espécies de aves para a área onde o Gasoduto será implantado. Dentre estas, 12 são consideradas ameaçadas no Estado do Pará, no Brasil, segundo classificação do IBAMA e/ou no Mundo, segundo classificação da IUCN (International Union for Conservation of Nature).

Araçari-do-pescoço-vermelho (*Pteroglossus bitorquatus bitorquatus*) pertence à mesma família dos tucanos. Está considerada como vulnerável a extinção pela lista brasileira de espécies ameaçadas e como criticamente ameaçadas na lista do Pará. Estas aves comem muitos frutos de um mesmo local, depois voam grandes distâncias. Sendo assim, cumprem um importante papel como semeadores, aumentando as chances da floresta se renovar. Nesta foto podemos ver um exemplar da espécie marcado com anilha colorida.



A espécie *Tocandira (Dinoponera australis)* é considerada a segunda maior formiga-operária do planeta. Ela tem um potente ferrão e injeta um líquido mortal em suas presas (baratas, besouros e até pequenos lagartos). No lugar da rainha, as formigas-gigantes têm uma operária dominante, escolhida numa disputa entre elas, que será a mãe dos futuros filhotes.

Formigas

Durante o levantamento da fauna, as formigas foram estudadas por serem boas bioindicadoras ambientais, principalmente por que são fáceis de coletar, relativamente fáceis de identificar, e geralmente sensíveis a mudanças no ambiente (Vasconcelos, 1998). Boa parte das funções ecológicas nos ecossistemas terrestres tem a participação das formigas. Atualmente há uma estimativa de existirem 2500 espécies de formigas registradas para o Brasil.

Para coleta das formigas foram utilizadas iscas de sardinha sobre pedaços de papel, distribuídas ao longo da área de estudo, de forma padronizada. As iscas permaneceram no campo por um período determinado, sendo que as formigas atraídas foram coletada e identificadas em laboratório. Durante o estudo foram registrados 8.859 indivíduos pertencentes a 110 espécies.

Conclusão

Das 761 espécies de vertebrados terrestres e voadores esperados para região do Gasoduto do Pará foram registradas 452 espécies durante a primeira campanha de levantamento de fauna para compor o Diagnóstico Ambiental. Destas, apenas 4,4 % constam em alguma categoria de ameaça. Dos 76 gêneros de formigas esperados para região do empreendimento, 26 foram registrados nesta campanha. Não há dados na literatura sobre formigas ameaçadas, raras e endêmicas para região do duto.

O registro de menos espécies de fauna do que o esperado para a região do empreendimento e o baixo número de espécies ameaçadas encontrado provavelmente estão relacionados a existência de poucas áreas florestais com alta heterogeneidade vegetal, sendo que todas elas encontram-se próximas a áreas urbanas. Essas características demonstram que essas áreas já sofrem impactos antrópicos devido aos diversos tipos de uso que são feitos das áreas, que diminui a possibilidade de encontrar na região espécies mais exigentes com relação aos habitats que utilizam.

Alta heterogeneidade vegetal - Número elevado de diferentes espécies de plantas.

Impactos antrópicos - impactos causados pela ocupação humana.

Unidade de Conservação

As Unidades de Conservação são espaços territorialmente protegidos, criados pela Lei nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei do SNUC). Na região de Inserção do Gasoduto do Pará, foram identificadas Seis Unidades de Conservação localizadas a até 10 km do Gasoduto, sendo uma destas, o Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia, criada em abril de 2010, localizada em região projetada para a instalação do Gasoduto. O quadro a seguir mostra as informações principais sobre a categoria.

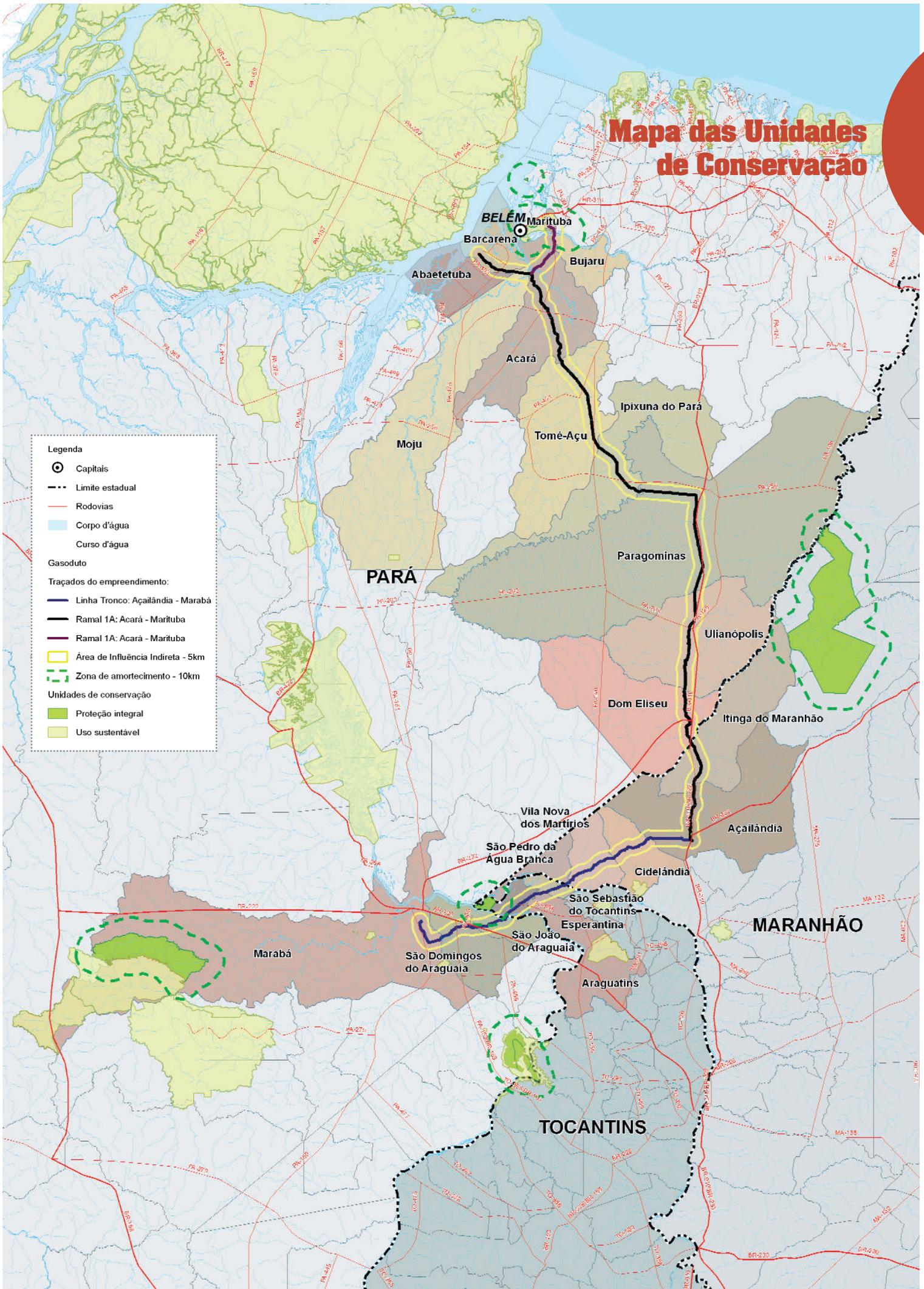
UCs na área de influência indireta (10 Km)

| UNIDADE DE CONSERVAÇÃO | CATEGORIA SNUC | UF | DISTÂNCIA | ÁREA (ha) |
|---|-------------------|----|-----------|-----------|
| Parque Estadual Encontro das Águas | Proteção Integral | TO | 8,3 km | - |
| Parque Ecológico do Município de Belém | Proteção Integral | PA | 7,9 km | 35 |
| Parque Estadual de Belém | Proteção Integral | PA | 7,3 km | - |
| APA de Belém | Uso Sustentável | PA | 2,29 km | - |
| RPPN Fazenda Santo Antônio do Pindaré 1 | Uso Sustentável | MA | 1,38 km | 2.151,83 |

Unidade de Conservação Atravessada pelo Gasoduto do Pará

| UNIDADE DE CONSERVAÇÃO | CATEGORIA SNUC | UF | DISTÂNCIA | ÁREA (ha) |
|---|-------------------|----|-----------|-----------|
| Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia | Proteção Integral | PA | 8,4 km | 6.367,27 |

Mapa das Unidades de Conservação



Legenda

- Capitais
- - - Limite estadual
- Rodovias
- Corpo d'água
- Curso d'água
- Gasoduto
- Traçados do empreendimento:
 - Linha Tronco: Açailândia - Marabá
 - Ramal 1A: Acará - Marituba
 - Ramal 1A: Acará - Marituba
 - Área de Influência Indireta - 5km
 - Zona de amortecimento - 10km
- Unidades de conservação
 - Proteção integral
 - Uso sustentável



**Meio
Socioeconômico**



O Estudo do Meio Socioeconômico foi construído com o objetivo de compreender e caracterizar os aspectos sociais, culturais e econômicos dos grupos populacionais habitantes das áreas de influência direta (AID) e indireta (All) do Gasoduto do Pará. Este empreendimento atravessa 22 municípios nos estados do Pará, Tocantins e Maranhão, (Marabá, São Domingos do Araguaia, São João do Araguaia, Dom Eliseu, Ulianópolis, Paragominas, IPIXUNA DO PARÁ, Tomé-Açú, Acará, Moju, Abaetetuba, Barcarena, Bujaru e Marituba localizados no estado do Pará, Esperantina, Araguatins, São Sebastião do Tocantins, no Tocantins, Vila Nova dos Martírios, Marituba, Cidelândia, Açailândia, Itinga do Maranhão, São Pedro da Água Branca no estado do Maranhão).

A análise socioeconômica foi feita a partir de um recorte geográfico por regiões e sub-regiões, empregado pelo IBGE, de modo que os 22 municípios foram divididos em cinco mesorregiões, três no Estado do Pará (Sudeste Paraense, Nordeste Paraense e Metropolitana de Belém), 1 no Estado do Maranhão (Oeste Maranhense) e um no Estado do Tocantins (Ocidental do Tocantins).

A metodologia empregada engloba a realização de pesquisas em fontes primárias - obtidas a partir de entrevistas às populações atingidas e levantamentos de dados com autoridades municipais, ambos coletados nas cidades, vilas e demais localidades próximas ao eixo planejado do duto - e bem como levantamento em fontes secundárias, obtidas em publicações de órgãos oficiais (DATASUS, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, INEP, IBGE e IPEDATA), universidades (Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Tocantins (UFT).) e demais pesquisas científicas sobre a região do gasoduto.

Para o conhecimento sobre a história, economia, demografia, e demais aspectos dos municípios atingidos, foram pesquisados dados censitários municipais, pesquisas e estudos científicos, permitindo a caracterização da área que corresponde à Área de Influência Indireta do empreendimento (All).

A partir das pesquisas realizadas, as informações coletadas foram tratadas de modo integrado, para a AID e All, conforme demandam os estudos socioeconômicos no contexto do licenciamento ambiental.



Economia

De acordo com as informações levantadas, a Economia dos municípios, em geral, está relacionada às atividades agropecuárias e extrativistas, se destacando em alguns centros regionais a industrialização, como é caso de Marabá, Barcarena e Açailândia. No ano de 2005, o PIB, que representa a soma de todas as riquezas produzidas pelos municípios, somou cerca de R\$ 4,5 bilhões, sendo que as mesorregiões do Sudeste Paraense e da Região Metropolitana de Belém, as que mais contribuíram na composição deste valor, 37% cada uma.

Na composição do PIB em 2005, a participação do setor de serviços teve maior peso, representando 43,15%. Já o setor industrial, especialmente em função da participação do Sudeste Paraense (Marabá) e a Região Metropolitana de Belém (Barcarena), respondeu por 33,5 % do PIB do setor Área de Influência do Gasoduto do Pará.

Demografia

A mesorregião Sudeste Paraense apresenta a maior área dentre todas as mesorregiões em estudo, com 47.455 km², enquanto a menor é da Região Metropolitana de Belém, com 2.413 km². Apesar disso, a maior população está na mesorregião Nordeste Paraense, e a menor população é da mesorregião Ocidental do Tocantins. Por ter a menor área e uma população relativamente grande, a Região Metropolitana de Belém apresenta a maior densidade demográfica, muito superior se comparada com as outras mesorregiões.

As mesorregiões estudadas apresentam maioria de domicílios em zona urbana, especialmente Oeste Maranhense e Sudeste Paraense, onde, em cada uma, mais de 70% dos domicílios são urbanos. Por outro lado, a mesorregião Nordeste Paraense é a única dentre as mesorregiões consideradas que apresenta maioria de domicílios em zona rural.

Saúde

A mesorregião que apresenta o sistema de saúde mais amplo é a Sudeste Paraense, com mais de 30 unidades básicas de saúde e 14 hospitais gerais, enquanto o menor está na mesorregião Ocidental do Tocantins, onde existem apenas 11 estabelecimentos de saúde, sendo que oito são unidades de saúde básicas e é a única mesorregião onde não há Posto de Saúde. Todas as mesorregiões possuem hospitais gerais, enquanto apenas as duas mesorregiões paraenses apresentam hospitais especializados.

Educação

Em relação ao sistema educacional, a mesorregião onde existe a maior quantidade de estabelecimentos de ensino é a Nordeste Paraense com mais de 700 instituições de ensino, considerando ensino fundamental e médio. Por outro lado, a mesorregião Ocidental do Tocantins é a que apresenta menor número de estabelecimentos. No ensino fundamental, a grande maioria dos estabelecimentos é dos governos municipais, enquanto no ensino médio não há estabelecimentos municipais, apenas estaduais e privados, com maior quantidade dos estaduais.



Escola Municipal Nova Vida - PA Veneza/PA

Populações Tradicionais

A definição de população tradicional utilizada teve como base o decreto presidencial 6.040, de fevereiro de 2007, que determina que *“Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”*

Os estudos realizados, identificaram na região do empreendimento algumas populações classificadas como tradicionais, é o caso dos grupos indígenas, as comunidades de quilombolas, pescadores e extrativistas.

Em relação à presença indígena, nos municípios atravessados pelo Gasoduto, foram localizadas quatro Terras Indígenas, onde vivem dois grupos: os Amanayé e os Tembé. Três destas Terras Indígenas estão no município paraense de Tomé-Açu, enquanto apenas a TI Sarauá está em Ipixuna do Pará. Todos os territórios indígenas se encontram a mais de 10 km da faixa prevista para implantação do duto.

Terras indígenas e grupos na área de influência do Gaspará

| TERRAS INDÍGENAS | MUNICÍPIOS | POVOS INDÍGENAS | SITUAÇÃO JURÍDICA ATUAL |
|----------------------|-----------------|-----------------|--|
| TI Sarauá | Ipixuna do Pará | Amanayé | DECLARADA. (18/04/2008) Documentada pela Portaria 772 de 22/04/2008 |
| TI Tembé | Tomé-Açu | Tembé | HOMOLOGADA. REG CRI E SPU. (24/12/1991) pelo Decreto 389 de 26/12/1991 |
| TI Turé-Mariquita | Tomé-Açu | Tembé | HOMOLOGADA. REG CRI E SPU. (29/10/1991) pelo Decreto 304 de 30/10/1991 |
| TI Turé-Mariquita II | Tomé-Açu | Tembé | RESERVADA. (20/03/1996) |

As Comunidades Remanescentes de Quilombo, também presentes nos municípios atravessados pelo gasoduto, são definidas pelo decreto 4.887, de 20 de novembro de 2003, como sendo: *“os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”.*

Na AII do gasoduto foram encontradas 33 Comunidades descendentes de Quilombo, vivendo em 24 diferentes territórios quilombolas. O município de Moju, na mesorregião Nordeste Paraense, é aquele que abriga a maior quantidade de terras quilombolas na área de influência do empreendimento.

Comunidades Descendentes de Quilombo Certificadas na All do Gasoduto

| TERRA QUILOMBOLA | Nº DE FAMÍLIAS | MUNICÍPIO | ÓRGÃO EXPED. | PUBLICAÇÃO | COMUNIDADE(S) |
|----------------------------------|----------------|------------|--------------|------------|--|
| Bom Remédio | 701 | Abaetetuba | ITERPA | 2002 | N.S.do Bom Remédio |
| Ilhas de Abaetetuba | 701 | Abaetetuba | ITERPA | 2002 | Alto Itacuruça Baixo Itacuruça Campopema Jenipaúba Acarauqui Rio Tauaré-açu Igarapé São João (ou Médio Itacuruça) Arapapu |
| Carananduba | 33 | Acará | ITERPA | 2006 | Carananduba |
| Itacoã Miri | 96 | Acará | ITERPA | 2003 | Itacoã Miri |
| Guajará Miri | 70 | Acará | ITERPA | 2002 | Guajará Miri |
| Menino Jesus | - | Acará | FCP | 2006 | Menino Jesus |
| Abacatal-Aurá (1º título) | 53 | Ananindeua | ITERPA | 1999 | Abacatal-Aurá |
| Abacatal-Aurá (2º título) | - | Ananindeua | ITERPA | 2008 | Abacatal-Aurá |
| São Judas Tadeu (ARQUIOB) | 70 | Bujarú | INCRA | 2006 | São Judas Tadeu |
| Laranjituba e África (1º título) | 48 | Moju | ITERPA | 2001 | Laranjituba e África |
| Laranjituba e África (2º título) | - | Moju | ITERPA | 2008 | Laranjituba e África |
| Nossa Senhora da Conceição | 54 | Moju | ITERPA | 2005 | N. S. da Conceição |
| Ribeira do Jambu-Açu | 62 | Moju | ITERPA | 2008 | Ribeira do Jambu-Açu |
| Santa Maria do Traquateua | 27 | Moju | ITERPA | 2005 | Sta Maria do Traquateua |
| Centro Ouro | 123 | Moju | ITERPA | 2006 | Bom Jesus Centro Ouro N. S. das Graças São Bernardino |
| Jacunday | 60 | Moju | ITERPA | 2006 | Oxalá de Jacunday |
| Moju-Miri | 28 | Moju | ITERPA | 2008 | Moju-Miri |
| Samaúma | 12 | Moju | ITERPA | 2008 | Samaúma |
| Santa Ana do Baixo | 34 | Moju | ITERPA | 2009 | Santa Ana do Baixo |
| Santa Luzia do Tracuateua | 32 | Moju | ITERPA | 2009 | Sta Luzia do Tracuateua |
| Santa Maria de Mirindeua | 85 | Moju | ITERPA | 2003 | Sta Maria de Mirindeua |
| Santo Cristo | 52 | Moju | ITERPA | 2003 | Sto Cristo do Ipitinga do Mirindeua |
| São Manoel | 68 | Moju | ITERPA | 2005 | São Manoel |
| São Sebastião | 39 | Moju | ITERPA | 2009 | São Sebastião |

Fonte: Fundação Cultural Palmares, INCRA e ITERPA

Ressalta-se que, apesar do grande número de comunidades quilombolas encontradas na região, os desvios realizados no traçado do duto fizeram com que o projeto não interferisse diretamente com nenhum dos territórios quilombolas reconhecidos na região.

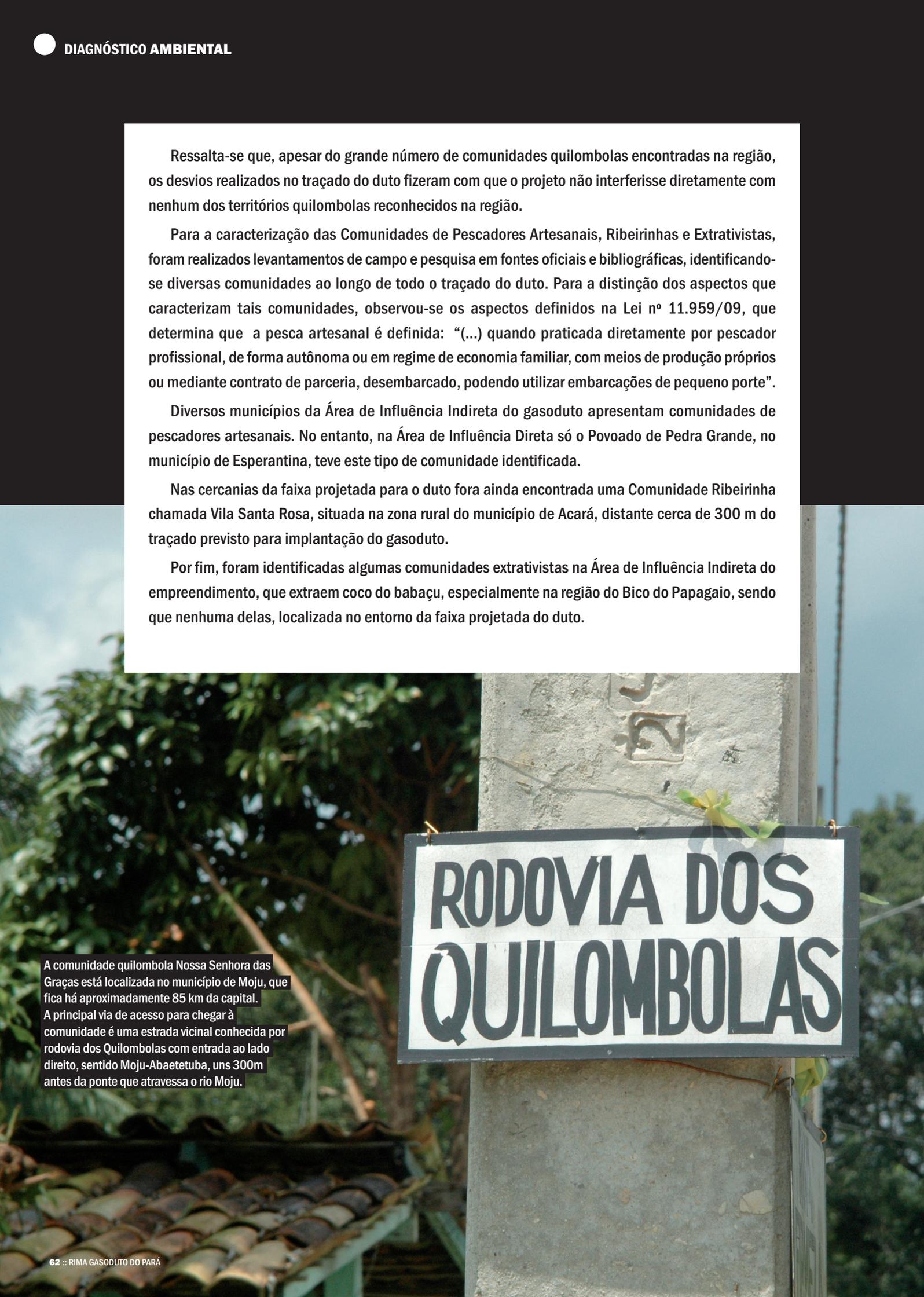
Para a caracterização das Comunidades de Pescadores Artesanais, Ribeirinhas e Extrativistas, foram realizados levantamentos de campo e pesquisa em fontes oficiais e bibliográficas, identificando-se diversas comunidades ao longo de todo o traçado do duto. Para a distinção dos aspectos que caracterizam tais comunidades, observou-se os aspectos definidos na Lei nº 11.959/09, que determina que a pesca artesanal é definida: “(...) quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte”.

Diversos municípios da Área de Influência Indireta do gasoduto apresentam comunidades de pescadores artesanais. No entanto, na Área de Influência Direta só o Povoado de Pedra Grande, no município de Esperantina, teve este tipo de comunidade identificada.

Nas cercanias da faixa projetada para o duto fora ainda encontrada uma Comunidade Ribeirinha chamada Vila Santa Rosa, situada na zona rural do município de Acará, distante cerca de 300 m do traçado previsto para implantação do gasoduto.

Por fim, foram identificadas algumas comunidades extrativistas na Área de Influência Indireta do empreendimento, que extraem coco do babaçu, especialmente na região do Bico do Papagaio, sendo que nenhuma delas, localizada no entorno da faixa projetada do duto.

A comunidade quilombola Nossa Senhora das Graças está localizada no município de Moju, que fica há aproximadamente 85 km da capital. A principal via de acesso para chegar à comunidade é uma estrada vicinal conhecida por rodovia dos Quilombolas com entrada ao lado direito, sentido Moju-Abaetetuba, uns 300m antes da ponte que atravessa o rio Moju.



RODOVIA DOS
QUILOMBOLAS

Arqueologia

Apesar da região no entorno do empreendimento ser estudada por naturalistas, espeleólogos e arqueólogos desde o século XVIII, o conhecimento sobre o patrimônio ainda é muito esparso e apenas são conhecidos alguns sítios arqueológicos. As pesquisas indicam uma ocupação humana há pelo menos 6000 anos. A história da região aponta um grande número de tribos indígenas que ali habitaram e como foram dizimadas e enfraquecidas por séculos de conflitos e massacres, desde o primeiro contato com os europeus.



Fotografias de lâminas de machado encontradas na região.



Impactos Ambientais

A Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) objetiva a composição de uma visão global de todas as etapas do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), observando as diversas fases do trabalho, que culminará na etapa aqui abordada. A AIA está baseada na hierarquização dos impactos, a partir do encadeamento das Intervenções Ambientais, elemento que considera o papel do empreendimento na introdução de ações capazes de afetar, temporária ou permanentemente, o meio; Processos Indutores, a força motriz capaz de gerar alterações e Impactos Ambientais, elemento de última análise na avaliação, tido como a alteração verificada no fator ou processo ambiental.

A Análise dos Impactos Ambientais constitui-se na classificação das interferências do empreendimento com a atribuição de critérios e classes, que são conjugados matematicamente para composição da Significância.

As Intervenções, Processos Indutores e Impactos são distintos em etapas de Planejamento, Implantação e Operação. A avaliação dos impactos ambientais está conjugada a condição de inserção do empreendimento no Cenário Alvo, onde se observa os efeitos do empreendimento após a aplicação dos Programas Ambientais e suas medidas.

Para a etapa de PLANEJAMENTO são projetados impactos especialmente associados ao planejamento da obra, que inclui o cadastramento das propriedades, exposição parcial do empreendimento, circulação de trabalhadores em áreas particulares, geração de expectativas e estudos e levantamentos de campo. Nesta etapa podem ocorrer impactos tais como: pressão sobre o valor das propriedades, divergências entre o empreendedor e a população, e a realização de pesquisas pode gerar o aumento do conhecimento científico-biológico local.

Para a etapa de IMPLANTAÇÃO estão previstas as seguintes intervenções: mobilização de equipamentos e mão de obra, instalação e operação do canteiro de obras, melhoria, abertura e utilização de acessos, implantação da faixa de servidão, desfile de tubos, escavação da vala e instalação dos tubos. Os principais processos indutores resultantes são: escavação do solo, interferências na drenagem superficial, supressão da cobertura vegetal, alteração de habitats, geração de expectativas, operação de máquinas e equipamentos, interferências em vias e demarcação de área de uso restrito.

Classificação dos Impactos

A Análise Ambiental constitui na classificação dos Impactos através da atribuição de critérios e classes, que são conjugados matematicamente para análise da Significância dos impactos gerados pelo empreendimento no ambiente onde se insere. A classificação dos impactos é apresentada no quadro a seguir.

| Fase: | | PLANEJAMENTO | IMPLANTAÇÃO | OPERAÇÃO |
|--------|---|--------------|-------------|----------|
| IMP 01 | Pressão sobre o Valor das Propriedades | | | |
| IMP 02 | Divergências entre o Empreendedor e a População | | | |
| IMP 03 | Aumento do Conhecimento Científico | | | |
| IMP 04 | Alteração da Estrutura do Solo | | | |
| IMP 05 | Assoreamento dos Corpos Hídricos | | | |
| IMP 06 | Deflagração de Processos Erosivos | | | |
| IMP 07 | Interferência com Atividades Minerárias | | | |
| IMP 08 | Risco de Alteração e Destruição de Sítios Arqueológicos | | | |
| IMP 09 | Risco de Alteração e Destruição de Sítios Paleontológicos | | | |
| IMP 10 | Risco de Acidentes Causados por Animais Peçonhentos | | | |
| IMP 11 | Alterações nos Ecossistemas Terrestres | | | |
| IMP 12 | Alterações nos Ecossistemas Aquáticos | | | |
| IMP 13 | Afugentamento da Fauna | | | |
| IMP 14 | Acidentes e Morte da Fauna | | | |
| IMP 15 | Aumento da Incidência de Doenças Transmitidas por Vetores | | | |
| IMP 16 | Aumento da Incidência de DST e AIDS | | | |
| IMP 17 | Aumento da Massa Salarial | | | |
| IMP 18 | Incremento da Arrecadação Pública | | | |
| IMP 19 | Atração de Empreendimentos Informais | | | |
| IMP 20 | Aumento do Risco de Acidentes Rodoviários | | | |
| IMP 21 | Interferência com Infraestrutura Básica Atravessada | | | |
| IMP 22 | Interferência com Benfeitorias e Infraestrutura | | | |
| IMP 23 | Diminuição de Rendimentos | | | |
| IMP 24 | Perda de Terras Produtivas | | | |
| IMP 25 | Pressão sobre Serviços Básicos Locais | | | |
| IMP 26 | Modificações da Qualidade da Água | | | |
| IMP 27 | Alteração da Qualidade de Vida | | | |
| IMP 28 | Remoções de Residências | | | |
| IMP 29 | Interferências com Comunidades Quilombolas | | | |
| IMP 30 | Interferências com Comunidades Tradicionais | | | |
| IMP 31 | Melhoria da Qualidade do Ar | | | |
| IMP 32 | Atração de Investimentos Econômicos | | | |
| IMP 33 | Alteração no Mercado de Bens e Serviços | | | |

LEGENDA:

Muito pequeno Pequeno Médio

IMP 02 - Divergências entre o Empreendedor e a População

| | |
|--------------------------|---|
| Relativo a: | Discordância da população, sociedade organizada e poder público local ou federal relativa à chegada do empreendimento. |
| Origem das Intervenções: | Divulgação do empreendimento em planejamento por consequência das atividades de pesquisa, cadastramento das propriedades e estudos para planejamento. Receio quanto aos riscos envolvendo a presença do duto pode repercutir em divergências na fase de operação. |
| Etapa de Ação: | Planejamento, Implantação e Operação. |
| Forma de Incidência: | Indireta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 04 - Alteração da Estrutura do Solo

| | |
|--------------------------|---|
| Relativo a: | Compactação ou remoção dos horizontes superficiais do solo. |
| Origem das Intervenções: | Atividades de terraplanagem, escavação do solo, para abertura de novos acessos e da faixa de servidão, bem como a abertura da faixa de servidão e circulação de máquinas pesadas. |
| Etapa de Ação: | Implantação. |
| Forma de Incidência: | Direta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 11 - Alterações nos Ecossistemas Terrestres

| | |
|--------------------------|--|
| Relativo a: | Intervenções nas características naturais dos ecossistemas, marcadamente pela interrupção de área de floresta contínua e matas ciliares. |
| Origem das Intervenções: | Nas atividades de abertura e melhoria das vias de acesso, abertura da vala para enterramento do duto, e na movimentação de máquinas e, sobretudo na abertura da faixa de servidão, a biomassa vegetal será removida, alterando definitivamente a paisagem, impactando particularmente os ecossistemas ainda preservados. |
| Etapa de Ação: | Implantação sendo as alterações impostas também na etapa de Operação. |
| Forma de Incidência: | Direta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 20 - Aumento do Risco de Acidentes Rodoviários

| | |
|--------------------------|--|
| Relativo a: | Aumento da circulação e velocidade dos veículos relacionados às obras. |
| Origem das Intervenções: | Tráfego de veículos para transporte de máquinas, trabalhadores, tubos e outros insumos construtivos. |
| Etapa de Ação: | Implantação. |
| Forma de Incidência: | Direta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 24 - Perda de Terras Produtivas

| | |
|--------------------------|--|
| Relativo a: | Restrição ao do solo para abertura da faixa de servidão e segurança assim como sua presença. |
| Origem das Intervenções: | Decorre da Implantação da Faixa de Servidão e definição da faixa de uso restrito. |
| Etapa de Ação: | Implantação perdurando na Operação. |
| Forma de Incidência: | Direta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 27 - Alteração da Qualidade de Vida

| | |
|--------------------------|--|
| Relativo a: | Conjunto de transtornos provocados pela presença dos trabalhadores, veículos, máquinas, estruturas e ações de obras. |
| Origem das Intervenções: | A chegada de trabalhadores e o aumento da circulação de capitais podem representar degradação nas condições de serviços e abastecimento nos municípios. Ações de obras como transporte de materiais e explosão de rocha com emissão de ruídos e poeira ampliam de forma intensa a gama de transtornos convergente a perdas da qualidade de vida. A circulação de veículos e trabalhadores em áreas urbanas e rurais. |
| Etapa de Ação: | Planejamento, Implantação e Operação. |
| Forma de Incidência: | Indireta. |
| Natureza: | Negativa. |

IMP 32 - Atração de Investimentos Econômicos

| | |
|--------------------------|---|
| Relativo a: | Melhoria da infraestrutura local, com consequente aumento da atratividade de investimentos do setor industrial e de serviços. |
| Origem das Intervenções: | A partir da instalação do Gasoduto do Pará e da disponibilidade do gás é bastante provável que haja maior atração para a instalação de indústrias nos municípios que receberão o Gás Natural. |
| Etapa de Ação: | Operação. |
| Forma de Incidência: | Direta. |
| Natureza: | Positiva. |





Medidas Mitigadoras

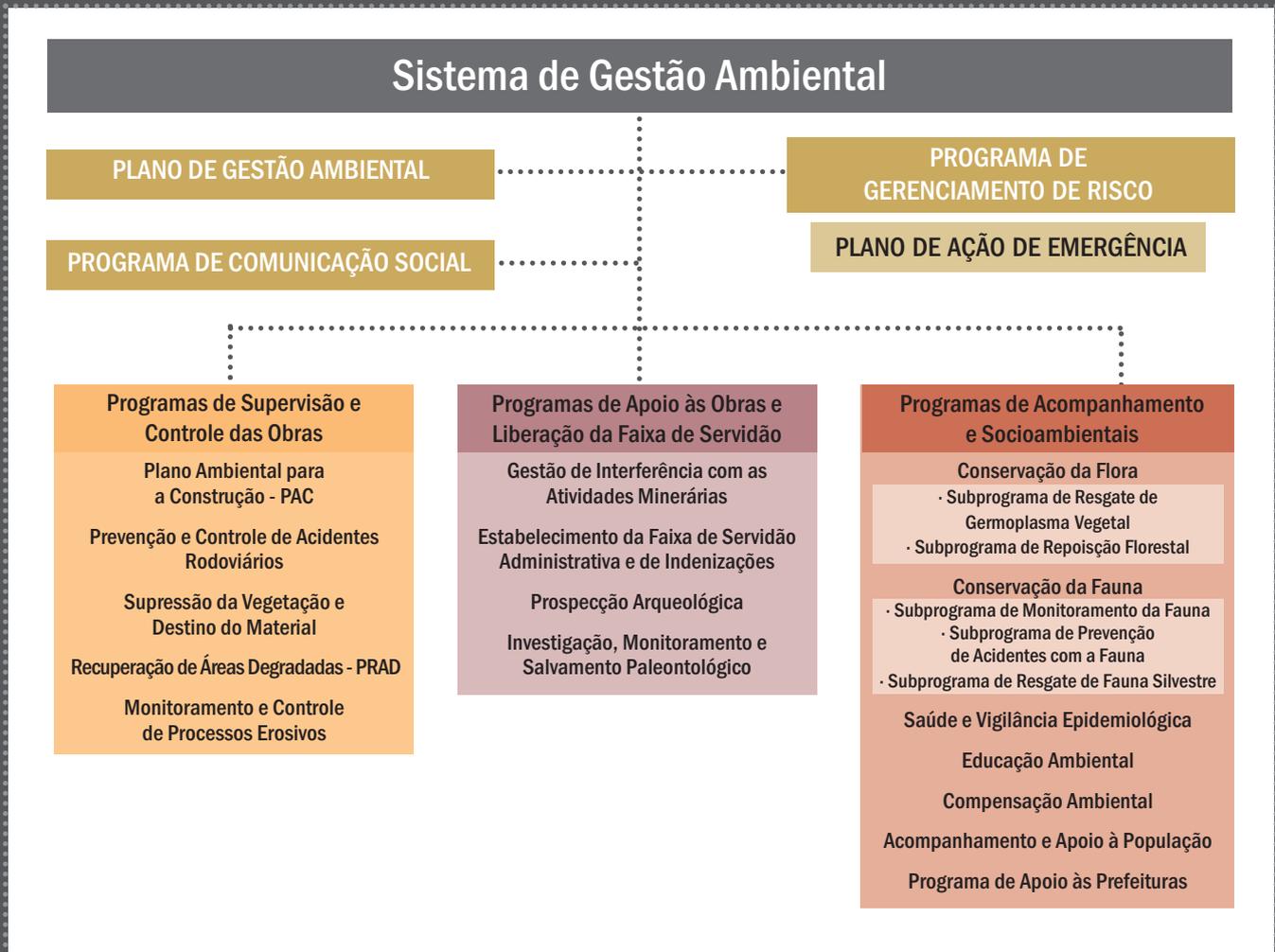
e Programas Ambientais

As ações de mitigação dos impactos gerados pela construção do Gasoduto do Pará constituem importantes mecanismos e medidas de controle dos efeitos diretamente associados ao empreendimento, que serão conduzidas através da implantação de Programas Ambientais.

Os principais objetivos dos Programas Ambientais são: minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos advindos do empreendimento, buscando maximizar os impactos positivos, reforçando os efeitos benéficos do projeto.

Os Programas propostos foram desenvolvidos e orientados para o atendimento de um plano regional, de forma a preparar a região para o recebimento do empreendimento de forma sustentável e propiciar a maximização dos benefícios advindos dos investimentos necessários à sua implantação.

O conjunto de Programas Ambientais se caracteriza como um instrumento de gestão que tem como objetivo geral garantir o cumprimento dos compromissos assumidos pelo empreendedor, no que diz respeito à correta gestão ambiental e social do empreendimento e ao atendimento à legislação ambiental aplicável.



Plano de Gestão Ambiental

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental (PGA) é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes, que garantam a plena execução e o controle das ações planejadas nos vários programas ambientais e a adequada condução ambiental das obras, mantendo um elevado padrão de qualidade socioambiental na implantação do Gasoduto do Pará. Tais cuidados visam à manutenção da qualidade ambiental da região de instalação do empreendimento, tendo sempre em vista a qualidade de vida das comunidades locais diretamente afetadas e dos ambientes interceptados. Sendo assim, exige-se, cada vez mais, o desenvolvimento de instrumentos de gestão que permitam uma integração cultural e tecnológica entre os diferentes atores envolvidos. Esse cenário torna-se ainda mais relevante, quando considerada a área onde o empreendimento está inserido, com a travessia de mais de 700 km dentro da região amazônica.

Programa de Comunicação Social

A implantação do Programa de Comunicação Social se justifica não só em função dos impactos ambientais identificados, mas, sobretudo, pela necessidade de transparência e busca de um novo relacionamento entre o Empreendedor e as comunidades das Áreas de Influência do empreendimento em um contexto de democracia e construção da cidadania.

O Programa de Comunicação Social tem como objetivo principal criar um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, tendo como objetivos específicos:

- Garantir amplo e antecipado acesso ao conjunto das informações sobre o empreendimento.
- Contribuir para a minimização dos impactos ambientais e tensões sociais decorrentes da falta ou do conflito de informações.
- Desenvolver ações de integração das pessoas envolvidas com a implantação do empreendimento e dos programas ambientais com a população e suas entidades representativas (associações de moradores, associação e sindicatos de trabalhadores rurais e produtores rurais), o Poder Público e organizações não governamentais.
- Interagir com os demais Programas Ambientais visando auxiliar sua implantação e divulgação.

Programa de Gerenciamento de Riscos

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é um instrumento executivo que objetiva auxiliar na prevenção de falhas e minimizar as consequências acidentais envolvendo produtos inflamáveis, explosivos ou tóxicos, caso estas venham a ocorrer.

• Informações de segurança de processo, Revisão dos riscos de processos, Gerenciamento de modificações, Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos, Procedimentos operacionais, Capacitação de recursos humanos, Investigação de incidentes, Plano de ação de emergência (PAE) e Auditorias.

Como meio de atingir os objetivos do PGR, este deve ser analisado por seus usuários periodicamente, com o intuito de mantê-lo como instrumento eficiente, indicando as atividades e ações que devem ser implementadas para uma melhoria constante da segurança operacional e redução dos riscos associados às instalações em estudo.

Plano de Ação de Emergência

O Plano de Ação de Emergência do Gasoduto do Pará será elaborado para a fase de operação do empreendimento com base no resultado do estudo de análise de risco e na legislação vigente. O PAE é considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de risco, de modo que o mesmo deve ser apresentado para o licenciamento da operação do empreendimento.

Plano Ambiental para a Construção - PAC

A implantação de um gasoduto prevê a realização de diversas intervenções no ambiente onde o mesmo será instalado, tais como a abertura de acessos, a implantação de canteiros de obras, abertura de faixa de servidão, abertura de cava, transporte, soldagem e instalação de tubos, instalação de sistemas de controle e distribuição, bem como a restauração da faixa. Tais atividades têm um potencial impactante significativo, uma vez que podem alterar as características da paisagem local.

O PAC é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras. Nele são apresentadas as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem de empreendimento, abordando tópicos relacionados aos métodos de construção padronizados, métodos de construção especializados, incluindo procedimentos para desmonte de rocha; medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas utilizadas na construção, dentre outros.

São objetivos do PAC:

- Estabelecer critérios e requisitos, na forma de diretrizes, visando nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões socioambientais ao longo da execução das obras.
- Atender aos princípios da política ambiental brasileira, a partir da definição de diretrizes ambientais que, associadas aos procedimentos técnicos de obra, deverão ser seguidas pelas empresas de construção e montagem, visando, sobretudo, à minimização e mitigação de impactos sociais e ambientais.

Programa de Prevenção e Controle de Acidentes Rodoviários

Este programa tem como objetivo a articulação do sistema viário vicinal existente, que inclui a melhoria e reestruturação das vias, principalmente as que receberão acréscimo de tráfego provocado pelas obras de implantação do empreendimento. Desse modo, pretende-se a redução dos transtornos gerados pelo aumento de tráfego na Área de Influência Direta do empreendimento.

Programa de Supressão da Vegetação e Destino do Material

Este Programa tem por objetivo estabelecer diretrizes necessárias à atividade de supressão da vegetação durante a implantação do Gasoduto do Pará. A faixa de servidão administrativa do Gasoduto do Pará será de 20 metros. Nesta faixa de servidão não é permitido que se mantenha qualquer tipo de vegetação que possa interferir na instalação e operação segura do duto. Assim sendo, será realizado o corte raso da vegetação em toda a faixa de servidão administrativa.

São objetivos específicos deste programa:

- Estabelecer procedimentos que garantam a eficácia e a segurança durante as atividades de supressão da vegetação; quantificar a vegetação efetivamente suprimida; atender aos critérios de segurança para a instalação e operação do duto; atender a Legislação Ambiental vigente e promover o ordenamento do material lenhoso.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

O objetivo principal deste programa é definir as principais estratégias a serem adotadas visando a revegetação das áreas degradadas, estabilização dos terrenos e controle de processos erosivos, recuperação das atividades biológicas no solo além do tratamento paisagístico das áreas afetadas. Dessa forma, são objetivos específicos deste programa:

- Implantar uma cobertura vegetal nas áreas degradadas, colaborar com a conservação, proteção e sustentabilidade da fauna e promover a estabilização dos terrenos.

Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

Este programa tem por objetivo principal localizar as áreas mais propícias à erosão, ao longo do traçado proposto para a diretriz do gasoduto, sugerindo alterações de micro-localização, caso sejam necessárias, proposição de medidas de prevenção e obliteração de processos erosivos para a fase de implantação e/ou para de operação do empreendimento.

É necessário que sejam identificados e mapeados os processos erosivos já existentes na área, suas conseqüências, comportamento e projetar toda a infraestrutura de drenagem necessária para que o carreamento de sedimentos previna alagamentos e inundações.

Programa de Gestão da Interferência nas Atividades Minerárias

Este programa tem por objeto principal solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção e operação do gasoduto sobre as áreas de interesse extrativo mineral, áreas de explorações minerais requeridas e as que estiverem em diferentes estágios de licenciamento.

Tais impactos estão ligados a eventuais restrições ou impedimentos operacionais que dificultem ou impeçam o prosseguimento da atividade exploratória, ou provoquem limitações na definição do real potencial mineral da área requerida.

São objetivos específicos deste Programa:

- Analisar detalhadamente, junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, os processos de concessão de áreas visando identificar as reais possibilidades de interferência das ocorrências ou jazidas das substâncias minerais de interesse.
- Estabelecer diretrizes para acordo com os detentores do direito minerário, de modo que este seja satisfatório para ambas as partes, ressarcindo eventuais perdas de receita e, assim, liberar as faixas de implantação do empreendimento, sem que restem pendências judiciais com os detentores de direitos minerários.

Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações

Este programa se justifica na medida em que há a necessidade de executar ações para liberação das áreas para a implantação do Gasoduto do Pará. Destaca-se que tais ações devem privilegiar mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação para as indenizações da população e atividades econômicas e governamentais afetadas. Grande parte das terras atravessadas ao longo dos 737 km do Gasoduto do Pará é de uso rural, havendo, dessa forma, poucas edificações que, na medida do possível, deverão ser realocadas e/ou indenizadas.

Este programa tem como principal objetivo a realização do cadastro físico e patrimonial das áreas destinadas ao estabelecimento da faixa de servidão, bem como o do estabelecimento dos critérios e procedimentos de indenização, as principais metas a serem alcançadas pelo Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações são:

- Mapear as áreas da faixa de servidão através de levantamento topográfico; obtenção das autorizações e declarações junto ao Ministério das Minas e Energia; efetuar o cadastramento de todas as propriedades ao longo do traçado definido para a construção; identificar os proprietários, arrendatários, posseiros e moradores dessas áreas; Garantir o total ressarcimento dos proprietários, inclusive arrendatários, posseiros e moradores, cujas terras e benfeitorias serão afetadas pelo empreendimento; realizar a negociação, sempre que possível, de forma amigável; esclarecer os proprietários a respeito das condições e restrições de uso do solo na faixa de servidão, distribuindo material gráfico ilustrado sobre o empreendimento.

Programa de Prospecção Arqueológica

Tendo em vista a implantação do empreendimento, cujas obras de engenharia poderão provocar o comprometimento do patrimônio arqueológico existente na área, faz-se necessária a prospecção em superfície e subsuperfície, visando à identificação e comprovação de novos sítios arqueológicos no local. A implantação deste programa baseia-se no cumprimento à Legislação Federal, que regulamenta a pesquisa arqueológica no Brasil – Lei nº. 3924/1961, Portaria SPHAN 07/1988 e Documento IPHAN/1996 - propõe-se a realização do Projeto de Prospecção e Investigação do Patrimônio Arqueológico e atenderá o estabelecido na Portaria nº. 230/2002 IPHAN, e demais normas contidas na Lei Federal nº 3924/61 e Decretos 25/1937 e 3551/2000.

O objetivo geral deste Programa consiste na identificação, localização, delimitação e avaliação do estado de conservação dos locais de interesse cultural do Gasoduto do Pará associando-se às características das obras de engenharia e às interferências que estas possam gerar sobre o Patrimônio Cultural Material existente. Para a verificação das áreas de interesse destinadas à proteção do Patrimônio Cultural, faz-se importante o conhecimento de todos os terrenos/áreas a serem utilizados quando da execução das obras, tais como os canteiros, as áreas de empréstimo e de bota-fora, acessos existentes que venham a ser adequados às etapas da obra, bem como também a própria faixa de domínio do traçado do empreendimento a ser erigido.

Caso se torne necessário o salvamento arqueológico do patrimônio identificado nas referidas áreas, sua realização se dará por meio de projeto de pesquisa específico, a ser apresentado e autorizado pelo IPHAN.

Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico

O Gasoduto do Pará abrange as formações sedimentares da Bacia do Marajó, Bacia do Parnaíba e Formação Barreiras. A Formação Itapecuru depositada no cretáceo da Bacia do Parnaíba apresenta uma assembléia fossilífera constituída por bivalves de diversas famílias, moluscos dulcícolas, restos foliares de angiospermas, além de uns poucos frutos. (Duarte, 2004). A Bacia do Marajó é representada pela Formação Ipixuna, que apresenta, embora raros, icnofósseis (Santos Jr. & Rossetti, 2003). A Formação Barreiras é bastante rica em icnofósseis (Rossetti, 2006).

O objetivo geral deste Programa é o de promover o levantamento de ocorrências de jazigos fossilíferos e identificar possíveis interferências ocasionadas pela implantação do empreendimento. Sendo os seguintes objetivos específicos deste programa:

- Acompanhamento das equipes de escavação das valas e aberturas de acessos, em pontos previamente selecionados onde aflorem as Formações Sedimentares e Unidades Litoestratigráficas propícias ao encontro de fósseis em paleoambientes de deposição, visando coletar espécimes porventura provenientes da abertura de acesso; Monitoramento de sítios e jazigos paleontológicos localizados na Área de Influência Direta; Salvamento de espécimes animais e vegetais fossilizados porventura encontrados na Área de Influência Direta; Realização e publicação de pesquisas científicas que corroborem na interpretação e entendimento de processos geológico-climáticos ocorridos em território brasileiro e na correlação de ocorrência destes em outras partes do planeta; Promoção de atividades de Educação Patrimonial junto ao empreendedor e às empreiteiras responsáveis pela execução das obras; e Promoção de atividades de Educação Patrimonial, de forma eventual, junto aos proprietários, moradores ou outros usuários dos terrenos atingidos.

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

Subprograma de Resgate de Germoplasma Vegetal

A fragmentação de habitats é um dos principais e mais conhecidos impactos sobre o meio ambiente decorrentes da implantação e operação de empreendimentos lineares. Entretanto, a perda de indivíduos da flora ao longo da faixa de servidão associada a esse tipo de empreendimento também constitui um impacto de grande magnitude, principalmente quando a interferência linear se estende por grandes distâncias em áreas onde há predominância de formações arbóreas. Embora este impacto não possa ser evitado, uma vez que a faixa de servidão é necessária para a segurança de operação do empreendimento, a sua mitigação pode ser alcançada por meio da aplicação dos procedimentos e indicações presentes neste Subprograma.

O objetivo geral do Subprograma de Resgate de Germoplasma Vegetal é resgatar o material genético das espécies-alvo. As espécies com características biogeográficas, conservacionistas e/ou de interesse econômico ou científico serão preferencialmente coletadas durante as atividades do programa.

São Objetivos Específicos deste Subprograma:

- Estabelecer as espécies-alvo do resgate e formar um banco de germoplasma vegetal a ser utilizado preferencialmente em atividades associadas ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e o Programa de Reposição Florestal do empreendimento. O material coletado não aproveitado nestes programas, deverá ser encaminhado a instituições de pesquisa, viveiros florestais e instituições de pesquisa.

Subprograma de Reposição Florestal

Em função da implantação do gasoduto e da necessidade de supressão da vegetação em faixa contínua, deverá ser estabelecida a compensação com a reposição florestal em áreas degradadas a ser efetuada, preferencialmente, na mesma microbacia ou bacia hidrográfica onde ocorrerá a supressão de vegetação, devendo ser utilizadas somente espécies nativas da região.

São objetivos específicos desse Subprograma:

- Implantar uma cobertura vegetal
- Colaborar com a conservação, proteção e sustentabilidade da fauna.

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Subprograma de Monitoramento da Fauna

O Subprograma de Monitoramento da Fauna do Gasoduto do Pará se justifica como ferramenta para se obter um melhor conhecimento dos impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a comunidade faunística local, fornecendo subsídios para ações que visem minimizar os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna.

O Objetivo geral do presente subprograma é realizar o monitoramento da fauna de vertebrados terrestres e de formigas na área de influência do Gasoduto do Pará, tendo como objetivos específicos:

- Monitorar a ocorrência das espécies de vertebrados terrestres e formigas nos módulos de amostragem instalados na área de influência do empreendimento.
- Investigar a ocorrência de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção nas proximidades das áreas de instalação do empreendimento; e Identificar os impactos potenciais do empreendimento sobre a fauna estudada e elaborar estratégias para mitigação dos mesmos.

Subprograma de Prevenção de Acidentes com a Fauna

O Subprograma justifica-se por evitar a perda de indivíduos da fauna silvestre local, eventualmente envolvida em acidentes decorrentes das atividades de implantação do empreendimento e por reforçar a segurança dos trabalhadores envolvidos, reduzindo o risco de acidentes que possam afetar a saúde temporária ou permanente desses trabalhadores.

São objetivos específicos deste Subprograma:

- Identificar e avaliar o risco de ocorrência dos principais tipos de acidentes com a fauna durante a fase de implantação do empreendimento em questão
- Desenvolver um conjunto de procedimentos a serem seguidos diante de eventuais incidentes, principalmente no que se refere a acidentes com animais peçonhentos.

Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre

O presente programa justifica-se como ferramenta para mitigar a perda da biodiversidade na área de influência e tem como objetivo final fornecer subsídios para ações emergenciais que visam minimizar os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna existente na área.

O resgate de fauna tem por objetivo principal acompanhar as frentes de supressão de vegetação de forma a minimizar o risco de acidentes ou morte dos animais presentes na área a ser suprimida.

Programa de Saúde e Vigilância Epidemiológica

Uma das interferências esperada na fase de instalação do Gasoduto está associada à presença de imigrantes temporários (mão-de-obra) para trabalhar na obra, a qual prevê a utilização aproximada de 2.300 trabalhadores, no período de pico.

Além dos trabalhadores trazidos de outras regiões, esse tipo de empreendimento atrai uma população migrante que vem em busca de oportunidades de trabalho e renda, o que pode gerar alterações no quadro de saúde-doença das pessoas e a pressão sobre os serviços públicos de assistência e proteção da saúde coletiva. Tais fatores, intensificam-se por tratar-se da região Amazônica e da importância de um impacto dessa natureza sobre a saúde da população residente.

As medidas propostas neste programa são dirigidas precisamente aos efeitos imediatos dos impactos socioambientais sobre a saúde humana, minimizáveis por ações básicas de saúde e ações primárias ambientais, monitoradas pela Vigilância Epidemiológica e Ambiental em Saúde.

Programa de Educação Ambiental

Este Programa é formado por um conjunto de ações pedagógicas, voltadas para a educação formal e não-formal. O público alvo é constituído das comunidades locais residentes nas áreas atingidas pelo empreendimento.

As ações do Programa buscam fortalecer as práticas de conservação ambiental, colaborando para o desenvolvimento de práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais. O Programa deve constituir de forma participativa e integrada, ações que envolvam as comunidades nas atividades educativas propostas.

O objetivo deste Programa de Educação Ambiental é promover a parceria dos interesses privados e do poder público tendo como centro as preocupações da população com os usos dos espaços e recursos naturais locais e seus modos de vida. Dessa forma, o Programa visa contribuir para a instrumentalização dos atores sociais pensando o próprio empreendimento como espaço didático-pedagógico de educação ambiental.

Programa de Compensação Ambiental

Este programa se relaciona à aplicação dos recursos previstos na Resolução CONAMA 002/96, que defende a obrigatoriedade da adoção, pelos empreendedores, de medidas compensatórias por danos causados ao meio ambiente. A compensação ambiental é uma obrigação imposta aos empreendedores destinadas a apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação, nos casos de construção de empreendimentos de significativo impacto ao meio ambiente.

Trata-se, portanto, de uma compensação financeira aos potenciais danos às florestas e aos ecossistemas, decorrentes dos impactos não mitigáveis, ocasionados pela implantação e funcionamento do empreendimento. A Lei do SNUC define que o montante do valor destinado ao apoio das unidades de conservação deverá ser de, no mínimo, 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

Além de obedecer todas as normas aplicáveis, a implantação do Programa de Compensação Ambiental deve estar em conformidade com o Programa Nacional de Diversidade Biológica, do Ministério de Meio Ambiente (MMA/PRONABIO), a fim de que sejam contemplados os aspectos biológicos singulares dos ecossistemas impactados pelo empreendimento.

Programa de Acompanhamento e Apoio à População

O processo de liberação da faixa de servidão do Gasoduto do Pará prevê uma série de ações indenizatórias para os proprietários de terras atingidas pelo Gasoduto, por conta das interferências com usos atuais e futuras restrições impostas em relação ao uso das terras, buscarão identificar proprietários, moradores, arrendatários e meeiros e estabelecer parâmetros, valores e condições de indenização a todas as pessoas diretamente afetadas pelo empreendimento.

Este Programa tem por objetivo geral acompanhar e apoiar a população afetada durante a implantação do Gasoduto do Pará, prestando informações e acompanhando as negociações para constituição da Faixa de Servidão Administrativa, aquisição das terras e benfeitorias, especialmente em áreas de assentamento, comunidades tradicionais extrativistas e de presença de remanescentes de quilombos.

Programa de Apoio às Prefeituras

O Gasoduto do Pará, ao longo de toda a sua extensão deverá cruzar o território de 22 Municípios nos estados do Maranhão, Tocantins e Pará, causando maiores ou menores interferências em cada um desses municípios.

Este programa, foi idealizado de forma a sistematizar ações relacionadas ao incremento da infra-estrutura municipal e, em certa medida, contribuir com o esforço das prefeituras locais no sentido de fornecer os serviços básicos a população local que, eventualmente, possam ser solicitados por trabalhadores das obras do Gasoduto do Pará. Entre os objetivos específicos deste Programa se destacam os seguintes:

- Desenvolver ações integradas respeitando-se a auto-determinação das administrações públicas locais; Propor ações integradas aos município; Criar e manter canais institucionais de comunicação e informar aos representantes públicos locais sobre as etapas, condições e objetivo do Programa; Receber proposições das prefeituras, considerando as possibilidades de atendimentos e encaminhando respostas objetivas aos representantes locais; e Selecionar projetos e desenvolver ações com objetividade, independente de questões políticas e partidárias e coibir o uso político das mesmas.

Conclusão

O projeto em licenciamento do Gasoduto do Pará possui, em uma análise geral uma série de efeitos positivos em relação a sua inserção regional, figurando como insumo energético essencial nas políticas de redução de consumo de carvão vegetal pela indústria siderúrgica bem como potencializador do desenvolvimento regional. Tais benefícios socioeconômicos e ambientais, contudo, devem ser confrontados com os efeitos negativos das obras e intervenções do gasoduto sobre o meio social e os ecossistemas terrestres, para que se realize a análise da viabilidade ambiental do empreendimento em todos os seus aspectos.

O traçado proposto do Gasoduto do Pará foi ocupa um espaço geográfico possível, adequando seu desenho a presença de estradas, áreas já degradadas ou faixas de servidão existentes e passíveis de compartilhamento. O afastamento de Terras Indígenas, Unidades de Conservação Integral e adensamentos urbanos, também figurou entre as medidas para redução dos impactos do projeto. O estudo do uso do solo permitiu ainda o desvio de comunidades rurais, adensamento florestais, feições de intensa erosão e grandes corpos hídricos, dentre outras feições críticas, tornado sua inserção mais adequada às condicionantes ambientais.

Espera-se que para a etapa construção, grande parte das intervenções previstas provoquem um conjunto de impactos de maior intensidade, o que enseja a adoção de medidas de redução e compensação, conforme previsto no planejamento dos Programas Ambientais relacionados neste estudo. Estas medidas se aplicadas corretamente, deverão reduzir grande parte das intervenções diretas e indiretas, restringindo as adversidades especialmente, de modo que estas incidam estritamente na faixa de servidão.

A adoção dessas medidas se definem, portanto, como condição de viabilidade deste projeto, devendo abranger uma série de ações de controle, orientação, comunicação, educação, acompanhamento e apoio às demandas de conservação dos ambientes naturais e garantia da qualidade de vida da população inserida na região do empreendimento. Com a adoção das medidas previstas, esse empreendimento deverá se inserir regionalmente, como um empreendimento sustentável do ponto de vista socioambiental.

Equipe Técnica

| | | |
|------------------------------------|--------------------------------|---|
| Ivan Soares Telles de Sousa | Engenheiro Agrônomo | Coordenação Geral |
| Arlei Mazurec | Sociólogo | Coordenação Técnica |
| Isabela Antunes Monteiro | Bióloga | Coordenação Adjunta e Programas Ambientais |
| Marcelo Motta | Geógrafo | Coordenação - Meio Físico |
| Diogo Gaspar | Geólogo | Texto RIMA - Meio Físico |
| Felipe Andrade | Biólogo | Colaboração - Meio Físico |
| Felipe Fraifeld | Estagiário de Geografia | Colaboração - Meio Físico |
| Paloma Arantes | Estagiária de Geografia | Colaboração - Meio Físico |
| Helen Waldemarin | Oceanógrafa | Coordenação - Fauna |
| Aline Gaglia | Bióloga | Texto RIMA - Fauna |
| Vera Ferran | Bióloga | Colaboração - Fauna |
| Marcos Pereira | Engenheiro Florestal | Coordenação - Flora |
| Leonardo Pessanha | Engenheiro Florestal | Texto RIMA - Flora |
| Cristopher Cesar | Engenheiro Florestal | Colaboração - Flora |
| Priscila Barreto | Cientista Social | Coordenação - Socioeconomia |
| Eduardo Menezes | Cientista Social | Texto RIMA - Socioeconomia |
| Roberto Brasil | Historiador | Colaboração - Socioeconomia |
| Alex Mazurec | Biólogo | Texto RIMA - Impactos Ambientais |
| Maria Alice Edde | Designer | Projeto Gráfico e Diagramação - Design |
| Yael Hoffenreich | Designer | Colaboração - Design |
| Mariana Costard | Designer | Colaboração - Design |
| Luciene Lima | Técnica de GIS | Mapas |
| Rafael Périco | Técnico de GIS | Mapas |

Fotos campo: Equipe Ecology Brasil e nossos agradecimentos a equipe da Foco Ambiental Consultoria LTDA e Lupus Consultoria pelas fotos de fauna.

