

Projeto



Uniduto

RIMA
Relatório de Impacto Ambiental

Apresentação

Este Relatório de Impacto Ambiental (Rima) apresenta, de forma simples e em linguagem direta, as principais informações e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Uniduto.

Nesta publicação será possível conhecer o empreendimento, as características da região onde ocorrerá sua implantação, os possíveis impactos positivos e negativos e os programas que deverão ser adotados para controlar, minimizar ou compensar esses impactos.

Assim, a sociedade poderá ter acesso aos principais resultados do EIA e aos procedimentos do licenciamento ambiental do Projeto Uniduto, sob responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA).

Este Relatório de Impacto Ambiental (Rima) e seu respectivo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram desenvolvidos segundo o Parecer Técnico DAIA 023/09 EMEE, emitido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

A coordenação executiva e o desenvolvimento dos estudos para o licenciamento ambiental do Projeto Uniduto são de responsabilidade da MKR Tecnologia, Serviços, Indústria e Comércio Ltda., empresa do Grupo MKR. Com mais de 20 anos no mercado, tem larga experiência em licenciamentos ambientais de empreendimentos como terminais portuários, usinas termelétricas, sistemas de distribuição de gás, atividades minerárias, empreendimentos habitacionais, entre outros.

Expediente

Publicação elaborada pela

MKR Tecnologia, Serviços, Indústria e Comércio Ltda.

Edição:

IMAGENATURE – Meio Ambiente e Comunicação Ambiental

RIMA Relatório de Impacto Ambiental

Projeto Uniduto
Julho 2010

Sumário

4	O que é o <i>Projeto Uniduto</i>
5	O porquê do <i>Projeto Uniduto</i>
11	Estudo de alternativas
15	Como será o empreendimento
20	Áreas de Influência Preliminares
22	Diagnóstico Ambiental
32	Análise Ambiental Integrada
34	Análise de Risco
38	Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras
40	Principais Impactos Identificados
44	Impactos Positivos
46	Análise da Avaliação dos Impactos Ambientais
48	Programas Ambientais
50	Prognóstico Ambiental
52	Legislação Considerada na Elaboração do EIA
55	Conclusão
57	Equipe Técnica



O Projeto Uniduto será implantado e operado pela empresa Uniduto Logística S.A., criada em 2008 por um grupo de produtores de etanol preocupados em melhorar a infraestrutura logística para o combustível produzido no Brasil. Hoje já são associadas da Uniduto 88 usinas ligadas a 10 grandes grupos produtores de etanol.

Razão Social: Uniduto Logística S.A.

CNPJ: 09.534.096/0001.42

Inscrição Estadual: 148.114.774.110

Inscrição Municipal: 3.787.693-7

*Endereço: Rua Pedroso Alvarenga, nº 990 – 2º andar,
Itaim Bibi – São Paulo*

CEP: 04531-004

Telefone: (11) 2306-8909.

Endereço eletrônico: relacionamento@uniduto.com.br

Contato: Fabio Jorge e Leandro Gomes

O que é o Projeto Uniduto

O Projeto Uniduto é um sistema logístico constituído por dutovia, terminais e portos fluvial e marítimo, que tem como objetivo a criação de uma nova alternativa de escoamento e distribuição de etanol, economicamente mais vantajosa, confiável e segura, e com vantagens técnicas, ambientais e sociais. O projeto prevê o eventual transporte de gasolina e biodiesel, em trechos específicos do traçado do empreendimento, dependendo das condições de negócio.

Para a operação do empreendimento está prevista a construção de uma rede de dutos com centros coletores localizados nas regiões de Serrana, Botucatu, Anhembi e Santa Bárbara d'Oeste, dois centros de distribuição para o mercado interno em Paulínia e na Região Metropolitana de São Paulo (Caieiras), além de um terminal de exportação no Guarujá, onde também operará um porto próprio afastado da costa ("offshore").



O porquê do Projeto Uniduto

A proposta do Projeto Uniduto está baseada em diversos estudos e análises que demonstram a necessidade e as vantagens de implantação desse empreendimento em função da crescente demanda de etanol pelo mercado brasileiro e internacional.

Um dos fatores que consolidou a utilização do etanol no mercado interno brasileiro foi a chegada dos carros “flex” ou “flex-fuel”, em que é possível abastecer um automóvel com gasolina ou álcool. Em 2009, os modelos flex totalizavam 92% dos carros licenciados, segundo a Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea). E a expectativa é de que esse índice se mantenha, pois o custo adicional de um veículo “flex-fuel” no Brasil é pequeno.

Com o sucesso da tecnologia “flex-fuel” e da utilização de etanol em automóveis, o mundo passou a ver o Brasil como um exemplo em escala real. E no que diz respeito ao mercado internacional, atualmente há em diversos países indicadores de adoção continuada e crescente do etanol como aditivo à gasolina.

Assim, a possibilidade de incrementar as exportações de etanol surge como uma oportunidade real e significativa para o Brasil, que se configura como um dos principais produtores mundiais deste combustível. Apesar do gargalo logístico já existente, as exportações brasileiras de etanol fecharam o ano de 2008 com um recorde histórico de 5,12 bilhões de litros, tornando o Brasil o maior exportador mundial de etanol.

Mas a questão econômica não é o único impulso ao crescimento do mercado de etanol. As variáveis ambientais (principalmente as relativas à emissão de gases do efeito estufa - GEE) também são determinantes para a sua utilização em escala mundial.

Há uma oportunidade única do etanol de cana, do Brasil e de outras nações, conquistar mais mercado nos Estados Unidos e na União Europeia, devido ao estabelecimento de normas para a redução de emissões de gases de efeito estufa e critérios de sustentabilidade em geral.

Dessa maneira, considerando ainda a retomada do ritmo de crescimento econômico mundial, e com ele os preços de energia, poderão se abrir mercados na China e Índia e, mais a longo prazo, no Japão, que deverá esperar pelos resultados da Europa e Estados Unidos.

Levando em conta as perspectivas mencionadas acima, consideram-se como mercados

possíveis para exportação de etanol do Brasil os volumes de 9,2 bilhões de litros em 2015, 22,2 bilhões de litros em 2020 e 38,5 bilhões de litros em 2025. Isto significa que, em um curto prazo, o potencial de exportação do etanol brasileiro será duas vezes maior do que o recorde histórico atingido em 2008, situação na qual já se identificava gargalos logísticos.

Dessa forma, a implantação de um sistema logístico que torne o processo de transporte do etanol mais competitivo e seguro, como o proposto pelo Projeto Uniduto, é imprescindível para que o país possa aproveitar plenamente os benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da comercialização destas crescentes demandas.

Biodiesel e gasolina

Além do etanol, o Projeto Uniduto, em função de aspectos mercadológicos e comerciais, eventualmente poderá transportar biodiesel, pois racionalizaria sua logística, uma vez que os principais pontos de captação do empreendimento estão em regiões produtoras de São Paulo e de fácil acesso para as plantas de outros Estados. Por outro lado, os pontos de consumo se localizam junto ou próximos de bases da Uniduto, como a cidade de São Paulo e Paulínia.

O mesmo pode ocorrer com a gasolina. Pelo fato de a Região Metropolitana de São Paulo ser uma grande consumidora de gasolina proveniente da Refinaria de Paulínia, a Uniduto eventualmente transportará este combustível entre o Terminal Paulínia, passando pelo de Santa Bárbara d’Oeste, para distribuí-lo pelo seu terminal no município de Caieiras.



PORQUE O MODAL DUTOVIÁRIO

A oportunidade da implementação de um projeto de dutos nasce da necessidade de transportar produtos combustíveis líquidos. Atualmente, os dutos se mostram imprescindíveis ao atendimento das necessidades da sociedade no que se refere ao transporte contínuo e seguro de combustíveis em grandes volumes e distâncias. Desta forma, com o aumento constante das mais diversas demandas, no mercado interno e externo, a instalação de novos dutos consolida-se como uma necessidade para o avanço econômico do país.

Usados tradicionalmente no transporte de óleo, gás e derivados, biocombustíveis, água e minério, entre outros produtos, os dutos apresentam grandes vantagens com relação aos outros tipos de transporte, sendo as principais:

- Alta confiabilidade: sua operação é contínua; não é afetado por condições adversas do clima; tem elevado grau de automação na supervisão e no gerenciamento da movimentação dos produtos; e maior segurança para o meio ambiente e para a população;
- Mais rápido e econômico entre os modais para o transporte de combustíveis nos volumes e distâncias previstos;
- Baixo consumo de energia: comparado aos transportes ferroviário e rodoviário, considerando a energia consumida para transportar a mesma carga pela mesma distância;
- Redução de gastos com perda de cargas em acidentes;
- Ganhos pela diminuição do tráfego de caminhões nas rodovias e nas áreas metropolitanas, com conseqüente redução de congestionamentos, de lançamento de poluentes à atmosfera, de emissão de ruídos e de deterioração de vias;

- Expressiva redução de custos relacionados ao consumo de combustível, operação e manutenção de veículos e infraestrutura;
- Fim do retorno vazio dos caminhões, vagões ou embarcações, que partem das regiões produtoras de etanol em direção à Região Metropolitana de São Paulo e/ou aos portos.
- Maior segurança em relação ao transporte rodoviário, ferroviário ou hidroviário, devido ao menor risco de acidentes. Danos menos severos por conta da remota possibilidade de acidentes com a dutovia.

As vantagens mencionadas também representam importantes ganhos ambientais. Comparando-se os meios dutoviário e rodoviário para transportar a demanda de etanol estimada para os próximos anos, a escolha pela dutovia evitará a emissão de grande volume de gases de efeito estufa (GEE). Esse resultado está plenamente alinhado com as diretrizes estaduais, federais e mundiais referentes às políticas de combate às mudanças climáticas.

Ainda considerando as vantagens ambientais, a escolha pela dutovia evitará a geração de outros resíduos do transporte rodoviário, como óleos lubrificantes, filtros e pneus; o aumento da frota de caminhões, principalmente no sistema Anchieta-Imigrantes; e conseqüentemente, novas intervenções decorrentes da necessária ampliação do sistema viário na região da Serra do Mar.

Outro aspecto importante é que o Projeto Uniduto é calcado no modal dutoviário para o transporte de etanol, mas tem também como premissa a interligação modal, podendo assim ampliar indiretamente a sua área de influência. Ou seja, por meio dessa interligação, os transportes ferroviário, hidroviário e rodoviário servirão como alimentadores do modal dutoviário, adotado como o principal do projeto.

A ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO

A decisão de implantação do empreendimento no Estado de São Paulo foi baseada em estudos de mercado, sua integração com outros sistemas de transporte e os atrativos das políticas públicas para esse tipo de modal.

Mercado do etanol

Como demanda inicial do Projeto Uniduto, foram realizados estudos de mercado que mostram que a Região Centro-Sul foi responsável por 65,5% do total das exportações de etanol do Brasil em janeiro de 2009, e que no Porto de Santos ocorreram 65,3% dos embarques do produto neste mesmo período. Também se constatou que o Estado de São Paulo terá um forte aumento de produção e demanda de etanol.



O Estado de São Paulo também contribui atualmente com mais de dois terços da produção brasileira de etanol, principal produto a ser transportado pela dutovia, o que representa um forte argumento aos investimentos em logística de transporte para este produto na região.

A possibilidade de interligação com outros meios de transportes também foi essencial para a opção por essa região. Essa integração é uma das premissas do projeto, pois não só proporciona ao empreendimento a capacidade de receber a produção de regiões mais distantes do Centro-Sul do país, como também contribui para a promoção de modelos de transporte que possuem potenciais, mas que são pouco aproveitados (hidroviário e ferroviário). Tais meios terão uma elevação significativa nas suas movimentações, pois passarão a operar como alimentadores do sistema dutoviário.

Além dos argumentos de mercado e operacionais, a existência no Estado de São Paulo de políticas públicas com as quais há um pleno alinhamento do Projeto Uniduto também foi um fator importante para a definição da localização do empreendimento, que serão conhecidas a seguir.

Políticas Públicas de Incentivo

Em busca da dinamização e expansão da logística e maior fluidez dos transportes, a Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo concebeu o Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT-Vivo), que tem como objetivo estabelecer uma maior integração dos meios de transporte, além da modernização de suas estruturas para permitir o aumento da circulação, bem como a criação de normas legais.

Outra diretriz com a qual o Projeto Uniduto está alinhado é o Protocolo de Intenções para Aprimoramento do Escoamento do Etanol no Estado, firmado em 2006, no qual o governo do Estado e a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica)¹ assumem o compromisso de realizar um estudo sobre a viabilidade da implantação de uma dutovia que permitisse o escoamento da produção de etanol do interior paulista para o litoral, visando à distribuição interna e a exportação.

Com o Protocolo, criou-se um Grupo Técnico que realizou estudos e levantamentos sobre o tema. Este trabalho ratificou a viabilidade do transporte dutoviário do etanol, permitindo que o projeto fosse configurado para atender também os interesses públicos pertinentes.

Já o Protocolo Agro-Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, firmado em 2007 entre o governo paulista e a Unica, tem como objetivo a adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado, contemplando o apoio à instalação de infraestrutura logística para a movimentação de



produtos da agroindústria da cana-de-açúcar no Estado, com ênfase nas exportações.

Como uma forma de incentivar investimentos da iniciativa privada no transporte por dutos, o governo do Estado de São Paulo instituiu pelo Decreto Estadual nº 53.048/2008 o Grupo de Trabalho para a elaboração do Plano de Implantação da Rede Paulista de Dutos. De acordo com esse decreto, o modal dutoviário é de grande relevância socioeconômica e ambiental para o Estado, sendo necessária, portanto, a elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e jurídica, mediante a apresentação de um plano específico definindo a sua estruturação e o seu desenvolvimento.

As discussões técnicas por conta dos protocolos firmados entre o governo do Estado de São Paulo e a Unica, fez o setor produtivo decidir por implementar um projeto logístico para o transporte de etanol, fundamentado na dutovia. Dessa forma, o Projeto Uniduto não é um empreendimento dutoviário exclusivamente dos associados da Uniduto, mas sim do setor produtivo em geral.

Quanto à produção de etanol, o incentivo governamental do governo paulista à produção de biocombustíveis se dá na Comissão Especial de Bioenergia do Estado de São Paulo, criada pelo Decreto no 51.736/2007, que procura orientar a produção e utilização da bioenergia (etanol, biodiesel, florestas energéticas e biogás).

Com relação ao etanol, os relatórios dessa comissão destacam vantagens econômicas, sociais e ambientais de sua produção e utilização. Um indicador de sustentabilidade do etanol brasileiro diz respeito à quantidade de terras utilizadas para sua produção – hoje, aproximadamente 4 milhões de hectares, contra algo em torno de 21 milhões para a soja e 200 milhões de hectares para as pastagens. A Comissão de Bioenergia também chama a atenção para a necessidade de aprimoramento da logística de transportes de biocombustíveis.

¹ A União da Indústria de Cana-de-Açúcar é a maior organização representativa do setor de açúcar e bioetanol do Brasil. Sua criação, em 1997, resultou da fusão de diversas organizações setoriais do Estado de São Paulo, após a desregulamentação do setor no País.

O ATUAL MODELO DE TRANSPORTE

O desafio logístico que se impõe a partir da demanda de escoamento da futura produção de etanol é de caráter complexo, face ao atual modelo de transporte adotado no país.

O sistema de transportes brasileiro é caracterizado pelo desbalanceamento dos seus meios de utilização. Segundo dados do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), cerca de 60% do transporte no país é realizado por rodovias, enquanto cargas como grãos sólidos e líquidos poderiam ser transportadas de forma muito mais eficiente do ponto de vista econômico por ferrovias, hidrovias ou dutovias.

Essa sobrecarga na utilização das rodovias acarreta em deterioração da infraestrutura, tempos e ciclos de viagem cada vez mais longos, elevado número de acidentes, maior consumo de combustíveis fósseis (gasolina e diesel), menor eficiência energética em termos de potência por tonelada transportada, maiores índices de emissão de gases de efeito estufa (GEE), geração de resíduos sólidos, dentre outros.

Também as ferrovias brasileiras apresentam particularidades que denotam falta de atualização e dinâmica para avançar na otimização da matriz de transportes do país. A grande maioria das ferrovias do Brasil foi construída há mais de 50 anos e possuem velocidade muito baixa, oscilando em 2007 de 13,5 a 32,5 km/hora, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

O desenvolvimento hidroviário do Brasil igualmente é bastante limitado, correspondendo a cerca de 20% da produção total de transportes do país. É, provavelmente, o meio que mais facilmente consegue produzir integração com outros tipos de transporte, ainda que enfrente forte concorrência dos mesmos.

Finalmente, o sistema dutoviário responde por cerca de 5% do transporte do país, mas ainda baseado em uma rede articulada ou integrada, fortemente focada no transporte de derivados de petróleo e de gás. Em um momento no qual a exportação de etanol passa a entrar cada vez mais fortemente na agenda de exportações brasileiras, a ideia de transporte do produto por dutos se torna muito atraente, ainda mais quando a sua instalação está na pauta dos compromissos do governo do Estado de São Paulo.

VANTAGENS SOCIOECONÔMICAS

Sob a ótica da sociedade, o Projeto Uniduto gera benefícios significativos, desde a fase de construção até a fase de operação. Os benefícios sociais e econômicos resultantes da geração de empregos, do aumento pela demanda de serviços nos municípios transpostos pelo empreendimento e do aumento na arrecadação tributária serão sensíveis desde sua construção.

Do ponto de vista econômico, a implantação do projeto de transporte de etanol por dutovias indica uma economia estimada de R\$ 4,19 bilhões correspondentes a gastos evitados com fretes rodoviários, manutenção da infraestrutura rodoviária, redução da poluição, diminuição da perda de produto e redução de acidentes (considerando um período de análise de 30 anos, a valor presente).

Com a implantação da dutovia, estima-se um valor de frete sensivelmente mais barato, o que demonstra que o empreendimento é atrativo também do ponto de vista da sociedade.

VANTAGENS AMBIENTAIS

As justificativas ambientais da instalação do empreendimento passam pelas premissas legais que regem o setor sucroalcooleiro, culminando nas vantagens ambientais da utilização desse modal em detrimento dos atuais meios de transporte e, principalmente, pela interface do empreendimento com as políticas que prezam o desenvolvimento sustentável.

O transporte de combustíveis por outros modais gera impactos ambientais diversos tais como descartes de resíduos sólidos perigosos, óleo lubrificante, necessidade de postos de abastecimento, emissões atmosféricas, ruídos, acidentes ambientais, entre outros.

O modal rodoviário é o meio mais utilizado no Brasil para movimentação da produção dos setores sucroalcooleiro, químico, petroquímico e de refino de petróleo. Essa atividade de transporte lidera as estatísticas de acidentes ambientais no Estado.

O crescente número de acidentes rodoviários durante o transporte de produtos perigosos no Estado de São Paulo vem preocupando consideravelmente as autoridades governamentais e demais segmentos envolvidos, tendo em vista que os mesmos circulam por áreas densamente povoadas e vulneráveis do ponto de vista ambiental, agravando assim os impactos causados ao meio ambiente e à comunidade.

Quanto ao modal ferroviário, é de sua caracte-

rística os grandes volumes de cargas simultaneamente transportadas. A malha ferroviária passa por diferentes áreas, muitas delas de relevante importância ecológica ou socioeconômica (como a Serra do Mar e áreas urbanizadas).

Em contrapartida a esse cenário, os dutos têm como características tubulações especialmente desenvolvidas e construídas de acordo com normas internacionais de segurança, podendo transportar petróleo e seus derivados, álcool, gás e produtos químicos diversos por distâncias especialmente longas. Os dutos possuem revestimento externo e um sistema de proteção catódica que garantem a proteção contra corrosão externa. Entre os dispositivos de segurança estão válvulas de bloqueio automáticas, instaladas em vários intervalos das tubulações para impedir a passagem de produtos, em caso de anormalidades.

Desta forma, um duto permite que grandes quantidades de combustíveis sejam deslocadas de maneira segura, diminuindo o tráfego de cargas perigosas por caminhões, trens ou por navios e, conseqüentemente, reduzindo os riscos de acidentes ambientais.

Interface com políticas de combate ao aquecimento global

O Projeto Uniduto, além de possuir fortes relações com as políticas públicas de desenvolvimento econômico, tem grande consonância com as políticas ambientais, principalmente com as que visam o controle do efeito estufa. Tais políticas possuem papel estratégico no desenvolvimento da economia global sendo hoje praticadas mediante protocolos, tratados e metas para a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE).

As causas das alterações do equilíbrio do planeta estão ligadas principalmente ao uso de combustíveis fósseis (carvão mineral e petróleo) e ao desmatamento. O uso de energias alternativas, como solar, eólica, nuclear e os biocombustíveis, assim como a substituição do modal rodoviário por outros com menor potencial de emissão de GEE contribuem para o controle dessas variações climáticas.

No Brasil, a lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), estabelece uma série de princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a redução dos impactos decorrentes das interferências das atividades humanas sobre o sistema climático.

O Estado de São Paulo foi pioneiro no país ao instituir pela Lei nº 13.798/2009 a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Esta política tem por objetivo estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera.

Recentemente, foi editada a regulamentação da referida lei, por meio do Decreto Estadual nº 55.947/2010. Entre outras providências, o decreto estabelece como uma diretriz para o transporte sustentável no Estado de São Paulo a priorização de “investimentos que visem o aumento da participação de transportes ferroviários, hidroviários, cicloviário e dutoviário em relação ao transporte rodoviário”, conduta na qual o Projeto Uniduto está plenamente enquadrado.

Neste cenário, a iniciativa do Projeto Uniduto está perfeitamente alinhada com a tendência mundial de redução dos gases do efeito estufa, já que este tipo de modal reduz sensivelmente as emissões atmosféricas, representando também menor consumo de energia por tonelada de produto transportado quando comparado a outros modais. Também facilita a distribuição do etanol em escala mundial, para sua utilização como substituto de parte do consumo de derivados de petróleo.

Potencial de geração de Reduções Certificadas de Emissões com a Substituição do Modal Rodoviário Para Dutoviário.

Outro ponto relevante do Projeto Uniduto é o que diz respeito à geração de Redução Certificada de Emissões (RCE) também conhecida como Créditos de carbono. Estabelecido pelo Protocolo de Kyoto², são certificados emitidos para um agente que reduziu a sua emissão de gases do efeito estufa (GEE). As RCEs são expressas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂) e calculadas de acordo com o potencial de aquecimento global.

No caso do Projeto Uniduto, foi realizada a análise do potencial de geração de RCEs com a substituição de modal de transporte de etanol – rodoviário para dutoviário - por meio da identificação de metodologias MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) já aprovadas, relacionadas às reduções de emissões GEE por substituição de modal de transporte.

² Tratado internacional que estabelece compromissos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados como a principal causa do aquecimento global.

Como ainda não existem metodologias aprovadas que se aplicam ao projeto da Uniduto, neste caso será necessário desenvolver uma nova metodologia e apresentar ao Painel de Metodologias, grupo formado por cientistas de diversos países que analisa e propõe recomendações para aprovação no âmbito do MDL.

Atualmente, grandes quantidades de dióxido de carbono - CO₂ (gás do efeito estufa) são emitidas para a atmosfera a partir da queima de combustíveis fósseis por caminhões utilizados no transporte de etanol. Portanto, o Projeto Uniduto objetiva a redução de emissões de GEE por meio da substituição dos caminhões com a implantação do sistema logístico de transporte dutoviário.

O Projeto Uniduto de substituição de modal de transporte de etanol – rodoviário para dutoviário - tem potencial para gerar aproximadamente 175.000 RCEs por ano, o que o classifica como um projeto MDL de grande escala e com bom potencial para geração de RCEs.

Estímulo à energia renovável

No Brasil, a produção de energia renovável, com foco na utilização de biocombustíveis, como o etanol de cana-de-açúcar, tende a se consolidar e aumentar nos próximos anos, estimulada principalmente por políticas públicas empenhadas na redução da emissão de gases de efeito estufa.



O etanol brasileiro, desenvolvido na esteira da crise do petróleo nos anos 1970, continua a ser o combustível mais competitivo com a gasolina, além de ser reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO).

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana – EPA, o etanol de cana brasileiro é considerado um “advanced fuel” (combustível avançado), uma vez que ele reduz as emissões de gases geradores do efeito estufa quando comparado com os combustíveis fósseis em mais de 50%, sendo que quando comparado com a gasolina está redução chega a 61%.

Ressalta-se também que a indústria do açúcar e do álcool vem passando por processos de modernização e de exigências da sociedade, no que se refere a políticas de responsabilidade social. Dentro deste contexto, o setor tem promovido a implantação de ações que garantem sua sustentabilidade:

- Cumprimento ao zoneamento agroecológico;
- Compromisso trabalhista de boas práticas no campo;
- Programa de certificação do etanol para exportação;
- Programa para geração de crédito de carbono na cogeração de energia;
- Práticas de conservação do solo e dos recursos hídricos;
- Proteção de matas ciliares, recuperação de nascentes, redução de emissões atmosféricas e
- Cuidados no uso de defensivos agrícolas.
- Compromisso com a eliminação da queima de palha

Além disso, o setor se prepara para a eliminação da queima da cana-de-açúcar, e para a consolidação da colheita mecanizada com a garantia de que os trabalhadores dispensados - cada máquina substitui 80 homens - serão qualificados para serem absorvidos pelo mercado em outra atividade, segundo dados da Unica.

Desde 2007, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo emite àqueles produtores que cumprem dez procedimentos técnicos, promovendo a produção sustentável do etanol, o “Certificado de Conformidade Agroambiental”, que significa a produção do chamado “etanol verde”.

UM EMPREENDIMENTO RELEVANTE

Diante das informações apresentadas neste capítulo do Rima, o projeto da Uniduto se justifica, pois se caracteriza como de interesse público, por conta de seu enquadramento nas políticas governamentais do setor de transportes e de meio ambiente. Encerra benefícios socioambientais relevantes, principalmente devido às diretrizes do transporte sustentável, considerando os três princípios abaixo:

- Econômico: devido à importância do setor sucroalcooleiro para a economia estadual.
- Social: pela sua capacidade de gerar empregos e renda, de uma forma abrangente e descentralizada no Estado.
- Ambiental: por disponibilizar uma energia mais limpa e renovável pela utilização do etanol na matriz energética e por apresentar benefícios com a otimização da logística da rede de transporte desse produto, além de outros benefícios inerentes a esta modalidade. Cabe destacar que, nesta modalidade, o elemento de transporte é fixo enquanto a carga a ser transportada é que se desloca, representando redução dos riscos quando comparados aos de outros meios de transporte.

Estudo de alternativas

Para a proposição do projeto, foram analisadas as disponíveis quanto à sua melhor locação, considerando a conjunção dos interesses econômicos do empreendedor e o atendimento às diretrizes de preservação do meio ambiente.

Comparadas as características de diversos modais de transporte e a sua situação atual em termos de infraestrutura, e também considerando-se as vantagens socioambientais decorrentes da opção pelo transporte dutoviário, passou-se então à escolha da melhor alternativa locacional para o empreendimento.

Inicialmente foram avaliadas sete alternativas de traçado, em escala regional, calcadas no aproveitamento de faixas de domínio³ de rodovias e ferrovias. Foram consideradas nessa etapa diversas opções de traçado, de locação de terminais e de instalações portuárias. Da análise ambiental comparativa entre essas alternativas, foi adotada a que representava a melhor composição entre traçados, terminais e instalação portuária, contudo, ainda sem qualquer detalhamento.

Na sequência, por conta de modificações na concepção do projeto, assim como pela necessidade de conhecer melhor as características das áreas a serem afetadas pelo empreendimento, foram realizados estudos específicos (carta de restrições ambientais), cujo resultado levou à alteração do traçado, visando evitar intervenções sobre fragmentos de vegetação nativa, unidades de conservação, entre outros atributos ambientais importantes.

Com base nesses primeiros estudos e com o detalhamento do projeto, novas modificações ocorreram, tornando o mesmo mais adequado às condições ambientais do meio envolvido.

Da mesma forma como ocorreu para o traçado, a localização dos terminais também passou por diversas modificações. Para cada terminal projetado, considerando sua função específica (coleta

ou distribuição dos combustíveis) e também a sua interligação modal, foram avaliadas diversas áreas, comparando aspectos construtivos, ambientais e econômicos.

Para o terminal de distribuição para a Região Metropolitana de São Paulo foram avaliadas cerca de vinte áreas até que se concluiu pela localização proposta no município de Caieiras. O mesmo ocorreu para o terminal coletor de Botucatu, com cerca de dez áreas analisadas, assim como para os demais terminais.

Alguns pontos críticos do projeto também requereram estudos mais aprofundados para a locação do traçado. É o caso da transposição da Serra do Mar e do Parque Estadual da Serra do Mar.

Considerando que o empreendimento coleta os combustíveis produzidos no interior do Estado e um dos principais objetivos é a sua exportação, e ainda que a Serra do Mar e o Parque Estadual da Serra do Mar se estendem por uma faixa paralela ao litoral e ao longo de todo o Estado de São Paulo, não há como atingir as porções litorâneas sem a transposição da Serra.

Por essa razão, foram avaliadas alternativas de transposição até que se concluiu pela instalação da dutovia ao longo da tubulação da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE) já existente, junto à Usina Henry Borden, considerada a alternativa mais adequada em termos socioambientais e econômicos.

Outros trechos críticos também demandaram estudos específicos, como a localização da instalação portuária marítima, a transposição da Serra do Quilombo, no município de Santos, e a transposição da Região Metropolitana de São Paulo, basicamente às margens dos trechos Oeste e Sul do Rodoanel, entre outros.

A conclusão de todos esses estudos de alternativa levou à proposição de um projeto maduro em

³ Faixa de domínio de rodovia: área de terras determinada legalmente por Decreto de Utilidade Pública para uso rodoviário sendo ou não desapropriada, cujos limites foram estabelecidos em conformidade com a necessidade exigida no projeto de engenharia rodoviária. Faixa de domínio de ferrovia: terreno de pequena largura em relação ao comprimento, em que se localizam as vias férreas e demais instalações da ferrovia, inclusive os acréscimos necessários à sua expansão.



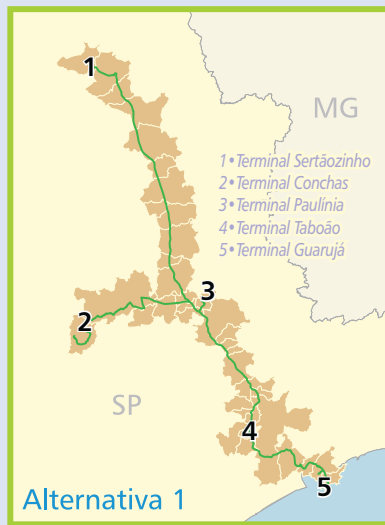
termos de licenciamento ambiental, reduzindo as interferências sobre áreas de maior sensibilidade ambiental, minimizando, portanto, a ocorrência de impactos negativos significativos.

Os impactos negativos decorrentes da implantação do projeto, cuja previsão e avaliação serão demonstradas a seguir, são aqueles

considerados inevitáveis, para os quais não se vislumbrou uma alternativa viável que os evitasse totalmente. Para esses impactos serão propostas medidas e programas visando a sua minimização e mitigação ⁴, bem como medidas de compensação ambiental para os impactos inevitáveis.

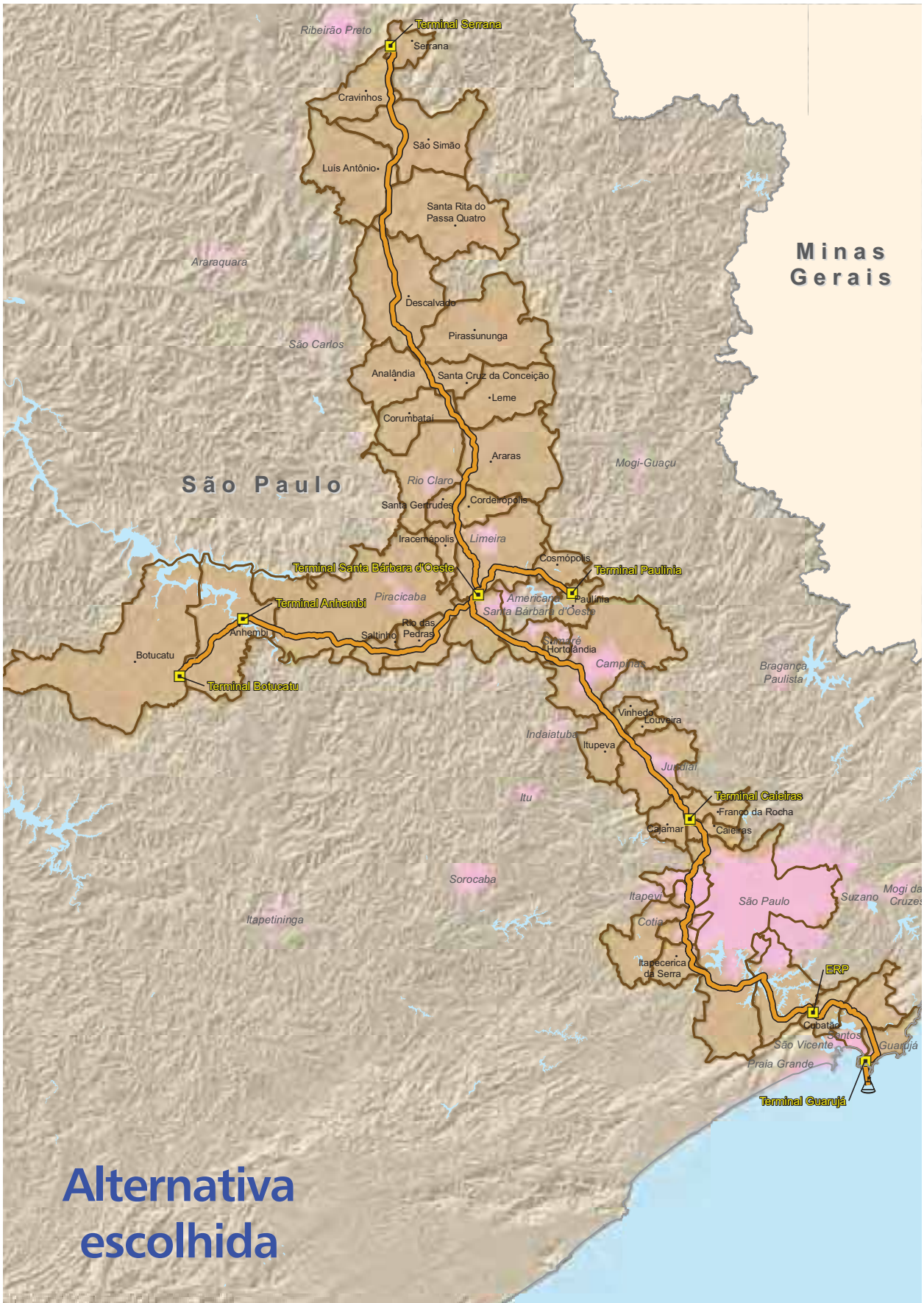


⁴ Intervenção humana com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental negativo.



Alternativas estudadas





**Alternativa
escolhida**

Como será o empreendimento

O Projeto Uniduto é um sistema logístico que incorpora as atividades de transporte; concentração e distribuição; e exportação, de produtos combustíveis como o etanol e, eventualmente, gasolina e biodiesel. É composto de duto, terminais, porto fluvial e estrutura marítima offshore (monoboia).

O Projeto Uniduto é um sistema logístico que incorpora as atividades de transporte; concentração e distribuição; e exportação, de produtos combustíveis como o etanol e, eventualmente, gasolina e biodiesel. É composto de duto, terminais, porto fluvial e estrutura marítima offshore (monoboia).

O empreendimento está dimensionado para a movimentação de aproximadamente 16 milhões de m³ por ano de combustíveis líquidos.

O Projeto Uniduto terá um total de 612,4 km de extensão de dutovia, distribuídos em sete trechos que interligam terminais na porção leste do Estado de São Paulo e um trecho subaquático em águas interiores em região portuária do litoral sul do Estado.

Serão implantados sete terminais nos municípios de Serrana, Santa Bárbara d'Oeste, Paulínia, Anhembi, Botucatu, RMSP (Caieiras), Guarujá; uma estação redutora de pressão no município de Cubatão; um porto fluvial no município de Anhembi; e uma instalação portuária marítima offshore (monoboia) em águas interiores nas proximidades da costa do município de Guarujá, local denominado Ponta do Munduba.

Ficha do Empreendimento

Denominação:	Projeto Uniduto
Processo SMA:	1.891/08
Atividade:	Transporte; concentração e distribuição; e exportação e cabotagem
Tipologia:	Duto; Terminais; Porto Fluvial; e Instalação Marítima <i>offshore</i> (monoboia)
Produtos a serem transportados	Etanol, gasolina e biodiesel*
Empreendedor:	Uniduto Logística S/A
Localização:	Estado de São Paulo
Duto:	Extensão 612,4 km (transporte)
Terminais	7 Terminais (concentração e distribuição, além de interligação com os modais rodoviários e ferroviários) e 1 Estação Redutora de Pressão
Porto Fluvial:	01 (interligação com modal hidroviário)
Instalação Marítima Portuária <i>offshore</i>:	01 monoboia (exportação e cabotagem)

* Operação prioritária de etanol (anidro e hidratado). Operação eventual de gasolina. Operação de biodiesel quando da consolidação da demanda. Para a atividade de exportação o empreendimento considera apenas o produto etanol.

COMO SERÁ CONSTRUÍDA A DUTOVIA

A dutovia possuirá 612,4 km de extensão, distribuídos em sete trechos que interligam os terminais concentradores e distribuidores de combustível que serão o Trecho Serrana-Santa Bárbara; Trecho Santa Bárbara-Anhembi; Trecho Anhembi-Botucatu; Trecho Santa Bárbara-Paulínia; Trecho Santa Bárbara-RMSP (Caieiras); Trecho RMSP (Caieiras)-Guarujá; Trecho Guarujá-monoboia.

Os diversos trechos de duto terão seus diâmetros e espessuras definidos em função do perfil do terreno, das vazões do produto, das pressões de trabalho e do estudo das características do transporte de líquidos ao longo da dutovia.

A tubulação será enterrada (inclusive no trecho subaquático) quase na totalidade de seu traçado, e terá cinco trechos aéreos.

Ao longo da dutovia serão instalados os chamados complementos de duto, necessários para a segurança, proteção e operação dos dutos.

Também está prevista a instalação de válvulas de bloqueio de acionamento remoto, que tem como função interromper o fluxo de produto para delimitar trechos e possibilitar operações de manutenção

localizadas, em caso de emergências e nas travessias de cursos de água e reservatórios utilizados para abastecimento público, de modo a minimizar os volumes vazados em caso de incidentes.

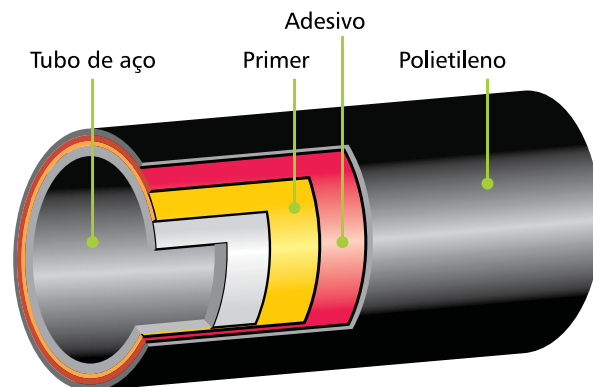
As válvulas de bloqueio serão de uma forma geral instaladas acima do solo, dentro da faixa de servidão.

As extremidades dos dutos deverão contar com instrumentos para monitoramento de dados de vazão, temperatura, densidades dos líquidos e pressão. Também haverá a medição de vazão, detecção de vazamentos, tomada de pressão e temperatura.

A tubulação da dutovia foi projetada em aço carbono de elevada resistência mecânica. Para evitar a corrosão, os tubos contarão com revestimento externo de tripla camada em resina de polietileno extrudado ou Fusion Bonded Epoxi (FBE) – revestimento externo por epóxi em pó, além de proteção catódica, de acordo com as exigências das normas do American Petroleum Institute (API) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Dutovia e municípios

<i>Analândia</i>	<i>Jundiaí</i>
<i>Anhembi</i>	<i>Leme</i>
<i>Araras</i>	<i>Limeira</i>
<i>Barueri</i>	<i>Louveira</i>
<i>Botucatu</i>	<i>Luís Antônio</i>
<i>Caieiras</i>	<i>Osasco</i>
<i>Cajamar</i>	<i>Paulínia</i>
<i>Campinas</i>	<i>Piracicaba</i>
<i>Carapicuíba</i>	<i>Pirassununga</i>
<i>Cordeirópolis</i>	<i>Rio Claro</i>
<i>Corumbataí</i>	<i>Rio das Pedras</i>
<i>Cosmópolis</i>	<i>Saltinho</i>
<i>Cotia</i>	<i>Santa Bárbara d'Oeste</i>
<i>Cravinhos</i>	<i>Santa Cruz da Conceição</i>
<i>Cubatão</i>	<i>Santa Gertrudes</i>
<i>Descalvado</i>	<i>Santa Rita do Passa Quatro</i>
<i>Embu</i>	<i>Santos</i>
<i>Franco da Rocha</i>	<i>Serrana</i>
<i>Guarujá</i>	<i>São Bernardo do Campo</i>
<i>Hortolândia</i>	<i>São Paulo</i>
<i>Iracemápolis</i>	<i>São Simão</i>
<i>Itapecerica da Serra</i>	<i>Sumaré</i>
<i>Itupeva</i>	<i>Vinhedo</i>



MÉTODO CONSTRUTIVO

• Dutos Enterrados

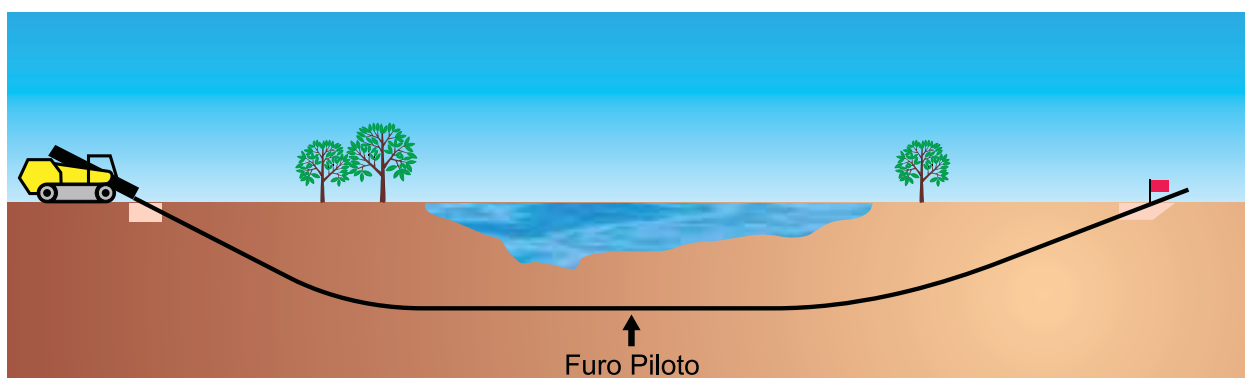
É feita a instalação do duto dentro de uma vala aberta, em geral, com 2,5 m de profundidade e largura de 1,20 m. O duto é colocado na vala e recoberto com o próprio material da escavação, de forma que a superfície do tubo fique enterrada no mínimo a 1,20 m da superfície.



• Travessias e cruzamentos

As travessias e cruzamentos críticos serão realizados empregando furos direcionais, que são perfurações realizadas com equipamentos especializados, que permitem a passagem subterrânea dos dutos com mínimo impacto por diferentes ambientes e por grandes extensões. Este tipo de obra garante grande

segurança para a dutovia e será realizada, entre outras situações, para travessias especiais, cruzamento com mananciais e áreas de grande interesse ecológico. Inicia-se com a execução de um furo piloto, que depois conduz a tubulação de um lado até outro da interferência.



A IMPLEMENTAÇÃO DOS TERMINAIS

No Projeto Uniduto está prevista a instalação de terminais que correspondem a um complexo de recebimento, armazenamento e expedição de combustível líquido. O produto poderá chegar por ferrovia, rodovia, dutovia ou hidrovía, dependendo do terminal. Terá um sistema de armazenamento (parque de tanques) e um sistema de recebimento e expedição.

Contarão também com instalações e edificações de apoio, como edifícios administrativos, portarias, plataformas de carregamento e balanças, as quais serão projetadas e construídas utilizando técnicas que visam aumentar a eficiência no aproveitamento natural dos recursos com o menor impacto socioambientais, conhecidas por “Greenbuilding”.

Para o projeto dos terminais, apesar da diretriz de transporte preferencial para etanol, foi prevista a infraestrutura necessária para recebimento de gasolina e biodiesel.

Os terminais contarão com tanques principais para armazenamento de etanol de 20.000 m³ de capacidade, instalados em bacias de contenção.

Foram definidos também tanques auxiliares com a capacidade de 5.000 m³ para movimentação de interfaces⁵ e dos outros produtos (gasolina e biodiesel), igualmente abrigados em bacias de contenção específicas.

Para a estrutura desses terminais também está

prevista sala de controle e supervisão de operações dotada de um sistema de que irá monitorar, em tempo real, todas as variáveis de processo. O Centro de Controle Operacional estará localizado no terminal Santa Bárbara d’Oeste.







Os terminais preveem ainda a utilização e o reuso da água oriunda da estação de tratamento de esgoto, para alimentação dos tanques de água do sistema de combate a incêndio. Parte da água utilizada será proveniente da rede pública local ou, no caso de a rede pública não ser capaz de suprir a necessidade do terminal, a água será captada em poço artesiano.

Também estão previstas rede de drenagem e captação de efluentes em caixas coletoras e caixas separadoras de água e óleo. Tais caixas coletoras serão drenadas posteriormente e bombeadas para caminhões para destinação adequada. Todas as áreas de descargas de veículos, vagões e barcas terão canaletas para captação de possível efluente.

Contarão também com equipamentos para controle das emissões atmosféricas. Será empregada tecnologia de ponta, de forma a reduzir ao mínimo a liberação para a atmosfera de emissões fugitivas, evaporativas e as devido ao carregamento dos caminhões com combustíveis de compostos voláteis orgânicos (VOC).

⁵ Interface: líquido resultante da mistura de produtos combustíveis e ou resíduos.

Descrição dos terminais do Projeto Uniduto

Terminal de Botucatu	Permitirá a interação com o transporte rodoviário e ferroviário, alcançando a produção do norte do Paraná.	
Terminal de Anhembi	Inclui a instalação de um porto fluvial, e integrará o transporte rodoviário e hidrovário realizado na Hidrovía Tietê-Paraná, que ajudará a escoar a produção do etanol de parte do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.	
Terminal de Serrana	Ajudará a escoar, além da grande produção dessa região do Estado de São Paulo, parte do etanol produzido em Goiás e no Triângulo Mineiro (MG), pela integração com rodovias e ferrovia	
Terminal de Santa Bárbara d’Oeste	Será do tipo concentrador, permitindo também a captação rodoviária e ferroviária	
Terminal Paulínia	Distribuidor de etanol na região de Paulínia por transferência dutoviária e tem função de coletor para gasolina.	Somente transferência dutoviária.
Terminal da RMSP (Caieiras)	Será responsável pela distribuição de combustível na Região Metropolitana de São Paulo por via rodoviária.	
Terminal do Guarujá	Será responsável pela exportação do etanol. O abastecimento dos navios será realizado por meio de uma instalação portuária marítima offshore (monoboia), solução bastante eficiente para manuseio de líquidos em grandes volumes. Ajudará a transportar o etanol para outras regiões do Brasil, como a Nordeste e a Sul.	

PORTO FLUVIAL E INSTALAÇÃO MARÍTIMA OFFSHORE (MONOBOIA)

O porto fluvial será construído junto ao Terminal Anhembi sendo que os produtos serão recebidos por meio da descarga de barcas projetadas especialmente para o transporte hidroviário de líquidos inflamáveis, e por caminhões-tanques. Dois pontos de atracação de barcas serão responsáveis pela movimentação de combustíveis.

Também é prevista a instalação de um sistema offshore (monoboia) na Ponta do Monduba, município de Guarujá, a cerca de 7 km da costa, para o carregamento de navios com combustível (etanol), destinado a exportação ou distribuição interna (cabotagem).

A monoboia é fundeada por meio de um conjunto de amarras e âncoras, e posicionada sobre o final do duto subaquático, que faz a transferência do líquido entre a monoboia e o terminal Guarujá em terra. Esta instalação offshore é cons-



tituída de um sistema integrado de atracação e transferência de fluidos, ao qual um navio tanque é amarrado pela sua proa⁶. O fluido é transferido ao navio por mangueiras flexíveis.

⁶ Parte dianteira da embarcação.

MEDIDAS DE SEGURANÇA

A segurança dos dutos e dos terminais é uma das preocupações do Projeto Uniduto. Por essa razão, o empreendimento contará com medidas de segurança operacional visando à proteção das pessoas, do meio ambiente e das propriedades.

Nas faixas de servidão do empreendimento serão realizadas inspeções ao longo de toda a sua extensão. Também haverá a implantação de um plano de manutenção de faixas, que contemplará limpeza, controle da vegetação, sinalização, acessos, entre outros.

Os dutos terão um sistema de monitoramento de todos os trechos, para acompanhamento operacional da dutovia e detecção de vazamentos, controlado a distância, a partir do Centro de Controle Operacional, localizado em Santa Barbara d' Oeste, que funcionará 24 horas por dia, 365 dias por ano,

Os terminais também são projetados de atendo a rigorosos critérios de engenharia, conforme as Normas ABNT e API aplicáveis, e priorizando as questões relativas a segurança, saúde ocupacional,

ambiental e de responsabilidade social.

A Uniduto desenvolverá um ativo programa de Comunicação Social, no qual serão previstas ações para manter canais abertos com a população, principalmente a da área diretamente afetada pela dutovia, visando manter um dialogo sobre o empreendimento em geral e de seus riscos.

PLANOS DE CONTINGÊNCIAS

Para a implantação da dutovia e suas instalações pontuais, e com o objetivo de preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, serão implementadas ações para reduzir os riscos inerentes às atividades de construção, montagem, manutenção e operação.

Está prevista a elaboração de planos e programas para aumentar a segurança, comunicar riscos, atuar em emergências e para recuperação ambiental para evitar e atuar no atendimento às ocorrências anormais que possam afetar as pessoas, o meio ambiente e o patrimônio.

Áreas de influência preliminares

Para definir as áreas de influência preliminares do Projeto Uniduto, foi determinado um limite territorial dos impactos diretos e indiretos, decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Para esta etapa, são denominadas áreas de estudo. Somente após o conhecimento das características do meio a ser afetado (diagnóstico ambiental) e das intervenções causadas pela implantação e operação do empreendimento (caracterização do empreendimento) é que será possível prever e avaliar os impactos ambientais. A partir dessas informações poderá ser feita a identificação das áreas de influência definitivas, ou seja, após a previsão e avaliação dos impactos ambientais.

Preliminarmente, foi proposta como Área de Influência Indireta (AII) para os meios físico e biótico a região compreendida pelas bacias hidrográficas transpostas pelo empreendimento mediante as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhis), que são: Ugrhis 07 – Baixada Santista, 06 – Alto Tietê, 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 09 – Mogi-Guaçu e 04 – Pardo. Contudo, foi dado enfoque para uma faixa reduzida a 10 km de largura ao longo do traçado da dutovia, com centro em seu eixo projetado.

Como Área de Influência Direta (AID) para os meios físico e biótico, foi conside-

rada uma faixa com 2 km ao longo do traçado da dutovia, que pode ser estendida em pontos notáveis conforme os responsáveis pelos estudos considerarem importante.

Para o meio socioeconômico e cultural a AII abrange as Regiões de Governo do Estado de São Paulo nas quais está inserido. Para alguns temas foi feito um recorte na AII, sendo considerados, então, os territórios dos municípios transpostos



pela dutovia, incluindo as áreas destinadas à implantação dos terminais projetados.

Já a AID do meio socioeconômico corresponde aos territórios dos municípios transpostos pela dutovia. Foram considerados também os municípios em cujo território serão desenvolvidas as atividades ou obras relacionadas à proposta; o alcance geográfico definido pelo incômodo gerado pelo empreendimento nas fases de implantação e

operação; e todo o território no qual se realizarão as funções sociais dos trabalhadores.

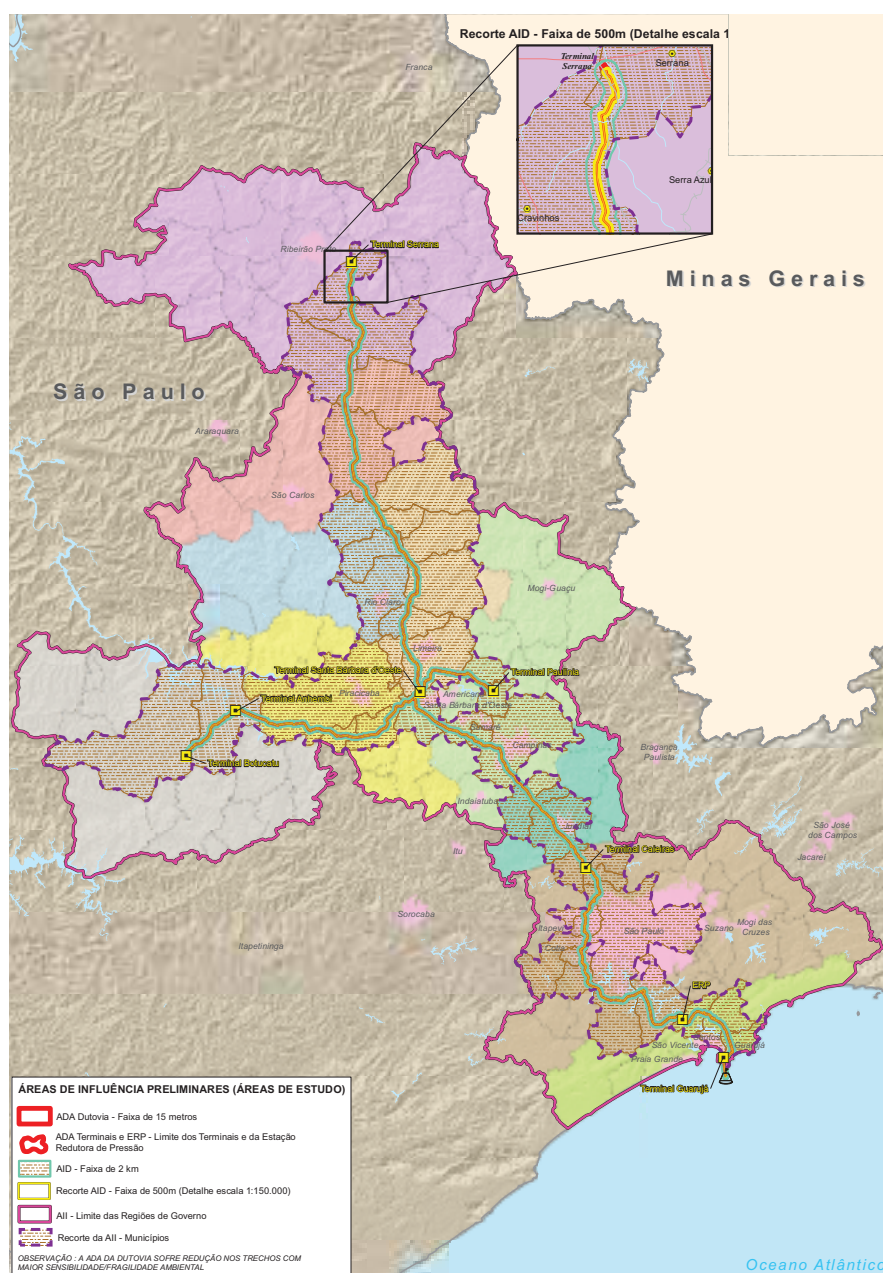
Para alguns temas foi feito um recorte na AID para uma faixa de 250 metros de cada um dos lados do traçado da dutovia, podendo ser ampliada em até 1 km, quando evidenciadas ocorrências associadas à concentração de atividades urbanas, incluindo-se as áreas definidas para a implantação dos Terminais do interior e portuário. O

mesmo procedimento foi adotado para a ocorrência de assentamentos humanos ou unidades habitacionais isoladas.

A delimitação da Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios físico, biótico e socioeconômico corresponde a uma faixa de 15 metros de largura ao longo do eixo da dutovia. Nos trechos considerados de maior fragilidade/sensibilidade ambiental essa faixa foi reduzida para 10 metros.

Os sete terminais de distribuição e/ou captação dos produtos, os ports marítimo (monoboia) e fluvial (Anhembi), além do trecho subaquático da dutovia, também correspondem à ADA do empreendimento.

Todas as travessias de corpos d'água realizadas por métodos convencionais serão consideradas na ADA. Nos trechos onde serão utilizados métodos não destrutivos para a implantação da dutovia, a faixa da ADA não será considerada, pois, nesses casos, não haverá intervenção direta do empreendimento.



Diagnóstico ambiental

Para a elaboração do diagnóstico ambiental, são analisados os meios físico, biótico e socioeconômico/cultural das áreas de influência do empreendimento, considerando os aspectos de relevo e geologia, recursos hídricos, uso e qua-

lidade da água, conservação da biodiversidade, vegetação, fauna, unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, uso e ocupação do solo, população e comunidades tradicionais, patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

Meio físico

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA

Nos estudos das áreas de influência do Projeto Uniduto, constatou-se que, embora o empreendimento atravesse os mais variados tipos de rochas que ocorrem no Estado de São Paulo, eles não serão diretamente atingidos. Isso se deve à pequena profundidade das obras de escavação (em média com menos de 2,0 m de profundidade), que ocorrerão principalmente sobre os solos, que poderão se apresentar mais desenvolvidos em alguma situações e menos em outras.

Nas encostas dos morros na Serra do Mar e na Serra do Quilombo, além do Morro do Icanhema, onde ocorrem rochas cristalinas associadas a relevos mais acidentados, pode ocorrer exposição de rochas (afloramento do maciço rochoso) na área

a ser diretamente afetada pela dutovia. O mesmo pode ocorrer, mas com menor incidência, nos morros do Planalto Paulistano/Alto Tietê e do Planalto de Jundiá.

Já na Bacia do Paraná, onde as rochas são sedimentares e o relevo mais suave, ocorrem duas situações distintas. Nas faixas de domínio às margens das rodovias, onde já existem porções expostas do solo ou da própria rocha por cortes no terreno (chamados taludes), a escavação da vala para instalação dos dutos pode instabilizar esses taludes existentes. A outra situação se refere aos trechos de campos abertos ou que acompanham estradas vicinais, onde as escavações ocorrerão predominantemente sobre os solos. Apesar de a escavação ser mais fácil, há a preocupação com as ocorrências de solos menos evoluídos que possam gerar processos erosivos consideráveis.

Os depósitos de areia e argila e os depósitos pertencentes aos Sedimentos Marinhos e Mistos, observados na Baixada Santista, assim como os aluviões (areia e argila recentes formadas pelos rios) identificados no Planalto e na Bacia do Paraná, poderão ser facilmente escavados no período de sua implantação. Contudo, esses solos argilosos e arenosos apresentam baixa estabilidade.

Já os depósitos de sedimentos (corpos de tálus) encontrados nos sopés das encostas dos morros isolados na Baixada Santista - principalmente na região do Guarujá, e nas encostas da Serra do





Mar e na Serra do Quilombo - apresentam características de instabilidade e movimento de massa por rastejo. A presença de blocos de rochas de tamanhos variados, também podem dificultar os trabalhos de escavação durante a implantação da dutovia, o que pode requerer cuidados especiais durante as obras.

Em locais sensíveis para a implantação dos dutos serão utilizadas metodologias diferenciadas. Por exemplo, nos locais onde ocorrerão cortes em terrenos acidentados e com estruturas geológicas desfavoráveis, as obras deverão ser executadas com escavações num espaço confinado, e com curto período de exposição, a fim de evitar eventuais problemas de estabilidade.

A escavação em maciços rochosos expostos que ocupam parte das faixas laterais das rodovias existentes poderá requerer o uso de explosivos para o seu desmonte. Porém, para se evitar o uso de explosivos serão adotadas medidas técnicas alternativas, como a redução da profundidade das valas associada a métodos de proteção dos dutos por meio de placas de concreto ou outro método alternativo.

Quanto aos depósitos de mangue e pântano na Baixada Santista, identificou-se que os problemas principais para a execução da dutovia referem-se às inundações diárias pelo ciclo das marés. Intervenções nesse tipo de terreno podem causar recalques em fundações e aterros e, eventualmente, o assoreamento de canais associados à vegetação típica e à fixação de sedimentos.

No Planalto, cuidados devem ser adotados para os trechos onde o futuro empreendimento se afas-

tar das rodovias existentes. Nestes casos, as obras de escavação – mesmo a pouca profundidade – deverão considerar as estruturas geológicas do solo ou rocha na eventual geração de taludes de corte nos terrenos.

Nas demais regiões, quando a faixa de domínio da futura dutovia se afastar de obras lineares já implantadas, os eventuais problemas decorrentes da implantação poderão ocorrer junto às travessias das várzeas de córregos e ribeirões maiores, onde a ocorrência de solos moles pode gerar recalques diferenciais.

HIDROGEOLOGIA

Os estudos hidrogeológicos demonstraram que os aquíferos⁸ superficiais e profundos do trecho Guarujá-Campinas apresentam, em geral, baixas vazões de exploração⁹, sendo que as mais significativas estão apenas a grandes profundidades. Como a dutovia será implantada a pequenas profundidades, haverá interferência sobre os aquíferos apenas nas áreas sujeitas a flutuações do lençol freático¹⁰.

Nos trechos Campinas-Serrana e Botucatu-Paulínia, a influência mais significativa dos aquíferos superficiais sobre a dutovia também se observará nas áreas inundáveis ou com flutuações significativas do lençol freático.

Quanto aos terminais Botucatu e Serrana do Projeto Uniduto, eles serão construídos em áreas que abrigam o Aquífero Guarani. Considerando-se a importância desse aquífero como reserva hídrica, essas áreas deverão ser objeto de atenção especial quanto à eventual infiltração de contaminantes e sua migração nas águas subterrâneas, lembrando que as medidas de controle propostas se baseiam na melhor tecnologia disponível.

No que diz respeito à presença de contaminantes nas águas subterrâneas, as áreas dos terminais Caieiras, Anhembi, Santa Bárbara d'Oeste e Serrana não apresentam passivos ambientais, e no Terminal Guarujá a água não é potável, mas não apresenta risco à saúde humana. Nos terminais Botucatu e

Paulínia, a presença de contaminantes somente traz risco à saúde humana para consumo, restrição esta que foi considerada no projeto desses terminais.

ATIVIDADES MINERÁRIAS

Nos estudos das atividades minerárias observou-se que o Projeto Uniduto, por ser um empreendimento linear e com aproximadamente 600 km de extensão, naturalmente interfere com diversos limites de áreas de interesse de mineração (poligonais). Vale ressaltar, que o traçado da dutovia foi desviado das minerações em atividade.

Dessa forma, foi realizado um levantamento das poligonais de mineração em uma faixa de 200 m (100 m para cada lado da dutovia). Nessa faixa foram encontrados 142 processos minerários em várias fases de licenciamento, mas apenas 23 em fase de Requerimento e Concessão de Lavra.

O detalhamento da situação desses processos acontecerá na fase de Licenciamento de Instalação (LI) do Projeto Uniduto, após o Licenciamento Prévio (LP).

QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS

O objetivo do estudo das águas superficiais é o de fornecer uma visão geral da qualidade deste recurso nas áreas de influência do Projeto Uniduto. Na Área de Influência Indireta, o traçado da dutovia passará por seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os estudos das águas superficiais mostraram que no trecho do empreendimento na Ugrhi 7 – Baixada Santista, sua qualidade é influenciada pelos lançamentos de esgotos de origem doméstica e industrial, além de atividades portuárias. Na região onde está previsto o Terminal Guarujá e o trecho offshore do Projeto Uniduto, essas alterações ambientais são evidenciadas principalmente pelo teor de carbono orgânico nas águas salobras e salinas.

A partir do km 61, o traçado do empreendimento passa a transpor drenagens da Ugrhi 6 - Alto

Tietê. Essa unidade abrange a Região Metropolitana de São Paulo, e de acordo com os resultados do monitoramento da Cetesb, a qualidade das águas do Rio Tietê, e dos seus afluentes, está comprometida devido especialmente aos lançamentos de esgotos sanitários “in natura”.

Na Ugrhi 5 - Piracicaba, Capivari, Jundiá, o empreendimento está compreendido em parte na zona rural, cujo uso do solo é voltado às práticas agrícolas, especialmente ao cultivo de extensas áreas de cana-de-açúcar. A mata ciliar encontra-se alterada ou inexistente, o que resulta em assoreamento dos corpos hídricos. Ao passar pelas áreas urbanas, evidencia-se ainda o aporte adicional de esgotos domésticos.

Na Ugrhi 9 – Mogi Guaçu, correspondente ao trecho Santa Bárbara-Serrana, a dutovia transpõe, em geral, rios de médio porte, com águas de melhor qualidade quando comparadas às regiões que apresentam maior nível de urbanização.

No percurso do empreendimento na Ugrhi 10 - Sorocaba e Médio Tietê, onde está previsto o terminal Anhembi e o porto fluvial no braço do Rio Tietê (município de Anhembi), o reservatório de Barra Bonita é suscetível à poluição e ao assorea-

Dutovia e UGRHIs



⁸ Formação ou grupo de formações geológicas que armazena água subterrânea. Esses reservatórios móveis aos poucos abastecem rios e poços artesianos.

⁹ Extrair proveito econômico de (área, terra etc.), especialmente quanto aos recursos naturais.

¹⁰ Águas contidas nas camadas de solo.

mento resultante da intensa atividade agrícola e industrial que ocorre nessa região, associada ao cultivo de cana-de-açúcar, além de esgotos domésticos lançados pontualmente pelas cidades de Barra Bonita e Igarapu do Tietê.

A Ugrhi 4 - Pardo apresenta em geral águas de boa qualidade, conforme revelam os dados de monitoramento da Cetesb. Nessa Ugrhi estão previstas intercepções em rios de baixo e médio porte.

A avaliação da qualidade das águas do Rio Icanhema e do trecho offshore indicou ambiente com cargas poluidoras de origem orgânica. O mesmo ocorre com o Rio Tietê tanto nas águas superficiais como nos sedimentos (município de Anhembi), onde foram identificadas cargas poluidoras orgânicas e metais como manganês e alumínio.

CLIMA

De modo geral, o clima do Estado de São Paulo pode ser dividido, quanto às precipitações pluviométricas, em duas estações, sendo uma chuvosa, compreendendo o período de outubro a abril, e outra seca, de maio a setembro.

No Planalto Atlântico, Planalto Paulista e Serra do Mar, o clima é temperado ou quase temperado, de inverno seco, com temperatura média do mês menos quente inferior a 18° C e no mês mais quente não superior a 22° C. O total de chuvas no mês mais seco não atinge 30 mm e a altura pluviométrica no mês mais chuvoso pode ser superior a 10 vezes a do mês mais seco.

A região compreendida pelo Planalto de Jundiá e Depressão Periférica Paulista apresenta clima temperado úmido de inverno seco e verão quente, com temperaturas brandas. A temperatura média do mês menos quente é inferior a 18° C e ultrapassa 22°C no mês mais quente. O total de chuvas no mês mais seco pode não atingir 30 mm e a altura pluviométrica no mês mais chuvoso pode ser superior a 10 vezes a do mês mais seco.

As direções dos ventos na RMSP tendem a soprar de Sul/Sudeste para Norte/Noroeste, sendo que, durante a madrugada e a manhã, predomina a componente de Leste para Oeste, e à tarde e noite a de Sul para Norte.

QUALIDADE DO AR

Nessa parte dos estudos, serão apresentadas as ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar e o índice de saturação de poluentes atmosféricos nas regiões dos futuros terminais, baseados em dados de 2008.

- Terminal Guarujá

Em 2008 ocorreram ultrapassagens aos padrões de qualidade do ar na Estação Santos – Porto e Estação Cubatão – Vila Parisi para Material Particulado enquadrando estes dois municípios na classificação de Saturado-Severo para este poluente. Em termos de Ozônio, com os resultados obtidos na Estação Cubatão – Centro, que ultrapassaram o padrão de qualidade do ar, os municípios da região, incluindo Guarujá, estão classificados como Saturado-Sério.

- Terminal Caieiras (RMSP)

Em função dos resultados do monitoramento nas estações da capital e outros municípios da Grande São Paulo no ano de 2008, Caieiras e toda a região está enquadrada como Saturada em nível Severo para o poluente secundário Ozônio.

- Terminais Anhembi e Botucatu

Em 2008, ocorreram ultrapassagens aos padrões de qualidade do ar na Estação Piracicaba – Algodal (Rede Manual) por Partículas Inaláveis e na Estação Piracicaba (Rede Automática) por Ozônio, enquadrando o município como Em Vias de Saturação por Material Particulado e como Saturado-Moderado por Ozônio. Esta última classificação também se estendeu a outros municípios vizinhos (Laranjal Paulista, São Pedro e Águas de São Pedro), não incluindo, contudo, Anhembi e Botucatu.

- Terminais Santa Bárbara d'Oeste e Paulínia

Em 2008, ocorreram ultrapassagens aos padrões de qualidade do ar nas Estações Americana, Paulínia e Paulínia – Sul por Ozônio, enquadrando os municípios da região na classificação de Saturado-Sério para este poluente. Com exceção ao município de Limeira classificado como Saturado-Moderado por Material Particulado, a região mostra não haver problemas com outros poluentes, classificando inclusive os municípios de Americana, Paulínia e Campinas como Não Saturados para Material Particulado e Dióxido de Enxofre.

- Terminal Serrana

Em 2008 não ocorreram ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar nas estações de Ribeirão Preto. Contudo, face aos resultados registrados, principalmente em 2007, o município foi enquadrado como Saturado-Moderado por Material Particulado e Ozônio. Esta última classificação também se estendeu a outros municípios vizinhos, incluindo Serrana.

RUÍDOS E VIBRAÇÕES

O potencial de geração de ruídos se concentra na fase de implantação do empreendimento, quando é prevista a operação de máquinas com motor a diesel como guindastes, tratores, escavadeiras e caminhões diversos, inclusive betoneiras em operação de bombeamento de concreto, durante os períodos diurno e noturno. Contudo, mesmo nessa fase do projeto, os estudos apontaram que não haverá incômodo significativo.

Da mesma forma, os níveis de vibração induzidos ao solo estão relacionados à fase de implantação, decorrentes da movimentação de máquinas, equipamentos e veículos por questões de peso e porte, bem como tipo de calçamento por onde os mesmos irão transitar.

Para a fase de operação, a geração de ruídos e vibrações está associada às áreas dos terminais projetados. Contudo, como o entorno dessas áreas apresenta características rurais, eventualmente com vocação industrial, estando as áreas urbanizadas a distâncias significativas, considera-se não haver potenciais receptores à eventual geração de ruídos e vibrações nas áreas dos terminais.

INVESTIGAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Passivo Ambiental representa toda e qualquer obrigação, de curto ou longo prazo, destinada a promover a extinção e/ou a recuperação de um dano causado ao meio ambiente.

Para o Projeto Uniduto, os estudos tiveram como objetivo diagnosticar a ocorrência de áreas degradadas ou contaminadas que pudessem gerar passivos ambientais, tanto nos trechos a serem atravessados pela dutovia como nas áreas de instalação dos terminais, evitando assim eventuais restrições técnicas ou dificuldades no licenciamento do projeto.

Quanto ao traçado projetado do empreendimento, o diagnóstico se baseou no Cadastro de Áreas Contaminadas da Cetesb, avaliando a eventual intervenção sobre ocorrências contidas no referido levantamento. Da análise desses dados constatou-se que algumas dessas ocorrências se situam nas proximidades do traçado projetado, mas não especificamente na área diretamente afetada.

Dessa forma, não se verificou a interferência direta para nenhum dos meios tidos como contaminados ou potencialmente contaminados. Além disso, caso se confirme na sequência algum tipo de intervenção em áreas contaminadas, é possível sanar tal inconveniente por simples desvios do traçado, o que garantiria a viabilidade do empreendimento proposto.

Com relação aos terminais projetados, por se tratarem de intervenções de maior porte e que envolvem aquisição de propriedades, para esses casos, além da análise do cadastro da Cetesb, foram realizados estudos de investigação de passivo ambiental.

O resultado dessas investigações indicou a presença de contaminantes em algumas das propriedades a serem adquiridas, eventualmente acima dos valores de intervenção da Cetesb, mas que não caracterizaram risco para a implantação dos terminais do Projeto Uniduto.



Meio biótico

VEGETAÇÃO

O traçado da dutovia passará pelo Cerrado e Mata Atlântica, dois biomas brasileiros de extrema importância, considerados internacionalmente como áreas prioritárias para conservação por sua enorme biodiversidade. Nas áreas de influência do empreendimento, as formações florestais nativas desses biomas ocorrem sob diversos estágios de regeneração.

Na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, o traçado da dutovia conseguiu desviar de importantes fragmentos florestais das tipologias Savana Florestada, Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Densa.

Contudo, devido ao seu caráter linear e à sua extensão (superior a 600 km), não foi possível desviar de todas as ocorrências de vegetação nativa. Com isso, as intervenções inevitáveis sobre a flora somam aproximadamente 45 hectares (que correspondem a apenas 4,7% da área total da ADA), constituídos de diversos pequenos trechos, geralmente às margens das rodovias, nas bordas de fragmentos e em trechos degradados.

Da mesma forma, quanto às Áreas de Preservação Permanente (APP), embora a concepção do



projeto tenha evitado este tipo de intervenção em muitos trechos, projetando o traçado por divisores de água, estima-se uma intervenção em uma área de 121 hectares, o que equivale a apenas 12% da ADA. Do total de intervenção em APPs, cerca de 100 hectares (83%) são ocupados por áreas antropizadas¹¹ e apenas 21 ha (17%) são ocupados por vegetação nativa. As APPs afetadas são basicamente as referentes a cursos d'água, muitas vezes já canalizados na área de intervenção por conta da implantação de rodovias já existentes.

FAUNA

O diagnóstico da fauna de vertebrados demonstrou que o número de espécies ameaçadas foi relativamente baixo, com a maioria das espécies pertencendo às categorias “Quase Ameaçada” ou “Vulnerável”. Em todos os grupos estudados predominaram as espécies mais generalistas na seleção de *habitat* e dieta. Isto é reflexo da intensa ação antrópica (atividades humanas) que caracteriza o traçado da dutovia, uma região marcada pela fragmentação e isolamento dos remanescentes de vegetação natural.

Em relação à ictiofauna¹² e à fauna de invertebrados bentônicos¹³, o diagnóstico mostrou que os pontos mais sensíveis para esse grupo faunístico são:

- Ugrhi 7: a região costeira da Baía de Santos e os cruzamentos da dutovia com o Canal de Bertioga e os rios Santo Amaro, Diana, Jurubatuba e Quilombo, importantes para a manutenção da sustentabilidade ambiental do Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente;
- Ugrhi 6: os reservatórios Billings e Guarapiranga;
- Ugrhi 5: os rios Jaguari e Piracicaba;
- Ugrhi 10: o rio Tietê;
- Ugrhi 9: o rio Mogi-Guaçu e o ribeirão do Pântano.

¹¹ Áreas cujas características originais (solo, vegetação, relevo e regime hídrico) foram alteradas por atividades humanas.

¹² Conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica.

¹³ Animais subaquáticos que vivem sobre ou enterrados no substrato do fundo do mar.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

Ao longo de seu traçado, o empreendimento Projeto Uniduto irá transpor Unidades de Conservação (UCs), zonas de amortecimento (ZAM), e outras áreas legalmente protegidas.

Unidades de Conservação são porções delimitadas do território nacional, especialmente protegidas por lei, por conter elementos naturais de importância ecológica ou ambiental. Já as zonas de amortecimento são áreas no entorno de alguns tipos de UCs onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Além das unidades de conservação contempladas na legislação federal específica (Lei Federal nº 9.985/2000), existem outras áreas legalmente protegidas, criadas para atender peculiaridades regionais e locais, mas também voltadas à conservação do patrimônio natural e cultural. Nestes casos se enquadram os Parques Ecológicos, as Reservas Estaduais, as Áreas Naturais Tombadas, as Estações Experimentais, entre outras.

Várias são as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas com estreita relação com empreendimento, seja por serem interceptadas, no caso de algumas APAs e do Parque Estadual da Serra do Mar, ou por estarem localizadas muito próximas ao Projeto Uniduto.

Ao todo são contabilizadas onze áreas protegidas, unidades de conservação ou não, que serão interceptadas pela dutovia:

- APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe;
- Área Natural Tombada Morro do Icanhema;
- APA Santos Continental;
- Parque Estadual Serra do Mar;
- Área Natural Tombada da Serra do Mar;
- APA Bororé-Colônia;
- APA Várzea do rio Tietê;
- Parque Anhanguera;
- APA Cajamar;
- APA Jundiá; e
- APA Corumbataí, Botucatu e Tejuπά – Perímetro Botucatu.

A maioria dessas intervenções se dará ao longo de faixas de domínio de rodovia ou em porções desprovidas de vegetação. A intervenção considerada mais sensível é a passagem do empreendimento sobre o Parque Estadual da Serra do Mar, na região do reservatório do Rio das Pedras (São Bernardo do Campo), uma vez que é a única, dentre as áreas protegidas afetadas que se encontra na categoria de uso indireto dos recursos naturais (proteção integral).

Ao todo serão afetados 0,32 hectares de vegetação em estágio inicial nessa UC, mas a vegetação que será mais impactada é a herbáceo paludosa e campo antrópico. Entretanto, de acordo com o zoneamento do Parque, publicado em seu plano de manejo, este trecho onde ocorrerá a intervenção é classificado como zona de recuperação ambiental, ou seja, é considerada uma área degradada e requer medidas de recuperação.

Outras áreas protegidas a serem afetadas e que resultarão em supressão de cobertura vegetal nativa são as APAs Jundiá e Cajamar. Na APA Jundiá está prevista a supressão de 0,1 hectare de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração e ainda 0,1 hectare de Floresta Estacional em estágio inicial de regeneração.

Já na APA Cajamar foram mapeados 0,06 hectare de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração a serem suprimidos. Nas demais áreas protegidas, a dutovia será implantada sobre áreas com ocorrência de campo antrópico.





Meio socioeconômico e cultural



Esta parte dos estudos considera aspectos do uso e ocupação do solo nas áreas de influência do Projeto Uniduto e ainda a compatibilização do empreendimento com as diretrizes legais e técnicas de zoneamento dos diversos municípios.

O limite territorial de referência é constituído pelo território dos 46 municípios transpostos pelo traçado da dutovia.

As avaliações referentes a este meio mostraram que os municípios transportados pelo Projeto Uniduto têm como características principais índices relevantes de urbanização. Na Região Metropolitana de São Paulo e na Baixada Santista, por exemplo, o grau de urbanização supera os 90%.

Estes mesmos municípios representam mais de 40% da população do Estado de São Paulo. Tal proporção implica uma participação de 10% na população total brasileira. Também são responsáveis pela geração de 20% do PIB brasileiro e representam 17% da produção industrial do Brasil.

Isto se reflete na área de intervenção da dutovia, que atravessa algumas áreas urbanizadas, ora se valendo das faixas de domínio de rodovias já





implantadas, ora pelo próprio sistema viário local. Isto ocorre nos casos de áreas urbanas nos municípios do Guarujá, São Bernardo do Campo, Embu e Barueri.

Apesar de transpor áreas urbanizadas em parte do trecho projetado, a implantação da dutovia ou mesmo dos terminais não prevê qualquer realocação de moradias.

Quanto ao macrozoneamento e zoneamento dos diversos municípios atravessados pela dutovia, com base nas manifestações das prefeituras, tanto por meio de Certidões de Uso e Ocupação do Solo ou pela emissão de Exames Técnicos, verificou-se que as diretrizes municipais foram atendidas.

Os estudos arqueológicos realizados para a implantação do Projeto Unido, tendo como base os 46 municípios transpostos pelo empreendimento, apontam que, no que diz respeito aos bens tombados, os únicos com risco de alguma interferência encontram-se nos municípios de São Paulo (Ferrovia Perus-Pirapora) e Guarujá (Morro de Icanheima). Para cada situação será proposta a medida mitigatória específica correspondente.



Análise ambiental integrada

Para a implantação do Projeto Uniduto, antes de ser produzida a avaliação dos impactos do empreendimento, foi elaborada a Análise Ambiental Integrada, que teve como objetivo identificar, de forma simplificada, os principais pontos de sensibilidade socioambientais e de restrições legais ao longo do traçado projetado para a dutovia e para os terminais (incluindo instalações portuárias marítima e fluvial).

Outro ponto importante dessa análise é que a partir dela foi possível se obter subsídios para a avaliação dos impactos identificados no diagnóstico ambiental, considerando as atividades de implantação do empreendimento.

Dados relevantes foram identificados por meio da Análise Ambiental Integrada, como por exemplo, que a maior parte das regiões atravessadas pela dutovia é de baixa sensibilidade, representando 57% do total do traçado. As de média e alta sensibilidade resultaram em 22% e 21% respectivamente.

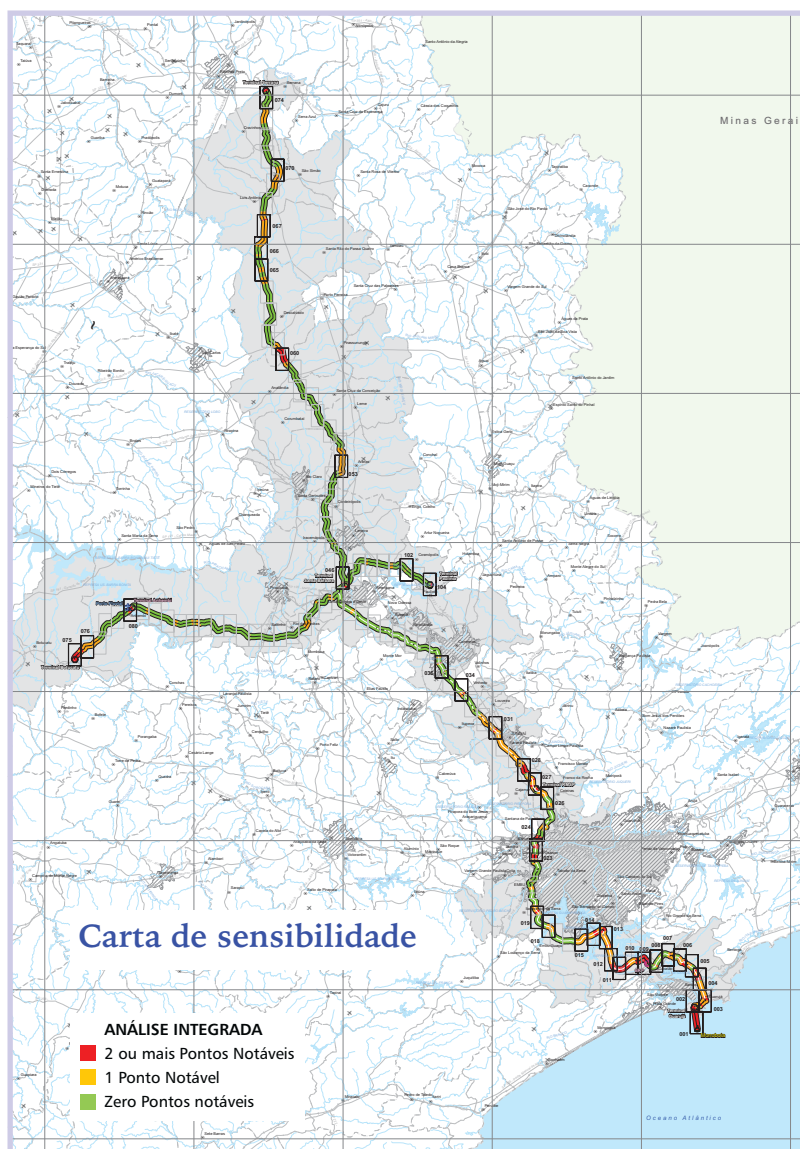
Foram também identificadas áreas que concentram os pontos notáveis e que, entre outras variáveis, apresentam legislação altamente restritiva, alto índice de urbanização, manchas de vegetação da Mata Atlântica e restrições ao uso e ocupação de áreas do Parque Estadual da Serra do Mar.

Os terminais também foram indicados como pontos sensíveis, por razões como transtornos às comunidades vizinhas, aumento na circulação de veículos e por se instalarem em áreas saturadas pelo poluente ozônio.

Porém, há locais pontuais de impactos potenciais ao longo do traçado, de razões diversas, que merecem atenção especial, para os

quais foi proposta uma série de medidas construtivas, de controle e de monitoramento, convencionais e/ou específicas, tanto na fase de implantação como na fase de operação, de forma a mitigar os potenciais impactos levantados.

Cabe mencionar também que a relativa pequena interferência socioambiental da implantação e operação da dutovia deve-se à intensa busca por um traçado menos impactante e de maior viabilidade socioambiental, evidenciada pela grande quantidade de estudos de alternativas locais e de restrições socioambientais.



Análise de Risco Ambiental

A questão de segurança do empreendimento é altamente relevante para a Uniduto. Por essa razão, foi realizada a Análise de Risco¹⁴ Ambiental, que contempla os resultados da Modelagem de Dispersão de combustível em corpo d'água previamente selecionado (definidos como pontos de risco) e o Estudo de Análise de Risco¹⁵ (EAR).

Os pontos de risco estão associados aos corpos d'água transpostos pelo Projeto Uniduto e foram selecionados considerando-se três aspectos:

- Abastecimento público;
- Porte do corpo d'água;
- Enquadramento legal do corpo d'água.

Após a identificação de todos os corpos d'água, foi verificado também qual o método construtivo proposto pelo projeto para a sua transposição.

Os corpos d'água nos quais está proposta a travessia da dutovia por método não destrutivo (furo direcional) não foram considerados como pontos de risco, pois não haverá intervenção direta do empreendimento no leito e na coluna d'água do rio. A exceção se dá para aqueles que se configuram como mananciais de abastecimento público onde o ponto de captação localiza-se à jusante da passagem do duto.

Assim, a partir dos critérios apresentados, foram identificados sete pontos de risco no empreendimento, como por exemplo:

- Região marítima da Ponta do Monduba, onde serão implantados a instalação portuária marítima offshore (monoboia) e o trecho subaquático da dutovia. Foi identificada como um ponto de risco, devido ao enquadramento legal do corpo d'água; e
- Represas Billings e Guarapiranga, municípios de São Bernardo do Campo e São Paulo. Apesar de a travessia desses corpos d'água ser por método não destrutivo, foi proposta a modelagem da dispersão do etanol, pois esses reservatórios são manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

¹⁴ O risco é uma função que relaciona as frequências de ocorrência de cenários acidentais e suas respectivas consequências, em termos de danos ao ambiente.

¹⁵ A partir dos resultados quantitativos obtidos no EAR, em termos de danos ao homem, é possível estimar, o risco do empreendimento.

¹⁶ Corresponde ao limite de toxicidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) constante da ficha FISPQ (Cetesb). Este limite indica que quando o poluente está com uma massa inferior a 65 mg/L na água, ele não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de massa do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

MODELAGEM DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DE COMBUSTÍVEIS EM CORPOS D'ÁGUA

Nas modelagens, como critério de parada, foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo à Resolução Conama nº 398/08, que é o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga.

Nas simulações com derrames de etanol, além do critério de parada de 60 horas, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxicidade para organismos aquáticos¹⁶ (concentração de corte).

Serão apresentados os resultados das modelagens de dispersão de etanol no verão para a região marinha da Ponta do Monduba e para as Represas Billings e Guarapiranga.

Região Marinha da Ponta do Monduba

As hipóteses acidentais e os cenários de modelagem considerados para a região marinha da Ponta do Monduba foram:

- Vazamento de etanol, na superfície da água, devido à ruptura do mangote flexível; e
- Vazamento de etanol, a 20 metros de profundidade, devido à ruptura da tubulação subaquática de 30".

Nesses cenários, foram simulados derrames de superfície com vazamento de 502,60 m³ ao longo de 6 minutos e um derrame de 415,17 m³ a 20 metros de profundidade, com todo o volume derramado ao longo de 5 minutos, respectivamente.

As figuras mostram os resultados das simulações de verão para os cenários apresentados acima.

No caso do cenário de vazamento com etanol, a abrangência do efeito nocivo considerando a atuação prioritária emergencial em hipóteses acidentais dar-se-ia pelo apresentado no cenário probabilístico apresentado nas Figuras 1 e 2, considerando a aplicabilidade do fator de toxicidade como limitador da dispersão.

O balanço de massa, relativo ao comportamento da pluma do etanol ao longo da simulação determinística, demonstra que após 60 horas, cerca de 30% da massa do etanol sofre um decaimento em função da degradação na água.



Figura 1 - Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_FUNDO_VERAO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação subaquática de 30", durante o período de verão, com derrame de 415,17 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.



Figura 2 - Cenário GUARUJÁ_MONOBOIA_ETANOL_SUPERFICIE_VERAO: Contornos de probabilidade do etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura do magote flexível, durante o período de verão, com derrame de 502,60 m³ (ao longo de 6 minutos), após 60 horas de simulação.

Represas Billings e Guarapiranga

Nas represas Billings foram considerados a hipótese acidental e o cenário de modelagem de vazamento de etanol, na superfície da água, devido à ruptura da tubulação. O volume derramado de etanol na simulação foi de 133,47 m³, ao longo de 5 minutos.

Nas Figuras 3 e 4, são apresentados os resultados das simulações nesses dois pontos de risco de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença do poluente na água, além do tempo de deslocamento do mesmo na superfície da água, em decorrência de possíveis derrames acidentais durante os períodos de verão (cheia).

As simulações demonstraram que considerando a concentração de corte, a pluma do etanol não atingiu áreas muito distantes dos pontos de vazamento considerados nas Represas Billings e Guarapiranga. Da mesma forma, não foram atingidos os pontos de captação para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo constante nos dois reservatórios (Billings = um ponto no Riacho Grande e outro no braço Taquacetuba; Guarapiranga = ponto próximo à barragem). Devido a alta miscibilidade etanol/água, a mancha do derrame encontra-se diluída na coluna d'água, não formando uma mancha superficial.



Figura 3 - Cenário BILLINGS_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Billings, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

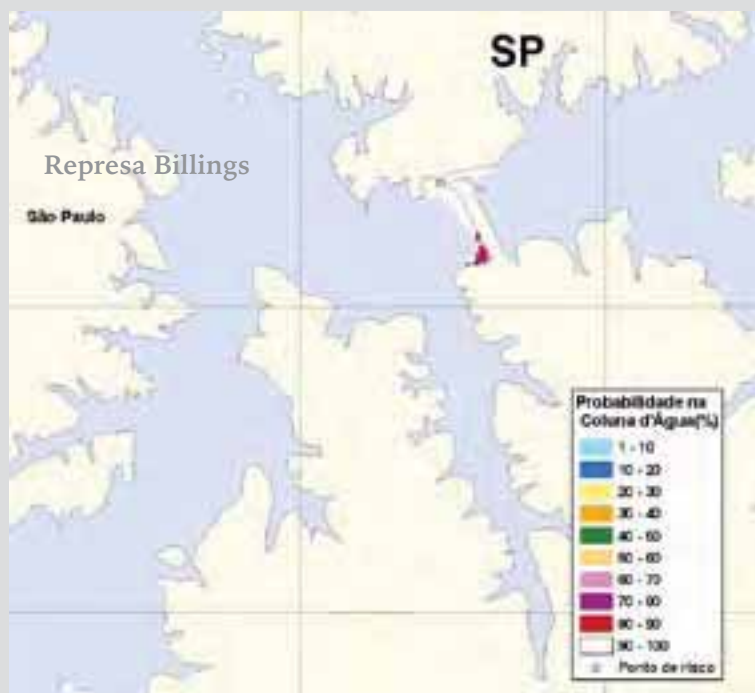


Figura 4 - Cenário GUARAPIRANGA_ETANOL_CHEIA: Contornos de probabilidade de etanol na coluna d'água para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na represa Guarapiranga, durante o período de cheia, com derrame de 133,47 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR

O Estudo de Análise de Riscos (EAR) identificou eventos relacionados às diferentes fases de implantação do empreendimento (projeto, construção, operação e manutenção), objetivando a análise de seus possíveis riscos sobre o meio ambiente e à saúde pública da população nas áreas adjacentes ao empreendimento, sendo considerados os seguintes tópicos:

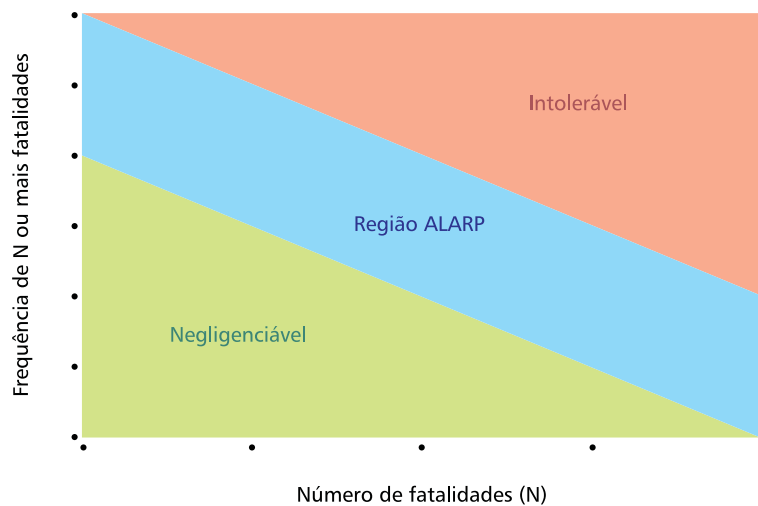
- Características e propriedades dos produtos a ser transportados;
- Identificação de perigos;
- Estimativa de frequência de ocorrências acidentais;
- Estimativa de consequências das ocorrências acidentais;
- Estimativa do risco individual;
- Medidas de mitigação dos riscos;
- Diretrizes para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), incluindo as diretrizes para a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE)) e do Plano de Emergência individual (PEI).

As medidas de gerenciamento mencionadas podem estar vinculadas a:

- Critérios que maximizam a segurança que podem ser previstos em projetos, tais como a utilização de tubulações com espessura de parede superior à recomendada pelas normas, ou previstos durante a construção, quando o duto enterrado é instalado com proteção mecânica adicional contra choques externos pela colocação de placas de concreto entre sua geratriz superior e o nível do solo.
- Critérios de segurança operacional, garantidos pela implementação de procedimentos.
- Critérios de inspeção, manutenção e garantia da integridade das instalações, etc.

O EAR para esta fase de licenciamento apresenta os resultados para o risco individual. Esse tipo de risco é aquele considerado para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, levando-se em conta a natureza do dano e o período de tempo em que este pode acontecer e pode ser estimado para aquele indivíduo mais exposto a um perigo, para um grupo de pessoas ou para uma média de indivíduos presentes na zona de efeito.

A Cetesb estabelece critérios de tolerabilidade para os riscos social e individual; para o risco individual em dutos, foram estabelecidos limites de Risco Máximo Tolerável e de Risco Negligenciável. Os valores de riscos situados na região entre os limites tolerável e negligenciável deverão ser reduzidos, tanto quanto praticável, por intermédio de medidas de gerenciamento que deverão reduzir a probabilidade de ocorrer um evento indesejável e/ou reduzir suas consequências (danos); essa região é denominada ALARP - As Low As Reasonably Practicable.



Critério de Aceitabilidade para Risco Social - Cetesb

Os estudos de Análise de Riscos concluíram, após as devidas simulações, considerando as hipóteses acidentais formuladas, em função dos principais pontos notáveis identificados, que o empreendimento é aceitável, já que o nível definido de Risco Individual, pela Cetesb, não foi alcançado.

Impactos ambientais e medidas mitigadoras

A identificação dos impactos foi obtida a partir da interação entre as ações geradoras de impactos inerentes às etapas do empreendimento (caracterização do empreendimento) e os aspectos ambientais potencialmente envolvidos (diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares).

A identificação dos impactos foi obtida a partir da interação entre as ações geradoras de impactos inerentes às etapas do empreendimento (caracterização do empreendimento) e os aspectos ambientais potencialmente envolvidos (diagnóstico ambiental das áreas de influência preliminares).

Alguns impactos foram identificados apenas para uma fase do empreendimento, enquanto outros foram avaliados com ocorrência para duas ou mais etapas (planejamento, implantação e operação). Nestes casos, a avaliação foi realizada individualmente para cada fase, visto que as características das intervenções são diferentes e, consequentemente, ocasionam impactos distintos.

Pode-se observar que muitos impactos se repetem também por serem provenientes de diferentes ações geradoras, tais como o afugentamento de peixes e a alteração da qualidade da água. Nestes casos, foram subdivididos e avaliados individualmente, de acordo com sua origem e localização de ocorrência, de forma a propiciar uma avaliação mais precisa.

É importante salientar que tal critério de identificação ocasionou uma elevação substancial no número total de impactos levantados.

Do cruzamento das informações do projeto e do meio afetado, foram levantados 218 impactos, dos quais, como já destacado, muitos deles de forma cumulativa. Esses impactos foram avaliados um a um, considerando-se os seguintes atributos:

a) Natureza:

Impactos Benéficos (ou positivos): Resultam em efeitos positivos sobre os aspectos ambientais,

ou seja, na melhoria da qualidade ambiental.

Impactos Adversos (ou negativos): Resultam em efeitos negativos sobre os aspectos ambientais, ou seja, em prejuízo da qualidade ambiental.

b) Origem, ou forma de como se manifesta:

Impactos Diretos: Resultantes de uma simples e direta relação de causa (fator gerador de impacto) e efeito (impacto ambiental).

Impactos Indiretos: Resultam de uma reação secundária em relação à intervenção, ou quando fazem parte de uma cadeia de reações.

c) Duração:

Impactos Temporários: Se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento, e cessam quando da desativação da ação geradora.

Impactos Permanentes: Representam alteração definitiva no meio, ou seja, uma vez realizada a intervenção, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Impactos Cíclicos: Representam alterações que normalmente estão relacionadas a atividades que ocorrem de forma intermitente no empreendimento.

d) Temporalidade/Momento:

Impactos Imediatos: Aqueles que se manifestam no instante ou imediatamente após a ocorrência da intervenção que os gera.

Impactos de Curto Prazo: Aqueles que se manifestam após decorrer um curto período de tempo em relação a ocorrência da intervenção que os gera.

Impactos de Médio Prazo: Aqueles que se manifestam alguns meses após a ação geradora do impacto.

Impactos de Longo Prazo: Aqueles que se manifestam anos depois da ocorrência da intervenção que originou o impacto.

e) Abrangência/Escala Espacial:

Impactos Locais: Aqueles que se restringem

aos limites das áreas de intervenção do empreendimento (ADA) e/ou suas imediações, na AID.

Impactos Lineares: Se manifestam ao longo das vias de transporte de insumos e produtos.

Impactos Municipais: Se manifestam em áreas de abrangência relacionadas aos limites municipais.

Impactos Regionais: Extrapolam o limite da AID e AII, podendo atingir parte do o território nacional.

Impactos Difusos: Aqueles que ocorrem em área não passível de delimitação geográfica e pode extrapolar o limite da AII.

Impactos Globais: Impactos que potencialmente afetem aspectos em âmbito global, tais como emissões de gases do efeito estufa.

f) Reversibilidade:

Impactos Reversíveis: Aqueles em que o meio afetado retorna às condições originais ou similares, uma vez cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

Impactos Irreversíveis: Aqueles em que o meio afetado não retorna à condição original ou similar, mesmo quando cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

g) Possibilidade de Mitigação:

Impactos Mitigáveis: Comportam medidas para reduzir ou eliminar os efeitos da intervenção sobre determinado componente ambiental.

Impactos Não Mitigáveis: Não comportam medidas para reduzir (preventiva ou corretivamente) os efeitos da ação sobre determinado componente ambiental, sendo então passíveis de compensação.

Impactos Potencializáveis: Comportam medidas para a potencialização dos efeitos de um impacto positivo sobre um determinado componente ambiental.

h) Probabilidade de Ocorrência:

Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocor-

rência de um impacto.

Ocorrência certa: Quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto.

Probabilidade alta de ocorrência: quando baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é muito provável que o impacto ocorra.

Probabilidade média de ocorrência: quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada.

Probabilidade baixa de ocorrência: quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto em questão, mas, mesmo assim, essa possibilidade não pode ser descartada.

i) Magnitude:

A magnitude diz respeito à estimativa, qualitativa ou quantitativa, do porte ou extensão do impacto, ou seja, da intensidade do impacto. O enquadramento de um impacto em magnitude pequena, média ou grande deverá ser sempre justificado, apontando-se o elemento de referência para o enquadramento em um dos graus de magnitude.

j) Cumulatividade e Sinergismo:

Refere-se, respectivamente, à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem; impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, e resultam de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações. Somente serão avaliadas as situações relevantes.

k) Significância:

É a medida da relevância ou importância do impacto ante os outros impactos e as características ambientais da área afetada, representando um balanço entre os atributos que caracterizaram o impacto. A significância pode ser grande, média ou pequena.

Principais impactos identificados

A partir dos estudos realizados para o diagnóstico ambiental do Projeto Uniduto foram identificados seus impactos ambientais. Como já explicado anteriormente, a metodologia adotada resultou em um aumento significativo do número de impactos. Por essa razão, a seguir estão destacados os de maior significância, acompanhados das respectivas avaliações e proposição de medidas mitigadoras.

SUPRESSÃO DE COBERTURA VEGETAL DEVIDO À IMPLANTAÇÃO DA DUTOVIA E TERMINAIS

Para a implantação do empreendimento está prevista a supressão de vegetação nativa tanto do bioma Mata Atlântica quanto de Cerrado. A supressão se deve à necessidade de implantação de trechos da dutovia e também à implantação dos terminais em Anhembi, e Caieiras.

Serão suprimidos 45,78 hectares de vegetação arbórea nativa que, embora aparentemente expressivo, corresponde a apenas 4,7 % da área total a ser diretamente afetada. Fator atenuante consiste no fato de a área total se referir a diversos trechos menores, em muitos deles a vegetação se situa em bordas de fragmentos, às margens de estradas e rodovias.

Cabe lembrar que o projeto foi alterado diversas vezes, com base em estudos de restrições ambientais e de alternativas, visando minimizar as intervenções sobre a flora. Dessa forma, as intervenções propostas são aquelas consideradas inevitáveis, ou seja, para as quais não se vislumbrou alternativa menos impactante e passível de implantação técnica e econômica.

O impacto decorrente das supressões é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local. É irreversível, de magnitude e de significância grande. Este impacto é não mitigável, pois a vegetação terá que ser removida.

Medida Mitigadora/Compensatória

As medidas para minimização deste impacto foram adotadas na fase de planejamento do projeto (mudanças de traçado, redução da faixa de trabalho em trechos sensíveis, utilização de métodos não destrutivo, etc). Complementarmente deverá ser aplicado o Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, Subprograma de monitoramento da flora e do Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA-C). A forma de compensação será abordada no Plano de Compensação Florestal.

CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS POR EVENTUAIS VAZAMENTOS DE ETANOL NA DUTOVIA, NOS TERMINAIS, OU POR DERRAMAMENTO DE ÓLEO PROVENIENTE DOS NAVIOS E BARCAÇAS

Na etapa de operação do empreendimento, a dutovia e as instalações dos terminais estão sujeitas a incidentes de operação dos produtos transportados, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, porém o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente nos ambientes considerados de alta sensibilidade, como no Parque Estadual da Serra do Mar.

Para a avaliação desse impacto foi feita a modelagem de derrame de etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), no rio

Tietê (Anhembi), no rio Cubatão (Cubatão), no reservatório Rio das Pedras (São Bernardo do Campo), nas represas Billings e Guarapiranga, na região marinha do Guarujá (trecho offshore) e no rio Icanhema (Guarujá).

Considerando que a contaminação da água superficial por etanol pode atingir mananciais de abastecimento público, o impacto foi considerado de grande magnitude e significância. Entretanto, considerando todas as medidas de proteção, segurança e prevenção de vazamentos, a probabilidade de ocorrência do impacto é baixa.

A abrangência desse impacto irá depender das características de hidrodinâmica do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

Medidas Mitigadoras

As instalações da dutovia e dos terminais deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do American Petroleum Institute (API) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança. Haverá, ainda, válvulas antes e depois de cruzamentos de corpos d'água considerados sensíveis para reduzir o volume de produto vazado se ocorrer algum vazamento.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Emergência Individual e no Plano de Atendimento à Emergência e Programa de Gestão de Recursos Hídricos. Para os corpos d'água transpostos pela dutovia identificados como manancial de abastecimento (ou seja, naqueles onde há ponto de captação), será utilizado o método não destrutivo para travessia. Desse modo, não há interferência da dutovia no leito do corpo d'água.

ALTERAÇÃO DA BIOTA AQUÁTICA, PERDA DE *HABITAT* OU DE INDIVÍDUOS POR MORTE OU AFUGENTAMENTO DEVIDO AO VAZAMENTO DE ETANOL OU DE ÓLEO DOS NAVIOS E BARCAÇAS

No caso de um sistema de dutos transportando combustíveis inflamáveis, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a fauna silvestre seria o vazamento deste produto, acarretando risco de intoxicação por contato ou, em caso de incêndio, afugentamento, morte e perda de *habitat*.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário/permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de grande significância.

COMPATIBILIDADE COM ÁREAS PROTEGIDAS

Este impacto se refere às restrições verificadas na legislação municipal, estadual e federal, no que concerne a interferências em áreas naturais protegidas e tombadas. Neste sentido, foram consideradas as intervenções na APA Marinha Litoral Centro – setor Guaíbe (município de Guarujá); Área Natural Tombada – ANT Morros do Munduba, do Pinto e do Icanhema (município do Guarujá); APA Santos Continental (município de Santos – nesse trecho a dutovia segue majoritariamente pela faixa de domínio da Rodovia Cônego Domenico Rangoni); Parque Estadual da Serra do Mar (município de Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo); ANT das Serras do Mar e de Parapiacaba (município de Santos, Cubatão e São Bernardo do Campo); APA Bororé-Colônia (município de São Paulo – nesse trecho a dutovia segue pela faixa de domínio do Rodoanel Mario Covas trecho sul); APA Várzea do Tietê (municípios de Osasco e Barueri); Parque Anhanguera (município de São Paulo); APA Cajamar (município de Cajamar – nesse trecho a dutovia segue majoritariamente pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes); APA Jundiá (município de Jundiá – nesse trecho a dutovia segue pela faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes); APA Corumbataí, Botucatu e Tejuá – Perímetro Botucatu.

Medida mitigadora

Preventivamente é possível reduzir ao máximo a possibilidade de vazamento por falha técnica realizando manutenções rigorosas e periódicas do sistema, no âmbito do Plano de Gerenciamento de Riscos, mas no caso de acidentes por outros motivos (desastres naturais, por exemplo), um plano de ação para o resgate de animais afetados pelo vazamento deve ser elaborado, contando-se com o apoio de uma equipe de biólogos e veterinários. Além destes programas, as medidas mitigadoras estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O); no Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

De todas essas intervenções, a maioria se dará de forma indireta, já que a dutovia está projetada para utilizar as faixas de domínio de rodovias; a intervenção mais significativa em áreas protegidas, não por sua magnitude, mas sim pela sensibilidade da área, é a transposição do Parque estadual da serra do Mar.

Considerando que há restrições legais para a intervenção em áreas protegidas e tombadas, o impacto analisado é negativo, direto, permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, certo, de grande magnitude e significância e cumulativo, já que há a sobreposição de áreas protegidas.

Medida mitigadora

Obtenção das licenças devidas com os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela administração das áreas protegidas e tombadas (Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SMA, Fundação Florestal – FF, Condephaat, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo). Adequação de métodos construtivos, de acordo com as particularidades de cada área, tais como redução de faixa de intervenção e furo direcional, visando a minimização das intervenções.

DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA

O caráter de utilidade pública é bastante relevante para o empreendimento, considerando que o mesmo prevê intervenções em áreas de preservação permanente, em terras privadas, e ainda que haverá supressão localizada de fragmentos de vegetação arbórea nativa. Tais intervenções foram minimizadas durante a concepção do projeto, culminando com aquelas consideradas inevitáveis, mesmo considerando o estudo de diversas alternativas.

Embora esteja claro o “interesse público” na implantação do projeto, a utilidade pública somente se expressa pela manifestação oficial do órgão competente. Para o caso da dutovia, o órgão é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), responsável por emitir o Decreto de Utilidade Pública (DUP).

A ausência do DUP, até este momento, se deve a um gargalo institucional, pois a ANP exige a Licença Prévia (LP) para a análise do pedido e emissão do Decreto, enquanto que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Cetesb entende que o DUP é importante para a análise do EIA e, conseqüentemente, para a emissão da LP.

Quanto às desapropriações, esta etapa também depende da emissão do Decreto de Utilidade Pública, e, por esse motivo, serão considerados como um único impacto.

A ausência desse documento é impacto considerado negativo, indireto, permanente, de curto prazo, Regional, pois está relacionado a toda extensão do Projeto Uniduto, reversível e mitigável, uma vez que é possível fazer tratativas com o órgão licenciador para que o DUP seja emitido para a Licença de Instalação, baixa probabilidade de ocorrência, magnitude e significância grande e cumulatividade negativa.

Medida mitigadora

Adoção de gestão junto à SMA/Cetesb para que se possa promover a análise do EIA/RIMA, considerando o caráter de utilidade pública do empreendimento, condicionando a emissão do Decreto de Utilidade Pública à etapa seguinte do licenciamento, ou seja, à emissão da Licença de Instalação.

TRATATIVAS COM PROPRIETÁRIOS PRIVADOS (INDENIZAÇÕES)

O empreendimento prevê passagem em imóveis privados distribuídos predominantemente nos trechos de dutovia Serrana-Santa Bárbara, Santa Bárbara-Anhembi, Anhembi-Botucatu e Santa Bárbara-Paulínia.

Essa passagem ocorrerá sobre a faixa de servidão, sendo prevista a indenização do proprietário particular da área afetada, em razão dos danos que lhe forem acarretados pelo sacrifício parcial de seu direito de propriedade.

As indenizações pela instituição da faixa de servidão deverão ocorrer após a emissão da Licença Prévia, mas antes da emissão da Licença de Instalação.

Devido a extensão do empreendimento e, conseqüentemente, ao elevado número de propriedades privadas que serão transpostas pela dutovia (609), a negociação com os proprietários pode ser

demorada e afetar o cronograma de execução das obras de instalação do empreendimento. Assim esse impacto é considerado negativo, indireto, de magnitude média e significância grande.

Medida mitigadora

Para mitigar esse impacto foi realizado o cadastro simplificado dos imóveis atingidos pelo projeto. Em seguida, após a emissão da Licença Prévia, será elaborada a minuta do decreto de utilidade pública e enviada à ANP. Quando o decreto for emitido pela ANP, serão iniciadas as negociações com os proprietários. Além disso, está prevista a implantação do Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

Impactos positivos – benefícios decorrentes do projeto

ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA

A implantação da dutovia implicará o recolhimento de tributos de competência dos municípios transpostos pelo empreendimento. Durante o período de obras, haverá o recolhimento do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) em cada um dos municípios afetados (valor não superior a 5 %).

Para avaliação do impacto associado à incidência do tributo de competência municipal considerou-se a contribuição para a melhoria das receitas municipais, mesmo que restrita ao período de realização das obras, por meio do recolhimento de tributo.

O aumento da arrecadação tributária no período de obras para a instalação da dutovia é um impacto positivo, direto, temporário, de curto prazo, de abrangência municipal, reversível (uma vez que o recolhimento desse imposto se dará apenas nesta fase), não mitigável, certo, de magnitude e significância médias.

Medida mitigadora

Não há medida mitigadora/potencializadora aplicável.

OPERAÇÃO DO PROJETO UNIDUTO

Quando em operação, o empreendimento proporcionará uma modalidade de transporte de combustíveis que apresenta significativas vantagens, nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Alguns destes benefícios são as reduções nos gastos financeiros com frete, podendo acarretar no abatimento do preço do etanol nas bombas dos postos de abastecimento; dos riscos de acidentes com a substituição do transporte rodoviário pelo dutoviário; de custos operacionais no transporte de combustíveis; operação não afetada por condições climáticas adversas; solução para os gargalos logísticos que afetam o setor de transporte de combustíveis e exportação de etanol; e, principalmente, a opção por uma modalidade de transporte sustentável, com baixo consumo de energia e sem emissão de gases do efeito estufa.

Atualmente, os combustíveis são transportados majoritariamente pelo modal rodoviário e a sua substituição acarretaria diretamente em uma significativa redução nos acidentes ambientais decorrentes dessa atividade.

O transporte rodoviário é a principal atividade geradora de emergências químicas, seguido pelos postos e sistemas retalhistas de combustíveis, indústrias e descarte de produtos químicos. Por outro lado, o transporte por dutos é um dos mais seguros, e representará um incremento da segurança em relação ao transporte por modo rodoviário, ferroviário ou hidroviário, devido ao menor risco de acidentes e menor severidade de danos na remota possibilidade de que possam ocorrer acidentes com a dutovia.

Dessa maneira, a operação da dutovia representará para a sociedade um impacto de natureza positiva, de origem direta e indireta, permanente e de médio prazo, com abrangência global, pois afetará o mercado de etanol dos países importadores e permitindo a substituição de combustíveis fósseis pelo etanol da cana (energia renovável). É irreversível, não mitigável, com probabilidade de ocorrência certa, cumulatividade e sinergismo positivos e de magnitude e significância grandes.

Medida mitigadora

Não se aplica.

GERAÇÃO DE EMPREGO

Considerou-se que a fase de implantação é a que irá gerar maior número de empregos, afetando todos os 46 municípios atravessados pela dutovia. Essa geração refere-se tanto as atividades diretamente ligadas à sua construção, quanto aquelas a ela associadas (atividades de apoio, suprimentos e fornecimento de insumos). A previsão de geração de empregos para implantação da dutovia é de, em média, 680 postos de trabalho (diretos e indiretos). Esse valor, entretanto, é superado a partir do 4º mês de obras, permanecendo acima de 1.000 empregos até o 16º mês. No pico das obras, estima-se uma geração de cerca de 1.900 postos diretos e indiretos

Em relação à dutovia, deve-se ressaltar que o caráter linear do empreendimento leva a uma simultaneidade de frentes de obra, o que dispersa o efeito da geração de empregos pelas regiões que abrigam essas frentes. Assim, considerando-se os trechos em que se divide a construção da dutovia e terminais, é possível concluir que a geração de empregos relacionados à implantação seja, em cada trecho, da ordem de algumas centenas de novos postos, mesmo no pico das obras.

O impacto está associado a atividades diretamente relacionadas à construção da dutovia e terminais, portanto é temporário e, por se tratar de impacto positivo, não mitigável. Embora se considere a geração de empregos como certa, observa-se a possibilidade de contratação de empresas em outras regiões, o que influi na caracterização de sua abrangência como regional. A cumulatividade positiva diz respeito aos efeitos associados ao incremento de renda dos trabalhadores contratados, e seus reflexos na dinamização do consumo local, resultando em melhoria nas atividades comerciais locais (principalmente no entorno das obras) e produtivas (fornecimento aos pontos comerciais que servem essas frentes).

Medida mitigadora

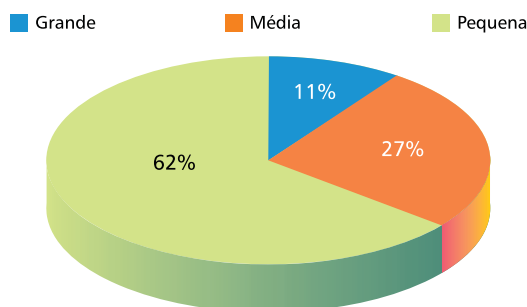
Por se tratar de impacto positivo não se prevê medida de mitigação correspondente, contudo, o Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra poderá potencializar o impacto positivo.

Análise da avaliação dos impactos ambientais

Embora a quantidade dos impactos identificados pareça significativa, é importante observar que a análise qualitativa dos dados mostra um panorama pouco preocupante.

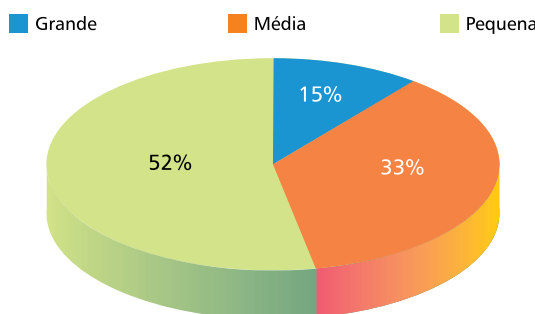
Do total de impactos identificados, 62% são de significância pequena, 27% são de significância média e apenas 11% (23 impactos) de significância grande.

Significância dos impactos avaliados para o Projeto Uniduto



Quanto à magnitude dos impactos, do total, 52% foram avaliados como de magnitude pequena.

Magnitude dos impactos avaliados para o Projeto Uniduto



O Projeto Uniduto confirma seu ganho socioambiental, principalmente para os municípios por onde passa a dutovia e serão implantados os terminais, pela identificação de 13 impactos positivos (6% do total).

A maioria dos impactos positivos se refere ao meio socioeconômico (como a geração de empregos diretos e indiretos e o aumento na arrecadação tributária), mas também foram identificados, alguns que,

mesmo sendo de pequena significância, representam um ganho para o meio biótico, como por exemplo o aumento na abundância e na diversidade de espécies de peixes devido à melhoria da qualidade ambiental.

Alternativa Logística

O principal impacto positivo proporcionado pelo empreendimento é decorrente da oferta da modal dutoviária para o transporte de combustíveis. Quando iniciar a sua operação, o Projeto Uniduto representará uma alternativa logística de transporte de combustíveis que irá gerar benefícios de magnitude e significância grandes nos aspectos ambientais, sociais e econômicos e com abrangência global.

Este impacto positivo é altamente relevante, pois proporciona ao projeto um importante caráter de interesse público, devido ao alcance dos seus benefi-

cios para a sociedade, principalmente quanto ao desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e outras regiões produtoras de etanol. Outro ponto de grande importância é o caráter de sustentabilidade, que garante benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a redução das emissões de carbono, em função de um transporte menos prejudicial ao aquecimento global, quando comparado ao transporte rodoviário, atualmente utilizado nesta atividade. Da mesma forma, poupa o desgaste das rodovias e reduz consideravelmente o risco de acidentes de vazamento, tão frequentes nos transportes rodoviários.

AMBIENTALMENTE VIÁVEL

Da análise da avaliação de impactos, pode-se concluir que o caráter linear do empreendimento e a extensão superior a 600 km de dutovia tornam o Projeto Uniduto um empreendimento potencialmente impactante. Conforme visto anteriormente, foram identificados 218 impactos ambientais, muitos deles registrados de forma cumulativa.

Contudo, apesar dessa quantidade elevada, a avaliação qualitativa revelou uma situação muito menos complexa em termos de geração de impactos, pois considerou 52% como sendo de magnitude pequena e apenas 11% como de significância grande. É importante ainda lembrar que 13 impactos positivos foram identificados, principalmente sobre o meio socioeconômico, denotando também benefícios socioambientais do empreendimento.

Todos os impactos negativos avaliados foram objeto de medidas de mitigação, as quais consistem de planos e programas ambientais a serem implementados pelo empreendedor.

Assim, é possível concluir que o impacto ambiental do Projeto Uniduto tem alguma expressão

em termos quantitativos, decorrente das dimensões do projeto. No entanto, teve sua expressão qualitativa minimizada de forma significativa pela adoção de premissas durante a elaboração do projeto, e que terá continuidade com a implementação dos planos e programas ambientais propostos.

Por fim, a avaliação ambiental realizada, considerando as medidas e programas propostos, constatou que nenhum dos impactos identificados se apresentou com características que comprometessem a sustentabilidade socioambiental do projeto.

Dessa forma, é seguro afirmar que o empreendimento se alinha às restrições legais; restrições socioambientais; à minimização da supressão de vegetação nativa e das interferências em Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas; à fragilidade do meio físico e ao uso e ocupação do solo. Cabe lembrar ainda a importância dos impactos positivos previstos, assim como as diversas vantagens que justificam o empreendimento.

Isso significa que o Projeto Uniduto, da forma como foi concebido, é ambientalmente viável.



Planos e Programas Ambientais

A avaliação dos impactos socioambientais associados às diferentes fases do projeto resultou na proposição de medidas de minimização e compensação. As diretrizes para o desenvolvimento e implementação dessas medidas compõem os diversos planos e programas ambientais propostos. Na sequência é apresentada a relação dos principais planos e programas propostos, com uma breve in-

dicação de seus objetivos.

As ações relacionadas a cada plano ou programa para essa etapa de viabilidade ambiental do Uniduto (Licença Prévia-LP) deverão ser detalhadas a partir do desenvolvimento de seu projeto executivo, compondo o Plano Básico Ambiental – PBA a ser desenvolvido na etapa da obtenção da Licença de Instalação – LI.

Programas/Planos	Objetivos
Plano de Gestão Ambiental (PGA)	Promover o gerenciamento ambiental da implementação global do empreendimento: atendimento às exigências e recomendações do processo de licenciamento; atendimento às ações de mitigação dos impactos ambientais propostas no âmbito dos estudos desenvolvidos para o licenciamento ambiental do empreendimento; atendimento aos aspectos ambientais das normas ABNT e legislação específica.
Programa de Auditoria Ambiental	Avaliar o desempenho dos sistemas de gestão e controle ambiental das instalações durante a operação do empreendimento; criar condições operacionais para o acompanhamento e o cumprimento dos demais Planos e Programas Ambientais propostos.
Programa de Comunicação Social	Garantir sistema que possibilite o conhecimento sobre o empreendimento, suas interferências sobre o meio e os esforços para otimizar/minimizar/compensar impactos; estabelecer canais entre a Uniduto e a população, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil organizada; informar as comunidades vizinhas sobre procedimentos preventivos e mitigadores vinculados a riscos;
Plano de Controle Ambiental da Construção - PCA - C	Apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação física do empreendimento. Visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando minimizar ao máximo os impactos dessa etapa construtiva.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Minimizar os impactos negativos da geração de resíduos sólidos oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e dos terminais, por meio da adequada gestão dos resíduos, bem como atender à legislação específica.
Programa de Gerenciamento de Efluentes	Minimizar os impactos negativos da geração de efluentes domésticos oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e demais instalações da Uniduto, por meio da adequada gestão desses resíduos líquidos, bem como atender à legislação específica.
Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores	Minimizar os impactos negativos e otimizar efeitos positivos que envolvam os trabalhadores durante as etapas de construção e operação do empreendimento.
Programa de Educação Ambiental	Desenvolver a prática da Educação Ambiental nas áreas de influência do empreendimento, difundindo nas comunidades localizadas envolvidas conhecimentos e hábitos sustentáveis, de acordo com suas atividades produtivas e com o ambiente onde vivem.
Programa de Tráfego Viário	Implementar processos de programação, apoio e controle do tráfego de veículos a ser gerado pelo empreendimento em suas fases de implantação e operação.
Programa de Controle e Monitoramento das Condições do Meio Biótico (Fauna e Flora)	
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de monitoramento da flora 	Estimar as áreas de supressão total, identificar a ocorrência de espécimes das espécies protegidas, quando possível, minimizar a supressão de vegetação por meio de procedimentos ambientais, propor Programa de Manutenção da Faixa de Servidão, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de revegetação das áreas degradadas 	Promover a recuperação de áreas degradadas pelas obras do Projeto Uniduto
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma de monitoramento da fauna terrestre 	Acompanhar nas áreas envoltórias dos terminais, nas áreas onde ocorreu supressão da vegetação e nas áreas de importância faunística (terminais, APPs, áreas de importância faunística) o uso pela fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, e possíveis interações destas com o empreendimento.
Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática	Avaliar a qualidade ambiental do ecossistema aquático em foco, analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, indicar a necessidade de tomada de medidas preventivas e corretivas visando a preservação da biota aquática, analisar os efeitos da implantação e da operação dos terminais e da monoboia.

* 1 Planejamento 2 Instalação 3 Operação

Programas/Planos	Objetivos
Programa de Acompanhamento da Supressão de vegetação	Minimizar os impactos sobre a flora e a fauna decorrentes da supressão de vegetação necessária à implantação do Projeto Uniduto.
Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações	Executar as atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação do empreendimento, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as indenizações da população, considerando as atividades econômicas e governamentais afetadas.
Programa de Gestão de Recursos Hídricos	Monitorar os corpos hídricos onde se insere o empreendimento, acompanhar a qualidade das águas e sedimentos, analisar os efeitos da implantação e da operação dos terminais e da monoboia, monitorar os pontos de lançamento de efluentes, nas fases de instalação e operação do empreendimento, etc.
Programa de Controle Ambiental da Operação - PCA-O	Apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor, contratados e usuários durante a etapa de operação do empreendimento. Visa o monitoramento da qualidade ambiental nas áreas de influência para minimizar os impactos da operação da dutovia e terminais (incluindo a monoboia).
Programa de Verificação da Água de Lastro dos Navios	Promover, por parte do empreendedor, a prevenção da poluição por parte das embarcações, no que tange ao gerenciamento da água de lastro dos navios que aportarão na Monoboia.
Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR	Apresentar diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor na elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, a ser implementado na fase de operação, visando a prevenção, redução e controle do risco das atividades do empreendimento, com destaque para o Programa na Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos .
Plano de Ação de Emergência - PAE	Fornecer diretrizes, orientações e informações para a elaboração do Plano de Ação de Emergência e para o Plano de Ação de Emergência de Dutos e Terminais, propiciando condições para a adoção de procedimentos em situações de emergência.
Plano de Emergência Individual - PEI	Fornecer diretrizes e informações para a Elaboração do Plano de Emergência Individual – PEI, a ser implementado na fase de operação dos terminais do Projeto Uniduto; o PEI deverá prever a implantação de estrutura organizacional, definir os recursos humanos e materiais adequados à prevenção, controle e combate à poluição das águas.
Programa de Controle e Prevenção da Poluição	Prevenir, controlar e fiscalizar a poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, minimizando os riscos de poluição dos corpos hídricos.
Programa de Compensação Florestal	Definir a área a ser efetivamente suprimida em locais com maior sensibilidade ambiental, Identificar o índice compensatório adequado para a compensação, avaliar a melhor forma de compensação, seja por meio da averbação de áreas ou por reflorestamento.
Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra	Potencializar impactos relacionados ao incremento no número de empregos e renda familiar, além de mitigar ou prevenir a atração de população migrante.
Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico	A medida mitigadora prevista para a fase de licença de instalação deste empreendimento é o planejamento e execução de um Promover a prospecção e a avaliação do patrimônio arqueológico relacionado ao Projeto Uniduto, assim como promover ação de educação patrimonial para a inclusão social de trabalhadores.
Programa de Compensação Ambiental	Apresentar o valor da compensação ambiental proposta e os critérios para o seu cálculo, referente à Lei Federal 9.985/2000 (Snuc) e com base na Resolução SMA 11/2010, além de proposta de destinação do recurso.
Plano de Desativação Temporária e Permanente	Estabelecer procedimentos técnicos e operacionais para o estabelecimento de um plano de desativação temporária/permanente para o duto, ou trecho de duto, visando à manutenção da integridade estrutural e condição operacional das instalações desativadas, segurança das pessoas, do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

* 1 Planejamento 2 Instalação 3 Operação

Prognóstico ambiental

CENÁRIO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A não implantação do Projeto Uniduto implicaria um cenário sem a ocorrência dos impactos ambientais previstos, tanto os positivos quanto os negativos. Da mesma forma, os fatores positivos que justificam a implantação do empreendimento também não seriam viabilizados.

No tocante à demanda de etanol prevista para atender ao consumo interno e externo, duas situações podem ser vislumbradas.

A primeira refere-se ao não atendimento integral à demanda de etanol, face às dificuldades decorrentes dos gargalos logísticos existentes, já mencionados neste Rima.

Neste caso, seria desperdiçada uma grande oportunidade de desenvolvimento da indústria sucroalcooleira, que colocaria definitivamente o etanol brasileiro no mercado externo como a melhor alternativa à redução do consumo de combustíveis fósseis, e que contribuiria ainda mais para o desenvolvimento da economia do país. Mesmo para um atendimento parcial da demanda de etanol seriam necessários investimentos em outro modal de transporte, que acarretaria em inconvenientes já mencionados, como maior valor do frete, emissão de gases de efeito estufa, maior risco de acidentes e, conseqüentemente, maior risco ambiental, entre outros. Este aspecto se torna ainda mais grave se comparado ao modal rodoviário, que iria requerer investimento em ampliação de estradas, o que traria impactos ambientais muito mais significativos do que os decorrentes da implantação do Projeto Uniduto.

A segunda situação seria a de atendimento integral à demanda de etanol, mas por investimentos em outro modal de transporte.

Como já foi demonstrado, os demais modais de transporte representam diversos inconvenientes socioambientais e econômicos. E todas as vantagens da dutovia seriam perdidas. Nesta hipótese poderia ser considerada a possibilidade do transporte dutoviário de etanol se dar pela implantação de algum outro projeto colocalizado, que não o Projeto Uniduto.

Vale ressaltar, que o Projeto Uniduto é um projeto logístico de transporte de etanol do próprio setor sucroalcooleiro. Trata-se de empreendimento de interesse público, mas sustentado pelo investimento privado, diferente de outros projetos similares dependentes do investimento público. Outro aspecto importante é que os dados de mercado garantem uma demanda que justificaria a operação de todos os empreendimentos projetados.

Quanto aos impactos diretos da não implantação do Projeto Uniduto, temos que os impactos negativos previstos não ocorreriam. Mas deve-se ressaltar que são impactos diversos, que, de forma geral, foram considerados de pequena magnitude e significância. Entre eles pode-se citar a supressão de vegetação nativa. Cabe lembrar que, como a logística atual não comporta a expansão de transporte de etanol prevista, para atendê-la serão necessários investimentos em algum modal de transporte, o que implicaria impactos muito maiores do que os previstos na implantação do Projeto Uniduto.

Outro impacto negativo previsto se refere ao risco de contaminação das águas por eventuais vazamentos. Esse risco, avaliado como de baixa probabilidade de ocorrência, considerando-se todas as medidas de controle projetadas, é significativamente menor quando comparado ao risco dos demais modais de transporte.

O mesmo ocorre para os impactos previstos com relação à fauna, às questões de geotecnia e às interferências em áreas urbanizadas, cujos impactos previstos se multiplicariam no caso do uso de outro modal de transporte.

Por outro lado, impactos positivos previstos também deixariam de ocorrer, sendo os mesmos relacionados principalmente ao meio socioeconômico, como a geração de grande quantidade de empregos e de aumento na arrecadação de tributos. Outro fator a ser desperdiçado com a não implantação do Projeto Uniduto, seria a disponibilização de um sistema logístico intermodal, promovido pelo empreendedor, para a utilização por outros produtores, sócios ou não.

CENÁRIO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento Projeto Uniduto implicaria um cenário com a ocorrência dos impactos ambientais previstos, tanto os positivos quanto os negativos. De forma complementar, seriam também implementados todos os programas ambientais contendo as medidas de mitigação e compensação ambiental, atenuando ao máximo os efeitos dos impactos.

Da mesma forma, os fatores quanto à justificativa do empreendimento seriam viabilizados, proporcionando o atendimento às demandas de etanol para o mercado interno e, principalmente, para o mercado externo, consolidando o etanol brasileiro como a melhor opção para a redução de utilização de combustíveis derivados do petróleo, trazendo benefícios para a economia do país e contribuindo para a redução da emissão de gases de efeito estufa no Brasil e em outros países.

Quanto aos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, embora a maioria deles tenha sido considerada de pequena magnitude e significância, cabe destacar como principais a supressão de vegetação em diversos pequenos trechos, a intervenção no Parque Estadual da Serra do Mar e em algumas unidades de conservação de uso sustentável, além de ou-

tros, como risco de vazamentos, interferência sobre a fauna e interferências em áreas urbanizadas. No entanto, todos estes impactos serão objeto de medidas de controle e mitigação, além da compensação para aqueles que não forem minimizados ou totalmente evitados. Além disso, mais uma vez destaca-se que, o atendimento à demanda futura de consumo de etanol por outro modal trará a necessidade de obras que, inevitavelmente, implicarão impactos ambientais mais significativos do que os previstos pela implantação do Projeto Uniduto.

Por outro lado, os impactos positivos como geração de empregos e tributos, estariam ocorrendo, trazendo benefícios sociais e econômicos para os municípios envolvidos e para a sua população.

Porém, a principal vantagem deste cenário é a oferta do modal dutoviário para o transporte de combustíveis, principalmente o etanol, para o mercado interno e externo, contribuindo para a modernização do sistema de transporte do Estado de São Paulo como um todo, contribuindo para o estabelecimento do etanol como biocombustível mundialmente importante e contribuindo, também, para a melhora da qualidade ambiental no Brasil e no mundo.



Legislação considerada na elaboração do EIA

Vários aspectos legais têm interface com a implantação e operação da dutovia e com as áreas em que esta deverá ser instalada. O primeiro deles é a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal no 6.938), que constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), formado pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, integrando desta forma as decisões relacionadas às questões ambientais.

A seguir, são apresentados de forma resumida os principais aspectos legais e normativos relacionados ao empreendimento.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Federal

Resoluções Conama nº 01/1986 e nº 237/1997: estabelecem a base para os procedimentos de licenciamento ambiental.

Estadual

Resolução SMA nº 42/1994: Estabelece procedimentos para análise de EIA/RIMA.

Resolução SMA nº 54/2004: Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente/Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA)

Decreto estadual nº 55.149/2009: Estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

Devido ao caráter linear e de grande extensão do empreendimento Projeto Uniduto, haverá intervenção em algumas unidades de

conservação (UCs), ou em suas zonas de amortecimento, e em outras áreas especialmente protegidas.

Unidades de Conservação são porções delimitadas do território nacional, especialmente protegidas por lei (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – Snuc) por conter elementos naturais de importância ecológica ou ambiental. Além das unidades de conservação contempladas na legislação federal (Snuc), existem outras áreas legalmente protegidas, criadas para atender peculiaridades regionais e locais, mas também voltadas à conservação do patrimônio natural e cultural. Nestes casos se enquadram os Parques Ecológicos, as Reservas Estaduais, as Áreas Naturais Tombadas, as Estações Experimentais, entre outras.

Federal

Lei nº 9.985/2000: institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – Snuc -, define os tipos de UCs e dá diversas outras providências, entre elas, a necessidade de compensação referente às intervenções diretas ou indiretas (zonas de amortecimento) decorrentes da implementação de empreendimentos.

Estadual

Resolução SMA nº 11/2010: dispõe sobre a anuência prévia dos órgãos gestores de unidades de conservação nos processos de licenciamento de empreendimentos ou atividades que possam afetar a própria UC ou a sua zona de amortecimento.

REGULAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade econômica principal do empreendimento diz respeito ao transporte dutoviário de etanol e outros combustíveis líquidos. Como atividades econômicas secundárias destacam-se a operação de terminais e a administração da infraestrutura portuária.

Federal

Decreto nº 2.455/1998: cria a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), responsável por regular as atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e a dos biocombustíveis no Brasil.

Lei nº 10.233/2001: cria a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), cuja sua competência abrange, dentre outras, a análise das propostas e solicitações de autorização para construção e exploração de terminal de uso privado e de terminal hidroviário interior.

LEGISLAÇÃO FLORESTAL

A intervenção em vegetação nativa (tanto fora, quanto dentro de Áreas de Preservação Permanente) é um tema relevante, devido aos aspectos legais relacionados às restrições de sua remoção. O empreendimento Projeto Uniduto transpõe diversas regiões do Estado de São Paulo, e, portanto, na sua área de influência ocorrem diversas tipologias de vegetação.

A legislação florestal trata também de outros aspectos importantes como as Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal e fauna. Seguem listados apenas os principais diplomas legais referentes ao tema.

Federal

Constituição federal de 1988: dispõe que “a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais”.

Lei federal nº 4.771/1965 (Código Florestal): declara que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade

às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País. Cria a Reserva Legal, a área no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas. Cria também as áreas de preservação permanente (APP), modificadas posteriormente por diversos diplomas legais.

Lei federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), Resolução Conama nº 10/1993, a Resolução Conama nº 01/1994 e a Resolução Conama nº 07/1996: dispõe sobre a proteção e estabelece restrições para a supressão de vegetação desse bioma em seus diversos estágios de regeneração.

Resolução Conama nº 302/2002: estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais.

Resolução Conama nº 303/2002: estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente, regulamentando o que dispunha o Código Florestal.

Estadual

Lei Estadual nº 13.500/2009: dispõe sobre as condições para uso do Cerrado e a sua supressão.

Resolução SMA nº 64/2009: regulamenta a Lei Estadual 13.500/2009, detalhando as fisionomias da vegetação de Cerrado e de seus estágios sucessionais.

Resolução SMA nº 86/2009: dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais no Estado de São Paulo.

Resolução SMA nº 13/2008: dispõe sobre a concessão de autorização para a supressão da vegetação nativa para implantação de obras de interesse público

Resolução SMA nº 31/2009: dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.

Resolução SMA nº 09/2009:

dispõe sobre as situações de ocorrências de áreas de restinga, as quais são consideradas de preservação permanente.

Decreto Estadual nº 53939/2009: define sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural, compensação e composição da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo e dá outras providências.

QUALIDADE AMBIENTAL

Recursos Hídricos e Mananciais

A dutovia do empreendimento Projeto Uniduto irá transpor 483 corpos d'água ao longo de seu traçado, além de áreas de mananciais como as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs da Billings e da Guarapiranga). Desse modo, a legislação que trata da qualidade e da proteção dos recursos hídricos é de extrema importância para a avaliação de impacto ambiental e do licenciamento do empreendimento.

Federal

Lei federal nº 9.433/1997 (Política Nacional dos Recursos Hídricos): estabelece instrumentos como os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos d'água em classes, a outorga e a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Resolução Conama nº 357/2005: dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Estadual

A legislação do Estado de São Paulo sobre qualidade e proteção dos recursos hídricos é mais antiga do que a legislação federal. Em 1976, foi promulgado o Decreto Estadual nº 8.468 que classificou as águas interiores do Estado de São Paulo segundo os seus usos preponderantes e estabeleceu os parâmetros de qualidade para cada classe. O Decreto Estadual nº 10.755/1977, por sua vez, definiu as classes dos corpos d'água receptores do Estado.

Para a classificação das águas inseridas nas áreas de influência do Estudo de Impacto Ambiental

do Projeto Uniduto, foi utilizado o Decreto Estadual nº 10.755/1977, compatibilizado com a Resolução Conama nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, além de estabelecer as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A dutovia irá cruzar algumas áreas de mananciais ao longo de seu traçado, como as Áreas de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (APMs). As APMs da RMSP foram criadas pela Lei Estadual nº 898/1975. Esta lei também disciplinou o uso do solo das APMs de interesse à RMSP.

Lei Estadual nº 9.866 (Nova Política de Proteção aos Mananciais de Interesse Regional): alterou em parte as normas e diretrizes do uso e ocupação do solo das APMs, implementando a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) para cada bacia delimitada pela APM.

Desde a Nova Política de Proteção aos Mananciais de Interesse Regional, já foram promulgadas duas leis específicas de APRMs: A Lei Estadual nº 12.233/2006, Lei Específica da Guarapiranga – APRM-G, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 51.686/2006, e a Lei estadual nº 13.579/2009 - Lei Específica da Billings, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.342/2010.

Qualidade do Ar

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente o limite máximo para a concentração de um componente atmosférico para proteção da saúde, do bem estar das pessoas e do meio ambiente.

Federal

Resolução Conama nº 03/1990: estabelece dois tipos de padrões de qualidade do ar: primários e secundários. Os primários representam as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Já os secundários são concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais não se prevê efeito adverso e podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes.

Estadual

Decreto Estadual nº 8.468/1976: estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para epi-

sódios agudos de poluição do ar, abrangendo, no entanto, um número menor de parâmetros quando comparado à legislação federal.

Decreto Estadual nº 52.469/2007: estabelece os critérios para cada poluente para enquadramento das áreas saturadas nos três níveis de severidade: Moderado, Sério e Severo.

Resolução SMA nº 61/2009: estabelece para cada sub-região do Estado de São Paulo o grau de saturamento da qualidade do ar relativo aos resultados dos monitoramentos realizados pela Cetesb entre 2006 e 2008.

Qualidade do Solo e Áreas contaminadas

Federal

Resolução Conama nº 420/2009: dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece as diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias.

Resolução Conama nº 357/2005: estabelece limites de qualidade para as águas superficiais.

Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004: para a água subterrânea, considera como valores de intervenção as concentrações que causam risco à saúde humana.

Estadual

Lei nº 13.577/2009: estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A dutovia do Projeto Uniduto irá transpor 46 municípios do Estado de São Paulo. Desse modo, para todos esses municípios é imprescindível conhecer os respectivos diplomas legais de ordenamento municipal, como de uso e ocupação do solo e Plano Diretor.

Federal

Lei nº 10.257/2001: denomina o Estatuto da Cidade, estabelece as diretrizes gerais da política urbana. O planejamento municipal é um dos instrumentos dessa lei que, compreende, entre outros

aspectos, o plano diretor; o disciplinamento do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; e o zoneamento ambiental. Qualquer empreendimento deve, portanto, estar de acordo com o uso do solo (e o Plano Diretor, caso haja) do município no qual pretende-se implantá-lo.

Resolução Conama nº 237/1997: estabelece que “no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo”.

Estadual

Resolução SMA nº 22/2009: determina a apresentação de certidões municipais de uso e ocupação do solo, sobre o exame e manifestação técnica pelas prefeituras municipais nos processos de licenciamento ambiental.

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Federal

Lei Federal nº 9.985/2000: Determina que nos casos de empreendimentos em que seja exigido o EIA/RIMA, o empreendedor deve apoiar a implantação e a manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Decreto Federal nº 4.340/2002, Resolução Conama nº 371/2006 e Decreto Federal nº 6.848/2009: Estabelecem que a compensação ambiental se dá através da aplicação de quantia correspondente a percentual do custo total do empreendimento, objeto de licenciamento ambiental.

Lei Federal nº 9.985/2000: estabelece que o órgão licenciador é que deve definir aquelas a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA (no respectivo Programa de Compensação Ambiental), devendo ser ouvido o empreendedor. A lei prevê também a possibilidade de criação de novas unidades de conservação.

Lei Federal nº 9.985/2000: determina que se o empreendimento afetar UC ou zona de amortecimento específica, o licenciamento ambiental só poderá ser concedido mediante autorização do órgão

responsável por sua administração e, obrigatoriamente, a UC afetada deverá receber ao menos parte dos recursos da compensação ambiental.

Resolução Conama nº 371/2006: define a escolha da unidade de conservação a ser beneficiada pela compensação ambiental, e também define prioridades a serem consideradas pelo órgão licenciador.

UTILIDADE PÚBLICA

Perante a legislação ambiental brasileira, alguns tipos de intervenção como as em áreas de preservação permanente e a supressão de vegetação de Mata Atlântica em estágios médio ou avançado de regeneração, somente serão passíveis de autorização em casos excepcionais. Entre essas exceções se enquadram os casos de utilidade pública.

Resolução Conama nº 369/2006: trata dos casos excepcionais que possibilitam intervenção ou supressão de vegetação em áreas de preservação permanente, entende-se ser de “utilidade pública”, entre outros casos, “as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia”.

A Lei Federal nº 11.428/2006: define “utilidade pública” como “as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados”

Embora o investimento seja do setor privado, é evidente o interesse público no caso do Projeto Uniduto. O empreendimento se alinha com diversas diretrizes públicas do setor de transportes e de meio ambiente, se enquadrando também com as definições da legislação mencionada.

Lei 9.478/97: compete à Agência Nacional do Petróleo (ANP), declarar determinada atividade relacionada com bicombustíveis como de utilidade pública, para fins de desapropriação e instituição de servidão administrativa de áreas necessárias à construção de dutos.

Conclusão

Para se chegar à proposta do Projeto Uniduto, foram realizados estudos de restrições e analisadas diversas alternativas de traçado, que contemplaram também alternativas para a localização dos terminais, para a implantação da instalação marítima offshore (monoboia) e para a transposição de trechos com maior sensibilidade ambiental.

Para a análise dos impactos ambientais foram consideradas as características das áreas de influência propostas preliminarmente, obtidas por meio de seu diagnóstico ambiental, assim como as características do empreendimento, as intervenções para a sua implantação e a sua forma de operação. Do cruzamento dessas informações foi realizada a previsão de impactos ambientais e, posteriormente, a avaliação dos mesmos.

A avaliação considerou ainda as diferenças entre as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, o que também contribuiu para o aumento no número total de impactos previstos. Por se tratar de empreendimento com vida útil considerável, os impactos decorrentes da desativação total do empreendimento não foram considerados neste estudo, mas apenas os decorrentes da desativação parcial, considerada para fins de avaliação de impactos como uma etapa inserida na fase de operação.

Os critérios adotados para a análise dos impactos considerou de forma distinta a dutovia, os terminais e as unidades de conservação. Dessa forma, vários impactos foram considerados mais de uma vez, acarretando em um maior número. Outro fator determinante para esse índice de impactos previstos se deve ao caráter linear do empreendimento aliado à sua extensão.

No entanto, a quantidade não reproduz a complexidade relativamente baixa do empreendimento em termos de geração de impactos. Apenas 15% são considerados como de grande magnitude, enquanto 11% são de grande significância.

É importante ressaltar mais uma vez, que os impactos considerados mais significativos e com maior magnitude (supressão de vegetação, por exemplo) não devem ser avaliados apenas pela sua

quantificação, mas sim por sua qualificação (pequenos trechos de fragmentos, muitas vezes degradados, intensificados pelo caráter linear e pela grande extensão do empreendimento).

O mesmo ocorre para os impactos sobre a qualidade das águas e sobre a fauna decorrentes de eventual vazamento do etanol transportado; embora com magnitude e significância grandes, a tecnologia disponível para o controle desse tipo de ocorrência reduz a sua probabilidade a números inexpressivos.

Quanto a intervenção sobre o Parque Estadual da Serra do Mar, embora a magnitude não seja alta, sua significância se deve à sensibilidade ambiental da área, classificada como unidade de conservação de proteção integral. A intervenção ali proposta se deve à ausência de alternativa que respeite a unidade de conservação integralmente e seja, ao mesmo tempo, viável em termos de execução. Por essa razão, optou-se pela alternativa de menor impacto possível, considerando as diretrizes contidas no próprio plano de manejo do parque. A intervenção será compensada tecnicamente (Programa de Compensação Florestal) e financeiramente (Plano de Compensação Ambiental).

Quanto aos impactos positivos, o destaque é a geração de empregos e tributos, mas, principalmente, pela disponibilidade do modal dutoviário como alternativa para o transporte de combustíveis, representando ganhos socioeconômicos significativos para o Estado de São Paulo, disponibilizando ainda o biocombustível etanol de forma competitiva para o mercado externo, facilitando a redução do uso de derivados de petróleo como combustível e contribuindo para a redução de emissão de gases de efeito estufa na esfera global.

Aliados aos impactos positivos devem ser considerados também os diversos aspectos técnicos, econômicos e ambientais que justificam o empreendimento, em especial o alinhamento do Projeto Uniduto às diretrizes federais e, principalmente, às do Estado de São Paulo, referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de combate às mudanças climáticas.



Dessa forma, com as informações apresentadas deve-se considerar que:

- A concepção do projeto busca a minimização dos impactos;
- Os impactos ambientais negativos são predominantemente de magnitude e significância pequenas e estão acompanhados de propostas de medidas para sua minimização, mitigação e compensação;
- Foram identificados impactos ambientais positivos;

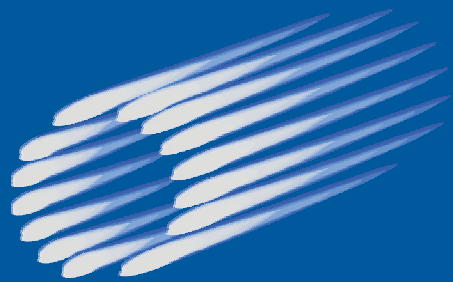
- O empreendimento se justifica principalmente por seu alinhamento com as diretrizes referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de combate às mudanças climáticas, conferindo-lhe um caráter de interesse público e, futuramente, o provável enquadramento como de utilidade pública;
Sendo assim, da análise de todas as variáveis apresentadas neste Rima, conclui-se que o Projeto Uniduto é ambientalmente viável.

Equipe Técnica

Nome	Formação / Especialização	Responsabilidade	Registro Profissional
Coordenação Geral, Técnica e Executiva			
Luiz Alberto Maktas Meiches	Engenheiro Civil Doutor em Saúde Pública Mestre em Engenharia de Saúde Pública Mestre em Engenharia Civil (Hidráulica)	Coordenação Geral e Responsabilidade Técnica	CREA 0600959630 Ibama 974238
Marcos A. Mattiusso Marques	Geólogo Mestre em Geotecnia	Coordenação Técnica / Executiva	CREA 0601672762 Ibama 2370264
Megli Cristina Gomes	Arquiteta	Coordenação Técnica / Executiva	CREA 50600354853 Ibama 556198
Claudio Bolzani	Geólogo	Coordenação Técnica	CREA 0601929023 Ibama 2207207
Mariana Brando Balazs da Costa Faria	Bióloga Mestrado em Ecologia	Coordenação Técnica	CRBio 64256/01-D Ibama 892974
Marcus Vinicius Seixas Cadete	Biólogo Tecnólogo em Gestão Ambiental Gerenciamento de áreas contaminadas	Coordenação Técnica	CRBio 54384/01-D Ibama 4206543
Johnny Clifton Lo	Engenheiro Civil	Especialista em GIS e CAD	CREA 5060016326 Ibama 2950819
Rodrigo Fialho	Biólogo Auditor Líder em SGA e SGQ Auditor em SSO Mestre em Ecologia	Coordenação Técnica	CRBio 10559/01 – D Ibama 1826855
Elaine Cristina Antonio Monteiro	Diagramadora	Apoio e Editoração Final	---
Valdemar Costa Ferreira Junior	Relações Internacionais/ Diagramador	Apoio e Editoração Final	---
Adriana P. F. do Nascimento	Bacharel em Direito	Apoio e Editoração Final	---
Meio Físico			
Jehovah Nogueira Júnior	Geólogo Mestre em Geologia Geral e de Aplicação Especialista em Geotecnia, Geoquímica e Hidrogeologia	Coordenação dos Estudos de Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Hidrogeologia e Pedologia	CREA 0600414954 Ibama 562784
Paulo Tetuia Hasegawa	Engenheiro Químico, Engenheiro Sanitarista, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Mestre em Engenharia Ambiental e especialista em poluição do ar.	Qualidade do Ar	CREA 0600311224 IBAMA 562069
Oswaldo Paulino Filho	Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Especialista em poluição Sonora.	Poluição Sonora	CREA 0600.27627.2 Ibama 562136
Meio Físico/Biótico – Qualidade da Água e biota aquática			
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga/ Mestre em Ecologia	Coordenação dos trabalhos de recursos hídricos superficiais e comunidades aquáticas – macroinvertebrados bentônicos	CRBio 06912-01 Ibama 223274
Angela Maria Gonçalves Frigerio	Geóloga e Geógrafa	Coordenação Adjunta dos trabalhos de recursos hídricos	CREA nº260501343-0 Ibama 5031844
Fernanda Augusto Moschetto	Bióloga	Análise de invertebrados bentônicos marinhos e avaliação da qualidade da água	CRBio nº72175/01-D
Vivian Malverde do Prado	Bióloga	Avaliação da qualidade da água e invertebrados bentônicos	CRBio nº: 61678/01-D Ibama 5031814
João Marcelo Elias	Engenheiro Agrônomo	Inspeção a campo das drenagens	CREA: 5061192038/D
Modelagem Matemática de Dispersão de Combustível			
Eduardo Ayres Yassuda	Engenheiro Mecânico Doutor em Engenharia Oceanográfica e Costeira	Coordenação das Modelagens de Hidrodinâmica, Transporte de Sedimentos e de Dragagem	CREA 0601847385 Ibama 94066

Nome	Formação / Especialização	Responsabilidade	Registro Profissional
Modelagem Matemática de Dispersão de Combustível			
Ana Carolina da Rocha Lammardo	Oceanógrafa Mestrado em Oceanografia Geológica	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	Ibama 325074
Pedro Fabiano de Morais Sarmento	Oceanógrafo	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	Ibama 1800416
Hemerson Tonin	PhD. Earth Sciences	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	Ibama 1658739
Renan Braga Ribeiro	Biólogo	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	CRBio nº 64100/01 Ibama 4443147
Gabriel Clauzet	Dr. Oceanografia Física	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	Ibama 1031373
Marco Antonio Corrêa	Dr. Oceanografia Física	Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimentos e Combustíveis	Ibama 434236
Meio Biótico – Fauna terrestre			
Wesley Rodrigues Silva	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas Mestrado e Doutorado em Ecologia	Coordenação Responsável Avifauna	CRBio 0320/01-D Ibama 598272
Denise de Alemar Gaspar	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas Mestrado em Zoologia e Doutorado em Ecologia	Responsável Mastofauna	CRBio 18979/01-D Ibama 994991
Paulo Roberto Manzani	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas Mestrado em Zoologia	Responsável Herpetofauna	CRBio 02084/1-D Ibama 995101
Meio Biótico - Ictiofauna			
Roberto Giannini	Oceanógrafo Mestrado e Doutorado em Oceanografia	Coordenador	Ibama 231691
Ricardo Lopes Crispino	Biólogo Mestrado e Doutorado em Oceanografia	Consultor	CRBio 06213/01-D Ibama 2388083
Meio Biótico - Vegetação			
Bruno César França	Engenheiro Florestal	Coordenador/ Responsável Técnico	CREA SP 5062082660 Ibama 895099
Eduardo Serafim	Geógrafo	Mapeamento da cobertura vegetal	---
Rodrigo Trassi Poliesel	Biólogo	Taxonomia vegetal	CRBio 68879/01-D
Meio Socioeconômico e Cultural			
Alexandre de Carvalho Tinoco	Economista	Gerente de Projeto	CORECON 31.927 Ibama 4244664
Reginaldo Forti	Sociólogo	Coordenação Técnica	Mtb. 407/84 Ibama 624933
Ana Paula Buarque de Carvalho	Arquiteta	Uso e Ocupação do Solo	CREA/PE 030.414-D Ibama 3915305
Kellen Gutierrez	Cientista Política	Uso e Ocupação do Solo	Ibama 4209626
Vanda Maria Quecini	Arquiteta	Uso e Ocupação do Solo	CREA/SP 5.060.041.643 Ibama 4921974
Magali Franco Bueno	Geógrafa	Uso e Ocupação do Solo	CREA/SP 5.060.138.27
Manoel Tiago Ribeiro Neto	Engenheiro Cartógrafo	Geoprocessamento	CREA/SP 5.062.499.458 Ibama 5000064
Marcos Martines	Geógrafo	Geoprocessamento	---
Daniel Pessini Sobreira	Demógrafo	Demografia	Ibama 4274356
Marcos Virgílio da Silva	Arquiteto Urbanista	Planos e projetos	CREA/SP -5.061.219.840 Ibama 33797
Fernando Ribeiro	Economista	Economia e Finanças Municipais	---
Vernon R. Kohl	Engenheiro Civil	Transporte e logística	CREA 32.641-4 Ibama 561809
Marcos André Ferreira de Assunção	Sociólogo	Pesquisa e análise de dados	---
Martha Malheiro Launay	Economista – Estagiária	Pesquisa e análise de dados	Ibama 4920695

Nome	Formação / Especialização	Responsabilidade	Registro Profissional
Arqueologia			
José Luiz de Moraes	Arqueólogo Doutor em Arqueologia	Coordenação dos Estudos Arqueológicos e Patrimônio Histórico	Ibama 33818
Geoprocessamento e cartografia			
Paulo Sztutman	Engenheiro / Geógrafo	Gerente de Projetos de Geoprocessamento	CREA 260459416-1 Ibama 997213
Cristiane Pereira Domingues	Geógrafa	Analista de Geoprocessamento	CREA 5063006694 (SP) Ibama 3728332
Rodolfo Finatti	Geógrafo	Analista de Geoprocessamento	---
Cristiane Miuki Isogai	Engenheira Cartógrafa	Analista de Geoprocessamento	CREA 260370556-3 Ibama 2513909
Estudo de Análise de Risco - EAR			
Edna Akemi Komatsu	Engenheira Química Engenheira de Segurança do Trabalho - em curso / Análise e Gerenciamento de Riscos	Estudo de Análise de Risco	CREA 5062190276 SP Ibama 4928365
Gláucia Izumi Hiraoka Shiraiva	Engenheira Ambiental / Análise de Risco	Estudo de Análise de Risco	Ibama 4928327
Marcos Aparecido Franco Portela	Engenheiro de Materiais com Habilitação em Química Engenheiro de Segurança do Trabalho / Gerenciamento de Riscos Mestrando em Gestão de Tecnologias Ambientais	Estudo de Análise de Risco	CREA 5061676026 SP Ibama 573883
Katia Bittencourt Kaslauskas	Engenheira Mecânica Engenheira Sanitarista Engenheira de Segurança do Trabalho Mestre em Saúde Pública / Análise e Gerenciamento de Riscos	Coordenação Geral e Responsabilidade Técnica do Estudo de Análise de Risco e das Diretrizes do Plano de Ação de Emergência, do Plano de Emergência Individual e do Programa de Gerenciamento de Riscos	CREA 0601811815 SP Ibama 976127
Oscar de Oliveira Lira	Matemático Analista Ambiental / Análise e Gerenciamento de Riscos	Estudo de Análise de Risco e Diretrizes do Plano de Ação de Emergência, do Plano de Emergência Individual e do Programa de Gerenciamento de Riscos	Ibama 26043
Raul Ribeiro Davi	Biólogo	Levantamentos de campo	CRBio 47474/D-01
Rima			
Neuza Serra	Jornalista	Edição e Revisão do texto do Rima	MTB 12.848 Ibama 3000942
Oscar Motta Mello	Publicitário	Edição e Editoração Gráfica do Rima	Ibama 3075371
Participações temporárias			
Juciara Ferreira da Silva	Geógrafa		CREA 5063212356/D
Marly de Albuquerque Kimura	Arquiteta e Urbanista Especialista em Planejamento Urbano e Meio Ambiente		CREA 0600581978 Ibama 2890300
Lígia A. Alberto de Mello	Ecóloga Especialista em Direito Ambiental		Ibama 216411
Manoel José Domingues	Engenheiro Florestal - Economia e Política Florestal e Geoprocessamento		CREA 10378/D PR Ibama 210359
Alexandre Dimas Piccinin	Geógrafo		CREA 94057/D PR Ibama 2444288
Brasil Ávila Vargas Dornelis A. Holsback	Engenheiro Florestal		CREA 71535/D PR Ibama 217638
Marcelo Morgado	Engenheiro Florestal		CREA 30143/D PR Ibama 234528



 uniduto

www.uniduto.com.br

GRUPO **MKR**
CONSULTORIA, SERVIÇOS E TECNOLOGIA