

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Poliduto Oeste Paulista é um empreendimento de infra-estrutura de transportes e logística com extensão de 995,75 km distribuídos em dois eixos ao longo do território paulista, o Oeste e o Leste, com 465,46 km e 530,29 km respectivamente. O Poliduto contempla ainda 04 (quatro) Centros de Coleta e Tancagem – CCTs.

Anexo a este estudo encontra-se o texto com as Diretrizes Básicas do Poliduto Oeste Paulista, onde são apresentadas as principais características do duto e de seu traçado (trechos percorridos, extensões, diâmetro, volumes de transporte, pressão de operação, caracterização da faixa de servidão, métodos construtivos utilizados, entre outros aspectos relevantes). Em anexo também é apresentado o texto denominado *Centros de Coleta e Tancagem - CCTS: Conceitos, Dimensionamentos e Orientações para Instalação*, abordando as características de todos os CCTs previstos no projeto, incluindo sua localização, capacidade, estações de bombeamento, de carregamento e descarregamento, estações de lançamento/recebimento de PIGs, etc.

Também em Anexo, são apresentados os projetos do empreendimento em escala 1:50.000, sobre imagens de satélite. Foram necessárias 35 Cartas Topográficas do IBGE para abranger toda a área de implantação do duto, conforme croqui esquemático apresentado na figura que segue. Para cada uma dessas cartas foi criado o Modelo Numérico do Terreno, com base nas curvas de nível das cartas topográficas consultadas (eqüidistância 20 metros).

Nas plantas em escala 1:50.000 encontram-se identificados 27 locais notáveis/críticos, apresentados de forma mais detalhada em plantas na escala 1:10.000. O Modelo Numérico do Terreno para esses locais teve como base as curvas de nível com eqüidistância de 5 metros.

E por fim, no caso dos CCTs, em anexo são apresentados seus *layouts*, especificado localização com registro fotográfico, estação de bombeamentos,

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	1	Maior/2009	Rev. 0

áreas de carga/descarga, prédios administrativos, quantidade de tanques e capacidade de armazenamento para os anos de 2015 e 2022.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	2	Maior/2009	Rev. 0

CARTAS TOPOGRÁFICAS – ESCALA 1:50.000

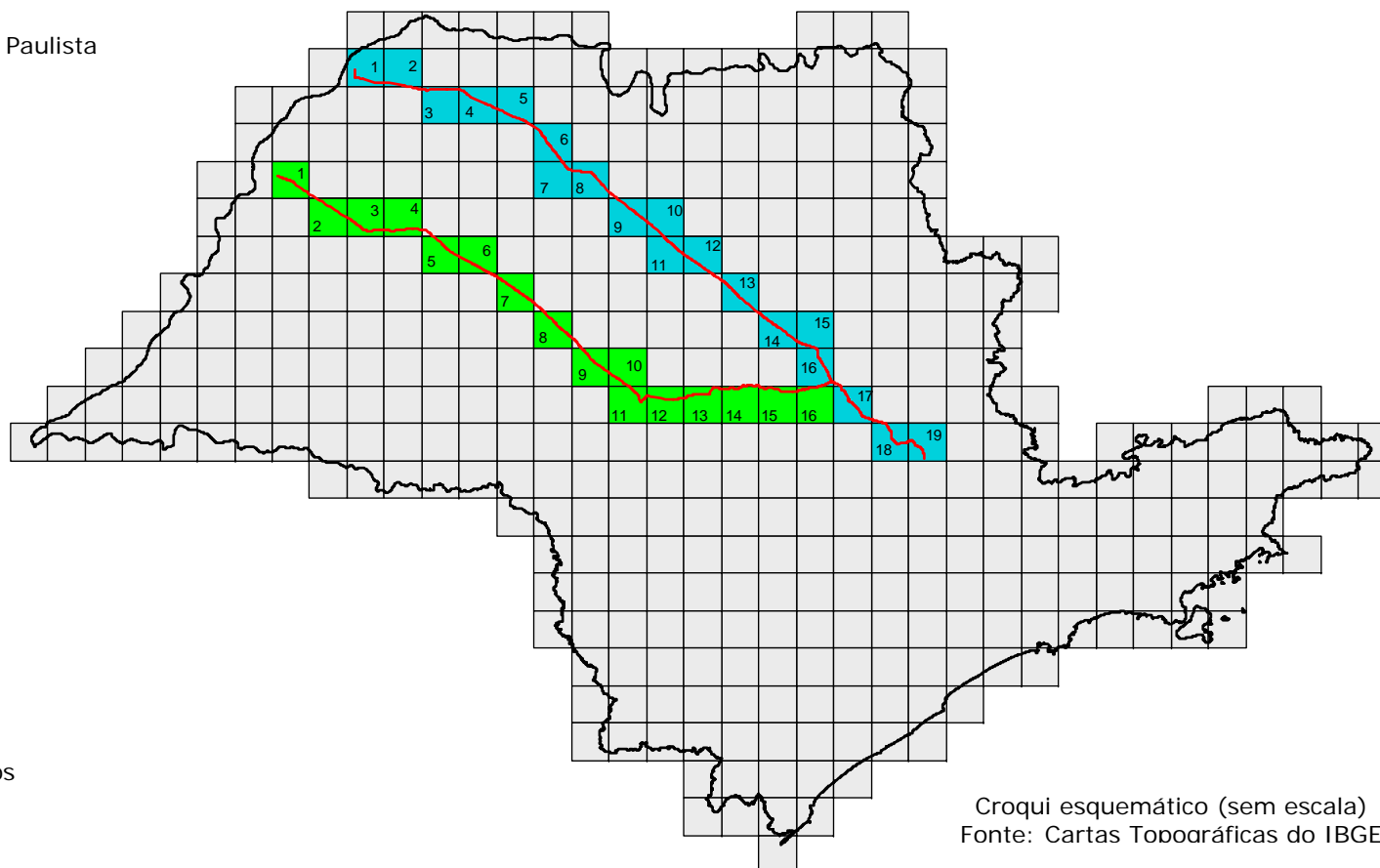
- Poliduto Oeste Paulista
 Eixo Leste
 Eixo Oeste

Eixo Leste

1. Santa Fé do Sul
2. Jales
3. Estrela D' Oeste
4. Fernandópolis
5. Votuporanga
6. Tanabi
7. Mirassol
8. São José do Rio Preto
9. Ibirá
10. Catanduva
11. Roberto
12. Taquaritinga
13. Matão
14. Araraquara
15. Ibaté
16. São Carlos
17. Rio Claro
18. Limeira
19. Cosmópolis

Eixo Oeste

1. Andradina
2. Mirandópolis
3. Valparaíso
4. Guararapes
5. Araçatuba
6. Penápolis
7. Promissão
8. Lins
9. Guarantã
10. Avaí
11. Bauru
12. Pederneiras
13. Jaú
14. Dois Córregos
15. Brotas
16. Itirapina



Croqui esquemático (sem escala)
 Fonte: Cartas Topográficas do IBGE

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	3	Maio/2009	Rev. 0

6.1.1 Definição do traçado

O traçado básico proposto para o Poliduto, em seu Eixo Oeste, está locado nas faixas de domínio das rodovias estaduais e possui extensão total de 465,23 quilômetros. Tem seu início no km 657 da Rodovia Marechal Rondon (SP 300), no município de Castilho, nas proximidades do Rio Paraná, e segue sua linha-tronco até o município de Itirapina, onde o Eixo Oeste se encontra com o Eixo Leste (na SP-310), formando um único duto até a Base Primária de Paulínia.

Para o Eixo Leste, o traçado básico proposto também está locado nas faixas de domínio das rodovias estaduais com extensão total de 530,29 km. Tem início no Km 4 do prolongamento da rodovia Euclides Cunhas (SP-320), no acesso a Santa Clara d'Oeste, e segue sua linha-tronco até o município de Paulínia, na Base Primária de distribuição de combustíveis, nas proximidades da REPLAN (Refinaria do Planalto Paulista).

Os 70 municípios que serão atravessados pelo Poliduto estão listados no Quadro a seguir. Apenas o município de Brotas é interceptado pelos eixos leste e oeste, município onde ocorre a junção e formação de um tronco único.

Quadro 6.1.1-1: Municípios Atravessados pelo Poliduto Oeste Paulista

Eixo	Município		
EIXO LESTE	1. Santa Clara d'Oeste	15. Cosmorama	29. Matão
	2. Rubinéia	16. Tanabi	30. Araraquara
	3. Santa Fé do Sul	17. Bálamo	31. Ibaté
	4. Três Fronteiras	18. Mirassol	32. São Carlos
	5. Santana da Ponte Pensa	19. São José do Rio Preto	33. Itirapina
	6. Aspásia	20. Cedral	34. Corumbataí
	7. Santa Salete	21. Uchoa	35. Rio Claro
	8. Urânia	22. Ibirá	36. Santa Gertrudes
	9. Jales	23. Catiguá	37. Cordeirópolis
	10. Estrela d'Oeste	24. Catanduva	48. Limeira
	11. Fernandópolis	25. Pindorama	49. Cosmópolis
	12. Meridiano	26. Santa Adélia	31. Itirapina
	13. Valentim Gentil	27. Fernando Prestes	
	14. Votuporanga	28. Taquaritinga	42. Paulínia

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	4	Maio/2009	Rev. 0

Quadro 6.1.1-1: Municípios Atravessados pelo Poliduto Oeste Paulista

Eixo	Município		
EIXO OESTE	1. Castilho	12. Birigui	23. Presidente Alves
	2. Andradina	13. Coroados	24. Avaí
	3. Murutinga do Sul	14. Glicério	25. Bauru
	4. Guaraçai	15. Penápolis	26. Pederneiras
	5. Mirandópolis	16. Avanhandava	27. Itapuí
	6. Lavínia	17. Promissão	28. Jaú
	7. Valparaíso	18. Guaíçara	29. Dois Córregos
	8. Bento de Abreu	19. Lins	30. Brotas
	9. Rubiácea	20. Cafelândia	
	10. Guararapes	21. Guarantã	
	11. Araçatuba	22. Pirajuí	

Cumprе mencionar que o Poliduto consiste em um duto fechado destinado ao transporte ou transferência de combustíveis líquidos compatíveis com instalações dutoviárias, a exemplo de álcool combustível (anidro e hidratado), além de biodiesel e derivados claros de petróleo (como gasolina, querosene e diesel) se necessário e num percentual muito pequeno (da ordem de 20% do tempo operacional).

O álcool combustível a ser transportado será proveniente das unidades de produção de álcool combustível (usinas e destilarias produtoras de álcool anidro e hidratado) e a Base Primária de Paulínia e demais bases secundárias distribuidoras de combustíveis existentes no Estado de São Paulo.

O Poliduto também poderá transportar o combustível gerado nas usinas de biodiesel, autorizadas pela ANP, que encontram-se na faixa de influência do Poliduto ($\cong 50$ km), como as descritas no quadro abaixo:

Quadro 6.1.1-2: Usinas de biodiesel, autorizadas pela ANP até 30/01/2008, na faixa de influência do Poliduto.

Empresa Responsável	Local da Usina	*Capacidade Anual Estimada (10^3 m ³ /ano)
BERTIN	Lins / SP	99,9
BIOCAPITAL	Charqueada / SP	55,8
FERTIBOM	Catanduva / SP	12,0
FRIGOL	Lençóis Paulistas / SP	12,0

* Capacidade estimada à partir da Capacidade Autorizada (m³/dia) pela ANP, considerando-se 300 dias produtivos por ano

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	5	Maio/2009	Rev. 0

6.1.2 Características dos Produtos a serem Transportados

Sendo o Poliduto destinado ao transporte e transferência de combustíveis líquidos como álcool e biodiesel, serão apresentadas aqui algumas características físicas desses combustíveis.

Quadro 6.1.2-1: Características físicas do álcool.

Propriedades	Produto	
	Álcool Anidro	Álcool Hidratado (10% molar água)
Viscosidade	1,05 cP	0,422 cP
Densidade	781,4 kg/m ³	931,1 kg/m ³
Peso Específico	0,7814 g	0,9311 g
Pressão de Vapor	0,10 atm	0,11 atm

Quadro 6.1.2-2: Características físicas do Biodiesel.

Propriedades	Biodiesel
Viscosidade	2,5 – 5,5 mm ² /s
Densidade	850 - 900 kg/m ³
Peso Específico	850 a 900 kg/m ³
Pressão de Vapor	Não aplicável
Ponto de Fulgor (mín)	100°C

Quadro 6.1.2-3: Características físicas da gasolina

Propriedades	Gasolina
Viscosidade	4 – 10 cs (38°C)
Densidade	0,72 - 0,77 g/mm ³
Pressão de Vapor	62 kPa (máx.).
Ponto de Ebulição	27 - 220 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg).
Temperatura de Auto-Ignição	250 °C.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	6	Maio/2009	Rev. 0

Quadro 6.1.2-4: Características físicas do querosene

Propriedades	Querosene
Viscosidade	1,5 cs (38 °C)
Densidade	< 1 g/mm ³
Pressão de Vapor	1,4 kPa (10,5 mmHg) @ 38 °C
Ponto de Fulgor	40 °C Método: vaso fechado
Temperatura de Auto-Ignição	238°C

Quadro 6.1.2-5: Características físicas do óleo diesel

Propriedades	Óleo Diesel
Viscosidade	2,5 - 3,5 Cst @ 40 °C; Método: MB293.
Densidade	0,835 - 0,845 @ 20 °C.
Ponto de Fulgor	55 °C (mín); Método: vaso fechado, MB48.
Temperatura de Decomposição	400°C

Considerando que a dutovia trabalhará no sistema de bateladas, a mudança do fluido na linha será feita através do fechamento da passagem de um combustível e da abertura do outro, já que cada combustível é armazenado em tanques diferentes.

Alguns dos líquidos em questão (álcool e biodiesel e derivados claros) são imiscíveis, é formada a chamada interface do produto. Essa interface será segregada e os produtos serão separados no destino. Em caso de líquidos miscíveis, serão utilizados PIGs de separação.

6.1.3 Previsões de volumes para o Poliduto

A caracterização dos volumes que serão movimentados pelo Poliduto Oeste Paulista considera cenários identificados para os mercados interno e externo do etanol durante os primeiros 10 (dez) anos de operação do Poliduto (2012-2022) – sendo adotada uma taxa média de crescimento de 3,8% aa para os anos posteriores, conforme já apresentado anteriormente.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	7	Maio/2009	Rev. 0

Essa base inicial de projeções de volumes considerou as estimativas de mercado para a produção de álcool combustível na Região Centro-Sul do País, elaboradas por órgãos e empresas públicas, pelas empresas com interesse nos negócios logísticos do etanol e pelas consultorias de mercado envolvidas com o tema de energia, formando um escopo diversificado de fontes de informações.

Com base nas expectativas de expansão e consumo para o álcool, foram dimensionados os seguintes volumes com potencialidade de transporte pelo Poliduto:

Quadro 6.1.3-1: Dimensionamento dos volumes com potencialidade de transporte pelo Poliduto.

<i>Local de Produção</i>	<i>Volumes a serem transportados</i>	
	2012 Volume (m ³)	2022 Volume (m ³)
SP – Leste	4.000.000	7.000.000
SP – Oeste	4.000.000	6.000.000
MS – Oeste	1.500.000	2.300.000
MS – Leste	2.500.000	3.700.000
GO – Leste	1.800.000	2.700.000
MT – Leste	1.300.000	2.000.000
Total	15.100.000	23.700.000
Eixo Leste	9.600.000	15.400.000
Eixo Oeste	5.500.000	8.300.000

Elaboração: Geo Brasília – Geoprocessamento, Planejamento, Meio Ambiente Ltda S/C.

Após os volumes potenciais identificados, foram elaborados os regimes operativos “ótimos” para o Poliduto, permitindo que as demais atividades associadas, como o bombeamento e os centros de coleta e tancagem, fossem mensurados e integrados no sistema de movimentação do Poliduto.

6.1.4 Características técnicas do Poliduto

A caracterização do Poliduto Oeste Paulista considera o comportamento dos fluxos de álcool combustível e dos demais fluidos ao longo dos 12 meses do ano, registrado nas saídas do produto das usinas/destilarias até sua chegada aos distribuidores instalados nas bases primárias, secundárias ou de transferência.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	8	Maio/2009	Rev. 0

Essa é uma avaliação importante por definir os valores máximos e mínimos de carga que serão transportados pelo duto, subsidiando as estimativas de diâmetro, capacidade de bombeamento e vazões médias para a operação da dutovia, indicando as tendências para os próximos anos.

O projeto do Poliduto seguirá as condições de processo e especificações técnicas descritas nos quadros a seguir.

Quadro 6.1.4-1: Características técnicas gerais do Poliduto.

Discriminação	Características	
	EIXO OESTE	EIXO LESTE
Produto transportado	Álcool Etílico Anidro (AEA) , Álcool Etílico Hidratado, possivelmente Biodiesel e derivados claros de petróleo	Álcool Etílico Anidro (AEA), Álcool Etílico Hidratado e possivelmente, Biodiesel e derivados claros de petróleo
Especificação do material da tubulação	Tubo de aço carbono (norma API 5L, nível PSL2) Limites mínimos (psi): - Escoamento: 60000 (414 MPa) - Resistência: 75000 (517 MPa)	Tubo de aço carbono (norma API 5L, nível PSL2) Limites mínimos (psi): - Escoamento: 60000 (414 MPa) - Resistência: 75000 (517 MPa)
Espessura mínima da parede do duto	0,375 polegadas e grau X60	0,375 polegadas e grau X60
Vazão máxima	3800 m ³ /h	1400 m ³ /h
Vazão mínima	300 m ³ /h	300 m ³ /h
Vida útil	40 anos	40 anos
Acabamento superficial	Revestimento externo com polietileno de alta densidade em sistema de tripla camada (tipo Nn) de acordo com a norma DIN 30670:1991 composto de: - Primeira camada: Epoxi em pó aplicado por pistolas eletrostáticas. - Segunda camada: Adesivo copolimérico aplicado por extrusão lateral. - Terceira camada: Polietileno de alta densidade aplicado por extrusão lateral. Espessura total do sistema: de 2,2 mm mínimo, exceto para os DE de 20" e 22" que deverão ter 2,5 mm mínimo.	

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	9	Maio/2009	Rev. 0

O Polduto será enterrado em quase toda a sua extensão, a uma profundidade mínima de 1 m e máxima de 2 m da superfície, exceto em trechos rochosos, cruzamentos de vias, obras civis e travessias de cursos de água, onde será admitida uma profundidade de 2 m a 4 m.

A tubulação será de aço-carbono, de acordo com a especificação API 5L, nível PSL 2, 43^a edição de 2004. A espessura nominal mínima da parede do duto será de 0,375 polegadas.

O duto terá revestimento anti-corrosivo externo com polietileno de alta densidade em sistema de tripla camada (tipo Nn) de acordo com a norma DIN 30670:1991, composto de: primeira camada com Epoxi em pó aplicado por pistolas eletrostáticas, segunda camada com adesivo copolimérico aplicado por extrusão lateral e terceira camada com polietileno de alta densidade aplicado por extrusão lateral, obedecendo ao disposto nas Normas vigentes.

Nos trechos aéreos, o duto receberá revestimento anti-corrosivo do tipo pintura externa atendendo às condições ambientais do projeto.

As juntas soldadas serão revestidas com mantas termocontráteis para proteção anti-corrosiva.

Demais informações sobre as especificações técnicas do Polduto, das bombas e do sistema de segurança encontram-se no texto de caracterização do empreendimento em anexo, bem como o detalhamento das interferências ao longo do traçado, a faixa de servidão e os métodos construtivos.

6.1.5 Centros de Coleta e Tancagem

O Polduto Oeste Paulista contará ainda com Centros de Coleta e Tancagem (CCTs), que são estruturas destinadas às seguintes atividades:

- Recebimento de caminhões-tanque e verificação das conformidades dos combustíveis;
- Plataformas de descarregamento do álcool combustível, equipadas com sistemas de sucção e bombeamento;

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Polduto Oeste Paulista	
	10	Maio/2009	Rev. 0

- Unidades de tancagem distribuídas na área dos CCT's;
- Pátio de estacionamento para caminhões-tanque e visitantes;
- Prédio administrativo e de controle operacional;

Os regimes operacionais dos CCT's deverão estar orientados para funcionar, minimamente, de acordo com os padrões atualmente praticados pela logística dos combustíveis no Brasil.

A pré-localização dos CCT's em regiões interessantes atendeu a premissas estratégicas e econômicas. Essas premissas foram:

- a) Nos Eixos Leste e Oeste devem existir CCT's nas proximidades das cidades de Castilho e Rubinéia (ponte Rodoferroviária), para proporcionar a captação de cargas dos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que representam mais de 27% das cargas do Eixo Oeste e mais de 54,5% das cargas do Eixo Leste;
- b) Ao longo do trajeto, a localização dos CCT's deve proporcionar facilidade de acesso das cargas pelo modal rodoviário;
- c) Os CCT's devem se localizar em regiões que concentrem produção sucroalcooleira.

As premissas b e c implicaram na seleção dos municípios de Catanduva, no Eixo Leste e Lins, no Eixo Oeste como áreas para CCT's.

A escolha da localização dos CCT's atendeu às seguintes estratégias:

- d) Definição preliminar de layout, considerando requisitos da NBR 17505 e demais normas e regulamentos aplicáveis;
- e) Definição das possíveis áreas de instalação dos CCT's, considerando:
 - Pré-seleção de locais do estudo de viabilidade (entorno de Rubinéia e Catanduva, no Eixo Leste e entorno de Castilho e Lins, no Eixo Oeste)
 - Localização de antigas bases de combustível nos locais pré-selecionados e verificação de disponibilidade de utilização
 - Tancagem das usinas sucro-alcooleiras dispostar a parceria

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	11	Maio/2009	Rev. 0

- Proximidade com o duto e vias de acesso, para facilitar a chegada das cargas
- Zoneamento – Leis de uso e ocupação do solo dos municípios envolvidos
- Pesquisas de áreas sem uso anterior
- Identificação de pelo menos duas alternativas de espaço em cada região de CCT's
- Identificação dessas áreas alternativas no mapa do município
- Levantamento da Matrícula do Imóvel das áreas consideradas

Os municípios selecionados para a implantação de CCTs são:

- Eixo Leste: Santa Clara d'Oeste e Catanduva
- Eixo Oeste: Castilho e Promissão

Durante a operação, os caminhões que irão transportar com álcool aos CCTs irão utilizar os acessos descritos no quadro a seguir.

Quadro 6.1.5-1: Acessos a serem utilizados para os CCTs.

Eixo	CCT	Acesso
Leste	St Clara d'Oeste	CCT lindeiro à SP-320, não sendo necessário acesso em outras vias
	Catanduva	SP-351 (Rod. Comendador Pedro Monteleone) e a Rodovia Vicente Sanches, além de estrada pavimentada ligando a Usina de São Domingos à SP310
Oeste	Castilho	CCT lindeiro à SP-300, não sendo necessário acesso em outras vias
	Promissão	CCT lindeiro à SP-300, não sendo necessário acesso em outras vias

Todas as especificações de cada CCT encontram-se em Anexo.

6.1.6 Pontos Críticos

Ao longo do seu percurso o Poliduto atravessa ou se situa nas proximidades de diversos pontos críticos, que são os pontos de maior impacto e possíveis problemas com relação à sua travessia.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	12	Maior/2009	Rev. 0

Abaixo, são relacionados os principais pontos críticos identificados no trajeto do Poliduto:

Quadro 6.1.6-1: Pontos Críticos ao longo do Poliduto Oeste Paulista.

Eixo	Trecho	Item	Identificação do Ponto Crítico	Km do Duto	Descrição
L e s t e	1	1	EL 10	8,3	Trevo Rubinéia-Santa Fé do Sul à margem da SP-320 Segmento 1 – ROD. SP-320, 1.800 m (ou 1,8 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 20°11'10,87" S, 50°56'35,11" O e 20°10'23,42" S, 50°56'59,95" O.
		2	EL 09	81,7 ao 86,2	Fernandópolis área urbana à margem da SP-320 Segmento 1 – ROD. SP-320, 4.500 m (ou 4,5 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 20°16'40,70" S, 50°13'27,03" O e 20°16'20,40" S, 50°15'57,58" O.
		3	EL 08	119,9 ao 125,3	Votuporanga área urbana à margem da SP-320 Segmento 1 – ROD. SP-320, 5.500 m (ou 5,5 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 20°25'22,96" S, 49°56'49,21" O e 20°23'59,44" S, 49°59'37,11" O.
		4	EL 01	187,2 a 191,7	Mirassol região metropolitana à margem da SP-310: Segmento 1 – ROD. SP-310, 4.500 m a partir do entroncamento para a SP-320, sentido Paulínia. Segmento 2 – ROD. SP-320, 500 m a partir do entroncamento para a SP-310, sentido Santa Fé do Sul.
		5	EL 02	195,8 ao 208,8	São José do Rio Preto região metropolitana à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 13.000m compreendidos entre as coordenadas geográficas 20°51'34,94" S, 49°20'06,96" O e 20°48'59,39" S, 49°26'30,59" O.
	2	6	EL 03	252,21 ao 259,2	Catanduva região metropolitana à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 6.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 21°09'45,32" S, 48°58'58,87" O e 21°07'41,64" S, 49°01'39,82" O.
		7	EL 07	311,0	Entroncamento da SP-310/SP-333 Segmento 1 – ROD. SP-310, 1000 m (ou 1,0 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 21°28'41,68" S, 48°35'41,86" O e 21°28'22,01" S, 48°36'09,86" O.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	13	Maio/2009	Rev. 0

Eixo	Trecho	Item	Identificação do Ponto Crítico	Km do Duto	Descrição
		8	EL 04	363,9 ao 369,9	Araraquara - região metropolitana à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 6.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 21°49'27,24" S, 48°10'15,29" O e 21°47'26,55" S, 48°12'58,88" O.
		9	EL 06	378,7 ao 380,2	Serra de Araraquara à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 1500 m (ou 1,5 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 21°53'00,92" S, 48°05'08,93" O e 21°52'34,33" S, 48°05'51,68" O.
		10	EL 05	402,0 ao 411,0	São Carlos - região metropolitana à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 9.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°02'22,71" S, 47°51'41,21" O e 21°59'05,77" S, 47°54'18,99" O.
		11	EL 18	441,5 ao 447,0	ROD. SP-310 trecho Serra de São Carlos Segmento 1 – ROD. SP-310, 5.500 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°15'47,75" S, 47°42'12,69" O e 22°17'48,37" S, 47°40'21,51" O.
	3	12	EL 11	431,7	Itirapina entroncamento das Rodovias SP-225/SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-225, 500 m a partir do entroncamento para a SP-310, sentido Bauru Segmento 2 – ROD. SP-310, 1.000 m a partir do entroncamento para a SP-225, sendo 500 m sentido Itirapina e 500m sentido São Carlos.
		13	EL 12	461,5 ao 467,0	Rio Claro região metropolitana à margem da SP-310 Segmento 1 – ROD. SP-310, 5.500 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°23'48,11" S, 47°35'47,66" O e 22°26'33,49" S, 47°33'55,99" O.
		14	EL 17	466,9	Itirapina Viaduto urbano à margem da SP-225 Segmento 1 – ROD. SP-225, 500 m (ou 0,5 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°14'29,42" S, 47°48'31,90" O e 22°14'37,40" S, 47°48'47,08" O.
		15	EL 16	485,5	Trevo da SP-330/SP-310 Segmento -1 ROD. SP-330, 1.100m a partir do entroncamento para a SP-310, sentido Paulínia. Segmento -2 ROD. SP-310, 700m a partir do entroncamento para a SP-330, sentido Santa Fé do Sul.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	14	Maio/2009	Rev. 0

Eixo	Trecho	Item	Identificação do Ponto Crítico	Km do Duto	Descrição
		16	E8L 13	488,5 ao 496,5	Limeira região metropolitana à margem da SP-330 Segmento 1 – ROD. SP-330, 8.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°31'34,45" S, 47°23'21,86" O e 22°35'32,37" S, 47°22'01,66" O.
		17	EL 15	503,0	Trevo da SP-330/SP-133 Segmento -1 ROD. SP-330, 800m a partir do entroncamento para a SP-133, sentido Santa Fé do Sul. Seguimento – 2 ROD. SP-133, 500m a partir do entroncamento para a SP-330, sentido Paulínia.
		18	EL 14	517,2	Cosmópolis trevo da SP-332/SP-133 Segmento -1 ROD. SP-332, 500m a partir do entroncamento para a SP-133, sentido Paulínia. Segmento -2 ROD. SP-133, 500m a partir do entroncamento para a SP-332, sentido Santa Fé do Sul.
		19	EL 15	527,8	Paulínia, cruzamento do Rio Jaguari com a SP-na SP-332, na coordenada geográfica 22°41'47" S e 47°09'05" O
O e s t e	4	1	EO 01	121,5 ao 131,3	Araçatuba trevo da SP-300/SP-463 Segmento 1 – ROD. SP-300, 750m a partir do entroncamento para a SP-463, sentido Castilho. Segmento 2 – ROD. SP-463, 1.800 m a partir do entroncamento para a SP-300, sentido Rio Tietê.
		2	EO 02	123,30 ao 128,30	Araçatuba região metropolitana à margem da SP-300 Segmento 1 – ROD. SP-300, 5.000 m a partir do entroncamento para a SP-463, sentido Bauru.
	5	3	EO 03	194,8 ao 199,4	Lins região metropolitana à margem da SP-300 Segmento 1 – ROD. SP-300, 4.500 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 21°40'35,87" S, 49°46'27,68" O e 21°42'0,63" S, 49°44'35,29" O.
		4	EO 04	295,35 ao 331,30	Bauru região metropolitana à margem da SP-300 e SP-225 Segmento 1 – ROD. SP-300, 9.000 m a partir do entroncamento para a SP-225, sentido Castilho Segmento 2 – ROD. SP-225, 7.000 m a partir do entroncamento para a SP-300, sentido Itirapina.
		5	EO 05	339,40	ROD. SP-225 ponte sobre rio Tietê Segmento 1 – ROD. SP-225, 2.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°19'38,28" S, 48°44'23,54" O e 22°19'1,71" S, 48°43'26,01" O.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	15	Maio/2009	Rev. 0

Eixo	Trecho	Item	Identificação do Ponto Crítico	Km do Duto	Descrição
		6	EO 06	354,00 ao 363,05	Jaú região metropolitana à margem da SP-225 Segmento 1 – ROD. SP-225, 9.000 m compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°18'14,19" S, 48°35'31,49" O e 22°15'35,30" S, 48°32'24,01" O.
		7	EO 08	381,70 ao 384,70	Serra de Dois Córregos à margem da SP-225 Segmento 1 – ROD. SP-225, 3.000 m (ou 3,0 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°14'54,88" S, 48°20'03,21" O e 22°15'10,37" S, 48°21'39,99" O.
		8	EO 07	396,70	Brotas, Ponte sobre o rio Jacaré-Pepira à margem da SP-225 Segmento 1 – ROD. SP-225, 300 m (ou 0,3 km) compreendidos entre as coordenadas geográficas 22°15'48,96" S, 48°13'38,42" O e 22°15'47,22" S, 48°13'48,57" O.

6.2 DESCRIÇÃO DA ETAPA DE PLANEJAMENTO

As obras de implantação do Poliduto contemplarão fases itinerantes que percorrerão o trajeto da dutovia, envolvendo grande número de trabalhadores, veículos, máquinas, equipamentos pesados e atividades de escavação.

Em função dessas atividades de possíveis impactos, a obra o Poliduto Oeste Paulista contará com um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Além do SGA, foi considerada a utilização de mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos e geotécnicos como ferramentas singulares no planejamento das ações voltadas à implantação do Poliduto.

A consulta a mapas temáticos existentes sobre o meio físico fornece subsídios importantes, otimizando custos e minimizando riscos tanto nas fases de projeto como implantação de dutovias.

Os principais condicionantes do meio físico de interesse para o projeto e implantação de uma dutovia são:

- Condições topográficas;
- Presença de linhas de drenagem e corpos d'água;

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	16	Maio/2009	Rev. 0

- Presença de materiais inconsolidados (maciço terroso) com baixa capacidade de suporte ou instáveis (depósitos aluvionares e de zonas litorâneas, colúvios e talus);
- Presença de solos agressivos com características físico-químicas com potencial para induzir os fenômenos de corrosão nos tubos;
- Presença de nível d'água pouco profundo, dificultando as obras de implantação da dutovia e podendo atuar também no fenômeno de corrosão do tubo;
- Presença de solos colapsíveis ou expansivos resultando em empuxos e solicitações extras nas tubulações;
- Pequena profundidade do topo rochoso, provocando dificuldades para escavação dos materiais a serem atravessados pela dutovia;
- Presença de terrenos com alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa (encostas íngremes, taludes de aterro, etc.) que podem gerar solicitações ortogonais à linha de dutos, levando-a à ruptura;
- Presença de terrenos com alta suscetibilidade a erosão, que podem gerar processos erosivos fora da faixa de domínio, bem como erosão remontante, acabando por afetar o duto.

Muitas destas restrições ligadas às características do meio físico podem ser antecipadas ou inferidas a partir da análise de mapas temáticos pré-existentes. Entre os principais mapas consultados na fase de planejamento do projeto do Poliduto destacam-se: Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa Pedológico e Mapa Geotécnico. No capítulo do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico (item 8.1), é apresentada a metodologia para elaboração de cada um desses mapas. Nos itens a seguir são discutidos alguns aspectos conceituais.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	17	Maio/2009	Rev. 0

Mapas geológicos

Os mapas geológicos apresentam a distribuição espacial dos diferentes tipos de rochas e suas respectivas idades, dispostos em grupos e formações.

As rochas podem ser divididas em três tipos básicos: ígneas (ou magmáticas); metamórficas e sedimentares. Os dois primeiros tipos também são denominados na Geologia de Engenharia e Engenharia Civil de rochas cristalinas ou duras, enquanto as rochas sedimentares recebem a denominação de rochas brandas.

Nos mapas geológicos também são cartografados materiais inconsolidados, de idade geológica recente (inferior a 2 milhões de anos) denominados de sedimentos quaternários. Estes materiais constituem-se de depósitos aluvionares ou fluviais, associados às linhas de drenagem, ou depósitos de planícies marinhas, em áreas costeiras.

Fixando-se as demais condicionantes (relevo, nível d'água, etc.) estes sedimentos recentes são os que tendem a apresentar maiores restrições à implantação de dutovias, devido à sua baixa capacidade de suporte, baixa estabilidade às escavações, presença de nível água pouco profundo e potencial de agressividade química, podendo induzir fenômenos de corrosão nos tubos.

As rochas sedimentares ou brandas tendem a ser menos restritivas que as rochas cristalinas (ígneas e metamórficas), especialmente sob o ponto de vista da escavabilidade. Por outro lado, elas podem apresentar maiores problemas ligados à suscetibilidade a erosão.

Mapas geomorfológicos

Os mapas geomorfológicos apresentam a distribuição espacial dos diferentes tipos de relevo, refletindo condições topográficas, da rede de drenagem, do perfil de alteração e tipo de substrato rochoso.

A utilização destes mapas pode alertar, nas fases iniciais de projeto da dutovia, para uma série de restrições ligadas às condições topográficas, perfil de alteração e condições de escavabilidade, além de aspectos ligados ao

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	18	Maio/2009	Rev. 0

desenvolvimento dos processos da dinâmica superficial como processos erosivos e de movimentos gravitacionais de massa (escorregamentos).

Os sistemas de relevo são caracterizados em função dos seguintes parâmetros principais: amplitude, declividade, forma da vertente (côncava, convexa e plana), largura do interflúvio (divisor) e padrão de drenagem.

Os principais sistemas de relevo são divididos em dois grupos principais: relevos de agradação e relevos de degradação.

Os relevos de agradação são representados pelas planícies fluviais e marinhas, associadas aos depósitos sedimentares recentes, em termos geológicos. Caracterizam-se por baixas amplitudes (poucos metros), declividades semi-horizontais (terrenos planos) e estão sujeitos a inundações periódicas (planícies fluviais), além de poderem apresentar as restrições já citadas relativas à presença de nível d'água pouco profundo e horizontes com baixa capacidade de suporte ("solos moles").

Os relevos de degradação são subdivididos em colinas, morrotes, morros, montanhas, encostas e escarpas. Estes apresentam, respectivamente, amplitudes e declividades crescentes, refletindo condições energéticas também crescentes e maior potencial para manifestação de processos erosivos e de movimentos de massa.

Quanto mais acidentado for o relevo (maiores amplitudes e declividades médias), maiores serão as restrições potenciais para implantação de dutovias, abrangendo questões de geometria vertical da linha de dutos, escavabilidade e condições de estabilidade da faixa de domínio.

Mapas pedológicos

Os mapas pedológicos são representações espaciais do perfil de alteração do terreno, particularmente da distribuição vertical dos horizontes presentes dentro do maciço terroso. Originalmente utilizados para atividades agrícolas, podem trazer subsídios importantes para obras de engenharia, em particular, no projeto e implantação de dutovias.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	19	Maio/2009	Rev. 0

Os diferentes tipos de solo são resultado da combinação das condições climáticas, relevo, substrato rochoso, atividades biológicas e tempo. As rochas expostas à superfície sofrem alterações químicas e físicas controladas pelos fatores citados anteriormente, gerando o manto de alteração e os horizontes pedológicos.

Os diferentes tipos de solo são classificados em função da distribuição espacial destes horizontes (espessura, tipo de contato, etc.), suas estruturas, texturas e características químicas.

Nos mapas pedológicos tradicionais, voltados para atividades agrícolas, os horizontes de maior interesse não abrangem as porções de solo de alteração ou residual jovem (laterítico), onde é possível identificar as estruturas da rocha mãe.

As principais associações de solo identificadas nestes mapas, citadas em ordem crescente de desenvolvimento pedológico (solos mais espessos) são: Neossolos (anteriormente denominados Litólicos); Cambissolos; Argissolos (anteriormente denominados Podzólicos) e Latossolos. Os Gleissolos também devem ser destacados pela sua condição de má drenagem interna e presença de nível d'água pouco profundo, que podem se constituir em restrições importantes para a implantação de dutovias.

A análise de mapas pedológicos pode trazer subsídios importantes para o projeto e implantação de uma dutovia, particularmente na questão de escavabilidade, características da textura do material a ser perfurado (arenoso, siltoso e argiloso), agressividade química e suscetibilidade a erosão, entre outros parâmetros.

Mapas geotécnicos

Estes mapas são os que possuem maior potencial de aplicação nos estudos de projeto e na fase de implantação de dutovias, pois se constituem em produtos cartográficos interpretativos, que combinam informações e mapas temáticos diferentes (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, etc), bem como classificam os terrenos quanto às restrições potenciais do meio físico, comportamento frente às alterações e solicitações impostas pelas obras, ou ainda, quanto à

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	20	Maior/2009	Rev. 0

suscetibilidade aos processos de erosão, movimentos gravitacionais de massa, colapsos de solos, etc.

Os mapas geotécnicos podem ser elaborados visando à implantação de uma linha de dutos específica, ou pode-se utilizar mapas pré-existentes, produzidos em diferentes escalas e abrangendo diferentes regiões.

Com base na elaboração desses mapas, são apresentadas a seguir as principais etapas de planejamento para as obras do Poliduto.

- 1) Zoneamentos geoambientais: mapeamentos e classificações dos aspectos físicos e naturais envolvidos com os traçados definidos para o projeto. Fundos de vale, corpos hídricos, irrigação, abastecimento humano e industrial, áreas de APP, são alguns dos elementos que são avaliados e quantificados.
- 2) Estudos geotécnicos: avaliação das propriedades do solo, suas características físico-químicas e o mapeamento das áreas com maior aptidão para o traçado. Mapeamento do sentido de escoamento dos corpos hídricos perenes e intermitentes;
- 3) Análises de riscos e de susceptibilidade: análise dos movimentos de massa usando técnicas de geoprocessamento, comumente denominado de Mapeamento de Risco Ambiental;
- 4) Estudos econômicos e sociais da região de implantação do duto, permitindo uma avaliação completa dos potenciais riscos de segurança relacionados com o projeto;
- 5) Áreas potencialmente impactadas: elementos ambientais e humanos mais vulneráveis ao longo das faixas de dutos e seus entornos;
- 6) Pontos notáveis: mapeamento dos elementos que podem interferir com a integridade do duto ou que podem estar vulneráveis no caso de um vazamento.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	21	Maio/2009	Rev. 0

6.3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO

As principais fases de implantação da infra-estrutura do Poliduto podem ser divididas em duas grandes etapas:

Etapa 1: Preparação do Terreno

Serviços preliminares: compreendem a instalação de canteiro de obras e a abertura de caminhos de serviço e estradas de acesso ao local de implantação.

No caso da implantação do Poliduto Oeste Paulista estes serviços compreenderão apenas a instalação do canteiro de obras, pois devido o traçado estar localizado nas margens de rodovias estaduais em operação, elimina-se a necessidade de abertura de caminhos de serviço ou estradas de acesso.

Terraplenagem: compreende as sub-atividades de limpeza do terreno, disponibilização de bota-foras, supressão de vegetação, criação e/ou utilização de aterros, etc.

As obras de implantação do Poliduto demandarão reduzidas movimentações de terra em virtude de o traçado seguir as faixas de domínio das rodovias, onde o terreno já foi reconformado; fato este que também reduz a necessidade de supressão da vegetação natural.

O nivelamento do terreno é normalmente executado por trator de esteiras e por escavadeira hidráulica.

Construção de obras de arte especiais: nas travessias sobre os cursos d'água poderá ser necessária a construção de pontes e túneis para sustentação do Poliduto.

Etapa 2: Instalação dos Dutos

A fase de instalação dos dutos propriamente dita compreende as seguintes atividades, ao longo das quais ocorrerá, com maior e menor intensidade em função do estágio da obra, movimentação de equipamento, peças e pessoal e as ações pertinentes relativas à Segurança do Trabalho:

- 1) Identificação e sinalização da faixa de servidão da dutovia: colocação de estacas na largura designada para o Poliduto, que deve ter sido delimitada

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	22	Maior/2009	Rev. 0

previamente através de estudo fotográfico da região. Nessa etapa, a comunicação do início da obra aos moradores e proprietários do entorno é essencial. As equipes envolvidas em tais atividades devem receber treinamento ambiental para que sejam conscientes sobre a necessidade de minimizar interferências e impactos ambientais dos serviços executados.

- 2) Transporte, manuseio e desfile dos tubos: movimentação de veículos pesados de transporte e rebaixamento de dutos. Durante a distribuição de tubos, a tubulação é “desfilada” ao longo da faixa de domínio, aguardando a fase de soldagem e abaixamento. Nessa etapa, é importante que os tubos sejam posicionados dentro do espaço destinado à obra e à dutovia, de modo a não comprometer o uso dos terrenos e áreas de tráfego e acessos atravessados. Cuidados e dispositivos especiais podem ser utilizados para preservar a integridade de chanfros e extremidades dos tubos, impedindo sua ovalização e desalinhamento
- 3) Curvamento e/ou Concretagem dos tubos: em terrenos sinuosos é necessário que os tubos sejam curvados. Para isso, será utilizada uma curvadeira. A concretagem será utilizada quando da passagem de dutos por uma área alagada. O revestimento de concreto será utilizado para lastrear o duto, impedindo sua flutuação.
- 4) Soldagem: utiliza-se os equipamentos “side boom” e escavadeira hidráulica para manuseio da tubulação na etapa de soldagem, acopladeiras para o alinhamento dos tubos, bem como os equipamentos para a soldagem (manual ou automática) da tubulação em colunas de dutos. Antes da soldagem, os tubos devem ser inspecionados e limpos e após, a coluna de tubos deverá ser protegida com tampões (para evitar a entrada de animais, detritos e impurezas ou pessoas). Deve-se ter cuidado com o recolhimento e destinação dos detritos (priorizando reaproveitamento e reutilização, sempre que possível). Nos pontos de interligação das colunas dentro das valas, estas devem ter largura maior e adequada para que as equipes de acoplamento e soldagem tenham o espaço necessário para seu trabalho.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	23	Maio/2009	Rev. 0

- 5) Inspeção e revestimento das soldas: As soldas serão inspecionadas visualmente e após sua aprovação, elas serão revestidas com mantas termocontráteis e inspecionadas com um equipamento chamado *Holiday Pipe Detector*.
- 6) Abertura da vala: é realizada com escavadeiras hidráulicas ou valetadeiras ou manualmente, com a colocação do material retirado ao lado da vala aberta. A vala deve ser aberta apenas quando a coluna soldada estiver pronta para ser abaixada. Deve ser considerada a necessidade de minimizar as interferências ao meio ambiente. Nesse contexto, entre os cuidados a serem tomados tem-se:
- a. A interrupção da vala em locais de cruzamento de acessos a propriedades e trânsito de animais, de modo a permitir a passagem de rebanho e da população circunvizinha.
 - b. Impedir que o material retirado das valas interfira com o sistema natural de drenagem, para prevenir erosões e assoreamento.
- Nos pontos em que valas comuns não possam ser utilizadas, serão empregadas técnicas descritas a seguir, no item Métodos Construtivos.
- 7) Abaixamento da tubulação e fechamento da vala: A coluna soldada é abaixada na vala com "side boom" ou escavadeira hidráulica. À medida que a coluna for sendo lançada na vala, deve ser instalado o Sistema de Proteção Catódica. O fechamento da válvula deve ser realizado imediatamente após a colocação do duto na vala, com a utilização de trator esteira e escavadeira hidráulica. Deve ser utilizado o mesmo material retirado na escavação, com posterior compactação do solo para evitar erosão. Em locais de declividade alta, serão instalados diques de travamento do solo.
- 8) Limpeza das faixas de servidão e domínio: Nesta etapa, deve-se buscar a restauração das condições anteriores ao início da obra, com a remoção de detritos e plantio de cobertura vegetal. Dispositivos pré-existentes alterados pela obra deverão ser refeitos e necessidades de complementação do sistema de drenagem devem ser supridas.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	24	Maio/2009	Rev. 0

- 9) Teste hidrostático: é essencial para garantir a estanqueidade da tubulação e das soldas. Consiste no preenchimento do duto, após a sua limpeza, com água pressurizada. A água, cuja pressão não deve exceder o correspondente a 90% do Limite de Escoamento da matéria-prima do tubo, deve permanecer no duto por 24 horas e a existência de vazamento será verificada através da perda de pressão. O teste é realizado em trechos de aproximadamente 10 Km e a captação e descarte da água do teste devem ser considerados como aspectos ambientais da obra, priorizando-se o seu reaproveitamento. É importante destacar que, no caso de travessias enterradas, o teste será realizado antes do revestimento das juntas soldadas e do lançamento do duto na vala.
- 10) Sinalização e proteção dos dutos e áreas de válvulas: é etapa indispensável para evitar danos causados por ação humana à dutovia. Consiste na identificação com marcos e placas padronizados das faixa de servidão e de domínio ao longo de todo o traçado. Em áreas residenciais (providas por redes de energia elétrica, água e esgoto e telefônica com instalações enterradas), a sinalização deve ser também subterrânea, com a utilização de fitas coloridas de aviso, além da utilização de proteção mecânica. As placas ao longo do traçado sinalizarão cruzamentos e travessias, áreas de válvulas e leitos de anodos. Se aplicável, placas com avisos proibindo construções, depósito de entulho , entre outras intervenções humanas indesejáveis, serão utilizadas. Os marcos serão colocados aos pares, delimitando a largura da faixa e deverão ser espaçados de 500m em 500m nas áreas rurais e de 100m em 100m nas áreas urbanas. Marcos quilométricos também indicarão a quilometragem do traçado no decorrer da faixa de domínio.

Implantação do Sistema de Gestão Ambiental na Fase de Construção do Poliduto

Durante a fase de Construção do Poliduto Oeste Paulista será implantado um Sistema de Gestão Ambiental, a exemplo dos projetos do Sistema Petrobrás,

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	25	Maio/2009	Rev. 0

de modo a garantir a minimização de suas externalidades durante esta fase, os quais compreenderão os seguintes programas:

- Educação Ambiental;
- Código de Conduta dos Trabalhadores;
- Preservação da Fauna e da Flora;
- Gerenciamento de Resíduos;
- Prevenção e Controle de Derramamentos;
- Trabalho em áreas vulneráveis;
- Controle de Erosão;
- Revegetação de áreas de intervenção.

Comunidades locais, proprietários e habitantes, bem como autoridades municipais da região, serão informados, com antecedência, sobre a finalidade do Poliduto, suas características, o itinerário das obras e seu cronograma. Deverão, também, ser instruídos quanto à segurança do duto e aos seus possíveis perigos, quando em operação, e também quanto aos procedimentos a serem adotados em caso de emergências.

Todas as áreas utilizadas temporariamente, durante as obras (áreas de canteiros de obras e de estocagem de tubos), bem como a faixa de domínio, serão recuperadas e revegetadas ao final dos serviços.

Áreas de apoio

Está prevista a instalação de canteiros de obra fixos (principais), potencialmente nas seguintes localidades:

- Santa Clara d´Oeste, Mirassol, Catanduva, Matão e Cosmópolis, no Eixo Leste;
- Castilho, Lins e Bauru no Eixo Oeste.

Nesses canteiros, haverá área de manutenção para equipamentos, almoxarifado para insumos, alojamentos, refeitórios e sanitários para os colaboradores envolvidos na obra.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	26	Maior/2009	Rev. 0

A localização dos canteiros irá considerar sua respectiva análise ambiental. Para as áreas indicadas para instalação dos canteiros necessitará do parecer formal das Prefeituras Municipais, concordando com a localização e as instalações, de maneira que ocorra o mínimo de impactos ambientais e de interferências com as comunidades locais.

Também deverá apresentar um relatório contendo uma descrição das áreas, o layout previsto, as plantas contendo a estrutura funcional e suas respectivas instalações (redes de água, esgoto sanitários, energia, acessos, ambulatorios, dispositivos de coleta seletiva dos resíduos e sistema de tratamento dos efluentes líquidos), que deverá ser submetido à análise dos órgãos ambientais municipais e estaduais pertinentes, com objetivo de obter as devidas licenças ambientais de instalação.

A instalação e operação dos canteiros de obras deve seguir as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, entre as quais:

- NR – 6: Equipamento de Proteção Individual
- NR – 10: Instalações e Serviços com Eletricidade
- NR – 11: Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais
- NR – 12: Máquinas e Equipamentos
- NR- 18: Condições de trabalho na Indústria da Construção
- NR – 20: Líquidos Combustíveis e Inflamáveis
- NR – 21: Trabalho a Céu Aberto
- NR – 23 : Proteção contra Incêndio
- NR – 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR – 26: Sinalização de Segurança

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	27	Maio/2009	Rev. 0

Todas as áreas utilizadas temporariamente, durante as obras (áreas de canteiros de obras e de estocagem de tubos, acessos provisórios e demais áreas), bem como a própria faixa de domínio, serão recuperadas e revegetadas. Os acessos permanentes às válvulas de bloqueio e ao ponto de entrega, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições.

Métodos Construtivos

Na construção do Poliduto serão utilizados dois métodos, o Método Construtivo Não Destrutivo e o Método Construtivo Destrutivo.

O método construtivo não destrutivo visa a utilização de técnicas que ofereçam menores riscos ao meio ambiente onde o duto está inserido e será utilizado especialmente em cruzamentos com rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, outros dutos e instalações (infra-estruturas) pré existentes, áreas de preservação ambiental, travessias de rios, córregos, regiões permanentemente alagadas, entre outros. No caso do Poliduto Oeste Paulista, o método construtivo não destrutivo utilizado será a execução de Furos Direcionais.

Nos demais pontos do traçado do Poliduto, ou seja, onde os riscos ao meio ambiente são menores, será utilizado o método construtivo destrutivo através da utilização da técnica tradicional de vala aberta. Esta técnica consiste basicamente na abertura de valas onde o duto será primeiramente depositado e posteriormente recoberto com vegetação.

O detalhamento de cada um desses métodos está detalhado no relatório de caracterização do duto em anexo.

Recuperação de áreas degradadas

Recomposição do terreno: deve ser realizada após a conclusão da obra a cada trecho e deve garantir o restabelecimento das condições existentes antes da instalação do Poliduto, seja no aspecto de vegetação seja no de acessos e bens e áreas de públicas ou de terceiros.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	28	Maio/2009	Rev. 0

Tráfego durante a obra: o tráfego diário será composto por ônibus para transporte dos trabalhadores do canteiro fixo ao local atual de obra e, ao final do dia, de volta ao alojamento. Serão utilizados de 4 a 6 veículos nessa função.

Esse tráfego ocorrerá ao longo das rodovias SP 320, SP 310, SP 330, SP 133 e SP 332, no caso do Eixo Leste. No Eixo Oeste, o tráfego se concentrará na SP 300 e SP 225.

As máquinas (side booms, curvadeiras, equipamentos de solda, etc.) avançarão ao longo do trajeto conforme a evolução da implantação do duto. Não está previsto o retorno das máquinas ao canteiro fixo ao final de cada dia de trabalho.

A princípio, serão assentados aproximadamente 35 Km de duto a cada mês de trabalho. Isso implica no trânsito diário de pelo menos 8 caminhões de transporte de dutos.

Já na entrega, serão posicionados ao lado da vala aberta, prontos para as etapas seguintes da obra. Para o descarregamento dos dutos, serão utilizados guinchos do tipo *side boom*.

Em decorrência das atividades de implantação do duto, estima-se que a o ruído resultante da associação da obra com as rodovias vizinhas seja da ordem de 70 a 110 dB(A).

6.4 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Considerando cenários futuros que possam influenciar o desenvolvimento do empreendimento, definiu-se como estratégia a implantação completa do projeto do Poliduto.

A implantação completa do projeto considera que a implantação do Poliduto (duto, estações de bombeamento e tancagens) ocorrerá em 30 meses com o início das operações em 2012. Serão captadas 80% de toda a carga potencial de álcool combustível produzida nas áreas e regiões de influência do Poliduto com destino ao mercado interno e exportação.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	29	Maio/2009	Rev. 0

Considerando-se a característica linear do Poliduto, estima-se a velocidade de implantação de aproximadamente 35 Km de dutos soldados por mês, utilizando-se a força de trabalho especificada abaixo.

Prevê-se que a implantação do Poliduto deverá ocorrer no período de 30 meses. O abaixo apresenta um cronograma físico sucinto de implantação para o empreendimento proposto. Deve-se considerar o 1º mês como sendo o subsequente à obtenção da Licença Ambiental de Instalação junto à SMA/DAIA.

Quadro 6.4-1: Cronograma de implantação do empreendimento.

Fases de implantação		Trimestres									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mobilização										
2	Preparação do terreno										
3	Abertura de vala										
4	Perfurações e pequenas obras civis										
5	Distribuição dos tubos										
6	Soldagem da tubulação										
7	Abaixamento da tubulação										
8	Fechamento das valas										
9	Teste de pressão e operação										
10	Desmobilização										

Quadro 6.4-2: Fases de implantação da obra.

Fases de implantação		Trimestres									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mobilização										
2	Preparação do terreno										
3	Bases dos tanques										
4	Calandragem e transporte de partes dos tanques										
5	Soldagem dos tanques										
6	Pintura dos tanques										
7	Instalação hidráulica										
8	Preparação de áreas de carga										
9	Preparação de áreas de apoio (estacionamento, portaria, etc.)										
10	Desmobilização										

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	30	Maio/2009	Rev. 0

Mão de obra

A implantação do Poliduto demandará uma força de trabalho da ordem de 1.500 pessoas (empregos diretos), sendo previstos os seguintes profissionais:

- 30 Trabalhadores (profissionais de nível superior)
- 500 Trabalhadores (mão-de-obra especializada)
- 970 Trabalhadores (não especializados)

Haverá duas frentes de obras simultâneas: uma partindo de Castilho e outra de Santa Clara d'Oeste. Essas duas frentes devem se encontrar no entroncamento de Itirapina.

Devido ao aquecimento do mercado e investimentos em obras de infraestrutura, o mercado de construção de dutos está sobrecarregado. Assim, a equipe que trabalhará na implantação do Poliduto Oeste Paulista será dedicada e acompanhará a obra toda, migrando de um canteiro de obras para o outro.

A segurança no trecho de trabalho será realizada por mão-de-obra especializada, de modo a prevenir acidentes nas máquinas e dutos posicionados na obra.

Devido à necessidade de capacitação da mão-de-obra empregada e de experiências anteriores em trabalhos semelhantes, além do fato de as empreiteiras trabalharem com equipes fixas montadas, a construção do Poliduto Oeste Paulista não envolverá mão-de-obra local.

Para os CCTs, também serão utilizadas equipes especializadas, que trabalharão simultaneamente na montagem das bases.

Quanto aos empregos indiretos, de acordo com a espacialidade do empreendimento, é estimada a geração de cerca de 2.500 postos de trabalho.

6.5 PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA DAS OBRAS

O valor total preliminarmente previsto para o empreendimento é de R\$ 1,1 bilhão de reais, distribuídos da seguinte forma: aquisição dos tubos, dos

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	31	Maio/2009	Rev. 0

sistemas de bombeamento e estruturas de tancagem; contratação das obras de implantação e aplicação de sistemas de gerenciamento e controle.

6.6. DESCRIÇÃO DA ETAPA DE OPERAÇÃO

A atividade dutoviária mundial é marcada pela constante inovação nos métodos e equipamentos capazes de reduzir os riscos envolvidos com vazamentos e acidentes operativos. Ao contrário das instalações industriais, que são posicionadas em áreas limitadas, os dutos estendem o risco em áreas externas, que variam conforme sua extensão e sensibilidade ambiental presente nos traçados.

A tecnologia empregada em todo o processo operacional do Poliduto Oeste Paulista atende a referências normativas internacionais, e encontram-se detalhadas no relatório em anexo. Neste documento encontram-se informações sobre o sistema de proteção catódica utilizados, os PIGs (*Pipeline Inspection Gauge*), PGID – Programa de Gerenciamento da Integridade do Duto, sistemas de detecção de vazamentos.

6.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE A DESATIVAÇÃO DA FAIXA DE DUTOS

O Poliduto Oeste Paulista foi projetado para uma vida útil estimada de 40 anos. O término da operação deverá ser precedido da remoção do combustível, substituído por nitrogênio.

Após sua desativação, a infra-estrutura pode ser disponibilizada para uso alternativo ou desativação permanente.

No caso de desativação permanente do Poliduto, as instalações aparentes serão desmontadas. Todas as suas extremidades deverão ser desconectadas, seladas e enterradas.

Neste caso, incluem-se todos os locais onde houver o afloramento da tubulação (válvulas de bloqueio, ponto de entrega, lançador/recebedor de PIGs,

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	32	Maio/2009	Rev. 0

etc.). Caso não permaneça nenhuma tubulação em operação, não haverá mais restrições à faixa de servidão.

É importante destacar que a decisão pela desativação temporária ou permanente do duto deve ser precedida por estudos que forneçam informações consistentes que baseiem a tomada de decisão.

Um relatório ambiental deverá ser realizado, descrevendo a situação das faixas e avaliando os seguintes aspectos:

- Impactos sócio-econômicos nas comunidades circunvizinhas;
- Indicação de possíveis reaproveitamentos dos terrenos da faixa da dutovia;
- Levantamento de exigências ambientais feitas por órgãos reguladores.

Em função dessas informações, um Plano de Desativação será elaborado, contemplando todas as ações necessárias e aplicáveis, inclusive as legais, normativas e regulamentares.

Os usos alternativos de dutos e faixas de dutos desativados deverão ser autorizados mediante novo licenciamento, considerando impactos sobre as comunidades afetadas e o meio ambiente.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	6. Caracterização do Empreendimento	Poliduto Oeste Paulista	
	33	Maio/2009	Rev. 0