

## 9. SÍNTESE AMBIENTAL DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Considerando as informações constantes no capítulo anterior, relativo ao Diagnóstico Ambiental dos meios físico, biótico e sócio-econômico nas três áreas de influência do empreendimento, este capítulo contempla uma síntese das informações que merecem especial destaque, consideradas como fundamentais para análise da viabilidade ambiental do empreendimento.

Foram abordadas as seguintes informações:

- Uso e Ocupação do Solo Atual;
- Cobertura Florestal;
- Carta Geotécnica.

### 9.1 Uso e Ocupação do Solo Atual

O diagnóstico ambiental do meio sócio-econômico contemplou informações relativas ao uso e ocupação do solo nas Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID) do empreendimento por meio do levantamento de informações quantitativas consultadas em bases oficiais, tais como Relatórios das 06 UGRHIs abrangidas e Censos Agropecuários do IBGE.

Dentre as culturas presentes na AID (borracha, café, laranja, limão, tangerina, cana-de-açúcar, milho e soja), as maiores quantidades produzidas são de laranja (cerca de 20 milhões de toneladas em 2006) e cana-de-açúcar (aproximadamente 50 milhões de toneladas em 2006).

Outro importante fato demonstrado foi o crescimento expressivo da produção de cana-de-açúcar: cerca de 30 milhões de toneladas em 1990, aproximadamente 35 milhões de toneladas em 1996 e atingindo quase 50 milhões de toneladas em 2006.

As Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) também foram mapeadas com base em interpretação de fotografias aéreas, de datas diferenciadas, devido à grande extensão do empreendimento (cerca de 100 mil

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	1	Maio/2009	Rev. 0

hectares). A fotointerpretação foi realizada em escala 1:10.000, no entanto, o cartograma apresentado na **Figura 8-1 – Síntese Ambiental** encontra-se na escala 1:20.000, devido a grande extensão do empreendimento.

Inicialmente, as delimitações das diferentes classes de uso foram realizadas em gabinete, utilizando-se o auxílio de técnicas de Sistemas de Informação Georreferenciada (SIG/ArcGis). Após a classificação, foram realizadas checagens de campo, com a finalidade de corrigir possíveis equívocos, bem como para atualização do mapeamento, uma vez que algumas imagens utilizadas estavam defasadas quanto às alterações recentes de uso do solo.

O mapeamento considerou 18 classes de uso e ocupação, especificando inclusive classes de vegetação, uma vez que essa etapa do diagnóstico ambiental é comum aos meios físicos, bióticos e sócio-econômico. O quadro a seguir define cada uma das classes mapeadas.

**Quadro 9.1-1:** Classes de uso do solo mapeadas na AID e na ADA do Poliduto.

Classes mapeadas		Descrição
1	Área Urbana	Áreas geralmente com densa ocupação por residências, caracterizada por bairros residenciais apresentando completa infra-estrutura
2	Área Verde Urbana	Áreas de parque ou praças, associadas à infra-estrutura urbana
3	Área Industrial	Trata-se de áreas com finalidades industriais, que geralmente ocorrem contíguas à rodovia
4	Campo Antrópico	Categoria que abrange aquelas áreas aparentemente abandonada, formada pela ação antrópica, dominada por vegetação rasteira, com estrato herbáceo-arbustivo desenvolvido, podendo apresentar árvores isoladas
5	Chácaras / Área de Lazer	Chácaras, clubes, pesque-pague, além das sedes de fazendas, incluindo áreas de pomar
6	Cultivo Agrícola	Áreas destinadas ao cultivo de culturas agrícolas, perenes ou anuais
7	Áreas de Pastagem	Vegetação natural ou artificial, composta predominantemente por gramíneas e utilizada principalmente para pastoreio
8	Floresta Estacional Semidecidual em estágio Pioneiro de regeneração natural	Fisionomia, geralmente campestre, com predomínio de estratos herbáceos apresentando altura até 2m. Os arbustos são heliófitos e apresentam ao redor de 3cm como diâmetro; ausência de epífitas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	2	Maio/2009	Rev. 0

Classes mapeadas		Descrição
9	Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração natural	Fisionomia que varia de savânica a florestal, com estratos variando de abertos a fechados com plantas variando de 1,5m e 8,0m e diâmetro médio de até 10 cm; sub-bosque geralmente ausente, podendo ocorrer plantas jovens de espécies arbóreas dos estágios mais maduros; epífitas quando presentes, são pouco abundantes; diversidade biológica baixa
10	Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração natural	Fisionomia florestal, apresentando árvores de vários tamanhos variando de 4 a 12 m de altura e diâmetro médio podendo atingir até 20cm; epífitas aparecem em maior número de indivíduos e no sub-bosque é comum a ocorrência de arbustos umbrófilos; diversidade biológica é significativa
11	Savana em estágio inicial de regeneração natural	Vegetação predominante herbácea, da qual se diferenciam sinúsias arbustiva e arbórea, sendo a última composta por indivíduos esparsos, com altura média entre 2 e 3 metros
12	Savana em estágio médio de regeneração natural	Vegetação predominante herbácea, da qual se diferenciam sinúsias arbustiva e arbórea, sendo esta composta por indivíduos esparsos apresentando altura média entre 3 e 4 metros
13	Áreas de Tensão Ecológica	Quando entre duas ou mais regiões fitoecológicas existem áreas onde floras se contatam, justapondo-se ou interpenetrando-se, formando contatos, identificados em encraves e ecotonos
14	Campo Úmido Antrópico	Formação característica que ocorre ao longo dos cursos d'água de planícies e vales próximos a inundações periódicas, formada tanto por vegetação arbórea como arbustiva
15	Adensamento Arbóreo	Grupo de árvores isoladas situadas fora de fisionomias vegetais nativas ou exóticas, sejam florestais ou Savânicas, destacando-se da paisagem como indivíduos isolados
16	Reflorestamento	Áreas destinadas ao plantio de espécies arbóreas exóticas, com finalidade comercial ou de pesquisa
17	Água	Lagos e lagoas naturais ou artificiais, rios e córregos
18	Faixa de domínio	Área administrada pelo DER (ou concessionadas), onde há predomínio de gramíneas, estradas asfaltadas e rara presença de vegetação, sempre associada à indivíduos isolados ou fragmentos bastante degradados

Conforme se pode observar no quadro abaixo, na área de influência direta do empreendimento (faixa de 500 metros da linha principal de duto, e raio de 500 metros dos CCTs), a maior parte do solo está ocupada por atividades dos setores agrícola e pastoril. E ainda, há grandes ambientes urbanos e industriais, com alta densidade demográfica como São José do Rio Preto, Bauru, Limeira, São Carlos, Araraquara, Rio Claro, Araçatuba, Jaú, Catanduva e Birigui, todos

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	3	Maio/2009	Rev. 0

municípios com mais de 100 mil habitantes localizados às margens de rodovias, e portanto parcialmente inseridos na AID do empreendimento.

**Quadro 9.1-1:** Quantificação das classes de uso do solo mapeadas.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Área	
	ha	%
Cultivo Agrícola	46.869,1	45,8
Áreas de Pastagem	21.677,6	21,2
Área Urbana	5.726,2	5,6
Faixa de domínio	5.030,5	4,9
Campo Antrópico	3.567,2	3,5
Chácaras / Área de Lazer	3.377,4	3,3
Área Industrial	2.994,9	2,9
Áreas de Tensão Ecológica	2.985,3	2,9
FES - Estágio Inicial	1.998,4	2,0
Reflorestamento	1.954,2	1,9
Savana - Estágio Inicial	1.892,8	1,8
FES - Estágio Pioneiro	1.551,6	1,5
Savana - Estágio Médio	846,8	0,8
Campo Úmido Antrópico	667,4	0,7
Água	557,9	0,5
FES - Estágio Médio	460,8	0,4
Área Verde Urbana	282,5	0,3
<b>Total geral</b>	<b>102.440,6</b>	<b>100,0</b>

A classe faixa de domínio também é bastante ocorrente uma vez que em toda a sua extensão, o sistema de dutos será implantado paralelo a rodovias em operação, contexto de área já alterada por atividade de terraplenagem, ou seja, plana em grande parte do traçado, desprovida de qualquer cultivo ou ocupação humana.

Sendo assim, foram apresentados os quantitativos mapeados na Área Diretamente Afetada (4 metros ao longo da diretriz do duto, e as áreas de implantação dos CCTs), conforme quadro abaixo.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	4	Maio/2009	Rev. 0

**Quadro 9.1-3:** Quantificação das classes de uso do solo mapeadas na ADA do Poliduto Oeste Paulista.

Classes de Uso e Ocupação	DUTO	CCTs				Total geral	
		Castilho	Catan-duva	Lins	St Clara	ha	%
Faixa de domínio	1569,8					1569,8	93,7
Água	1,2					1,2	0,1
Área Industrial			0,2	62,8		63	3,8
Áreas de Pastagem		2,5	5,5		5,7	13,7	0,8
FES - Estágio Pioneiro	0,8					0,8	0,0
FES - Estágio Inicial	1,4					1,4	0,1
FES - Estágio Médio	0,3					0,3	0,0
Savana - Estágio Inicial	2,1					2,1	0,1
Savana - Estágio Médio	0,5					0,5	0,0
Adensamento Arbóreo	16,4					16,4	1,0
Áreas de Tensão Ecológica	0,7					0,7	0,0
Campo Úmido Antrópico	4,6					4,6	0,3
<b>Total geral</b>	<b>1.597,8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,7</b>	<b>62,8</b>	<b>5,7</b>	<b>1.674,5</b>	<b>100,0</b>

Como isso o empreendimento acarretará mínima alteração no padrão de ocupação atual do solo, uma vez que o uso predominante (quase 94%) de sua área de implantação corresponde às feições tipicamente encontradas nas faixas de domínio de rodovias (gramíneas, estradas asfaltadas e rara presença de vegetação, sempre associada à indivíduos isolados ou fragmentos bastante degradados).

Quanto a suas Centrais de Coleta e Tancagem (CCTs), duas delas foram projetadas para ocuparem estruturas existentes do setor sucroalcooleiro – Usina São Domingos e Usina EQUIPAV, e outras duas serão implantadas em áreas às margens das rodovias, sem restrições ambientais.

Após a implantação do duto, a camada vegetal será recomposta, e a compensação ambiental quanto à vegetação suprimida será realizada em forma de plantios compensatórios, em áreas a serem selecionadas.

Ao longo do traçado (ADA), foram selecionados trechos considerados críticos à implantação do Poliduto, apresentados separadamente, em cartas na escala 1:10.000. Estes trechos, denominados ‘pontos críticos’, somaram cerca 124 quilômetros de extensão (cerca de 12% do traçado), onde foram locadas 911 interferências, sendo 477 no Eixo Leste e 434 no Eixo Oeste.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	5	Maio/2009	Rev. 0

Para esses locais foram produzidos mapas contendo:

- Curva de nível eqüidistância de 5 metros
- Sistema viário
- Hidrografia
- Rodovias
- Edificações notáveis
- Faixa de servidão do Poliduto
- Poliduto
- Faixa de domínio das rodovias
- Modelo digital do terreno (3D)

Essas informações foram apresentadas juntamente com o texto de caracterização do empreendimento, (plantas em escala 1:10.000) onde também foram locadas as principais interferências identificadas em trabalhos de campo, classificadas de acordo com a subdivisão:

- Viaduto
- Retorno Inferior
- Córrego
- Rio
- Ferrovia
- Passarela
- Polícia Militar Rodoviária
- Linha de Transmissão
- Posto de Combustível
- Pedágio
- Outros

Foi criada uma simbologia para cada tipo de classificação das interferências e, nos mapas, foram inseridas caixas de texto para cada interferência com informações sobre o tipo de interferência necessária e o método construtivo projetado.

A partir da base digital montada, foram criados dois conjuntos de dados para os pontos críticos, um contemplando as interferências, em fotografia aérea, e outro com o modelo digital do terreno, ambos em escala 1:10.000, com a denominação apresentada a seguir:

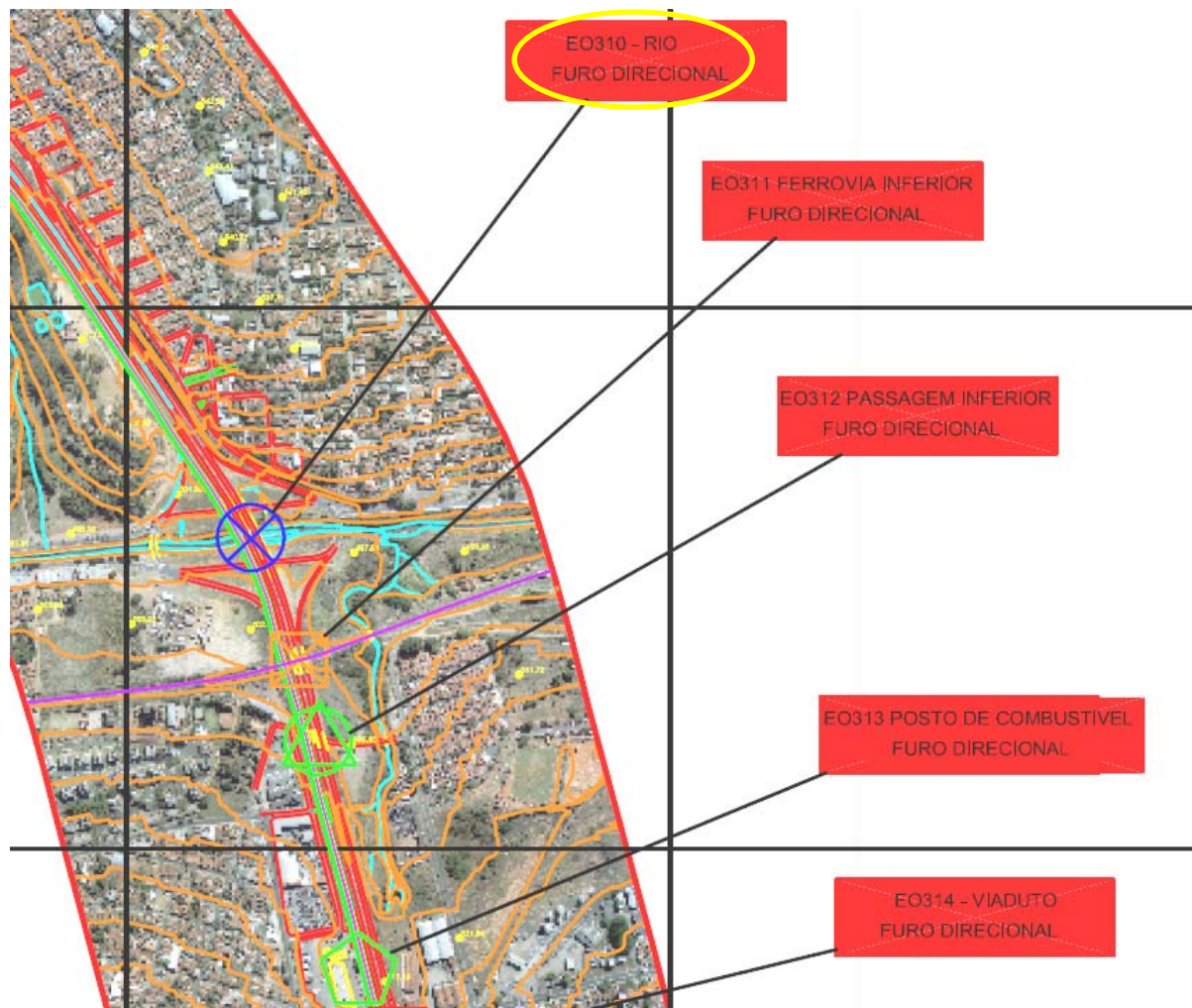
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	6	Maio/2009	Rev. 0

CARTAS	EIXO DO POLIDUTO
ARAÇATUBA	OESTE
LINS	
BAURU	
RIO TIETÊ	
JAÚ	
SERRA DE DOIS CÔRREGOS	
BROTAS – RIO JACARÉ-PEPIRA	
ITIRAPINA	
ITIRAPINA	OESTE / LESTE
MIRASSOL	LESTE
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	
CATANDUVA	
ARARAQUARA	
SÃO CARLOS	
CORUMBATAÍ	
RIO CLARO	
LIMEIRA	
SERRA DE ARARAQUARA	
SANTA FÉ DO SUL	
FERNANDÓPOLIS	
VOTUPORANGA	
TAQUARITINGA	
ENTRONCAMENTO SP-332 / SP-133	
ENTRONCAMENTO SP-133 / SP-330	
ENTRONCAMENTO SP-330 / SP-310	

A título de exemplo, seguem ilustrações relativas à carta de Bauru com ênfase para a interferência **nº EO310**:

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	7	Maio/2009	Rev. 0





#### SISTEMA VIÁRIO

- Quadra Definida Melo Flo
- Rodovia Pavimentada
- Canteiro Central Definido
- Ferrovias

#### OBRAS E EDIFICAÇÕES

- Ponte, Viaduto
- Edificações Notáveis

#### LIMITES

- Área Corredor
- POLIDUTO
- FAIXA DE TRABALHO
- Faixa de Domínio

#### ALTIMETRIA

- Curvas de Nível
- Ponto Cotado 542.21
- Nível D'água NA 542.21

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

##### HIDROGRAFIA

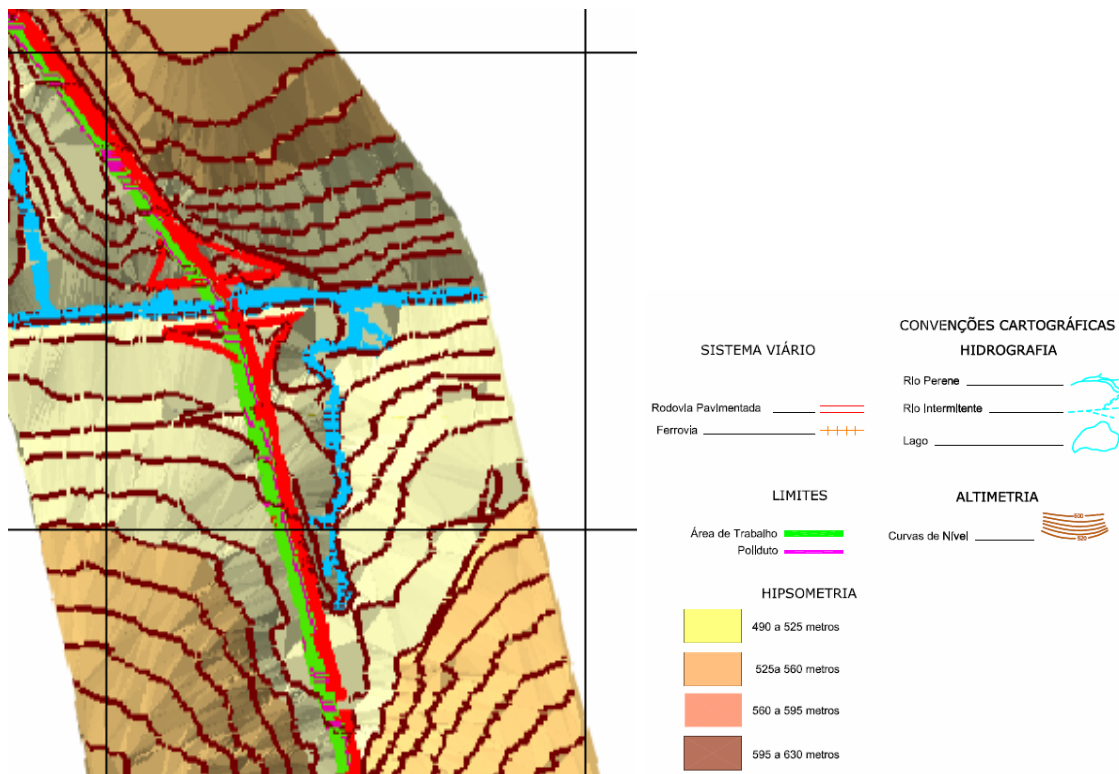
- Rio Perene
- Rio Intermitente
- Lago
- Canal
- Bueiros
- Açude

##### INTERFERÊNCIAS

- Viaduto
- Retorno Inferior
- Córrego
- Rio
- Ferrovia
- Passarela
- Polícia Militar Rodoviária
- Linha de Transmissão
- Posto de Combustível
- Pedágio
- Outros

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	8	Maio/2009	Rev. 0





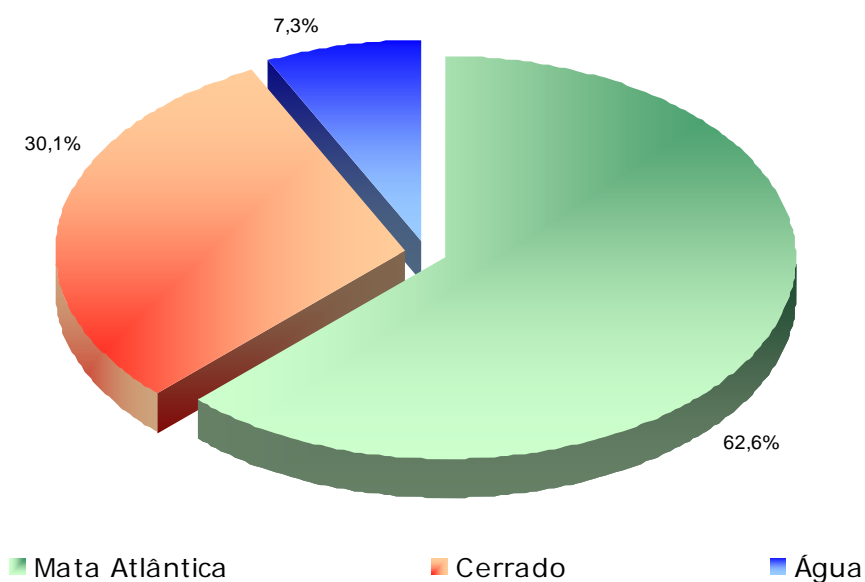
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE INTERFERÊNCIA			
<b>Poliduto</b>	<b>Município</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Km</b>
Oeste	Bauru	SP 300	443,7
<b>Tipo de interferência</b>			
<b>Coordenadas</b>	<b>Data</b>	<b>Cadastrador</b>	<b>n° EO310</b>
S 22° 18' 37.38" W 49° 03' 24.36" Altitude 490	24/9/2008	Gabriel / Leon	Rio
			
<b>Método Construtivo</b>			
FD - A travessia do córrego será feita pelo método não destrutivo de furo direcional. Extensão estimada 100 m. Profundidade 2,5 m abaixo do leito do córrego.			

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	9	Maio/2009	Rev. 0

## 9.2 Cobertura Florestal

As áreas de influência do Poliduto Oeste Paulista encontram-se sob domínio dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, com predomínio de fisionomias da Floresta Estacional Semidecidual e Savana, bem como suas áreas de Tensão Ecológica.

Apresenta formações florestais variadas e distintas entre si, áreas essas consideradas de alto grau de prioridade e importância biológica para a conservação da biodiversidade. As figuras a seguir demonstram a quantificação e distribuição dos Biomas brasileiros presentes na AII do empreendimento.



Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	10	Maior/2009	Rev. 0



Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	11	Maio/2009	Rev. 0

No entanto, muitas das formações florestais nativas pesquisadas neste estudo encontram-se descaracterizadas, degradadas, fragmentadas e/ou isoladas, em diferentes estágios da regeneração.

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo, o território paulista era recoberto em cerca de 82% por florestas, que aos poucos foram sendo devastadas para utilização da terra em lavouras e implantação de cidades. Atualmente, a área atual de vegetação remanescente no estado corresponde a apenas cerca de 14% de sua superfície.

Hoje, as florestas residuais do interior paulista são representadas apenas por fragmentos espaçadamente distribuídos entre cultivos agrícolas e pastagens, e encontram-se em estágios avançados de perturbação, já tendo sofrido interferências antrópicas de diferentes naturezas.

A caracterização da cobertura florestal na AII do Poliduto Oeste Paulista baseou-se no Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA, 2005), o que possibilitou a elaboração do quadro a seguir, onde consta a área total revestida por remanescentes florestais, presentes nas seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos compreendidas na Área de Influência Indireta do Poliduto Oeste Paulista.

**Quadro 9.2-1: Área Vegetada nas Bacias Hidrográficas da AII do Poliduto.**

Bacia Hidrográfica	Área total (ha)	Área Vegetada (ha)	% da área da UGRHI
Baixo Tietê	1.583.244	54.040	3,4
São José dos Dourados	677.443	22.310	3,3
Tietê Batalha	1.316.121	75.927	5,8
Turvo Grande	1.615.855	64.039	4,0
Tietê Jacaré	1.171.042	77.062	6,6
Piracicaba/Capivari/Jundiá	1.424.943	105.403	7,4
<b>ÁREA TOTAL DAS UGRHIs</b>	<b>7.788.648</b>	<b>398.779</b>	<b>5,1</b>

Fonte: Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA, 2005)

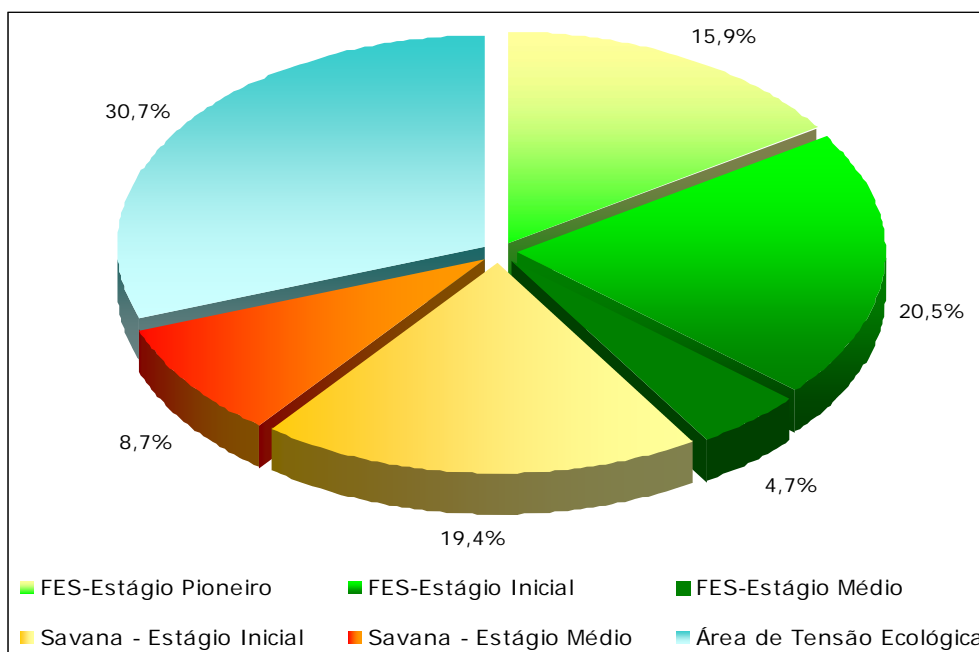
Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	12	Maio/2009	Rev. 0

De acordo com o apresentado no quadro acima, somente cerca de 5% (ou quase 400 mil hectares) do correspondente à área de influência indireta do Poliduto (mais de 7,7 milhões de hectares) é coberta atualmente por remanescentes florestais. Ainda segundo o Inventário (SMA, 2005), os remanescentes florestais existentes estão reduzidos a pequenos fragmentos, a maior parte deles já significativamente descaracterizada, e envolvida por grandes extensões de lavouras ou de pastagens.

Quanto à quantificação da cobertura florestal da AID e da ADA, foi realizada com base no mapeamento sobre fotografias aéreas. Isso possibilitou a identificação de **1.815 fragmentos florestais** existentes ao longo da AID do empreendimento. O quadro e a figura abaixo mostram as diferentes fisionomias (classes) mapeadas e checadas em trabalhos de campo, bem como sua área de abrangência e tamanho médio dos fragmentos.

**Quadro 9.2-2:** Classes de vegetação presentes na AID do empreendimento, área total e tamanho médio dos fragmentos mapeados

Categorias de Vegetação	Área		Fragmentos Florestais	
	ha	%	Qtd.	Tamanho Médio (em ha)
FES-Estágio Pioneiro	1.551,6	15,9	297	5,2
FES-Estágio Inicial	1.998,5	20,5	560	3,6
FES-Estágio Médio	460,8	4,7	78	5,9
Savana - Estágio Inicial	1.892,8	19,4	248	7,6
Savana - Estágio Médio	846,9	8,7	51	16,6
Área de Tensão Ecológica	2.985,3	30,7	581	5,1
Total	9.735,8	100,0	1.815	-



**Figura 9.2-1:** Categoria de vegetação e seus percentuais de ocupação ao longo da AID do Poliduto Oeste Paulista

Observa-se que a classe de vegetação tensão ecológica é a mais representativa na AID, com 30,7 % dos fragmentos existentes, seguido de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração com 20,5% e Savana em estágio inicial com 19,4 %. Esse dado já era esperado, uma vez que os maiores remanescentes estão localizados na região de Bauru e Brotas em área de tensão ecológica entre Floresta Estacional e Savana (SMA, 2005). Essa última classe apresenta o maior tamanho médio de fragmento (16,6ha), em contraposição ao estágio inicial da Floresta Estacional, com o menor tamanho médio (3,6ha).

Para o levantamento de campo, foram selecionados **233 fragmentos florestais** (ceca de 8% do total mapeado na AID), priorizando aqueles localizados no entorno direto do local de implantação do duto.

Já a vegetação presente na área diretamente afetada pela implantação do Poliduto Oeste Paulista (ADA) foi caracterizada com o mesmo mapeamento, e mediante vistorias de campo. O empreendimento será implantado na faixa de domínio de diversas rodovias em operação, locais esses que apresentam elevado grau de intervenção antrópica.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	14	Maio/2009	Rev. 0

Os CCTs serão implantados em áreas industriais (Catanduva e Lins) ou em área de predomínio de pastagem (Santa Clara d'Oeste e Castilho, sem a necessidade de supressão de vegetação nativa.

No levantamento de campo foram identificados somente 13 fragmentos florestais ao longo de toda a ADA, sendo 7 deles localizados no eixo leste e os outros 6 no eixo oeste. Destaca-se que nas áreas previstas para a implantação dos CCTs não foram identificados fragmentos florestais.

A seguir encontra-se o quadro com a localização dos fragmentos citados.

**Quadro 9.2-3** Localização dos fragmentos presentes na ADA

Fragmentos localizados na Área Diretamente Afetada (ADA)							
Nº	Rodovia	Km/Pista	Município	B	F	ESS	Área (ha)
01	SP 320	599+000/Norte	Santa Salete	MA	ES	I	0,28
02		597+200/Norte	Urânia	MA	ES	M	0,33
03		593+300/Norte	Urânia	MA	ES	I	0,26
04		542+200/Norte	Meridiano	MA	ES	I	0,68
05		525+050/Norte	Votuporanga	MA	T	-	0,24
06		495+400/Norte	Cosmorama	MA	T	-	0,42
07		464+300/Norte	Bálsamo	MA	ES	I	0,11
08	SP 300	598+000/Oeste	Lavínia	MA	ES	P	0,78
09		489+900/Oeste	Penápolis	MA	ES	I	0,06
10	SP225	116+000/Leste	Itirapina	S	S	I	0,58
11		115+600 Leste	Itirapina	S	S	I	0,96
12		110+600 ao 111+000/Leste	Itirapina	S	S	I	0,54
13		98+400/Leste	Itirapina	S	S	M	0,46
<b>Total</b>							<b>5,7</b>

**B** - Biomas: **MA** – Mata Atlântica; **S** – Cerrado

**F** – Formação Vegetal: **ES** – Floresta Estacional Semidecidual; **S** – Savana;

**ESS** – Estágio de Sucessão Secundária: **P** – Pioneiro; **I** – inicial; **M**- médio

As figuras apresentadas a seguir caracterizam os fragmentos florestais presentes na ADA do Poliduto.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	15	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.2-1:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP320, km 599



**Figura 9.2-2:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP320, km 597+200



**Figura 9.2-3:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP320, km 593+300

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	16	Maior/2009	Rev. 0



**Figura 9.2-4:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP320, km 542+200



**Figura 9.2- 5:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP320, km 464+300



**Figura 9.2-6:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP300, km 598+000

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	17	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.2-7:** Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP300, km 489+900



**Figura 9.2-8:** Fragmento de Savana em estágio médio, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP-225, km 98+400



**Figura 9.2-9:** Fragmento de Savana estágio inicial, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP-225, km 110+600 ao 111+000.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	18	Maior/2009	Rev. 0



**Figura 9.2-10:** Fragmento de Savana estágio inicial, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP-225, km 115+600

**Figura 9.2-11:** Fragmento de Savana, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista – faixa de domínio da Rodovia SP-225, km 116+000.



**Figura 9.2-12:** Fragmento de Tensão Ecológica, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista - faixa de domínio da Rodovia SP-320, km 525+050

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	19	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.2-13:** Fragmento de Tensão Ecológica, presente na ADA do Poliduto Oeste Paulista- faixa de domínio da Rodovia SP-320, km 495+400

Uma vez que a implantação dos dutos, em seus Eixos Leste e Oeste, está projetada para ocorrer somente em faixas de domínio de rodovias em operação, frequentemente observam-se exemplares arbóreos, isolados ou agrupados, nativos ou exóticos.

Quanto aos exemplares isolados, sua quantificação e localização serão contempladas em etapa futura de licenciamento, quando da formalização de solicitação de supressão junto ao DEPRN.

Neste momento, quantificaram-se apenas os agrupamentos de indivíduos arbóreos. Foram contabilizados **82 adensamentos arbóreos** distribuídos entre os Eixos Leste e Oeste, não tendo sido identificado esse tipo de adensamento nas áreas previstas para a implantação dos CCTs. As figuras abaixo ilustram a feição típica e tais adensamentos.



**Figura 9.2-14:** agrupamento de indivíduos arbóreos isolados

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	20	Mai/2009	Rev. 0



**Figura 9.2-15:** agrupamento de indivíduos arbóreos isolados

E por fim, ao longo de todo o traçado do duto, será necessária a intervenção em de **429 drenagens** (223 no Eixo Leste e 206 no Eixo Oeste), o que resultou em um valor de 75 hectares, sendo 35,7ha no Eixo Leste e 38,9ha no eixo Oeste.

A vegetação localizada nas APPs da maioria dos cursos d'água presentes na área diretamente afetada (ADA) encontra-se predominantemente descaracterizada, degradada, fragmentada e/ou isolada, com predomínio da cobertura vegetal composta por gramíneas exóticas. Quando ocorrem fragmentos florestais estes se encontram bem antropizados e em diferentes estágios da regeneração natural.

O quadro a seguir mostra a distribuição da vegetação existente nas áreas de preservação permanente (APPs). Observa-se que 96,23% da vegetação ocorrente foi caracterizada como campo antrópico, feição comumente encontrada junto às faixas de domínio de rodovias, onde a vegetação predominante é composta por gramíneas exóticas, como o napiê, a braquiária, capim gordura, grama estrela, entre outras, periodicamente roçada pela atividade de conservação das rodovias (com ênfase para as rodovias concessionadas).

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	21	Maio/2009	Rev. 0

**Quadro 9.2-4:** Descrição da vegetação existente em APPs no Poliduto Oeste Paulista.

<b>Área Preservação Permanente - APP</b>	
Estágio Pioneiro de regeneração	3
Estágio Inicial de regeneração	12
Estágio médio de regeneração	1
Campo antrópico	468
Total	484
Área total	74,61 ha

Ressaltando que não existem corpos d'água nos locais previstos para serem instalados os Centros de Coleta e Tancagem, de modo que não será necessária intervenção em APP nesses casos.

As figuras apresentadas a seguir caracterizam alguns cursos d'água e as vegetações existentes na área diretamente afetada (ADA) do Poliduto Oeste Paulista.



**Figura 9.2-16:** Rio Corumbataí (município de Rio Claro): parte da vegetação existente em APP composta principalmente gramíneas exóticas e um indivíduo nativo arbóreo

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	22	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.2-17:** Córrego dos Macacos/Conde: vegetação existente em APP composta principalmente por gramíneas exóticas



**Figura 9.2-18:** ribeirão do Feijão e a vegetação existente em APP composta principalmente por gramíneas exóticas e um indivíduo arbóreo de Ingá



**Figura 9.2-19:** curso d'água, localizado no Km 162 + 400 m (Washington Luis) e da vegetação existente em APP composta principalmente por gramíneas exóticas como o napiê, a braquiária e a taboa

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	23	Maio/2009	Rev. 0

Cabe ressaltar que o projeto de implantação do empreendimento define a utilização de Furo Direcional (método não destrutivo) junto aos cursos d'água, não sendo necessária a intervenção em todas as APPs.

### 9.3 Carta Geotécnica

Para caracterização geotécnica da AID foram considerados como referências o Mapa Geotécnico do Estado de São Paulo, o Mapa de Erosão do Estado de São Paulo e os dados obtidos durante o desenvolvimento dos trabalhos de campo.

Nesse contexto, considerando as condições do meio físico, as intervenções antrópicas e o tipo do empreendimento, pode-se concluir que os processos geológicos de maior relevância na AID são erosão e movimentos de massa.

Em relação a enchentes e inundações, destaca-se que tais processos não afetam o empreendimento, pelo mesmo ser implantado e operado dentro da faixa de domínio das rodovias, que por motivos claros de normas de segurança, não apresentam tais processos.

Os movimentos de massa estão associados, principalmente, as regiões de Serra que o empreendimento corta, sendo a Serra dos Padres, de Brotas/Dois Córregos e de Araraquara. Ao final do item 8.1 - Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, foram apresentadas as Cartas de Restrição de Declividade e Movimentos de Massa das Serras citadas.

Por essas cartas pôde-se observar que os principais movimentos de massa que ocorrem nessas áreas são escorregamentos e queda/rolamento de blocos, sendo a Serras dos Padres e de Brotas, as que apresentam a situação de maior risco para o empreendimento.

O a seguir apresenta a área ocupada e respectiva porcentagem de cada classe de declividade encontrada para as três serras estudadas.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	24	Maior/2009	Rev. 0

**Quadro 9.3-1.** Área e porcentagem ocupada para as classes de declividades nas Serras que abrangem a AID do empreendimento.

<i>Serra</i>	<i>Classe de declividade</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>% da área ocupada pela classe</i>
<b>Serra dos Padres</b>	0 – 15 %	397,30	53,87
	15 – 30 %	178,93	24,26
	30 – 60 %	129,98	17,63
	> 60 %	31,25	4,24
	<b>Total</b>	<b>737,46</b>	<b>100</b>
<b>Serra de Araraquara</b>	0 – 15 %	435,10	92,217
	15 – 30 %	33,90	7,185
	30 – 60 %	2,80	0,593
	> 60 %	0,02	0,004
	<b>Total</b>	<b>471,82</b>	<b>100</b>
<b>Serra de Brotas / Dois Córregos – Trecho Oeste</b>	0 – 15 %	211,15	60,89
	15 – 30 %	58,77	16,95
	30 – 60 %	56,20	16,21
	> 60 %	20,64	5,95
	<b>Total</b>	<b>346,76</b>	<b>100</b>
<b>Serra de Brotas / Dois Córregos – Trecho Leste</b>	0 – 15 %	805,56	85,67
	15 – 30 %	98,54	10,48
	30 – 60 %	29,11	3,10
	> 60 %	7,1	0,76
	<b>Total</b>	<b>940,31</b>	<b>100</b>

Já para elaboração da Carta de Restrição Geotécnica para Suscetibilidade à Erosão e Assoreamento (ver figura 8-1- Mapa Síntese Ambiental, ao final do item 8 - Diagnóstico Ambiental) foram utilizadas como referência as classes de suscetibilidade estabelecidas no Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT/DAEE, 1995).

A figuras a seguir ilustram diversos pontos com ocorrência de processos movimentos de massa (escorregamentos e queda/rolamento de blocos), assoreamento e erosões lineares (sulcos, ravinas e boçorocas) e laminares.





**Figura 9.3-1.** Erosão linear do tipo ravina situada dentro da AID, próximo ao ponto 558.448E/7.758.088N, no município de Estrela D´Este.



**Figura 9.3-4.** Detalhe de local com ocorrência de rolamento de blocos nas margens da SP-310 (Rodovia Washington Luis), na Serra dos Padres.



**Figura 9.3-2.** Processo erosivo (ravinamento) de grandes proporções ao lado da rodovia SP-300 (Rodovia Marechal Rondon), no município de Mirandópolis.



**Figura 9.3-5.** Local suscetível a ocorrência de rolamento de blocos de basalto e arenito silicificado, nas margens da SP-310 (Rodovia Washington Luis), na Serra dos Padres.



**Figura 9.3-3.** Detalhe de sulcos erosivos em talude da Rodovia Marechal Rondon (SP-300), no município de Guarantã.



**Figura 9.3-6.** Detalhe de local com ocorrência de rolamento de blocos e escorregamento, próximo a SP-310 (Washington Luis) com a SP-191.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	26	Maio/2009	Rev. 0

Para caracterização dos processos geológicos foram considerados os seguintes aspectos conceituais:

### Erosão

O processo erosivo mais comum na área estudada foi o de erosão hídrica, que geralmente envolve o solo e é deflagrado pela ação de chuvas, compreendendo as seguintes etapas: impacto da chuva, provocando desagregação das partículas; remoção e transporte pelo escoamento superficial; e deposição do material formando depósitos de assoreamento. A erosão hídrica pode ser dividida em:

Os condicionantes principais dos processos erosivos citados são o tipo litológico, principalmente, os solos inconsolidados de constituição arenosa do perfil de alteração das rochas sedimentares (associado em especial aos Depósitos Cenozóicos, correlatos as Formações Rio Claro e São Carlos; e as Formações Adamantina, Marília, Santo Anastácio, Botucatu, Pirambóia e Itararé); a alta pluviosidade da região no verão, que ocasiona escoamento superficial; e a cobertura vegetal do solo, que no caso de ausência, facilita a remoção das partículas pelo impacto e escoamento da água, sendo que na grande parte da AID a cobertura vegetal natural foi substituída por atividades agrícolas e industriais.

A ocupação e o uso do solo também são fatores condicionantes a ocorrência dos mesmos, devido a remoção da vegetação nativa, expondo o solo a ação física da água pluviais.

As erosões lineares e laminares estão relacionadas às áreas de declividades mais acentuadas, em especial nos locais onde a intervenção humana é intensa, como áreas de atividades agrícolas e ocupações urbanas. Vale ressaltar que mesmo em declividades mais baixas, os processos erosivos ocorrem com certa frequência, devido a alta suscetibilidade das unidades geológicas citadas anteriormente.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	27	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.3-7.** Vista geral de área com erosão laminar na AID em solo da Formação Rio Claro, no entorno da Rodovia SP-310 (Rodovia Washington Luis, município de Rio Claro).



**Figura 9.3-8.** Detalhe de sulcos erosivos que ocorrem na AID no solo da Formação Adamantina, nas margens da Rodovia SP – 320 (Rodovia Euclides da Cunha), pista norte, na região de Mirassol.



**Figura 9.3-9.** Detalhe de uma ravina que ocorre na AID, no solo arenoso da Formação Adamantina, nas margens da Rodovia SP – 320 (Rodovia Euclides da Cunha), pista norte, na região de Mirassol

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	28	Maio/2009	Rev. 0



**Figura 9.3-10.** Detalhe de Boçoroca, com aproximadamente 4 metros de profundidade, que ocorre na AID, no solo arenoso da Formação Adamantina, nas margens da Rodovia SP – 320 (Rodovia Euclides da Cunha) pista norte, na região de Jales.

### Assoreamento

O interior do Estado de São Paulo apresenta uma série de áreas com problemas de assoreamento, principalmente nas regiões de afloramentos de solos arenosos de unidades geológicas com altas suscetibilidade a erosão, como as citadas anteriormente.

Portanto, os cursos d'água que drenam colinas e morrotes dessas áreas apresentam uma intensa acumulação de sedimentos, formando depósitos de assoreamento localizados. Esses depósitos são constantemente retrabalhados durante a ocorrência de chuvas, em especial nos meses mais chuvosos do verão.

Os condicionantes principais do processo estão relacionados ao baixo escoamento superficial, dado pela baixa declividade do terreno; a presença de cursos d'água meandantes que acumulam sedimentos nas curvas; a ausência de vegetal ciliar; e a ocupação do solo pelas atividades antrópicas, principalmente, agrícolas.

**Figura 9.3-11.** Detalhe de depósito de assoreamento no leito do Córrego São José, nas proximidades com a confluência dos Córregos da Cabeceira Comprida e da Cabeceira da Mula, entre as cidades de Santa Fé do Sul e Rubinéia



Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	29	Mai/2009	Rev. 0



## Movimentos de Massa

Na área do empreendimento os processos de movimentos de massa estão associadas às porções de serras e suas encostas, mais especificamente nas Serras do Padre, Araraquara e Brotas.

Os condicionantes dos movimentos de massa estão associados, principalmente, a alta declividade do terreno e a ocorrência de chuvas intensas que saturam o solo, tornando-o mais plástico e suscetível aos movimentos, em especial, ao rastejo e aos escorregamentos.

Os movimentos de blocos estão relacionados a exposição de grandes fragmentos rochosos pelo intemperismo diferencial que atua na rocha, formando um perfil de alteração contendo solo envolto por blocos rochosos. Com o tempo esses blocos afloram na superfície pela erosão do solo, deixando-os suscetíveis a movimentos.

A ação antrópica, pela formação de paredões de rocha sã, também facilitam a ocorrência do processo, como é o caso de cortes nas margens das rodovias ou em áreas urbanas.

A remoção da cobertura vegetal também propicia um escoamento superficial mais intenso e, por consequência, a instabilização das encostas e taludes.



**Figura 9.3-12.** Detalhe de muro de arrimo feito de gabião para contenção de escorregamentos nas margens da Rodovia SP-310 (Washington Luis), na Serra dos Padres.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	30	Maio/2009	Rev. 0



**Figura 9.3-13.** Muro de arrimo para contenção de escorregamento em talude da Rodovia SP-225 (Rodovia Engenheiro Paulo Nilo Romano).



**Figura 9.3-14.** Presença de evidências de movimentação em talude da SP-310, Pista Norte (AID), como degraus de abatimento e cicatriz de escorregamento



**Figura 9.3-15.** Feições de instabilidade em talude na SP-310, Pista Norte (AID).

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	Poliduto Oeste Paulista	
	31	Maio/2009	Rev. 0





**Figura 9.3-16.** Feições de instabilidade em talude da SP-310, Pista Sul (ADA). Possível área de empréstimo.

**Figura 9.3-17.** Detalhe de bloco de basalto que rolou do talude nas margens da Rodovia SP-310 (Washington Luis), na Serra dos Padres, atingindo o sistema de drenagem superficial.



**Figura 9.3-18.** Presença de blocos rochosos de diabásio em talude na Rodovia SP-225 (Rodovia Engenheiro Paulo Nilo Romano). Local potencial para rolamento de blocos.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	9. Síntese Ambiental	<b>Poliduto Oeste Paulista</b>	
	32	Maio/2009	Rev. 0