

8. SÍNTESE AMBIENTAL

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 atenção, consideradas como fundamentais para análise da viabilidade ambiental do empreendimento.

Nesse capítulo, serão abordadas as seguintes informações:

- *Uso e Ocupação Atual do Solo*
- *Cobertura Florestal*
- *Carta Geotécnica*

8.1. USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

O diagnóstico ambiental do meio socioeconômico contemplou informações relativas ao uso e ocupação do solo nas Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento por meio do levantamento de informações quantitativas e qualitativas consultadas no Relatório da UGRHI-05 – Piracicaba, Capivari, Jundiá (ano 2008-2011), e dados do Censo Agropecuário do IBGE, principalmente do ano de 2007.

Conforme consta na bibliografia, as Bacias Hidrográficas do PCJ apresentam um bom potencial de exploração agrícola, uma vez que não possuem, em caráter generalizado, fatores limitantes ao uso agrícola do solo.

Especialmente na AII do empreendimento, destacam-se o cultivo agrícola de cana-de-açúcar (principalmente ao noroeste do município de Campinas) e frutíferas (especialmente figo roxo e goiaba, em Valinhos).

Entre os anos de 2000 e 2007, os municípios de Valinhos e Campinas representou em média, 87% da produção estadual de figo (sendo Valinhos o maior produtor dessa fruta no Estado), e cerca de 12% da produção de goiaba.

Além desses usos, há predomínio de pastagens, conforme recorte do mapa de uso e ocupação do PCJ (relatório 2008-2011) mostrado na **Figura 8.1-1** a seguir.

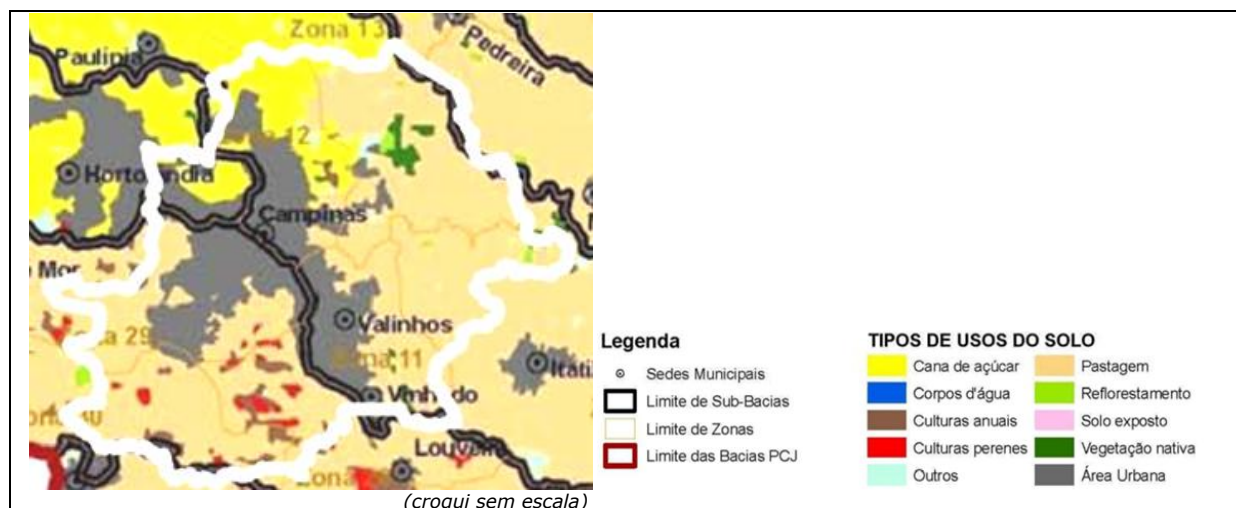


Figura 8.1-1: Recorte do mapa de Uso e Ocupação do Solo na área das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (extraído do Plano de Bacias do Comitê PCJ, ano 2008-2011), com ênfase à AII do empreendimento – municípios de Campinas e Valinhos.

Além dos cultivos agrícolas e pastagens, o percentual de ocupação do solo na AII com área urbana é bastante significativo. Esse fato se justifica pelo crescimento expressivo da população nos municípios de Campinas e Valinhos entre os períodos inter-censitários de 1980 a 2010. A população de Campinas quase dobrou, e a de Valinhos superou os 100 mil habitantes, conforme pode-se observar no **Quadro 8.1-1** que segue:

Quadro 8.1-1: Quantitativos populacionais nos municípios de Campinas e Valinhos, conforme censos demográficos do IBGE (2010).

Ano	Pop. Total (hab.)
Campinas	
1980	661.992
1990	826.100
2000	968.160
2010	1.079.140
Valinhos	
1980	48.670
1990	65.640
2000	82.817
2010	106.569

Atualmente, a densidade demográfica (hab./km²) em ambas as unidades territoriais é bastante superior à média estadual, fato demonstrado no **Quadro 8.1-2** e **Figura 8.1-2** apresentados a seguir.

Quadro 8.1-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas.

Localidade	Extensão Territorial (Km ²)	Densidade Demográfica (hab./km ²)			
		1980	1990	2000	2010
Campinas	795	831,96	1.038,21	1.216,74	1.357,37
Valinhos	148	327,68	441,93	557,59	718,91
Total AII	943	753,62	945,64	1.114,50	1.258,50
Estado de São Paulo	248.209	100,53	124,02	148,96	166,04

Fonte: IBGE, 2010

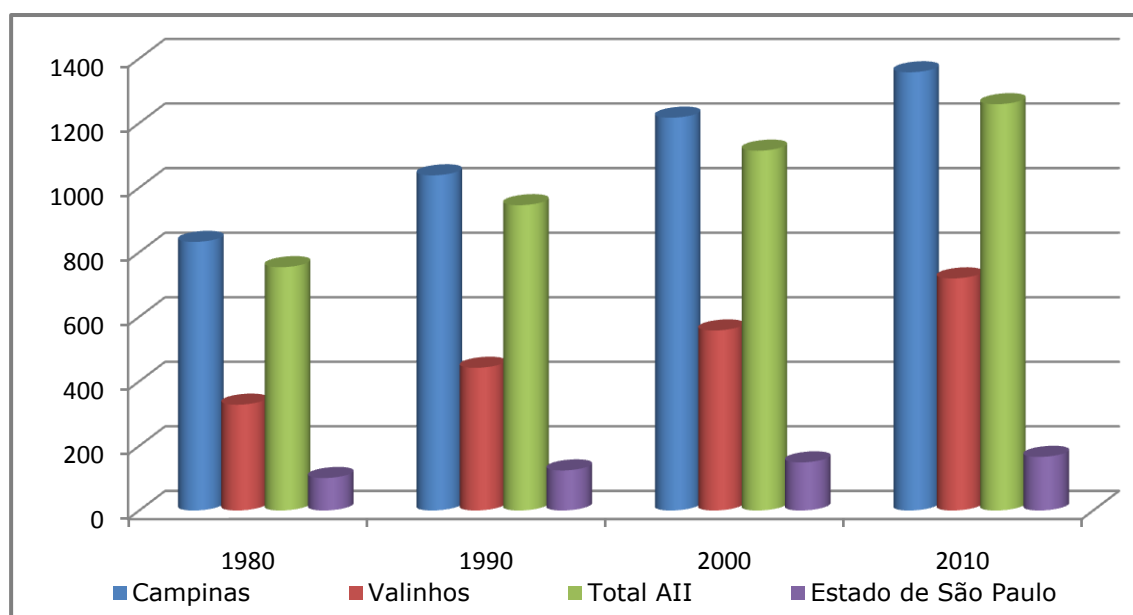


Figura 8.1-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas (IBGE, 2010).

Esse aumento populacional acarretou o desenvolvimento da malha urbana de ambos os municípios, fato que está fortemente relacionado ao potencial de crescimento econômico, industrial e de atividades de geração de bens e serviços na região, atuando como atrativo ao crescimento populacional e migração.

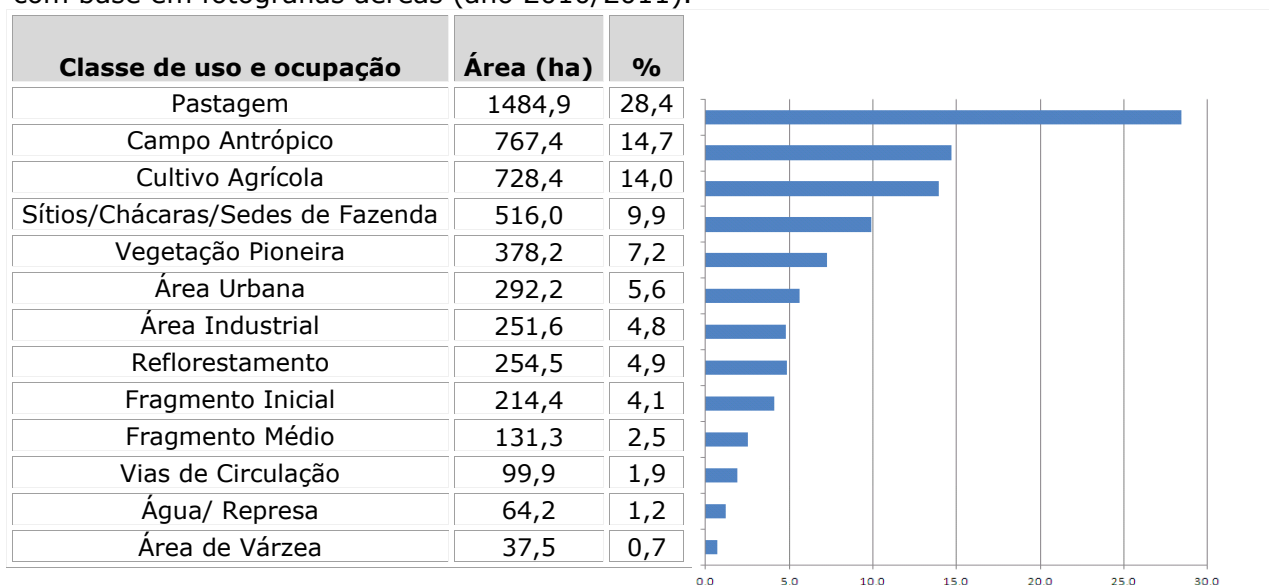
Já na AID e ADA, as informações de uso e ocupação do solo foram obtidas através de mapeamento de imagens aéreas datadas entre 2010 e 2011.

Através desta metodologia, notou-se que a AID (composta por 22 setores censitários do IBGE) apresenta elevada taxa de interferência antrópica, sendo composta por diferentes classes de uso e ocupação, tais como: áreas agrícolas e de pastagens, estruturas urbanas, faixas de domínio de dutos e linhas de transmissão, áreas ocupadas com fragmentos florestais, entre outras

características sociais e econômicas inerentes a uma paisagem modificada pelo homem.

O **Quadro 8.1-3** mostra o quantitativo das classes de uso identificadas no mapeamento da AID.

Quadro 8.1-3: Quantitativo das Classes de Uso e Ocupação do Solo mapeadas da AID, com base em fotografias aéreas (ano 2010/2011).



Vale destacar que as 03 classes de uso mais frequentes na AID são relativas ao processo de antropização da área de estudo, ocupando mais de 57% da área total, sendo elas: área de pastagem (28,4%), campo antrópico (14,7%) e cultivo agrícola (14%).

As áreas mapeadas como urbana e industrial atingem 10,4% da AID, percentual equivalente às áreas de sítios, chácaras ou sedes de fazenda (9,9%).

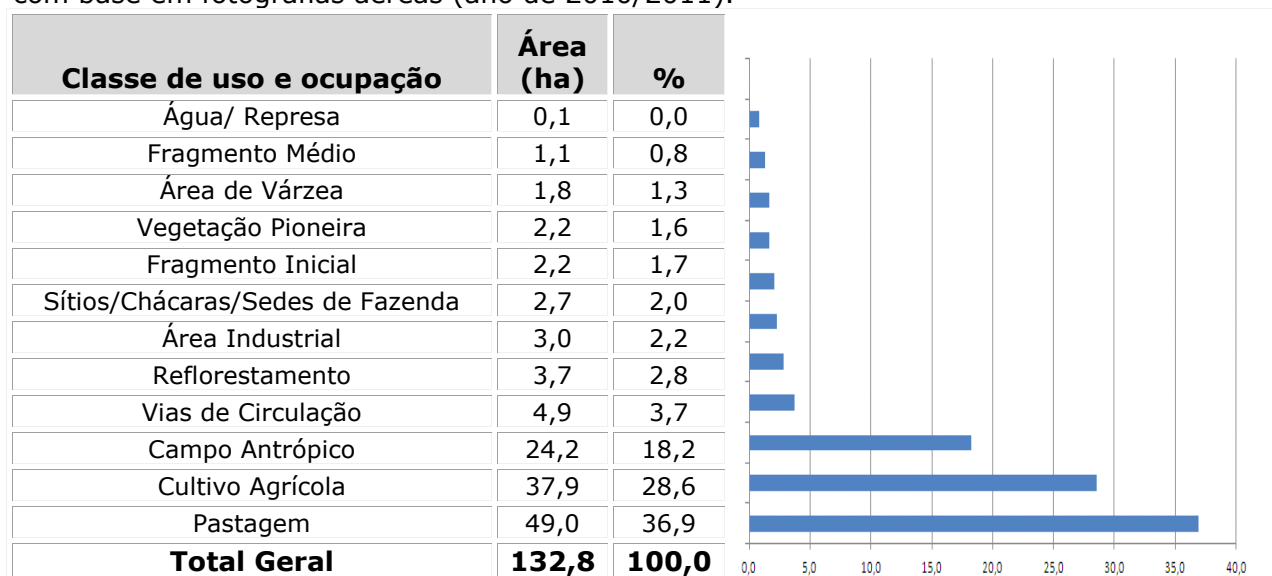
E por fim, na ADA a situação não é diferente. Sua dimensão territorial total é de 132,8 ha, subdividida em porções de 30 propriedades particulares que deverão ser desapropriadas parcial ou integralmente (sub-total de 114,3 ha – 86,1%), e áreas de domínio público (estadual ou municipal), equivalentes às faixas de domínio das rodovias e estrada vicinal em operação (sub-total de 18,5 ha – 13,9%).

Quanto às classes de uso e ocupação mapeadas, assim como na AID, foram mais frequentes aquelas relativas ao processo de antropização da área de estudo,

como reflexo do histórico processo de ocupação dos municípios de Campinas e Valinhos, afetados pelo empreendimento.

As classes mais expressivas foram: Área de Pastagem (36,9%), Cultivo Agrícola (28,6%) e Campo Antrópico/Gramíneas e Árvores Isoladas (18,2%), conforme no **Quadro 8.1-4** apresentado a seguir.

Quadro 8.1-4: Quantitativo das Classes de Uso e Ocupação do Solo mapeado na ADA, com base em fotografias aéreas (ano de 2010/2011).



Ao longo do estudo do meio socioeconômico da ADA, foi realizada a caracterização da população residente nas 30 propriedades particulares afetadas, bem como as atividades econômicas desenvolvidas. Essa caracterização se baseou em pesquisas de campo (entrevistas). Os principais resultados mostraram que propriedades particulares podem ser assim classificadas quanto a(s) principal (is) atividade (s) econômica (s) desenvolvida (s):

- Agricultura: em 13 propriedades;
- Pecuária: em 07 propriedades;
- Indústria: em 01 propriedade, e
- Comércio ou serviços: 8 propriedades.

Nessa classificação, constatou-se que somente 2 propriedades realizam pecuária e agricultura concomitantemente; em outro caso, parte da propriedade é utilizada para agricultura, e em outra parte existem casas de aluguel (serviço). E

duas das propriedades estudadas não apresentam usos definidos (abandonadas), e duas são utilizadas fundamentalmente para moradia.

Somente em 4 das 30 propriedades serão afetadas benfeitorias utilizadas para residência, num total de 12 casas. Assim, a população residente da ADA soma 42 habitantes, conforme caracterizado no **Quadro 8.1-5**.

Quadro 8.1-5: Quantificação da população residente na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Propriedade	Nº casas	Total de habitantes	Vínculo com a propriedade
6	3	12	Inquilinos
17	2	7	Arrendatários
19	3	10	Proprietários
21	4	13	4 Proprietários
			4 Meeiros
			5 Inquilinos
Total	12	42	--

Na grande maioria das propriedades afetadas, após a implantação do empreendimento será possível desenvolver as mesmas atividades atuais, conforme mostrado no **Quadro 8.1-6** a seguir.

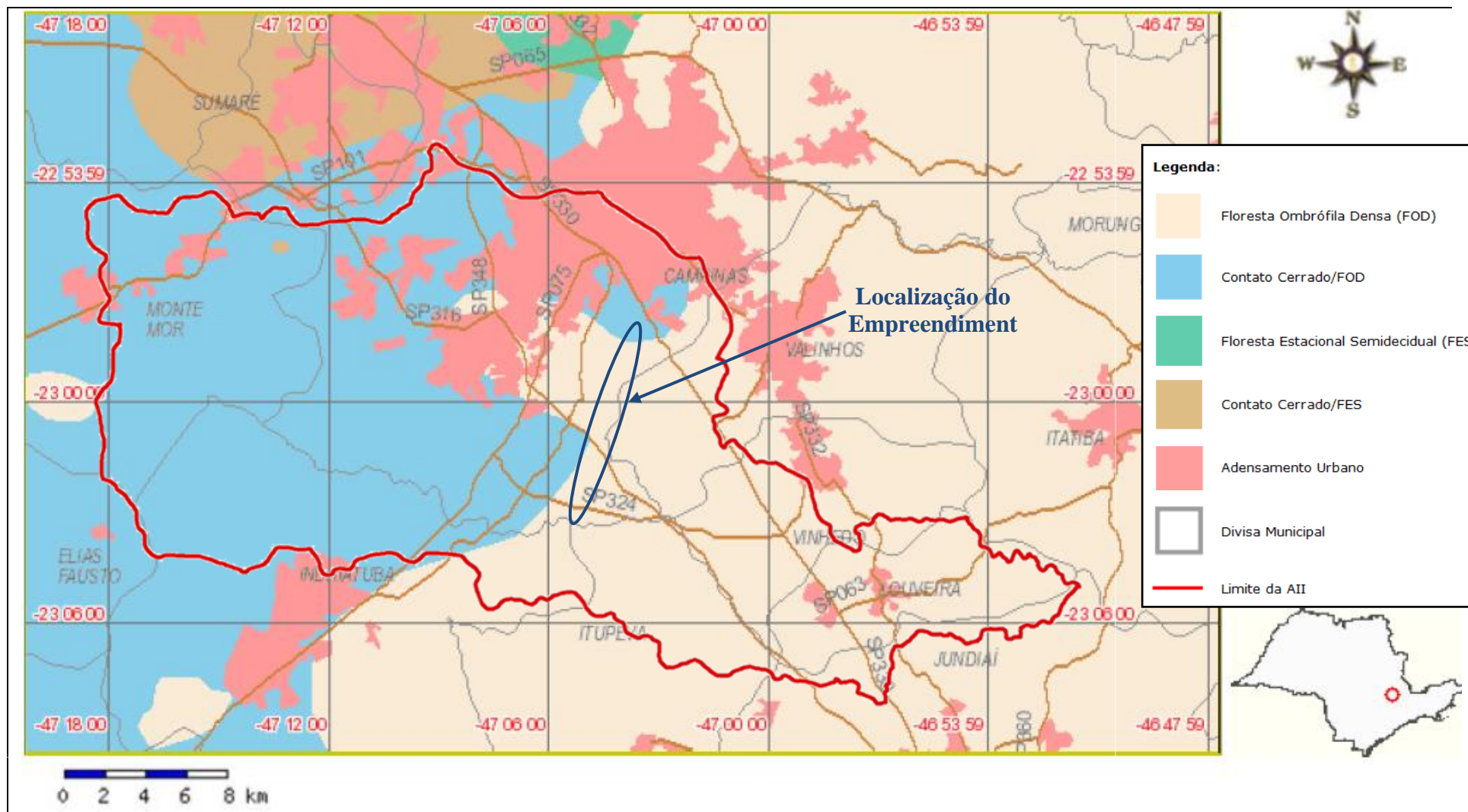
Quadro 8.1-6: Síntese da provável situação das propriedades afetadas após a implantação do empreendimento, conforme relatado pelos proprietários.

Propriedade	Situação após a implantação do empreendimento	%
1	Permanecerão com as mesmas atividades	70,0
2		
3		
4		
5		
7		
9		
10		
11		
12		
13		
15		
16		
20		
22		
24		
25		
26		
27		
28		
30		
18	Áreas atualmente sem uso definido	6,7
29		
23	Não foi possível acesso à área para a compreensão da situação atual	3,3
6	Proprietários que provavelmente proporcionarão novo uso à propriedade após o empreendimento	6,7
17		
21	Irà manter a mesma atividade, mas como as residências serão afetadas, ainda não sabe se continuará morando no local	3,3
14	Proprietário sem vínculo financeiro com a propriedade, que tanto pode permanecer com as atividades, quanto vender a área	3,3
8	Proprietário que já se sente prejudicado devido a proximidade com bairro da periferia de Campinas, e não sabe se irá permanecer na área após a construção da rodovia	3,3
19	Única propriedade que será 100% desapropriada	3,3
Total		100,0

8.2. COBERTURA FLORESTAL

De acordo com o mapa de vegetação gerado através do sistema SINBIOTA (CRIA, 2005), a vegetação remanescente na AII apresenta características de Floresta Atlântica, com a presença de Floresta Ombrófila Densa (FOD), em transição para o Cerrado (*latu sensu*), esta última apresentando algumas vezes características florestais mais fechadas (Cerradão) e outras com árvores esparsas em trechos mais abertos de pastagens, conforme pode-se observar na **Figura 8.2-1** que segue.

No entanto, vale destacar que em vistorias de campo realizadas na AID e ADA verificou-se que predominam as características de Floresta Estacional Semidecidual (FES) nestas áreas.



Fonte: Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) - Sistema de Informação Ambiental do Biota (Sinbiota) - 2005.

Figura 8.2-1: Vegetação dominante e aspectos transicionais existentes na região em estudo, contexto da AII.

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

Os dados disponíveis no Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP), viabilizados pela Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado através do Instituto Florestal, nos apresentam a situação dos remanescentes de vegetação natural do estado de São Paulo basicamente em dois momentos distintos, no ano de 2001 e no de 2009.

O município de Campinas apresenta 2,6% da área do seu território ou 2.294 hectares de áreas recobertas por vegetação nativa remanescente.

Em contrapartida, Campinas possui razoável quantidade de áreas protegidas, onde podemos citar: ARIE Mata de Santa Genebra, Área Tombada da Fazenda Santa Genebra, APA de Joaquim Egídio e Sousas, P. E. Professor Hemógenes Leitão Filho, A. N. Bosque dos Jequitibás, P. E. Monsenhor Emílio José Salim, P. E. Serra d'Água. No entanto, não são áreas muito representativas em tamanho e abrangência.

Dentre elas, se destacam pela conservação de remanescentes de vegetação nativa: a ARIE de Santa Genebra, Fazenda de Santa Genebra e o Bosque dos Jequitibás. No entanto, nenhuma destas áreas protegidas encontra-se inseridas na AII do meio biótico do empreendimento.

Localizados na AII do empreendimento, podemos destacar os remanescentes da Floresta Estadual Serra d'água, Parque Natural Municipal do Campo Grande e da APA do Campo Grande. Tratam-se de áreas remanescentes mais degradadas e com menor biodiversidade, porém, com grande importância no contexto da região.

Valinhos apresenta cerca de 5,0% de seu território, o que corresponde a cerca de 559,83 hectares de áreas recobertas por remanescentes de vegetação nativa. Mesmo assim, estes valores representam muito menos em áreas remanescentes quando comparado com o município de Campinas. Parte destes remanescentes estão representados em duas áreas protegidas: E. E. de Valinhos e P. E. Assessoria da Reforma Agrária.

Quando analisamos os dados para a AII, composta pelas zonas de planejamento 28, 29 e 30 do PCJ, o percentual de cobertura vegetal é ainda menor. A AII apresenta pouco mais de 30 mil hectares de área, onde deste total, apenas 535 hectares de sua superfície são cobertos por remanescentes florestais nativos, o que corresponde a apenas 1,76% da área (SMA, 2005).

Esse pequeno percentual de cobertura florestal remanescente se estende para a AID e ADA, e se deve ao fato da AII abranger municípios densamente urbanizados, Campinas e Valinhos, distribuídos ao longo de eixos rodoviários como as Rodovias Dom Pedro I, Anhanguera e Bandeirantes. De encontro a esta informação, o percentual da mancha urbana alcança mais de 25% da área total da AII.

A cobertura vegetal presente na ADA encontra-se bastante degradada, com presença de raros fragmentos florestais. Ocupada ora por cultivo de frutas, ora por extensas áreas de pastagens, os remanescentes florestais geralmente associados aos ambientes ciliares (principalmente do rio Capivari), além de exemplares arbóreos isolados ou formando renques (geralmente nas divisas de propriedades).

Em toda a ADA, cerca de 132 hectares, foram mapeadas apenas **16 fragmentos florestais**, que ocupam apenas 1,4% da área total da ADA, conforme distribuição quantitativa e qualitativa apresentada no **Quadro 8.2-1** a seguir.

Quadro 8.2-1: Características quantitativas e qualitativas dos fragmentos florestais mapeados na ADA do empreendimento.

Fragmento Florestal	Qtd.	Área total	% Relativo à ADA (133 ha)	Tamanho Médio (ha)	Área do Maior Fragmento (ha)
Estágio Médio	4	1,10	0,50	0,275	0,90
Estágio Inicial	12	2,20	0,90	0,183	0,80
Total	16	3,10	1,40	-	-

Sendo assim, conclui-se que o índice de cobertura vegetal nativa remanescente na ADA é muito reduzido, devido à ocupação antrópica, principalmente pastagem e cultivo agrícola.

➤ Fauna

A intensa ocupação antrópica e o reduzido percentual de vegetação remanescente na ADA e seu entorno direto levaram à redução da diversidade faunística. Ressalta-se que a campanha de levantamento de dados primários está prevista para novembro de 2012, logo após a obtenção de autorização específica junto ao Centro de Fauna Silvestre, para a captura de indivíduos da herpetofauna e ictiofauna. Após essa campanha de campo, serão melhor detalhados os impactos sobre a fauna.

Sabe-se, ainda assim, que, para minimizar o impacto previsto, deverá ser realizado o monitoramento da fauna nas frentes de supressão, visando o afugentamento de animais, e resgate, se necessário, a ser realizado por profissional habilitado.

A concessionária deverá projetar estrutura para passagem de fauna junto às travessias de drenagem, principalmente no Rio Capivari. Essas estruturas minimizarão o impacto da fragmentação da paisagem, permitindo o deslocamento da fauna.

Os locais potenciais para a implantação dessas travessias localizam-se nas estacas de projeto 1.190, 1.270 (Rio Capivari) e 1.383, e serão melhor detalhadas após a realização de campanha de levantamento de dados primários, e detalhamento dos impactos previstos.

➤ APPs

Quanto às Áreas de Preservação Permanentes – APPs, espera-se que as obras de implantação do Prolongamento da SP-083 venham interferir em 9,4 hectares, decorrente da interferência em 11 drenagens (entre nascentes e cursos d'água, sendo uma delas a travessia do Rio Capivari, considerado um importante corredor regional para fluxo gênico, seja para espécies de flora ou fauna). Em sua maioria, essas áreas já encontram-se bastante degradadas, conforme demonstra o **Quadro 8.2-2**.

Quadro 8.2-2: Quantitativo das intervenções em APP decorrente das obras da implantação do Prolongamento da SP-083.

Sigla	Classe de uso e ocupação	Intervenção em APP (ha)	%
Ai	Área Industrial	0,0	0,0
Ca	Campo Antrópico	0,4	4,8
Ch	Sítios/Chácaras	0,0	0,5
Cult	Cultivo Agrícola	3,0	32,3
Exo	Adensamento de Espécies Exóticas	0,5	5,2
Exo+FI	Espécies Exóticas com Presença de Fragmento Inicial	0,0	0,0
F-I	Fragmento Inicial	0,9	9,1
F-M	Fragmento Médio	0,2	2,1
Lg	Espelho d' água	0,0	0,0
Pa	Pastagem	2,4	25,1
Vc	Vias de Circulação	0,2	2,0
V-P	Vegetação Pioneira	0,8	8,6
Vz	Área de Várzea	1,0	10,4
Total		9,4	100,0

8.3.CARTA GEOTÉCNICA

Conforme o Mapa Geomorfológico (IPT, 1981), a AID encontra-se em área de Colinas Médias. De forma geral, essa fisionomia apresenta interflúvios com área superior a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

Através de observações de campo, constatou-se que o relevo da região é pouco movimentado, mesmo em sua porção nordeste, mais próxima ao Planalto Atlântico. Com base nas curvas de nível das cartas Topográficas do IGC (escala 1:10.000, com equidistância de 5 metros), o relevo se distribui entre as altitudes de 590 e 761 metros, sendo que aproximadamente 55% da AID estão entre 630 e 690 metros, conforme **Quadro 8.3-1** a seguir.

Quadro 8.3-1: Classes de Relevo da AID.

CLASSES DE RELEVO (m)	ÁREA (ha)	%
590 - 610	99,3	7,3
610 - 630	192,2	14,2
630 - 650	261,6	19,3
650 - 670	257,3	19,0
670 - 690	216,4	16,0
690 - 710	141,0	10,4
710 - 730	119,9	8,9
730 - 745	49,8	3,7
745 - 761	17,0	1,3
TOTAL	1354,6	100,0

Essa variação de altitude é acompanhada de uma alteração na morfologia do relevo, pois se trata de uma área de transição entre os terrenos cristalinos, com formas resultantes de processo erosivo sofrido no Cinturão Orogênico do Atlântico, para a depressão esculpida em sedimentosa, a qual apresenta, no local, uma fisionomia de morros amplos e topos aplainados.

Predominam baixas declividades em toda a área de estudo, sendo que cerca de 1.250,5 ha da AID (mais de 92%) apresentam declividades inferiores a 12°; 104 ha (7,8%) tem declividades entre 12 a 45°; e apenas 0,1% da porção do território da AID declividades acima de 45°.

Na AID, predominam os Argissolos Vermelho Amarelo, classificados como PVA 17 e PVA 53 (EMBRAPA/IAC, 1999). São solos bem drenados, seu teor de argila aumenta a medida em que seus horizontes se tornam mais profundos (movimentação de Argila do Horizonte A ou E para o B), no horizonte B esse teor pode ser notado através da presença de cerosidades. Usualmente se relacionam com relevos ondulados ou fortemente ondulados.

As condições de relevo e solo predominantes na AID apresentam características que favorecem a infiltração das águas das chuvas no solo.

Para caracterização geotécnica da AID, foi considerado como referência o Mapa Geotécnico do Estado de São Paulo (IPT, 1994), e dados complementares obtidos durante do desenvolvimento dos trabalhos de campo.

Conforme mapa do IPT, mais de 87% da AID apresenta alta suscetibilidade a erosão nos solos subsuperficiais induzidas por movimentos de terra; outros 5%, além de apresentar alta suscetibilidade a esse tipo de processo, pode sofrer

processos secundários e ocorrência de escorregamentos; e aproximadamente 8% da AID apresenta muito alta suscetibilidade a erosão por sulcos e ravinas.

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.

➤ Erosão

No diagnóstico da AID, foi reportada a existência de processos erosivos no entorno do empreendimento, sendo o mais comum aqueles relacionados à erosão hídrica, que geralmente envolve o solo e é deflagrado pela ação de chuvas, compreendendo as seguintes etapas: impacto da chuva promovendo, desagregação das partículas; remoção e transporte pelo escoamento superficial; e deposição do material formando depósitos de assoreamento.

Os condicionantes principais dos processos erosivos citados são o tipo litológico; a alta pluviosidade, que ocasiona escoamento superficial; e ausência de cobertura vegetal do solo, que 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 pecuárias.

A ocupação e o uso do solo também são fatores condicionantes a ocorrência dos mesmos, devido a remoção da vegetação nativa, expondo o solo à 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 podem ocorrer, devido à alta suscetibilidade citada anteriormente.

➤ Assoreamento

Em alguns trechos da AID, os cursos d'água apresentam acumulação de sedimentos, formando depósitos de assoreamento localizados. As condicionantes principais desse processo estão relacionadas ao baixo escoamento superficial,

dado pela baixa declividade do terreno; a ausência de vegetal ciliar; e a ocupação do solo pelas atividades antrópicas, principalmente, pecuária.

O Registro Fotográfico a seguir ilustra as principais características aqui abordadas.

Registro Fotográfico



Foto 8-1: Estaca 1044, km 12+950 - área de cultivo de goiaba.



Foto8-2: Estaca 1298, km 18+050 - APP coberta por cultivo agrícola.

Registro Fotográfico



Foto8-3: Estaca 1645, km 21+400 - sentido Campinas - área de pastagem que será desapropriada para implantação da rodovia.



Foto 8-4: Benfeitorias que será afetada pela rodovia.

Registro Fotográfico

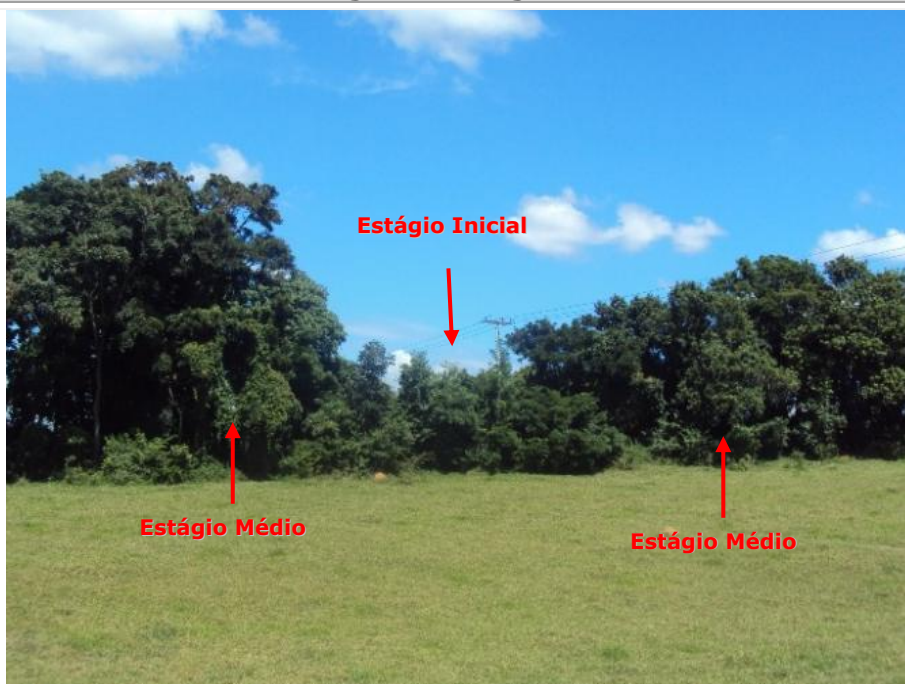


Foto 8-5: Estaca 1242, km 16+900, sentido Indaiatuba, fragmento em estágio inicial e médio que deverão ser suprimidos.



Foto 8-6: Estaca 1264, km 17+400, norte, fragmento em estágio inicial e borda de fragmento médio a ser suprimidos.

Registro Fotográfico



Foto 8-7: Estaca 1393, km 19+950, diversos exemplares arbóreos nativos localizados em área de pastagem.



Foto 8-8: Estaca 1044, km 13+000 – sentido Indaiatuba, talude de corte com presença de argissolo vermelho-amarelo, que deverá sofrer intervenção para realização das obras.

Registro Fotográfico



Foto 8-9: Estaca 1242, km 16+950 – Processo erosivo instalado no interior do Fragmento que deverá ser suprimido.



Foto 8-10: Estaca 1392, km 20+950 – sentido Campinas, destaque para o relevo de colinas médias e declividade suave.

Registro Fotográfico



Foto 8-11: Estaca 1232, km 16+750, Pista Norte – vista geral da Nascente do Afluente IV do Rio Capivari.



Foto 8-12: Estaca 1266, km 17+450 – vista geral do Rio Capivari.